

A eficácia da suplementação de beta-alanina em atletas de treino de resistência e força

The effectiveness of beta-alanine supplementation in endurance and strength training athletes

La eficacia de la suplementación con beta-alanina en atletas de entrenamiento de resistencia y fuerza

Recebido: 21/10/2025 | Revisado: 29/10/2025 | Aceitado: 30/10/2025 | Publicado: 01/11/2025

Yuri Lopes da Costa de Siqueira

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9969-7973>
Centro Universitário de Brasília, Brasil
E-mail: yurissiqueira@gmail.com

Simone Gonçalves de Almeida

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5839-3052>
Centro Universitário de Brasília, Brasil
E-mail: simone.almeida@ceub.edu.br

Resumo

Objetivo: analisar a eficácia da suplementação de beta-alanina em atletas submetidos a treinos de força e resistência. Metodologia: O estudo foi feito por meio de uma revisão da literatura, baseada em pesquisas publicadas entre 2015 e 2025 em português e inglês, sendo elas artigos científicos e revisões de literatura que abordassem o tema, enfatizando os efeitos sistêmicos da beta-alanina e sua utilização por atletas de treino de resistência e força. As bases de dados utilizadas foram PUBMED, EBSCO e SCIELO. Discussão: A suplementação teve sua relevância tanto em treinos de força quanto de resistência, com resultados mais significativos em treinos de força, embora também aplicável em treinos de resistência. A principal função vista da beta-alanina foi a síntese de carnosina, que atua na neutralização dos íons de hidrogênio durante os treinos, diminuindo a sensação de esforço, tendo como principal efeito colateral a parestesia. Os efeitos da beta-alanina podem variar conforme modalidade esportiva e público-alvo. Considerações finais: A beta-alanina é eficiente e aplicável para treinos de resistência e força devido ao seu mecanismo de ação, sendo capaz de melhorar a performance em diferentes tipos de treino. Em contrapartida, a intensidade dos efeitos pode variar de acordo com a modalidade e o perfil dos atletas.

Palavras-chave: Beta-alanina; Carnosina; Suplementação; Treinos de força; Treinos de resistência; Parestesia; Atletas.

Abstract

Objective: To analyze the effectiveness of beta-alanine supplementation in athletes undergoing strength and endurance training. Methodology: The study was conducted through a literature review, based on research published between 2015 and 2025 in Portuguese and English, including scientific articles and literature reviews addressing the topic, emphasizing the systemic effects of beta-alanine and its use by athletes in strength and endurance training. The databases used were PUBMED, EBSCO and SCIELO. Discussion: Supplementation proved relevant for both strength and endurance training, with more significant results in strength training, although it is also applicable in endurance training. The main function identified for beta-alanine was the synthesis of carnosine, which acts neutralizing the hydrogen ions during exercise, reducing the perception of effort. The main side effect reported was paresthesia. The effects of beta-alanine may vary according to the sport modality and target population. Final considerations: Beta-alanine is effective and applicable for both strength and endurance training due to its mechanism of action, being able to enhance performance across different types of training. However, the intensity of its effects may vary according to the sport and the athlete profile.

Keywords: Beta-alanine; Carnosine; Supplementation; Strength training; Endurance training; Paresthesia; Athletes.

Resumen

Objetivo: Analizar la eficacia de suplementación con beta-alanina en atletas sometidos a entrenamiento de fuerza y resistencia. Metodología: El estudio se realizó mediante una revisión de la literatura, basada en investigaciones publicadas entre 2015 y 2025 en portugués e inglés, incluyendo artículos científicos y revisiones que abordan el tema, enfatizando los efectos sistémicos de la beta-alanina y su uso en atletas que realizan entrenamiento de fuerza y resistencia. Las bases de datos utilizadas fueron PUBMED, EBSCO y SCIELO. Discusión: La suplementación mostró relevancia en entrenamientos de fuerza y resistencia, con resultados más significativos en los de fuerza, aunque también aplicable a los de resistencia. La principal función observada de la beta-alanina fue la síntesis de carnosina, que

neutraliza los iones de hidrógeno durante el ejercicio, reduciendo la sensación de esfuerzo, siendo la parestesia el principal efecto secundario. Los efectos pueden variar según la modalidad deportiva y el público objetivo. Consideraciones finales: La beta-alanina es eficaz y aplicable para entrenamientos de fuerza y resistencia debido a su mecanismo de acción, siendo capaz de mejorar el rendimiento en distintos tipos de entrenamiento. Sin embargo, la intensidad de sus efectos puede variar de acuerdo con la modalidad y el perfil de los atletas.

Palabras clave: Beta-alanina; Carnosina; Suplementación; Entrenamiento de fuerza; Entrenamiento de resistencia; Parestesia; Atletas.

1. Introdução

Dentre todos os suplementos procurados por atletas, seja de treinos de musculação, práticas de artes marciais, corredores, maratonistas, ou seja, praticantes de treino de resistência e força, a suplementação de beta alanina é frequentemente mencionada no contexto esportivo. Essa busca se dá por conta dos efeitos que o suplemento causa no corpo do indivíduo e suas melhorias ergogênicas para o desempenho no exercício de alta intensidade (Medeiros & Soares, 2024).

Em conformidade com (Hoffman et al., 2018) a beta alanina é um aminoácido não essencial, ou seja, um composto orgânico que pode ser produzido pelo organismo humano, em que este, também não participa na formação da estrutura de uma proteína. Além de ser produzida pelo corpo, também é encontrada em alguns alimentos e sua principal função no organismo é ser fator determinante na produção de carnosina.

Neste contexto, a formação de carnosina é o resultado da junção entre a beta alanina e a histidina, que é um aminoácido essencial, sendo que este dipeptídeo atua diretamente no controle da oxidação, ou seja, possui uma ação antioxidante (Bortolatto et al., 2020). Tendo em vista essa função, o aumento de carnosina dentro da célula muscular esquelética facilita a inutilização dos íons de hidrogênio presentes nela, causando um efeito tampão, fato que ocorre durante um exercício físico (Barahona-Fuentes et al., 2024).

Ainda nesse sentido, esta função desempenhada pela carnosina é altamente procurada pelos atletas que querem ter uma menor percepção de esforço durante o exercício. Com isso, a suplementação de beta alanina tem como característica elevar a aglomeração do seu metabolito, uma vez que, em altas quantidades colaboram na normalização ácido-base dentro da célula muscular, elevando a ação tampão no músculo e diminuindo a percepção de esforço enquanto se é praticado o exercício físico (Freitas et al., 2023).

Em exercícios de resistência e força, combinados ou na sua individualidade, a percepção de esforço está diretamente atrelada à fadiga fisiológica do músculo, ou seja, o desempenho é medido em relação à duração em que o organismo entra em exaustão. Portanto, a ideia da efetividade da suplementação seria comprovada uma vez que, em concentrações menores de íons H^+ a fadiga muscular seria lentificada, e a percepção de esforço seria menor, já que o corpo sustentaria um período maior em movimento, levando a um efeito ergogênico (Müller et al., 2020).

Em exercícios de alta intensidade, como os treinos de força, a via metabólica utilizada primariamente é a glicólise, ou seja, o consumo e a quebra de carboidratos para gerar o ATP, a qual tem como subprodutos a liberação de íons de hidrogênio no organismo. A efetividade de substâncias tamponantes em exercícios de força como o crossfit é bastante relevante para os atletas que o praticam, tendo em vista suas ações (Lernic & Artioli, 2022).

Por outro lado, assim como acontece com vários suplementos que visam a melhora no desempenho de exercícios, evidenciando seus potenciais ergogênicos, a suplementação de beta alanina também possui seu efeito colateral, o qual se manifesta como forma de parestesia, ou popularmente conhecido como uma sensação de “coceira”, a qual não é permanente e não traz efeitos prejudiciais à saúde (Ávila-Gandia et al., 2021). Atualmente, esse tem sido o único efeito adverso relevante decorrente da suplementação e ele acontece devido a uma modificação da quantidade presente no plasma sanguíneo, variando

suas características de acordo com a dose ingerida ou suas formas de administração, podendo também oscilar entre duração e intensidade (Varanoske et al., 2019).

Neste contexto, a suplementação de beta alanina se mostrou bastante relevante entre os suplementos voltados para melhora da execução e desempenho de atividades físicas entre os atletas. Entre suas ações, se foi destacado a ação tamponante causada pela síntese do aminoácido carnosina, fato que levanta a ideia dos efeitos ergogênicos causados por essa substância. Sendo assim, é importante examinar a eficácia da beta alanina no contexto esportivo, melhor evidenciada em atletas de treino de força resistência, compreender seus efeitos para que melhores e mais eficazes estratégias nutricionais sejam traçadas a fim de trazer aumentos no desempenho desses atletas.

Devido aos fatores apontados acima, este trabalho teve por objetivo analisar a eficácia da suplementação de beta alanina em atletas submetidos a treino de resistência e força. Suas modificações no dinamismo, cansaço muscular e adaptações do corpo em relação aos treinos, podendo assim contribuir como estratégia nutricional ergogênica.

2. Metodologia

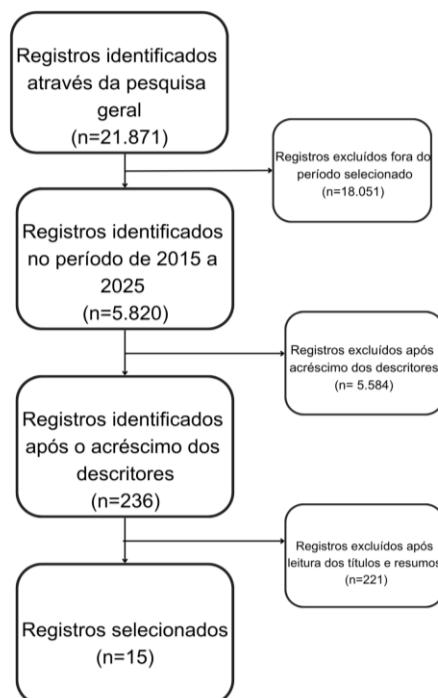
2.1 Desenho do Estudo

Foi realizada uma revisão de literatura sistemática integrativa (Snyder, 2019) que utiliza como fonte primária documentos científicos já publicados e disponíveis na literatura acadêmica, num estudo de natureza quantitativa em relação à quantidade de 18 (Dezoito) artigos selecionados e qualitativa em relação à discussão que realizaram sobre os estudos selecionados (Pereira et al., 2018).

2.2 Etapas de Seleção

A seguir, a Figura 1 mostra as etapas de seleção e as quantidades de artigos, respectivas:

Figura 1 – Seleção de artigos.



Fonte: Autores.

2.3 Critérios de Inclusão e Exclusão

2.3.1 Critérios de Inclusão

Foram incluídos neste estudo, artigos científicos publicados em inglês ou português disponíveis de forma aberta e gratuita, no intervalo de publicação dos últimos 10 anos, compreendendo o período de 2015 a 2025, que tiveram como objetivo a análise da suplementação de beta-alanina em atletas submetidos a treinos de força e resistência.

2.3.2 Critérios de Exclusão

Além daqueles que não obedecem aos critérios de inclusão, foram descartados também artigos indisponíveis, resumos de congressos, capítulos de livro ou artigos em que os objetivos divergem da proposta deste estudo.

2.4 Base de Dados

Para garantir a qualidade do estudo é necessário que as fontes de busca sejam bases de dados indexadas, que reúnem e organizam literatura científica de qualidade. Para isso, foi utilizado o PUBMED (NCBI), EBSCO e SCIELO.

2.5 Período de Busca

O período de busca refere-se ao ano de 2025, utilizando dados disponíveis na literatura e publicados nos últimos 10 anos (2015 a 2025).

2.6 Descritores da Saúde

Foram utilizados os seguintes descritores em português: exercício físico, treino, beta-alanina e os mesmos em inglês. Para execução da pesquisa, os descritores foram agrupados utilizando os operadores Booleanos AND, OR e NOT, aplicados conforme necessário.

2.7 Análise de Dados

A etapa de análise dos dados consistiu na leitura dos títulos, resumos e textos completos dos artigos selecionados. Em seguida foi realizada uma avaliação detalhada e crítica dos manuscritos, com o objetivo de identificar os principais eixos temáticos de cada estudo e juntar os subtemas que mais fosse de encontro com as produções encontradas. Dessa forma, foram excluídos os trabalhos que não abordaram diretamente o tema de estudo e que não estavam de acordo com a temática proposta.

3. Resultados

Inicialmente, foram encontrados 21.871 artigos que condizem com a problemática do tema. Após aplicação dos filtros de tipo de estudo e ano de publicação, seguindo os critérios de inclusão e exclusão, foram encontrados 5.820 artigos. Em seguida, aplicando os descritores foram-se achados 236 estudos. Que foram submetidos a leitura do título e resumo, onde foram excluídos aqueles que não correspondiam ao objetivo deste trabalho. Com isto, foram selecionados 29 artigos, onde a sua leitura foi realizada na íntegra de forma detalhada e após, selecionados para compor o estudo. A Figura 1 detalha o processo de busca, enquanto os resultados encontrados podem ser observados no Quadro 1.

Quadro 1 – Resumo dos trabalhos

| Autor / ano | Tipo de estudo | Tamanho da amostra | Objetivos do estudo | Resultados mais relevantes |
|--|----------------------------|---|--|--|
| Freitas et al., 2023. | Revisão sistemática | Participantes (n=215) | Analisar, por meio de uma revisão sistemática, os efeitos da suplementação com beta-alanina no desempenho físico em exercícios anaeróbicos e aeróbicos. | A suplementação promoveu o aumento de carnosina intramuscular, melhorando o desempenho físico. |
| Gong et al., 2022. | Revisão narrativa | Sem amostra | Revisar os avanços do uso de zinco-l-carnosina como terapia adjuvante no tratamento de tumores. | O zinco tem potencial terapêutico como suplemento e adjuvante em tratamentos de saúde. |
| Invernizzi <i>et al.</i> , 2016. | Ensaio clínico randomizado | Participantes saudáveis (homens e mulheres) (n=12) | Avaliar os efeitos da suplementação aguda combinada de beta-alanina e l-carnosina sobre o desempenho em tarefas isométricas e dinâmicas. | A suplementação melhorou a performance e reduziu a percepção geral de esforço, mas aumentou a dor muscular após 24 horas. |
| Hughes et al., 2028. | Revisão narrativa | Sem amostras | Revisar as adaptações fisiológicas e funcionais ao treinamento de resistência e força. | O corpo humano apresenta adaptações contínuas ao exercício, mas com lacunas no conhecimento sobre os mecanismos exatos de ajuste a diferentes tipos de treinamento. |
| Furst <i>et al.</i> , 2018. | Ensaio clínico randomizado | Adultos saudáveis (homens e mulheres) entre 52 e 69 anos (n=12) | Investigar se a suplementação de beta-alanina em adultos mais velhos poderia aumentar a capacidade de exercício e reduzir os declínios na função executiva induzidos pelo exercício. | A suplementação aumentou a capacidade de exercício e preservou a função executiva sem alterar significativamente o lactato, frequência cardíaca ou percepção de esforço. |
| Pérez-piñero <i>et al.</i> , 2024. | Ensaio clínico randomizado | Ciclistas profissionais (homens e mulheres) (n=11) | Analizar o efeito da suplementação de alta dose de beta-alanina em ciclistas “world tour” durante um acampamento de 7 dias, especificamente sobre o desempenho em testes de subida cronometrados e o potencial impacto na recuperação pós-exercício. | A suplementação melhorou o desempenho em testes de subida e pode ter um papel na recuperação de potência. |
| Milioni <i>et al.</i> , 2019. | Ensaio clínico randomizado | Homens (n=18) | Investigar o efeito da beta-alanina durante um programa de treino intervalado de alta intensidade sobre a capacidade de sprint repetido e parâmetros relacionados à fadiga neuromuscular. | A suplementação aumentou a carnosina muscular, reduziu a fadiga neuromuscular e melhorou o desempenho em sprints repetidos. |
| Cimadevilla-Fernández-Pola <i>et al.</i> , 2024. | Ensaio clínico randomizado | Homens e mulheres praticantes de HIFT (n=27) | Avaliar a suplementação de beta-alanina sobre fadiga neuromuscular e o desempenho esportivo em indivíduos que realizam HIFT, diferenciando a fadiga central da fadiga periférica. | A suplementação melhorou a capacidade física mas não alterou significativamente outras variáveis de desempenho.. |
| Okudan <i>et al.</i> , 2015. | Ensaio clínico randomizado | Homens sedentários saudáveis entre 20 a 22 anos (n=44) | Investigar os efeitos da beta-alanina e creatina ou ambos no desempenho durante séries repetidas durante exercícios repetidos de alta intensidade. | A suplementação melhora significativamente o desempenho ao aumentar a potência média e a atrasar a fadiga durante o exercício. |

| | | | | |
|---|--------------------------------------|---|--|--|
| Perim <i>et al.</i> , 2022. | Ensaio clínico randomizado | Ciclistas homens e mulheres entre 29 e 47 anos (n=17) | Avaliar o efeito da suplementação com beta-alanina em sprints de curta duração e no desempenho de um “time-trial” simulado de 4 km em subida, e determinar se as mudanças no desempenho estavam relacionadas ao aumento do conteúdo de carnosina muscular. | A suplementação aumentou o conteúdo de carnosina muscular mas não melhorou o desempenho em sprints curtos ou “time trial” de 4 km em subida. |
| Silva <i>et al.</i> , 2022. | Transversal e descritivo | Praticantes de musculação, consumidores de suplementos com beta-alanina, residentes do distrito federal, homens e mulheres entre 18 e 50 anos. (n=42) | Observar se a parestesia induzida pelo consumo de suplementos à base de beta-alanina tem relação com a percepção do aumento de força e melhora no desempenho de praticantes de musculação. | A percepção de parestesia aumentou a motivação para treinar e houve melhora na performance esportiva. |
| Bellinger e Minahan, 2015. | Ensaio clínico randomizado | Ciclistas competitivos (n=8) | Analizar se a parestesia vinda do consumo de beta-alanina está associada à melhora do desempenho dos ciclistas competitivos. | |
| Saunders <i>et al.</i> , 2017. | Revisão sistemática com meta-análise | Populações saudáveis (n=1.421) estudos individuais (n=40), protocolos de exercícios diferentes (n=60), medidas de exercício (n=70) | Avaliar os efeitos da suplementação de beta-alanina na capacidade e no desempenho físico. | A beta-alanina apresentou efeitos ergogênicos significativos, variando de acordo com tipo e duração do exercício. |
| Artioli <i>et al.</i> , 2018. | Revisão narrativa | Sem amostra | Revisar a literatura sobre os possíveis efeitos terapêuticos da carnosina na saúde e em doenças. | A carnosina possui funções ergogênicas nos músculos e potenciais efeitos terapêuticos em outros órgãos e tecidos. |
| Constantin-Teodosiu e Constantin, 2021. | Revisão narrativa | Sem amostra | Revisar o conhecimento atual sobre os mecanismos moleculares que contribuem para a perda muscular, com foco em como isso leva a fadiga muscular crônica. | A fadiga muscular crônica é multifatorial, mas a perda muscular é central no seu desenvolvimento. |

Siglas: HIFT: treino intervalado de alta intensidade. Fonte: Autores.

3.1 Discussão

3.1.1 Efeitos da Suplementação de Beta-Alanina em Atletas Submetidos a Treino de Força e Resistência

A procura deste suplemento se dá por suas características ergogênicas voltadas para a prática de exercícios físicos de força e/ou resistência, ou seja, uma forma de melhorar ou deixar mais fácil a execução da atividade. Sendo assim, tais características têm como finalidade a diminuição da acidificação intramuscular, diminuindo a fadiga e percepção de esforço, tornando a ação mais sustentável (Freitas *et al.*, 2023).

Desse modo, os autores Okudan *et al.* (2015) contemplam os efeitos dessa suplementação, abordando principalmente os benefícios atrelados ao desempenho físico em séries de exercícios repetidos de alta intensidade. Nesta pesquisa, foram separados homens sedentários saudáveis que foram submetidos a treinos de exercícios repetidos de alta intensidade (teste de Wingate) sob o uso da suplementação de beta-alanina. Segundo os pesquisadores, o uso consistente desse suplemento contribui para o rendimento do treino, uma vez que ele atua diretamente na ação tampão no músculo durante a prática do exercício, reforçando a ideia do atraso da fadiga.

Sendo assim, a carnosina é um peptídeo endógeno (originado no interior do organismo), ou seja, uma molécula formada pela ligação de dois ou mais aminoácidos com ligações peptídicas, que possui características, dentre elas, antioxidantes e anti-inflamatórias, comumente usada para performar na área de esportes, propriamente dita no que diz respeito à mecânica e fisiologia do exercício (Gong et al., 2022). Em consonância disso, os autores Millioni et al. (2019) reforçam a ideia de que a eficácia dessa suplementação está atrelada ao aumento de concentração intramuscular de seu metabólito carnosina, reduzindo a fadiga neuromuscular e aumentando o desempenho esportivo.

Em contrapartida, o estudo conduzido por Perim et al. (2022) revelou que os efeitos dessa suplementação não se manifestam uniformemente em todos os âmbitos ou modalidades esportivas. Os autores investigaram os efeitos da suplementação em ciclistas homens e mulheres entre 29 e 47 anos vinculados a sprints curtos, um teste de simulação de “time trial” de quatro quilômetros em subida. As respostas indicaram que apesar da comprovação de aumento significativo do conteúdo de carnosina muscular, os atletas não tiveram melhora no desempenho durante os testes físicos. Esses resultados sugerem que a eficácia da beta-alanina depende de fatores como tipo do exercício, tempo de ingestão do suplemento e duração do esforço. Desse modo, o estudo fortalece que, apesar da beta-alanina se mostrar eficaz em exercícios de alta intensidade e curta duração (exercícios de força), sua influência pode ser limitada à modalidade do esporte ou esforços que possuem muitas variáveis.

3.1.2 Comparação dos Efeitos da Beta-Alanina em Treinos de Força e Resistência

De acordo com Hughes et al. (2018) um treino de força se caracteriza por ter um objetivo de elevar a força e a potência muscular do indivíduo, tanto alterações neuromuscular quanto na musculatura esquelética. A nível neuromuscular ele age recrutando mais as unidades motoras, melhorando a coordenação e ativação dos músculos em trabalho, já em nível estrutural, ocorre alterações diretas no músculo, aumentando a área da seção transversal, ou seja, gerando hipertrofia muscular. Este tipo de treino é conhecido pela utilização de cargas altas e número de repetições consideravelmente baixas, enfatizando intensidades altas em um curto período de tempo.

Em seguida, os mesmos pesquisadores concluem que um treinamento de resistência é caracterizado por ser cuidadosamente projetados para o corpo do indivíduo sustentar um esforço por um tempo prolongado, exigindo do corpo um trabalho contínuo e eficiente ao longo do tempo, desenvolvendo adaptações no sistema cardiovascular e no metabolismo, resultando em uma musculatura mais resistente à fadiga e metabolicamente mais eficiente. Este treino é caracterizado por aumentar a capacidade oxidativa do músculo e elevar adaptações celulares e vasculares, sendo mais conhecido por possuir intensidade baixa e tempo sob resistência prolongado, priorizando a gerência de esforços por um período maior.

Com isso, os estudos de Pérez-Piñheiro et al. (2024) mostraram que a suplementação obteve efeitos positivos em cima dos atletas de ciclismo profissional com a melhora do desempenho em testes de subida e tem provável papel na recuperação de potência durante o exercício. Esta pesquisa foi desenvolvida com os praticantes em um período de 7 dias de acampamento, em treinos de quatro quilômetros e meio em subida (leve inclinação), com ingestão de beta-alanina antes e depois do exercício, seguindo um protocolo controlado e padronizado, o que permitiu avaliar o efeito progressivo da suplementação em condições parecidas com as de competição. Como resultado, os autores concluíram que a beta-alanina ajudou com um aumento na performance, permitindo os atletas a terem maior potência em subidas e possivelmente facilitar a recuperação entre esforços repetidos, reforçando a ação do suplemento em situações de resistência aeróbias, especialmente em esforços prolongados.

Por outro lado a suplementação também possui efeitos em treinos de força, destacando sua ampla utilização no espaço esportivo como é visto na pesquisa de Cimadevilla-Fernández-Pola et al. (2024), a qual teve um desfecho em que o aminoácido melhorou a capacidade física mas não obteve resultados quanto aos parâmetros de desempenho ou fadiga. Este estudo teve como amostra 27 homens e mulheres praticantes de “HIFT” (treino intervalado de alta intensidade), os quais receberam doses de beta-

alanina durante quatro semanas, onde foi visto melhorias perceptíveis em relação ao rendimento esportivo, pontualmente em um salto vertical e na potência desse salto. Este artigo comprova os efeitos benéficos da suplementação aplicada aos treinos de força, onde normalmente a intensidade é mais alta e o tempo de esforço sob o exercício é menor.

De maneira geral, as descobertas sugerem que a beta-alanina possui diferentes efeitos de acordo com o tipo de treino exercido. Nos treinos de resistência, caracterizados por possuir baixa intensidade e longa duração sob tensão, foi observado principalmente a redução da percepção de esforço e a manutenção da potência durante esforços repetidos, como visto nos ciclistas profissionais durante testes de subida Pérez-Piñheiro et al.(2024).Já em treinos de força, onde a intensidade é maior e o tempo sob tensão menor, pode-se concluir que a suplementação também se mostrou eficaz ao desempenho físico, especialmente em atividades que demandam explosão muscular, como saltos verticais Cimadevilla-Fernández-Pola et al. (2024). Desse modo, é possível concluir que a suplementação se torna versátil, agindo tanto na gestão da fadiga em treinos de longa duração quanto em exercícios de explosão, com curta duração e maior intensidade, reforçando sua ação ergogênica no âmbito esportivo.

3.1.3 Principais Efeitos Adversos da Suplementação de Beta-Alanina

Efeitos adversos trata-se de respostas indesejadas, desagradáveis ou prejudiciais, que muito embora estejam associados ao uso de medicamentos ou vacinas, também podem ocorrer através do consumo de suplementos. Conforme concluiu Mathias et al. (2021) em seu estudo, o uso da beta-alanina é seguro e eficaz para pessoas que praticam exercícios físicos de alta demanda muscular, sem que ultrapasse o limiar diário de 6g por dia.

Assim, ao ser utilizada, a beta-alanina não está livre de efeitos adversos, sendo o mais comum a parestesia, caracterizada por uma sensação de formigamento ou leve coceira em determinadas regiões do corpo. No entanto, trata-se de uma reação considerada inofensiva, suportável e transitória, de forma a não comprometer as atividades do indivíduo. Portanto, embora esse efeito sensorial possa causar desconforto em alguns consumidores, ele não representa risco significativo e não interfere de maneira expressiva na execução dos exercícios físicos ou nos resultados ergogênicos desejados dessa suplementação (Silva et al., 2022).

Tal efeito não possui mecanismo de ação elucidado quando relacionado a suplementação com a beta-alanina. Apesar de a parestesia ser um dos efeitos mais comumente relatados após o consumo do suplemento, as bases científicas disponíveis atualmente não mencionam as vias fisiológicas responsáveis por esse fenômeno (Bellinger & Minahan, 2015).

Além da parestesia, há relatos de outros efeitos adversos que podem estar associados ao uso da beta-alanina, entre eles distúrbios do sono, alterações no equilíbrio eletrolítico, aumento dos níveis de ansiedade e desconforto respiratório, no entanto nenhum deles é claramente descrito e nem comprovado na literatura. O que se sabe e foi observado pela revisão de Oliveira et al., (2023), é que nenhum efeito adverso mais grave foi observado na suplementação observada durante 24 semanas, mas tais efeitos em uma suplementação mais longa não foram, até o momento do estudo, avaliadas.

3.1.4 Mecanismos de Ação da Beta-Alanina para Síntese de Carnosina

A beta-alanina é um aminoácido não essencial que desempenha um papel fundamental no metabolismo muscular, agindo como precursor limitante para a geração de carnosina nos músculos esqueléticos. Este dipeptídeo formado por beta-alanina e l-histidina está presente em altas quantidades, quando suplementado, e exerce uma importante tarefa nas funções fisiológicas associadas ao aumento de performance física. O aumento da concentração de carnosina intramuscular, por meio da suplementação, está associado a mudança de aspectos como regulação ácido-base intracelular, proteção contra danos oxidativos e a melhora da capacidade física em treinos de força (Saunders et al., 2017).

No mesmo contexto, a carnosina é o produto da junção entre beta-alanina e l-histidina (aminoácidos), os quais são catalisados pela enzima carnosina sintase, responsável por deixar mais fácil a formação dessa molécula no tecido muscular. A carnosina é amplamente reconhecida como uma molécula tampão intracelular de ph, desempenhando um importante papel na regulação ácido-base ajudando na neutralização de íons h⁺ gerados durante a glicólise anaeróbica. Esse processo de acúmulo de íons h⁺ faz com que o ph dos músculos diminua, levando à uma acidificação e culminando na fadiga muscular. A presença de carnosina nesse contexto, atua como neutralizadora desses íons, contribuindo na lentificação do aparecimento da fadiga (Artioli et al., 2018).

O trabalho de Invernizzi et al. (2016) corrobora com a tese de que a carnosina tem ação tamponante, de modo que, a performance do esporte ou prática de exercício físico tem um aumento de desempenho. Tal estudo foi feito de maneira controlada, com a inclusão de 12 participantes saudáveis (homens e mulheres) em um programa de treinamento com tarefas isométricas e dinâmicas. Essa análise concluiu que a suplementação de beta-alanina juntamente com l-carnosina resultou em uma melhora de performance e diminuição da percepção geral de esforço, relacionando a beta-alanina como composto responsável pela produção de carnosina.

Portanto, é possível afirmar que os mecanismos de ação da beta alanina estão intimamente relacionados ao aumento do conteúdo de carnosina dentro da célula muscular, fato que fornece maior tolerância ao acúmulo de íons de hidrogênio, redução da fadiga e aprimoramento do rendimento físico em atividades de força e resistência. Ademais, são observados efeitos antioxidantes e estabilizadores de ph, configurando a suplementação de beta-alanina uma estratégia ergogênica eficaz para atletas que buscam não somente otimizar a performance mas também retardar os sintomas de fadiga, promovendo uma resposta fisiológica mais eficiente.

3.1.5 Benefícios da Beta-Alanina na Redução da Fadiga Muscular Durante o Exercício

A fadiga muscular é o principal problema ou fator limitante para o desempenho físico, uma vez que, quando atingida, diminui significativamente a capacidade do indivíduo de realizar uma tarefa com eficiência, dentre o contexto esportivo, um exercício de alta intensidade por exemplo. Trata-se de um fenômeno temporário e reversível, ou seja, não dura para sempre e pode voltar ao seu estado original. Em parâmetros fisiológicos, a fadiga se manifesta como uma sensação de cansaço, queimação ou esgotamento de energia, decorrente em grande parte do acúmulo de íons de hidrogênio resultantes da metabolização anaeróbica dos carboidratos (Constantin-Teodosiu & Constantin, 2021).

Sob esse olhar, Milioni et al. (2019) realizou um estudo que teve por objetivo analisar os efeitos da beta-alanina em um tipo específico de treino e parâmetros relacionados a fadiga muscular, e observou-se que, obteve um aumento da carnosina intramuscular, redução da fadiga neuromuscular e melhora do desempenho em sprints repetidos. Para isso, o estudo foi conduzido com uma amostra de 18 homens sob um treinamento de “HIIT” (treino intervalado de alta intensidade) durante 10 semanas divididas em blocos, o primeiro com 4 semanas antes da suplementação e 6 semanas após com a suplementação e placebos. Diante disso foi possível concluir que a adição de beta-alanina no consumo dos participantes potencializou o efeitos do treinamento, promovendo aumento da carnosina e redução da fadiga neuromuscular.

Em contrapartida, Furst et al. (2018) desenvolveu um artigo em que a percepção de esforço, assim como lactato e frequência cardíaca não foram significativamente perceptíveis, mesmo com suplementação de beta-alanina. Este, contou com a participação de 12 adultos saudáveis (homens e mulheres) entre 52 e 69 anos, tendo como finalidade investigar se tomar beta-alanina pode ajudar adultos mais velhos a se exercitarem melhor e evitar que a fadiga afeta suas habilidades de pensar e tomar decisões. Por fim, esta análise teve resultados, os quais foram o aumento da capacidade do exercício e preservação da função executiva, porém sem expressividades quanto ao lactato, frequência cardíaca e fadiga muscular.

Enfim, os estudos revisados indicam que a suplementação de beta-alanina possui potencial relevante no quesito de redução da fadiga muscular, mais precisamente em exercícios de alta intensidade e esforços repetidos, devido ao aumento da concentração de carnosina intramuscular e melhora da capacidade de tamponamento. Os indicadores abordados por Milioni et al. (2019) mostram que em populações jovens e treinadas, a beta-alanina pode maximizar os resultados dos treinamentos, reduzindo a fadiga neuromuscular e impulsionando o desempenho em sprints repetidos. Por outro lado, os estudos de Furst et al. (2018) propõem que em indivíduos mais velhos os efeitos sobre a fadiga, frequência cardíaca e lactato não são tão expressivos. Desse jeito, é possível concluir que a eficácia da beta-alanina na redução da fadiga muscular durante o exercício pode variar de acordo com a idade, nível de treinamento e tipo de exercício, fortificando a individualização das estratégias utilizadas para a suplementação.

4. Considerações Finais

Com o exposto, a aplicabilidade da beta-alanina como estratégia ergogênica no meio esportivo se mostrou significativamente eficaz, principalmente em exercícios de força, mas também em exercícios de resistência. À vista disso, seu principal mecanismo de ação é o aumento da concentração de carnosina intramuscular para a neutralização dos íons de hidrogênio liberados conforme segue a atividade física, concluindo sua ação tampão e assim retardando a fadiga. Os estudos trouxeram lados positivos em relação ao aumento de performance, como também, situações indiferentes, mostrando que há uma variável para a indicação do seu uso.

No que se refere aos efeitos da suplementação de beta-alanina em treinos de força e resistência, as pesquisas analisadas indicaram que tanto treinos de alta intensidade e curta duração quanto em baixa intensidade e longa duração, é comprovado a ação desse componente, entretanto, com algumas ressalvas quanto ao contexto aplicado. Em indivíduos mais velhos ou em modalidades de menor intensidade, os efeitos sobre desempenho e fadiga foram menos expressivos, reforçando o fato de que a indicação tem que individualizada. Sendo assim, a efetividade pode estar relacionada ao protocolo de treino, modalidade do esporte, fisiologia e adaptações dos atletas.

Nesse sentido, em relação a comparação entre os treinos de força e resistência, os artigos mostraram que os efeitos podem ser vistos em ambos os treinos, porém oscilando em intensidade da resposta, a qual foi vista nos experimentos com atletas profissionais de ciclismo.

Sob tal perspectiva, o presente estudo abordou as características relacionadas ao mecanismo de ação da beta-alanina, constatando que se dá pela produção de carnosina no músculo, que acaba fazendo uma ação tampão no sistema muscular, retardando os efeitos de cansaço. Em relação aos efeitos adversos, o principal relato encontrado nas literaturas foi a parestesia, popularmente conhecida como coceira, a qual se mostrou inofensiva, não permanente e sem prejuízos em relação ao desempenho da atividade.

Enfim, tendo em vista a importância de estratégias ergogênicas voltadas para os esportes e práticas físicas, verificou-se na literatura que a suplementação de beta-alanina se mostrou interessante e eficaz, porém com algumas ressalvas quanto a sua indicação. Logo, é necessário o desenvolvimento de estudos mais abrangentes e esclarecedores, apresentando diferenças de acordo com a modalidade esportiva e o público-alvo.

Referências

- Ávila-Gandía, V., et al. (2021). One-week high-dose β -alanine loading improves World Tour cyclists' time-trial performance. *Nutrients*, 13(8), 2543. <https://doi.org/10.3390/nu13082543>
- Artioli, G. G., Sale, C., & Jones, R. L. (2018). Carnosine in health and disease. *European Journal of Sport Science*, 19(1), 30–39. <https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1444096>

Bassinello, D., et al. (2018). Beta-alanine supplementation improves isometric, but not isotonic or isokinetic strength endurance in recreationally strength-trained young men. *Amino Acids*, 51(1), 27–37. <https://doi.org/10.1007/s00726-018-2611-1>

Barahona-Fuentes, G., et al. (2023). Efeitos da suplementação aguda com beta-alanina sobre o índice de esforço percebido, frequência cardíaca, lactato sanguíneo pós-exercício e desempenho físico no teste de corrida de 6 minutos em corredores de média distância. *Nutrición Hospitalaria*, 40(5), 1047–1055. <https://doi.org/10.20960/nh.04432>

Bellinger, P. M., & Minahan, C. L. (2015). Performance effects of acute β -alanine-induced paresthesia in competitive cyclists. *European Journal of Sport Science*, 16(1), 88–95. <https://doi.org/10.1080/17461391.2015.1005696>

Bortolatto, G. P., et al. (2020). Carnosine avoids the oxidative damage caused by intense exercise on rat soleus muscle. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 26(1), 11–15. <https://doi.org/10.1590/1517-869220202601199970>

Cimadevilla-Fernández-Pola, E., et al. (2024). Effects of β -alanine supplementation on subjects performing high-intensity functional training. *Nutrients*, 16(14), 2340. <https://doi.org/10.3390/nu16142340>

Constantin-Teodosiu, D., & Constantin, D. (2021). Molecular mechanisms of muscle fatigue. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(21), 11587. <https://doi.org/10.3390/ijms222111587>

Freitas, M. Q. de O. L. S., Milfont, M., Silva, K. A. da, Lima, F. L. de O., Oliveira, F. F. B. de, Sousa, A. C. P. S., & Melo, S. R. de S. (2023). Relação da suplementação com β -alanina na concentração de carnosina em exercícios anaeróbicos e aeróbicos: Uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 17(105), 409–418. <https://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/2128>

Furst, T., et al. (2018). β -Alanine supplementation increased physical performance and improved executive function following endurance exercise in middle-aged individuals. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 15(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0235-0>

Gong, J., et al. (2022). Zinc carnosine: Frontiers advances of supplement for cancer therapy. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 151, 113157. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2022.113157>

Hoffman, J. R., Varanoske, A., & Stout, J. R. (2018). Effects of β -alanine supplementation on carnosine elevation and physiological performance. *Advances in Food and Nutrition Research*, 84, 183–206. <https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2017.12.006>

Hughes, D. C., Ellefson, S., & Baar, K. (2018). Adaptations to endurance and strength training. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, 8(6), a029769. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a029769>

Invernizzi, P. L., et al. (2016). Effects of acute carnosine and β -alanine on isometric force and jumping performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(3), 344–349. <https://doi.org/10.1123/ijsspp.2015-0072>

Lernic, F. de A., & Artioli, G. G. (2022). Suplementação de β -alanina no crosstraining. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 16(98), 208–228. <https://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1992>

Mathias, G., et al. (n.d.). Beta-alanine como suplemento nutricional para atletas: Benefícios e efeitos adversos relacionados ao uso. *Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia-Bioquímica) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo*. <https://bdta.abcd.usp.br/directbitstream/b2281a77-d947-4ea1-b132-234d6a9f841c/3066626.pdf>

Medeiros, A. R., & Soares, I. F. (2024). Evidências da suplementação de Beta-Alanina em exercícios físicos de resistência. *RBNE - Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 18(108), 57–66. <https://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/2261>

Milioni, F., et al. (2019). Effect of β -alanine supplementation during high-intensity interval training on repeated sprint ability performance and neuromuscular fatigue. *Journal of Applied Physiology*, 127(6), 1599–1610. <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00544.2019>

Müller, C. L., et al. (2020). Correlação entre percepção subjetiva do esforço e fadiga neuromuscular dos membros inferiores em atletas de futebol. *Caderno de Educação Física e Esporte*, 18(3), 37–41. <https://doi.org/10.36453/2318-5104.2020.v18.n3.p37>

Okudan, N., et al. (2015). The effects of beta-alanine plus creatine administration on performance during repeated bouts of supramaximal exercise in sedentary men. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 55(11), 1322–1328.

Oliveira, E. P., Artioli, G. G., & Burini, R. C. (2023). Safety of beta-alanine supplementation in humans: A narrative review. *Sport Sciences for Health*. <https://doi.org/10.1007/s11332-023-01102-1>

Perim, P., et al. (2022). Beta-alanine did not improve high-intensity performance throughout simulated road cycling. *European Journal of Sport Science*, 22(8), 1240–1249. <https://doi.org/10.1080/17461391.2021.1902157>

Pérez-Piñero, S., et al. (2024). Effect of high-dose β -alanine supplementation on uphill cycling performance in World Tour cyclists: A randomised controlled trial. *PLoS ONE*, 19(9), e0309404. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0309404>

Pereira, A. S. et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [free ebook]. Santa Maria. Editora da UFSM.

Saunders, B., et al. (2017). β -Alanine supplementation to improve exercise capacity and performance: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 51(8), 658–669. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096396>

Silva, W. F. M. da, et al. (2022). β -alanina e parestesia: Efeito colateral ou ergogênico? Uma análise acerca da percepção de praticantes de musculação na performance esportiva. *Research, Society and Development*, 11(9), e17111931706. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i9.31706>

Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*. 104, 333-9. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>.

Varanoske, A. N., et al. (2018). Comparison of sustained-release and rapid-release β -alanine formulations on changes in skeletal muscle carnosine and histidine content and isometric performance following a muscle-damaging protocol. *Amino Acids*, 51(1), 49–60. <https://doi.org/10.1007/s00726-018-2615-x>