

EFEITOS DO BICARBONATO DE SÓDIO E BETA ALANINA EM JOGADORES DE FUTEBOLRafaela Dahmer¹, Yasmin Medeiros de Souza¹, Fábila Benetti¹**RESUMO**

Introdução: O futebol é um esporte conhecido mundialmente, envolve exercícios intermitentes e de alta intensidade. O organismo dos atletas, pode entrar em acidose metabólica quando o gasto energético for maior que a oferta, situação em que se acumula hidrogênio, reduzindo o rendimento. O bicarbonato de sódio (NaHCO_3) tem função extracelular, tamponante de íons hidrogênio, atenuando ou inibindo a acidificação. Já a beta alanina é fonte precursora de carnosina, substância tamponante da acidose muscular. Ambas as substâncias promovem ganho de performance pela redução da fadiga. Objetivo: investigar os efeitos do NaHCO_3 e Beta alanina na performance de jogadores de futebol. Materiais e método: trata-se de um ensaio clínico randomizado. Os atletas foram divididos em três grupos, onde um recebeu placebo, o segundo 0,3g de NaHCO_3 /Kg de peso e o terceiro grupo 0,6g de beta alanina, ingeriram no pré-treino diluído em suco tang, em garrafas individuais, 40 minutos antes do teste (Yo-Yo Intermittent Recovery Test). Todos os atletas foram submetidos aos três protocolos em dias alternados. Resultados: participaram do estudo 14 jogadores com idade média de $19,21 \pm 0,70$ anos, peso médio $71,4 \pm 6,6$ Kg, e estatura entre $1,73 \pm 0,07$ m, o IMC médio foi de $23,8 \pm 1,56$ kg/m². A média de distância percorrida para os grupos foi de $2695,7 \pm 620,8$ m, $2740,7 \pm 528,2$ m, $2764,3 \pm 632,6$ m para placebo, NaHCO_3 , e beta alanina respectivamente. A suplementação com beta alanina causou mais desconfortos nos atletas. Conclusão: não se constatou diferenças significativas quanto à distância percorrida pelos jogadores, na comparação dos suplementos utilizados.

Palavras-chave: Bicarbonato de sódio. Beta-alanina. Performance. Fadiga muscular.

1 - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões-URI Campus de Frederico Westphalen, Brasil.

ABSTRACT

Effects of sodium bicarbonate and alanine beta on football players

Introduction: Football is a sport world renowned; it involves intermittent and high-intensity exercises. The athlete's body can start metabolic acidosis when the energetic expenditure exceeds the supply, situation where it accumulates hydrogen, reducing the athlete's performance. The sodium bicarbonate (NaHCO_3) has an extracellular function, buffer capacity of hydrogen ions. Mitigating or inhibiting acidification. Yet Beta-Alanine is precursor source of carnosine, buffering capacity substance of muscle acidosis. Both substances promote gain in the performance due to reducing fatigue. Objective: To investigate the effects of NaHCO_3 and Beta alanine in the performance of football players. Materials and Method: This was a randomized clinical trial. The athletes were divided into 3 groups, where one of the groups, to the first group was given a placebo, the second one received 0,3g of NaHCO_3 /Kg bodyweight and to the third group 0,6g of beta alanine, ingested in the pre-workout diluted in "Tang" a kind of Juice powder, in individual bottle, forty minutes before the test. (Yo-Yo Intermittent Recovery Test). All the athletes were submitted to the three protocols on alternate days. Results: Took part in the study 14 players with an average age of $19,21 \pm 0,70$ years of, average weight $71,4 \pm 6,6$ kg, and stature between $1,73 \pm 0,07$ m, the average BMI was $23,8 \pm 1,56$ kg/m². The average of distance travelled to the groups was $2695,7 \pm 620,8$ m, $2740,7 \pm 528,2$ m, $2764,3 \pm 632,6$ m to placebo, NaHCO_3 , e beta alanine respectively. The beta alanine supplementation caused more discomfort to the athletes. Conclusion: It was not found significant differences related to the players distance travelled, in the comparison of the supplements used.

Key words: Sodium bicarbonate. Beta-alanine. Performance. Muscle fatigue.

INTRODUÇÃO

O futebol é um esporte de alta demanda energética, que exige alto rendimento do atleta durante os treinamentos e competições.

Exigindo preparo físico intensivo, sobretudo dos membros inferiores que ao longo da partida, são necessários para a efetivação das corridas, sprints, saltos e desarmes.

Para isso, é necessário o uso de energia, provinda primariamente dos estoques de glicogênio, quando esgotados esses estoques, a mobilização de energia acontece através da via anaeróbica, essa levando o metabolismo em acidose metabólica (Weber e colaboradores, 2012).

Acidose e alcalose metabólicas são nomenclaturas utilizadas para definir alterações do equilíbrio acidobásico dos líquidos orgânicos. O organismo oscila a essas alterações por estímulos como exercícios, quanto maior a intensidade, e maior o tempo de duração, mais ácido ele se encontra. A referência de ácido e alcalino é encontrada em uma tabela conhecida como valor do pH, que é o que consideramos nas avaliações de desordens acidobásicas (Waitzbergberg e Silva, 2000).

Segundo Guyton e Hall, (2006, p.383) "Um íon hidrogênio é um próton único livre liberado do átomo de hidrogênio (H^+). Moléculas contendo átomos de hidrogênio que podem liberar íons hidrogênio são conhecidas como ácidos". Já uma base é um íon ou uma molécula capaz de receber um H^+ . Toda substância que libera íons hidrogênio em solução é considerada ácida. Já, substâncias que recebem íons hidrogênio, são classificadas como básicas. Então temos pH sanguíneo alcalino quando obtemos menor concentração de íons de hidrogênio, e pH ácido quando os íons hidrogênio estão em maior na concentração (Mahan, Scott-Stump e Raymond, 2012).

Em atividade de alta intensidade, como o futebol, ácidos orgânicos como ácido láctico, se acumulam durante o exercício, acidificando o meio, ou seja, baixando a escala do pH, então o bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$) age como sistema tampão, alcalinizando o meio e impedindo que o pH baixe (Mahan, Scott-Stump e Raymond, 2012).

Todavia, a suplementação de $NaHCO_3$ tem demonstrado atenuar a fadiga obtendo

melhorias na performance de atletas. (Aquino, Navarro e Navarro, 2009).

Nessa premissa, quando o assunto é performance e alto desempenho esportivo, o elevado gasto com suplementação, é a principal limitação para que esse tema seja mais estudado, alternativas como o $NaHCO_3$ tem baixo custo de aquisição, a literatura já apresenta evidências quanto a eficiência no tamponamento metabólico, permitindo a realização de uma pesquisa abrangente no tocante suplementação de baixo custo, efeitos sobre o rendimento dos atletas no quesito, diminuição da fadiga, ou ainda, redução do tempo de recuperação (Bertuzzi e colaboradores, 2013).

Outra substância que vem sendo estudada, devido aos seus efeitos tamponantes é a beta alanina, substância precursora de carnosina, um tamponante intramuscular.

Segundo Artioli e colaboradores (2009), a parestesia causada pelo efeito da suplementação de BA melhora tanto a resistência do atleta, inibindo a fadiga, como ocorre melhoria na questão neuromuscular.

Nesse contexto, o presente estudo objetivos investigar os efeitos do $NaHCO_3$ e Beta alanina na performance de jogadores de futebol profissional.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo clínico, randomizado, controlado por placebo. A pesquisa foi realizada com 14 jogadores de futebol do clube Chapecoense da cidade de Chapecó-SC.

Os jogadores eram do sexo masculino com idade de 15 a 30 anos.

Eles foram selecionados por calendário do time, com participação voluntária. Foram excluídos da pesquisa jogadores que tomavam medicação conhecida por afetar o equilíbrio de pH (antiácidos); jogadores com hipertensão arterial, arritmias ou cardíacos.

Os participantes foram randomizados em 3 grupos, onde o primeiro recebeu placebo, apenas suco tang. O segundo grupo recebeu 0,3g de bicarbonato de sódio por kg de peso corporal, e o terceiro grupo recebeu 6g de beta-alanina independentemente do peso corporal.

Todos os atletas foram submetidos aos três protocolos, em dias diferentes. Os atletas receberam o suplemento, diluído em 250 ml de suco em pó artificial. Respeitando a diluição

recomendada no pacote do produto, têm-se a diluição de 2,5g de pó em 100ml de água potável. A adição da suplementação, bicarbonato de Sódio e da beta-alanina foi realizada mediante a preparação do suco e estes foram ofertados aos jogadores no período pré-treino, (40min. antes do teste) em garrafas individuais e identificadas com o nome e sobrenome dos participantes.

Grupo 1: Placebo, suco em pó na diluição citada (2,5g de suco/100ml de água).

Grupo 2: Diluição de 0,3g de NaHCO₃ por kg do atleta.

Grupo 3: Diluição de 6g de beta-alanina por atleta.

O instrumento de pesquisa utilizado para avaliar a capacidade física dos atletas foi o teste já realizado comumente pelo time, teste Yo-Yo Intermittent Recovery Test (Yo-Yo IRT) 1 e YoYo IRT 2. Sendo que o 1 possui uma velocidade inicial (10 km/h).

Foi preparada uma área plana com grama de 20 metros de comprimento. A largura foi de aproximadamente 1,5m para cada jogador. O teste consistiu em corridas de 40m de ida e volta (2x20m) com aumento progressivo na velocidade, intercaladas por 10 segundos de recuperação ativa (controlados por sinais de áudio de um dispositivo de som) (Bangsbo, Iaia e Krstrup, 2008).

No momento de recuperação, o avaliado caminhava ou corria lentamente até um cone posicionado a 5m do percurso, e retornava ao ponto de partida aguardando até que o sinal sonoro indicasse o recomeço. As corridas foram realizadas até que o avaliado não era mais capaz de manter a velocidade, por duas vezes consecutivas, de modo que a distância percorrida nesse ponto é considerada como o resultado do teste.

Equipamentos utilizados: Aparelho de som. CD (áudio) com os sinais sonoros. Cones

para a marcação do percurso (Bangsbo, Iaia e Krstrup, 2008).

A coleta do nível de fadiga foi atribuída ao preparador físico do time, o qual já é de praxe. Foram coletados os dados individuais de cada atleta, em cada suplementação e placebo. Então, foram feitas as análises dos dados.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da URI-FW (CAAE: 25369219.0.0000.5352) pelo parecer número: 3.773.492. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Análise dos dados

A análise dos dados foi realizada por estatística descritiva, utilizando média e desvio padrão e se utilizou o pacote estatístico SPSS versão 20.0.

Os dados foram digitados no programa Excel e posteriormente exportados para o programa SPSS v. 20.0 para análise estatística. Foi avaliada a simetria da distância percorrida através do teste de Shapiro-Wilk.

Foi descrita a distância percorrida pela média e o desvio padrão e comparada entre os suplementos pela Análise de Variância para Medidas Repetidas. Foi considerado um nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Participaram do estudo 14 atletas de futebol profissional, do sexo masculino, apresentando média de idade de 19,21 ±0,70.

O peso médio dos participantes foi de 71,4 ±6,6 Kg, e a estatura média foi de 1,73 ±0,07m, o índice de massa corporal médio apresentado foi de IMC: 23,8 ±1,56 Kg/m² sendo assim classificado como eutrofia.

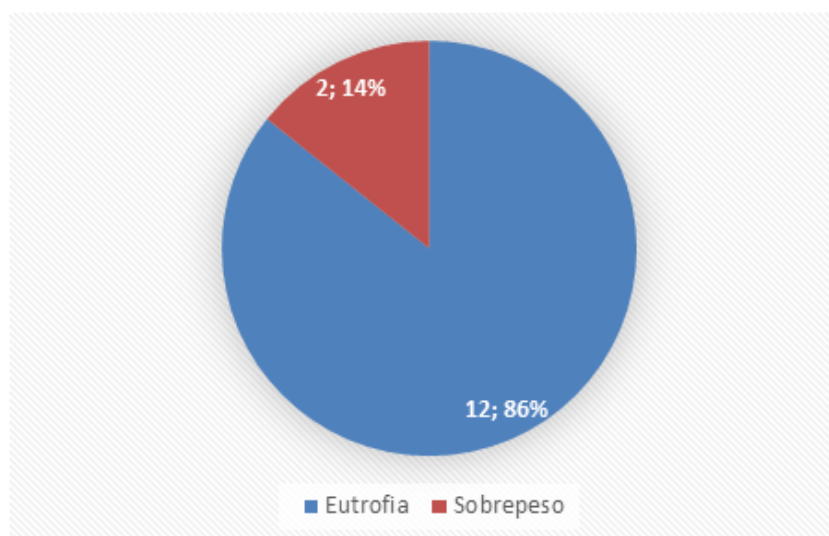


Figura 1 - Classificação do IMC dos jogadores de futebol profissional.

A Figura 2 demonstra os desconfortos intestinais apresentados pelos participantes

durante a realização do teste, conforme a substância ingerida.

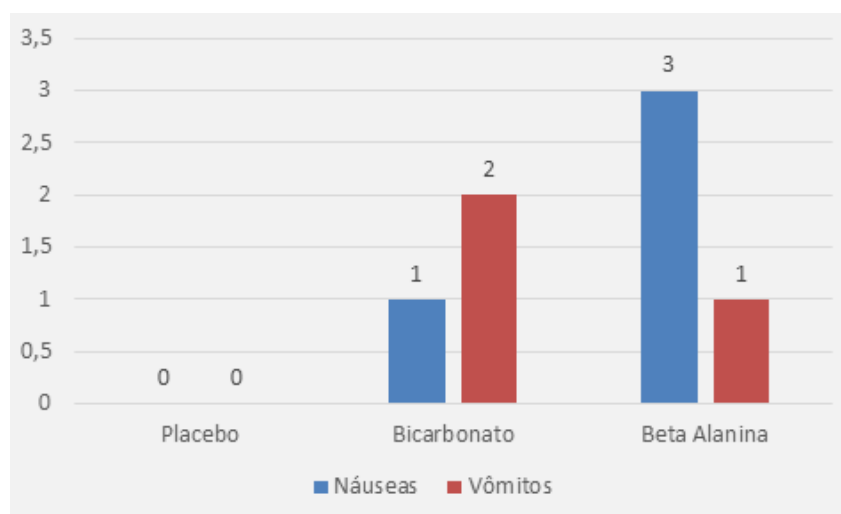


Figura 2 - Desconfortos gastrointestinais referidos pelos jogadores conforme substância ingerida.

Ao analisar a Figura 2, pode-se perceber que a ingestão de Beta alanina é responsável pelos maiores desconfortos nos jogadores de futebol profissional, isso decorre da suplementação aguda da substância.

Entretanto desconfortos como os descritos pelos participantes é comum quando a dose de beta alanina excede 800mg (Harris e colaboradores, 2006).

A Figura 3 demonstra a média de distância percorrida para o grupo placebo foi de $2695,7 \pm 620,8$ m, no grupo bicarbonato de sódio foi de $2740,7 \pm 528,2$ m e no grupo β alanina foi de $2764,3 \pm 632,6$ m. Não houve diferença estatisticamente significativa na distância percorrida nas três situações.

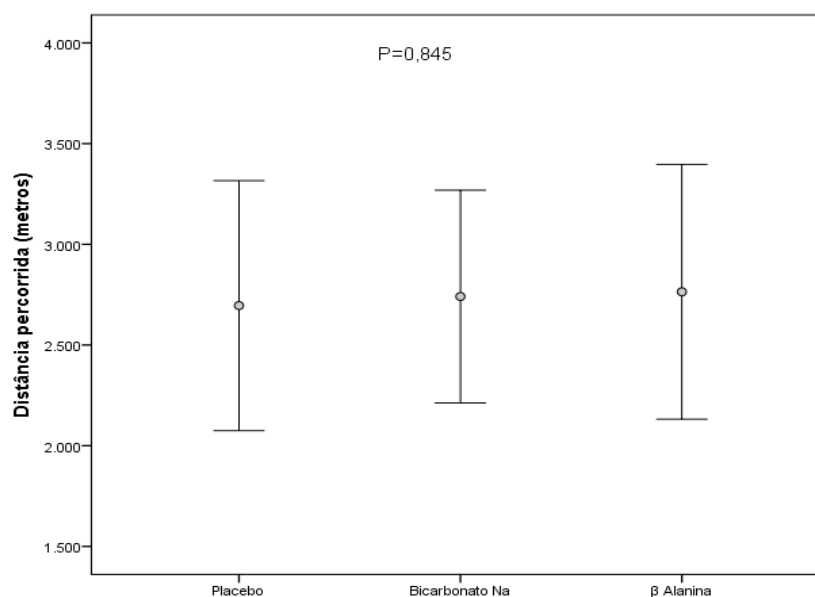


Figura 3 - Distância média percorrida pelos jogadores de futebol segundo a suplementação recebida.

DISCUSSÃO

No presente estudo buscou-se uma alternativa para minimizar ou retardar a fadiga em atletas de endurance da modalidade futebol, utilizando o modelo duplo-cego controlado por placebo, com grupos suplementados com Beta alanina e bicarbonato de sódio.

Silva (2016) também avaliou os efeitos desses suplementos sob o desempenho de 77 voluntários, com idade média de $38,6 \pm 9,9$ anos, submetidos à modalidade cicloergogênica, todavia a aplicação da suplementação ocorreu pelo prazo de 28 dias e houve controle das concentrações sanguíneas de pH, bicarbonato e lactato antes, durante e após a realização do exercício, apesar de haver resultados quanto ao controle ácido-base nos voluntários suplementados com bicarbonato de sódio, não houve significância na melhora do desempenho ou retardo da fadiga.

A suplementação de beta alanina é uma alternativa para aumentar o conteúdo intramuscular de carnosina, viabilizando o tamponamento sanguíneo, nesse estudo foi mantido uma única dosagem, independentemente do peso corporal dos atletas todos receberam 6g de BA diluída em suco, apenas um atleta apresentou vômito, três deles apresentaram náuseas, e nenhum apresentou parastesia.

O resultado da suplementação dessa substância, precisa ser analisada de maneira

individual a cada atleta, devido suas limitações quanto ao transporte via corrente sanguínea, decorrente da competição com a taurina pelo transportador TauT (Painelli e colaboradores, 2015), dependência de Cl^- e Na^+ do transportador $\text{ATB}^{0,+}$ (Painelli e colaboradores, 2015), além da eficiência na captação muscular da carnosina (Kendricke colaboradores, 2008) seus efeitos colaterais e tempo de administração (Saunders e colaboradores, 2020).

O efeito colateral mais comum apresentado com a ingestão da beta alanina é a parestesia, caracterizada pela sensação de formigamento cutâneo (Ferreira e colaboradores, 2015).

Todavia os atletas relataram náuseas e vômitos, sintomas não encontrados na literatura referentes ao uso desse suplemento.

A testagem da suplementação de bicarbonato se deu de acordo com o peso de cada atleta, utilizou-se 0,3g de NaHCO_3 por kg/peso.

O relato de desconfortos dos participantes limita-se a sintomas gastrointestinais, após a ingestão, manifestando náuseas e vômito.

Corroborando com os achados Carr e colaboradores (2011) e Kahle e colaboradores (2013), avaliaram respectivamente a presença de efeitos colaterais na suplementação de bicarbonato e a influência do tempo após a ingestão do suplemento sob a performance e a presença dos sintomas, ambos referiram

presença de efeitos colaterais, contudo Kahle e colaboradores (2013) constataram redução dos efeitos 180 minutos após a ingestão.

Os sintomas colaterais apresentados pelos dois grupos suplementados, promovem efeitos ergolíticos (Ferreira e colaboradores, 2015), podendo ser um dos fatores que interferem no resultado da pesquisa. Nesse caso, é necessário que metodologias que auxiliem na redução do desconforto sejam adotadas em pesquisas posteriores, tais como fracionamento de dose de suplementação e maior duração da pesquisa (Pessôa, 2019).

Contraopondo os resultados encontrados nesta pesquisa Saunders e colaboradores (2012), encontraram significância estatística ao distribuir 16 jogadores de futebol, com idade média de 22 ± 4 anos, em dois grupos, sendo placebo e beta alanina, obtendo resultados positivos quanto ao desempenho dos participantes no teste YoYo IR2, teste esse que muda apenas a velocidade percorrida desse estudo.

Fatores como questionário de saúde nas aplicações, tipo de consumo alimentar e a não utilização de suplementos alimentares no semestre que antecede a pesquisa, foram mensurados por Saunders e colaboradores (2012) e podem influenciar positivamente nos resultados, outrossim, o período, dosagem e forma de apresentação da suplementação; visto que, esta teve duração de 12 semanas, com dose superior à que utilizamos e administrada em cápsulas.

Ressaltando os benefícios da suplementação de alanina, Baguet e colaboradores (2010) e Gross e colaboradores (2014) também apresentaram resultados satisfatórios quanto ao uso de beta alanina, com a aplicação de 5g/dia durante 7 semanas em 18 remadores e 4,8g/dia durante 5 semanas em 9 esquiadores, respectivamente.

Baguet e colaboradores (2010) reduzindo o tempo para percorrer um trajeto de 2000m e Gross e colaboradores (2014) promovendo maior equilíbrio ácido-base e aumentando o desempenho. Contudo, destaca-se novamente que a duração da utilização da suplementação pode ser um fator preditor desses resultados.

Estatisticamente a distância percorrida pelos atletas não foi significativa comparando a suplementação de bicarbonato de sódio, beta alanina e placebo. A média de distância percorrida para o grupo bicarbonato de sódio foi

de $2740,7 \pm 528,2$ no grupo da β alanina foi de $2764,3 \pm 632,6$ e o placebo foi de $2695,7 \pm 620,8$. Considerando um lance final numa partida de futebol, a suplementação pode vir a determinar o resultado do jogo.

A maioria das evidências disponíveis defendem um potencial ergogênico na utilização de suplementação de beta alanina e bicarbonato de sódio, mas ainda há necessidade de mais estudos para provar sua eficácia.

CONCLUSÃO

Não foi observada diferença estatística significativa nas distâncias percorridas em atletas submetidos aos protocolos de suplementação, entretanto, a média de distância percorrida pelos jogadores quando utilizaram beta alanina e bicarbonato de sódio foram maiores que o grupo placebo, o que demonstra possível efeito benéfico da suplementação.

REFERÊNCIAS

- 1-Aquino, D. C.; Navarro, A. C.; Navarro, F. Os efeitos do bicarbonato de sódio na concentração de lactato e na performance de corredores de meio-fundo e fundo. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 3. Num. 16. 2009. p. 412-424.
- 2-Artoli, G.G.; Gulano, B.; Smith, A.; Stout, J.; Lancha, A.H. The Role of B-alanine Supplementation on Muscle Carnosine and Exercise Performance. *Medicine and science in sports and exercise*. Vol. 42. Num. 6. 2010. p. 1162-73.
- 3-Baguet, A.; Bourgois, J.; Vanhee, L.; Achten, E. Important Role of Muscle Carnosine in Rowing Performance. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 109. Num. 4. 2010. p. 1096-1101.
- 4-Bangsbo, J.; Iaia, M.F.; Krstrup, P. The Yo-Yo Intermittent Recovery Test A Useful Tool for Evaluation of Physical Performance in Intermittent Sports. *Sports Med*. Vol. 38. Num. 1. 2008. p. 37-51.
- 5-Bertuzzi, R.; Felipe, L.; Araujo, G.G.; Silva-Silva, A.E. Efeito da ingestão de bicarbonato de

sódio no desempenho em exercícios intermitentes de alta intensidade: uma revisão sistemática. *Revista Acta Brasileira do Movimento Humano*. Vol. 3. Num. 2. 2013. p.19-42.

6-Carr, A.J.; Slater, G.; Gore, C.J.; Dawson, B. Effect of Sodium Bicarbonate on [HCO₃-], pH, and Gastrointestinal Symptoms. *International Journal of Sport Nutrition & Exercise Metabolism*. Vol. 21. Num. 3. 2011. p. 189-943.

7-Ferreira, C.; Santos, D.; Viebig, R.; Frade, R. Atualidades sobre a suplementação nutricional com beta-alanina no esporte. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 9. Num. 51. 2015. p. 271-278.

8-Gross, M.; Bieri, K.; Hoppeler, H.; Norman, B.; Vogt, M. Beta-Alanine Supplementation Improves Jumping Power and Affects Severe Intensity Performance in Professional Alpine Skiers. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. Vol. 2. Num. 1. 2014. 665-673.

9-Guyton, A.C.; Hall, J.E. *Tratado de fisiologia médica*. 11ª edição. Rio de Janeiro. Elsevier. 2006.

10-Harris, R. C.; Tallon, M. J.; Dunnett, M.; Boobis, L.; Coakley, J.; Kim, H. J.; Fallowfield, J. L.; Hill, C. A.; Sale, C.; Wise, J. A. The absorption of orally supplied Beta-Alanine and its effect on muscle carnosine synthesis in human vastus lateralis. *Amino Acids*. Vol. 30. Num. 3. 2006. p. 279-289.

11-Kahle, L.E.; Kelly, P.V.; Eliot, K.A.; Weiss, E.P. Acute sodium bicarbonate loading has negligible effects on resting and exercise blood pressure but causes gastrointestinal distress. *Nutrition Research*. Vol. 33. Num. 6. 2013. p.479-486.

12-Kendrick, I. P.; Harris, R. C.; Kim, H. J.; Kim, C. K.; Dang, V. H.; Lam, T. Q.; Wise, J. A. The Effects of 10 Weeks of Resistance Training Combined with Beta-Alanine Supplementation on Whole Body Strength, Force Production, Muscular Endurance and Body Composition. *Amino Acids*. Vol. 34. Num. 4. 2008. p. 547-554.

13-Mahan, K.; Scott-Stump, S.; Raymond, J.L. *krause: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia*. 13ª edição. Rio de Janeiro. Elsevier. 2012.

14-Painelli, V.S.; Freitas, F.; Artioli, G. G. Metabolismo de carnosina, suplementação de β-alanina e desempenho físico: uma atualização - Parte I. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 9. Num. 52. 2015. p. 361-378.

15-Pessôa, K.A. Efeito da suplementação com beta-alanina associada ao treinamento de força tradicional ou com restrição do fluxo sanguíneo na força e hipertrofia muscular. *Dissertação de Mestrado*. Universidade Federal do Maranhão. São Luís. 2019.

16-Saunders, B.; Sunderland, C.; Harris, R.C.; Sale, C.B. alanine supplementation improves YoYo intermittent recovery test performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 9. Num. 1. 2012. p. 9-39.

17-Saunders, B.; Franchi, M.; Oliveira, L.F.; Silva, V.E.; Painelli, VS; Costa, L.A.R.; Sale, C.; Harris, R.C.; Roschel, H.; Artioli, G.G.; Gulano, B. 24-Week B-alanine ingestion does not affect muscle taurine or clinical blood parameters in healthy males. *Eur J Nutr*. Vol. 59. Num. 1. 2020. p. 57-65.

18-Silva, R.P. Suplementação de beta-alanina e bicarbonato de sódio: efeitos sobre a utilização dos sistemas energéticos durante o exercício intermitente de alta intensidade. *Tese de Doutorado*. USP-SP. São Paulo. 2016.

19-Waitzbergberg, D.L.; Silva, M.L.T. *Nutrição Oral, Enteral e Parenteral na Prática Clínica*. 3ª edição. São Paulo. Atheneu. 2000.

20-Weber, F. S.; Silva, B.G.C.; Cadore, E.L.; Pinto, S.S.; Pinto, R.S. Avaliação isocinética da fadiga em jogadores de futebol profissional. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. Vol. 34. Num. 3. 2012. p. 775-788.

E-mail dos autores:
rafaeladahmer@hotmail.com
yasmin.medeiros@outlook.com
benetti@uri.edu.br

Recebido para publicação em 24/07/2020
 Aceito em 22/01/2021