

**EFEITOS DA INGESTÃO DO SUCO DE BETERRABA (*Beta vulgaris* L.)
EM PRATICANTES DE EXERCÍCIO FÍSICO**

Izabela Nunes Araújo¹, Patrícia Fonseca de Oliveira Vales¹, Iraído Francisco Soares²

RESUMO

A utilização de recursos ergogênicos tem sido empregada por meio de manipulações dietéticas capazes de retardar o surgimento de fadiga e aumentar o poder contrátil do músculo, aprimorando o trabalho físico. Nesse contexto, o suco de beterraba vem apresentando efeitos capazes de melhorar rendimento em esportistas. Com isso, objetivamos investigar os benefícios do suco de beterraba para praticantes de exercício físico. O estudo realizado trata-se de uma revisão sistemática, elaborada com seleção detalhada de artigos científicos. O estudo teve como alvo o mapeamento de trabalhos que abordaram os benefícios do suco de beterraba para o praticante de exercício físico. A pesquisa utilizou a estratégia PICOT e seguiu os métodos estabelecidos pelo Preferred Reporting Items in Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) para sua estruturação. Foram analisados 10 pesquisas que mostraram efeitos ergogênicos positivos com a ingestão de suco de beterraba, como o aumento do potencial vasodilatador e melhora na resistência, potência e força em exercícios intermitentes com alta intensidade e com um curto período de descanso. Com isso, foi possível concluir que a inclusão do suco de beterraba na alimentação do esportista demonstra benefícios sobre a execução de exercícios podendo, portanto, otimizar resultados de diferentes modalidades esportivas.

Palavras-chave: Óxido Nítrico. Vasodilatação. Resistência. Esporte.

ABSTRACT

Effects of Ingestion of Beet Juice (*Beta Vulgaris* L.) In Physical Exercise Practitioners

The use of ergogenic resources has been employed through dietary manipulations capable of delaying the appearance of fatigue and increasing the contractile power of the muscle, improving physical work. In this context, beetroot juice has shown effects capable of improving performance in athletes. With this, we aimed to investigate the benefits of beet juice for practitioners of physical exercise. The study carried out is a systematic review, elaborated with a detailed selection of scientific articles. The study aimed to map works that addressed the benefits of beetroot juice for physical exercise practitioners. The research used the PICOT strategy and followed the methods established by the Preferred Reporting Items in Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) for its structuring. 10 studies were analyzed that showed positive ergogenic effects with the ingestion of beetroot juice, such as an increase in the vasodilator potential and improvement in resistance, power and strength in intermittent exercises with high intensity and with a short rest period. With this, it was possible to conclude that the inclusion of beetroot juice in the athlete's diet demonstrates benefits on the execution of exercises and can, therefore, optimize results of different sports modalities.

Key words: Nitric oxide. Vasodilation. Resistance. Sports.

E-mail dos autores:
izabelaaraujo7@gmail.com
patricia.vales@mail.uft.edu.br
iraildo.soares@hotmail.com

Autor correspondente:
Iraído Francisco Soares.
iraildo.soares@hotmail.com
Avenida Presidente Kennedy, Número 2680.
Teresina, Piauí, Brasil.
CEP: 64055-585

1 - Universidade Federal do Tocantins, Coordenação do Curso de Nutrição, Palmas, Tocantins, Brasil.

2 - Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição, Teresina, Piauí, Brasil.

INTRODUÇÃO

O uso de recursos ergogênicos (RE) para implementar a prática esportiva tem sido empregada por meio de manipulações dietéticas capazes de retardar o aparecimento da fadiga e aumentar o poder contrátil do músculo esquelético melhorando o trabalho físico e, conseqüentemente, o desempenho atlético (Altimari e colaboradores, 2000).

Os RE podem ser classificados em cinco categorias: nutricional, farmacológico, fisiológico, psicológico e biomecânico/mecânico. Os nutricionais são subdivididos em alimentos e suplementos, nos quais podemos citar os alimentos ricos em nitrato, entre eles destaca-se a beterraba (*Beta Vulgaris L.*) (Pereira, 2014).

A beterraba é uma planta é bienal, cuja parte comestível é uma raiz tuberosa de formato globular e sabor acentuadamente doce.

Tem diâmetro entre 5 e 10 cm e peso entre 80 e 200 gramas, sua coloração é vermelho-arroxeadada devido à presença dos pigmentos betalainas, a polpa costuma ser vermelha escura e às vezes pode apresentar círculos brancos concêntricos.

Apresenta grande aceitação sensorial devido seu alto teor de açúcar, tem baixa densidade energética e apresenta quantidades apreciáveis de micronutrientes, principalmente de ferro, potássio e vitamina C, é rica em substâncias antioxidantes como compostos fenólicos, flavonoides, antocianinas e carotenoides.

Estudos demonstram que a ingestão do suco de beterraba (SB) pode melhorar o desempenho do exercício e muitos suplementos à base de SB está sendo cada vez mais comercializado para atletas e praticantes de atividade física, uma vez que a planta possui nitrato, componente precursor do óxido nítrico.

O óxido nítrico (NO) tem suma importância na fisiologia do exercício, onde a sua principal matéria prima é o nitrato e pode ser encontrado em alguns alimentos e vegetais, como a beterraba.

O NO é uma substância que promove relaxamento dos vasos sanguíneos e regulação de pressão sanguínea, resultando em um maior fluxo de sangue, de oxigênio e de nutrientes por todo corpo.

Além disso, este demonstrou ter uma gama de outros efeitos vasculares benéficos, incluindo a inibição da agregação plaquetária,

melhora a disfunção endotelial, otimização do desempenho no exercício em indivíduos saudáveis e pacientes com doenças arteriais periférica.

As evidências científicas apontam para um efeito favorável relacionado ao uso do suco de beterraba como suplemento dietético para esportistas, demonstrando melhor desempenho durante a prática de atividades. Neste sentido, o objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão sistemática para apontar sobre os benefícios do suco de beterraba no praticante de exercício físico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tipo de Pesquisa

O estudo realizado trata-se de uma revisão sistemática, elaborada com seleção detalhada de artigos científicos.

O estudo teve como alvo o mapeamento de trabalhos que abordaram os benefícios do suco de beterraba para o praticante de exercício físico.

Delimitação do Estudo

A pesquisa utilizou a estratégia PICOT,acrônimo que observou a P: população analisada, sendo adultos de ambos os gêneros; I: intervenção/exposição, tendo como alvo praticante de exercício físico; C: comparador: recursos ergogênicos nutricionais; O: outcomes/desfecho, verificando a eficácia do estudo de suplementação de suco de beterraba; e T: tipo de estudo, prevalecendo os estudos randomizados duplo-cego. Esses elementos foram fundamentais para a definição da seguinte pergunta norteadora: “quais os benefícios do suco de beterraba para o praticante de exercício físico?”. A pesquisa seguiu os métodos estabelecidos pelo Preferred Reporting Items in Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) para sua estruturação.

Os padrões de busca foram definidos levando em consideração a proximidade dos fatores empregados no exercício físico, incluindo: suco de beterraba, nitrato, nitrito, óxido nítrico e atividade física como sendo condições para a análise.

Estratégia de Busca

Foram pesquisados estudos que compreenderem os anos de 2017 a 2022 nas fontes de dados: PubMed/Medline, SciELO e Biblioteca Virtual de Saúde (BVS). Os descritores utilizados nas buscas foram: beterraba, Beta vulgaris, suco de beterraba, atividade física, efeito ergogênico, exercício e nitrato com resultados aplicados nos idiomas: inglês e português com aplicação dos operadores booleanos “AND” e “OR” para estabelecer a relação entre os descritores nas pesquisas.

Elegibilidade dos Artigos

Os critérios de inclusão definidos foram: 1) população do estudo; 2) estudos originais; 3) beterraba/efeito ergogênico; 4) trabalhos dispondo de textos completos e acesso livre (open access); 5) idiomas: inglês e português; 6) sexo feminino e masculino.

Trabalhos com texto incompleto, demais idiomas, estudos duplicados, trabalhos com animais, outros trabalhos de revisão, populações com patologias e estudos que não relatem a utilização por praticantes de atividades físicas foram excluídos da pesquisa.

Extração e Gerenciamento de Dados

A pesquisa foi realizada por meio de dois pesquisadores de forma independente por meio de uma triagem com leitura de títulos e posteriormente a leitura dos resumos dos artigos selecionados.

Após a triagem inicial dos estudos potencialmente elegíveis, consecutivamente,

com os trabalhos selecionados, foram retirados e tabulados em ficha própria com as informações: autor/ano, tipo de estudo, local, tamanho da amostra, faixa etária, modalidade esportiva, quantidade, tempo de estratégia e principais resultados, conforme tópicos do PRISMA.

Avaliação da Qualidade dos Estudos

Para avaliar a qualidade metodológica dos artigos que foram incluídos nesta revisão, utilizou-se uma ferramenta de classificação com base nos critérios propostos pelo manual de avaliação da qualidade de inclusão sistemática conforme Cochrane Library.

A avaliação do risco de viés promove o julgamento de cada estudo frente aos critérios metodológicos previamente estabelecidos, visando identificar a presença de vieses de seleção, aferição e confundimento.

Classificaram-se os artigos como A: baixo risco de viés; B: alto risco de viés; e C: risco de viés incerto.

RESULTADOS

O número total de artigos encontrados foram de 289 registros. Após aplicar os critérios de inclusão e exclusão, restaram 70 artigos.

Destes, 45 foram excluídos por não contemplarem os objetivos dos estudos. Por fim, foram selecionados 25 artigos, os quais foram lidos na íntegra, e 15 excluídos, uma vez que não respondiam à questão norteadora, restando 10 artigos, os quais foram incluídos na presente revisão.

O processo de seleção pode ser observado na Figura 1.

RBNE
Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

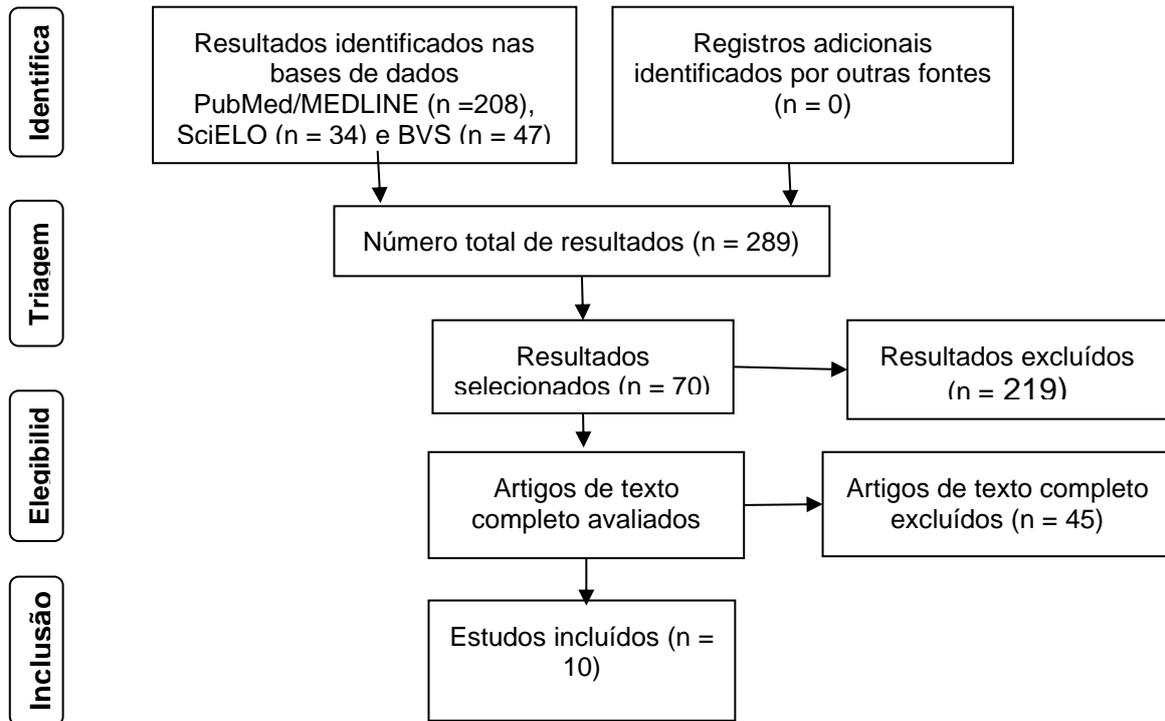


Figura 1 - Diagrama PRISMA do processo de busca e seleção.

Quadro 1 - Qualidade metodológica dos estudos de acordo com a ferramenta Cochrane.

Domínios	Estudos									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Viés de Seleção	Método utilizado para gerar sequência aleatória									
	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Ocultação de Alocação	Método utilizado para ocultar a sequência aleatória									
	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A
Viés de Performance	Medidas utilizadas para cegar participantes e profissionais									
	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Viés de Detecção	Medidas utilizadas para cegar avaliadores									
	A	B	A	B	A	A	A	A	A	A
Viés de Atrito	Dados relacionados aos desfechos completos para cada desfecho principal, incluindo perdas e exclusão da análise									
	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Viés de Relato	Ensaio clínico selecionou os desfechos ao descrever os resultados e o que foi identificado									
	A	A	A	A	B	A	A	A	A	B
Outros Vieses	Outro viés que não se enquadra em outro domínio prévio da ferramenta									
	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A

Legenda: A: baixo risco de viés; B: alto risco de viés; e C: risco de viés incerto. Estudos: 1 - Balsalobre-Fernández e colaboradores (2018); 2 - Rodríguez-Fernández e colaboradores (2020); 3 - Domínguez e colaboradores (2017); 4 - López-Samanes e colaboradores (2020); 5 - Sanchez e colaboradores (2020); 6 - Nyakayiru e colaboradores (2017); 7 - Garnacho-Castaño e colaboradores (2020); 8 - Kramer e colaboradores (2016); 9 - Lowings e colaboradores (2017); 10 - Collins e Kearns (2020).

RBNE
Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

Tabela 1 - Mapeamento dos resultados com base nos artigos incluídos na revisão integrativa.

Autor/ano	Local	Tipo de Estudo	Tamanho da Amostra	Faixa Etária	Modalidade Esportiva	Quantidade	Tempo de Estratégia	Principais Resultados
Balsalobre-Fernández e colaboradores (2018)	Espanha	Duplo-cego Randomizado	12 homens	20-30	Corrida	140 mL	15 dias	Melhora no tempo de exaustão em corredores de elite; no entanto, não produziu melhorias significativas na economia de energia na corrida.
Rodríguez-Fernández e colaboradores (2020)	Espanha	Randomizado duplo-cego	18 homens	18-25	Musculação	70 mL	2 semanas	A suplementação aguda com SB ↑ a produção de potência de CON e CEC em uma gama de inércias de momento durante o exercício de meio agachamento.
Domínguez e colaboradores (2017)	Espanha	Randomizado duplo-cego	15 homens	20-22	Teste anaeróbio de Wingate	70 mL	72 horas	Efeito ergogênico sobre produção máxima de potência. A bebida também ↑ as concentrações de lactato no sangue após o exercício.
López-Samanes e colaboradores (2020)	Espanha	Transversal	13 homens	20-30	Tênis	70 mL	7 dias	A ingestão de 70 mL de SB não melhorou a velocidade do saque, altura do salto, força de preensão manual isométrica, desempenho de agilidade e velocidade de sprint em tenistas altamente treinados.
Sanchez e colaboradores (2020)	Espanha	Randomizado duplo-cego	12 homens	20-28	Musculação	70mL	72 horas	A ingestão aguda de SB 120 min antes do treinamento parece ter produzido um efeito ergogênico no desempenho da resistência muscular no TR. No entanto, a ingestão de SB não melhorou o desempenho em termos de velocidade concêntrica de movimento e potência no agachamento e supino.

RBNE

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

Autor/ano	Local	Tipo de Estudo	Tamanho da Amostra	Faixa Etária	Modalidade Esportiva	Quantidade	Tempo de Estratégia	Principais Resultados
Nyakayiru e colaboradores (2017)	Suíça	Randomizado duplo-cego	32 homens	20-25	Futebol	140 mL	6 dias	A ingestão de suco de beterraba por seis dias melhorou o desempenho em exercícios do tipo intermitente de alta intensidade.
Garnacho-Castaño e colaboradores (2020)	Espanha	Randomizado duplo-cego	12 homens	25-30	Crossfit	140 mL	3 semanas	A ingestão de SB melhorou o desempenho anaeróbio somente após o tempo de recuperação entre os exercícios.
Kramer e colaboradores (2016)	EUA	Randomizado duplo-cego	12 homens	20-35	Crossfit	80 mL	6 dias	O consumo de nitrato dietético na forma de sal de nitrato de potássio melhorou a potência de pico durante um teste de Wingate, mas não melhorou os elementos de força ou resistência em atletas masculinos de Crossfit.
Lowings e colaboradores (2017)	Reino Unido	Randomizado duplo-cego	10 homens e mulheres	20-25	Natação	140 mL	4 semanas	A suplementação de nitrato na dieta ↑ a biodisponibilidade de NO, mas não beneficia o desempenho do TT na natação de curta distância.
Collins e Kearns (2020)	EUA	Transversal	24 homens e mulheres	20-30	Treinamento funcional de alta intensidade	70 mL	72 horas	Não foi encontrado diferenças significativas entre qualquer uma das variáveis (aumento da disponibilidade de oxigênio e produção de força muscular) dependentes medidas, mostrando nenhum efeito entre a suplementação de nitrato de beterraba e o desempenho do HIFT.

Legenda: SB: Suco de Beterraba; CON: Contração Concêntrica; CEC: Contração Excêntrica; TR: Treinamento Resistido; NO: Óxido Nítrico TT: Tempo de Treinamento; HIFT: Treinamento Funcional de Alta Intensidade

A maioria dos estudos selecionados foram aplicados em homens.

Excetos os estudos de Collins e Kearns (2020) que avaliaram uma amostra com 15 homens e 9 mulheres; e o estudo de Lowings e colaboradores (2017) que selecionaram a mesma quantidade de nadadores competitivos, cinco homens e cinco mulheres.

Com relação à faixa etária dos participantes, a idade do público amostral variou entre 20 e 35 anos. Dentre as modalidades esportivas estudadas estão a corrida, natação, tênis, futebol, teste aeróbico, treinamento funcional de alta intensidade, musculação e Crossfit. Quanto a população analisada, as pesquisas demonstraram amostras que variaram de 10 a 32 indivíduos, tendo a amostra total de 160 participantes de países como Espanha, Suíça, Reino Unido e Estados Unidos, entre os anos de 2016 e 2020, sendo que o último teve a maior prevalência entre os estudos executados.

O tipo de estudo que mais predominou foi o duplo-cego randomizado, a maior intervenção entre os estudos foi de 4 semanas e a menor de 72 horas.

Com base nos dados apresentados na Tabela 1, os estudos foram classificados como sendo de alto poder estatístico, uma vez que de 10 artigos explorados, 8 artigos utilizaram ensaios clínicos randomizados e controlados e apenas 2 utilizaram estudos transversais.

Desta feita, a revisão é considerada como segura em relação ao seu nível de evidência.

Tratando da suplementação da beterraba, os pesquisadores optaram por utilizar duas formas de apresentação: suco de beterraba e composto isolado (comprimido). A quantidade do suco de beterraba variou entre 70 ml e 140 ml, do composto isolado foi de 8 mmol/dia.

Nos últimos tempos, tem havido crescente interesse no uso de nitrato dietético (NO_3) como suplementação para melhorar o desempenho do esporte em resistência.

Eventos de resistência, caracterizados por contrações rítmicas de grandes músculos com duração superior a 2 minutos (por exemplo, corrida de 800 m, 200 m de natação), que necessitam de ampla distribuição e utilização de oxigênio para tecido muscular esquelético ativo (Joyner e Coyle, 2008).

DISCUSSÃO

Atualmente, temos diferentes modalidades de exercício físico, bem como protocolo de exercício físico sendo beneficiados pela suplementação com suco de beterraba.

O suco de beterraba apresenta um composto conhecido como nitrato (NO_3). A suplementação dietética de nitrato tem sido frequentemente estudada por fornecer benefícios no exercício prolongado, exercício de força submáxima, treino intermitente e nos exercícios de curta duração.

O mecanismo de ação do NO depende da disponibilidade da via NO_3 - nitrito- NO, a qual desempenha um papel importante na modulação da função do músculo esquelético.

O nitrato aumenta a performance aprimorando a contração das fibras musculares de tipo II, utilizando menor quantidade de ATP para realizar a mesma quantidade de força do músculo, melhorando eficiência respiratória mitocondrial, aumentando do fluxo sanguíneo no músculo e diminuindo VO_2 Maximo.

Quando consumido, NO_3 está concentrado na saliva e torna-se rapidamente reduzido a NO_2 por bactérias anaeróbicas da cavidade oral.

Nesse mecanismo, o NO_2 é então reduzido a NO como a digestão contínua pelo ambiente ácido do estômago e é absorvido junto com o restante NO_2 para o plasma da parte superior trato gastrointestinal, como pode ser observado na Figura 2.

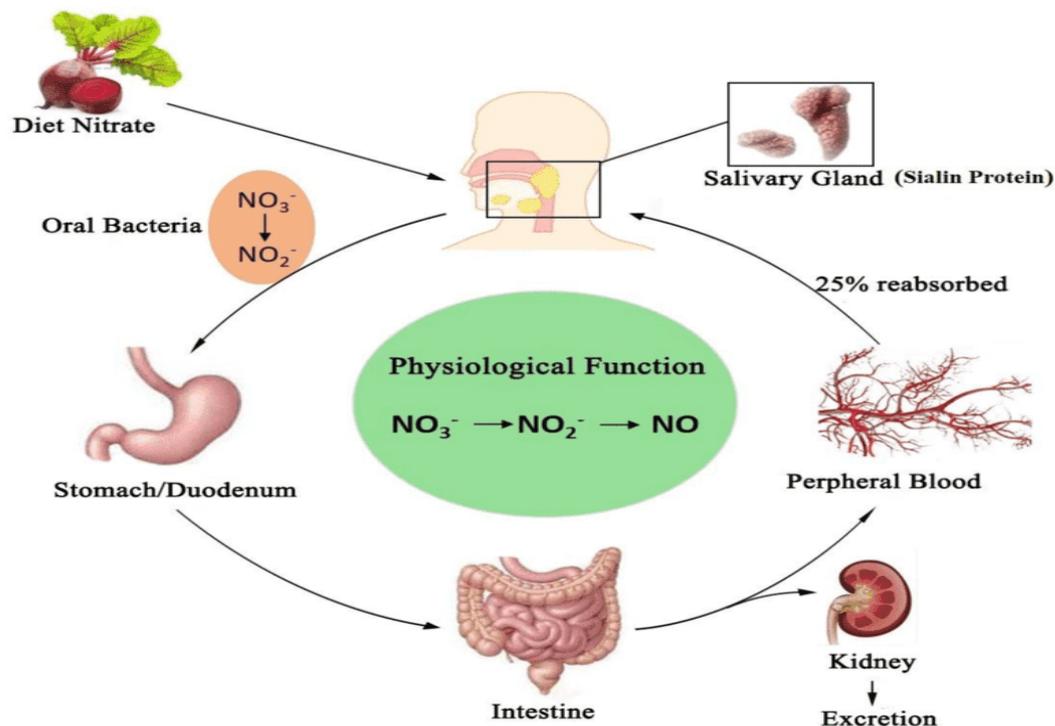


Figura 2 - Mecanismo de conversão do nitrato em óxido nítrico. Fonte: Ma e colaboradores (2017).

Estudos apontam que a suplementação de NO_3^- , encontrado na beterraba influencia no exercício físico, provocando efeitos fisiológicos benéficos à saúde, como o aumento da tolerância ao exercício, redução da pressão arterial de repouso, melhora do VO_2 e redução de fadiga central.

De acordo com os achados nos estudos de Rodríguez-Fernández e colaboradores (2020) que avaliaram a ingestão aguda do SB (70 mL) no aumento na produção de potência de CON e CEC em uma gama de inércias de momento durante o exercício de meio agachamento em 18 homens adultos e ativos.

As observações demonstraram que a suplementação com SB pode melhorar a função contrátil do músculo esquelético e pode ser ergogênico em esportes onde a produção de força muscular é um determinante chave no desempenho.

Em um estudo realizado por López-Samanes e colaboradores (2020) foram avaliados o impacto na ingestão aguda de SB em 70 mL por 7 (sete) dias onde o estudo indicou que não melhora a velocidade do saque, altura do salto, força de prensão manual isométrica, desempenho de agilidade e

velocidade de sprint em tenistas altamente treinados.

Portanto, baixas doses de precursores de NO podem não estimular efeitos ergogênicos no desempenho físico do tênis.

Kramer e colaboradores (2016) avaliaram o consumo do nitrato na dieta em atletas de Crossfit do sexo masculino por 6 dias, onde foi observado que melhorou o pico do Wingate 24 horas após a dose final de nitrato.

No entanto, não houve melhorias no contrarrelógio no remo ou no desempenho do Crossfit. Sendo este o primeiro estudo a relatar o aumento da potência do pico como resultado da suplementação crônica de nitrato na dieta por 24 horas após a dose final de nitrato.

No estudo de Nyakayiru e colaboradores (2017), ocorreram melhorias no desempenho em exercícios do tipo intermitentes de alta intensidade em jogadores de futebol com o uso do suco de beterraba.

Esse estudo foi feito em um espaço de seis dias, com trinta e dois jogadores de futebol treinados, durante dois dias de testes, no qual foram observadas e avaliadas as concentrações plasmáticas e salivares. Após o consumo de SB encontrou-se aumento das

concentrações de nitrato e nitrito em ambas as concentrações.

Em um estudo conduzido por Balsalobre-Fernández e colaboradores (2018), realizado com atletas de elite, observaram-se que não houve aumentos significativos na economia de corrida, ou seja, um menor gasto de energia relacionado a corrida após um período de suplementação com suco de beterraba rico em nitrato.

No entanto, o grande aumento no tempo de exaustão, o aumento na saturação de oxigênio do vasto lateral durante o exercício, observado após 15 dias consecutivos de suplementação de beterraba rica em nitrato, fornecem novas informações sobre os efeitos desse auxílio nutricional. Uma das variáveis mais relacionadas ao desempenho em corridas de longa distância (o tempo até a exaustão) mostrou grandes melhorias.

Lowings e colaboradores (2017) em seu estudo, ponderaram que a suplementação de SB em 10 nadadores competitivos aumentou a biodisponibilidade de NO, mas não beneficiou o desempenho a curta distância, o desempenho da natação ou as fases subaquáticas das provas de natação.

No estudo realizado por Domínguez e colaboradores (2017) o principal achado foi que a suplementação de SB foi capaz de melhorar significativamente a potência desenvolvida durante os primeiros 15s de um teste de Wingate, com impactos em Wpico e uma tendência para um menor tempo de pico de energia.

E que o aumento das concentrações de lactato no sangue após o exercício, são indicadores da contribuição glicolítico para o metabolismo energético, ou seja, o aumento da potência produzida seria consequência de um metabolismo que é do tipo glicolítico durante o esforço do exercício.

Collins e Kearns (2020), o estudo não encontrou diferenças significativas entre qualquer uma das variáveis dependentes medidas, mostrando nenhum efeito a suplementação de nitrato de beterraba e o desempenho do HIFT.

Isso possivelmente pode ser devido à combinação de demandas aeróbicas e anaeróbicas durante todo o treino HIFT, particularmente os efeitos da compensação vascular dos agachamentos acima da cabeça e a alta demanda metabólica da atividade.

No estudo de Sanchez e colaboradores (2020), os resultados indicaram que os

suplementos agudos de SB pré-treinamento melhoram a resistência muscular no exercício de agachamento, mas não em supino, sem qualquer efeito na velocidade de movimento ou na produção de energia.

Os estudos guiados por Garnacho-Castaño e colaboradores (2020), determinaram que: a ingestão de SB melhorou o desempenho de WOD somente após um tempo de descanso entre os exercícios de arremessos de bola na parede e agachamento completo.

O desempenho foi mantido quando as condições anaeróbicas de exercício foram aumentadas. Esse aumento de desempenho na primeira rotina gerou maior hipóxia na massa muscular envolvida, possivelmente condicionando o desempenho pós-exercício.

Diante das análises expostas observa-se que a beterraba apresenta ter produzido efeito ergogênico no desempenho da resistência muscular no treino resistido e em exercícios intermitentes de alta intensidade, no anaeróbio o efeito ergogênico só melhorou o desempenho após o tempo de recuperação entre os exercícios, aumentou a produção de potência durante o exercício de meio agachamento e no teste anaeróbio de Wingate. E mesmo com o aumento da biodisponibilidade de NO, não houve benefício no desempenho físico do tênis, natação e no treinamento HIFT.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a suplementação do SB, é uma estratégia adotada por vários praticantes de atividade física, sendo amplamente utilizada devido ao seu efeito ergogênico em diversas modalidades esportivas.

Durante o período de estudos, foram encontrados efeitos ergogênicos com a suplementação de SB em alguns dos estudos apresentados e observou-se que a ingestão do SB auxilia na resistência, potência e força em exercícios intermitentes com alta intensidade, e com um curto período de descanso, isso conforme a modalidade esportiva.

Por outro lado, estudos também apresentam ineficácia com relação a suplementação de SB, o que pode estar relacionado às doses administradas e as variáveis verificadas.

REFERÊNCIAS

- 1-Altamari, L.; Cyrino, E.; Zucas, S.; Burini, C. Efeitos ergogênicos da cafeína sobre o desempenho físico. *Revista Paulista de Educação Física*. Vol. 14. Num. 2. 2000. p. 141-158.
- 2-Balsalobre-Fernández, C.; Romero-Moraleda, B.; Cupeiro, R.; Peinado, A.; Butragueño, J.; Benito, P. The effects of beetroot juice supplementation on exercise economy, rating of perceived exertion and running mechanics in elite distance runners: A double-blinded, randomized study. *PLoS One*. Vol. 13. Num. 7. 2018. p. 517-532.
- 3-Collins, S.; Kearns, D. The Effect of Beetroot Supplementation on High-Intensity Functional Training Performance. Vol. 13. Num. 2. 2020. p. 667-676.
- 4-Domínguez, R.; Garnacho-Castaño, M.; Cuenca, E.; García-Fernández, P.; Muñoz-González, A.; Jesús, F.; Lozano-Estevan, M.; Silva, S.; Veiga-Herreros, P.; Maté-Muñoz, J. Effects of Beetroot Juice Supplementation on a 30-s High-Intensity Inertial Cycle Ergometer Test. Vol. 9. Num. 12. 2017. p. 1360-1372.
- 5-Garnacho-Castaño, M.; Guillem, I.; Noemí, P.; Mario, S.; Marina, R.; Xavier, B.; Manuel, V.; Bataller, G.; Carbonell, T.; Eulogio, S.; Cobo, P.; Molina-Raya, R. Understanding the effects of beetroot juice intake on CrossFit performance by assessing hormonal, metabolic and mechanical response: a randomized, double-blind, crossover design. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 17. Num. 56. 2020. p. 1-12.
- 6-Joyner, M.; Coyle, E. Endurance exercise performance: the physiology of champions. *Journal of Physiology*. Vol. 586. Num. 1. 2008. p. 35-44.
- 7-Kramer, S.; Baur, D.; Spicer, M.; Vukovich, M.; Ormsbee, M. The effect of six days of dietary nitrate supplementation on the performance of CrossFit-trained athletes. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 3. Num. 1. 2016. p. 13-39.
- 8-López-Samanes, A.; Pérez-López, A.; Moreno-Pérez, V.; Nakamura, F.; Acebes-Sánchez, J.; Quintana-Milla, I.; Sánchez-Oliver, A.; Moreno-Pérez, D.; Fernández-Elías, V.; Domínguez, R. Effects of Beetroot Juice Ingestion on Physical Performance in Highly Competitive Tennis Players. *Nutrients*. Vol. 12. Num. 2. 2020. p. 584-599.
- 9-Lowings, S.; Shannon, M.; Deighton, K.; Matu, J.; Barlow, M.J. Effect of dietary nitrate supplementation on swimming performance in trained swimmers. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. Vol. 27. Num. 4. 2017. p. 377-384.
- 10-Ma, L.; Hu, L.; Feng, X.; Wang, S. Nitrate and Nitrite in Health and Disease. *Aging and Disease*. Vol. 9. Num. 5. 2018. p. 938-945.
- 11-Nyakayiru, J.; Jonvik, K.; Trommelen, J.; Pinckaers, P.; Senden, J.; Loon, L.; Verdijk, L. Beetroot juice supplementation improves high-intensity intermittent-type exercise performance in trained soccer players. *Nutrients*. Vol. 9. Num. 3. 2017. p. 314-322.
- 12-Pereira, P. Utilização de recursos ergogênicos nutricionais e/ou farmacológicos de uma academia da cidade de Barra do Piraí. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 8. Num. 43. 2014. p.58-64.
- 13-Rodríguez-Fernández, A.; Castillo, D.; Raya-González, J.; Domínguez, R.; Bailey, S. Beetroot juice supplementation increases concentric and eccentric muscle power output. Original investigation. *Journal of Science and Medicine in Sport*. Vol. 24. Num. 1. 2021. p. 80-84.
- 14-Sanchez, R.; Diaz-Bernier, V.; Florida-Villagran, C.; Lorente-Cantarero, F.; Campos-Perez, J.; Jurado-Castro, J. Acute effects of beetroot juice supplements on endurance training: a randomized double-blind crossover. *Nutrients*. Vol. 12. Num. 7. 2020. p. 1912-1924.

Recebido para publicação em 17/07/2023
Aceito em 13/10/2023