**FACULDADE UNA DE POUSO ALEGRE
CURSO DE NUTRIÇÃO**

**THALLYSON LIMA
JOANNA DE ANGELIS**

BENEFÍCIOS DO SUCO DE BETERRABA NO EXERCÍCIO FÍSICO

**POUSO ALEGRE
2021**

**THALLYSON LIMA
JOANNA DE ANGELIS**

BENEFÍCIOS DO SUCO DE BETERRABA NO EXERCÍCIO FÍSICO

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao curso de Nutrição da faculdade UNA Pouso Alegre.
Orientadora: Prof.^a Sarah Leão Fiorini Aguiar.
Coorientadora: Prof.^a Ana Cláudia Alves Freire Ribeiro

POUSO ALEGRE

2021

THALLYSON LIMA
JOANNA DE ANGELIS

BENEFÍCIOS DO SUCO DE BETERRABA NO EXERCÍCIO FÍSICO

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao curso
de Nutrição da faculdade UNA Pouso Alegre.
Orientador: Prof.^a Sarah Leão Fiorini Aguiar.
Coorientador: Prof.^a Ana Cláudia Alves Freire Ribeiro

Pouso Alegre, 10 de dezembro de 2021

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr.

Universidade

Prof. Dr.

Universidade

Prof. Dr.

Universidade

Dedico este trabalho aos nossos pais e amigos que sempre nos incentivaram.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos nossos professores e colegas por nos ajudarem a desenvolver este trabalho.

"Só sei que nada sei." (Sócrates)

RESUMO

Atletas profissionais e amadores buscam o melhor desempenho durante a prática da atividade física. Existem inúmeros fatores que potencializam a resistência do atleta durante o treino, como a dieta adotada antes e após o exercício físico. Nesse contexto, a prática nutricional se destaca como uma importante aliada na elaboração de treinos para que o atleta obtenha a melhor performance. O objetivo geral do presente estudo foi investigar os efeitos do suco de beterraba no desempenho de indivíduos adultos durante a prática de atividade física. Como metodologia, foi adotada a revisão narrativa de literatura. Os resultados indicam que a beterraba apresenta efeitos positivos quando consumida em até 90 minutos antes do treino. A beterraba é rica em nitrato, que tem o efeito de aumentar o fluxo sanguíneo favorecendo o metabolismo oxidativo. Conclui-se que o suco de beterraba contribui com o melhor desempenho de atletas. Contudo, observa-se que uma dieta equilibrada e uma boa hidratação oferecem ao atleta todos os nutrientes necessários para um bom desempenho.

Palavras-chave: Suco de Beterraba. Atividade Física. Nutrição.

ABSTRACT

Professional and amateur athletes seek the best performance during the practice of physical activity. There are numerous factors that enhance the athlete's stamina during training, such as the diet adopted before and after exercise. In this context, the nutritional practice stands out as an important ally in the elaboration of training so that the athlete obtains the best performance. The general objective of the present study was to investigate the effects of beetroot juice on the performance of adult individuals during the practice of physical activity. As a methodology, the narrative literature review was adopted. The results indicate that beetroot has positive effects when consumed up to 90 minutes before training. Beetroot is rich in nitrate, which has the effect of increasing blood flow, favoring oxidative metabolism. It is concluded that beetroot juice contributes to the best performance of athletes. However, it is observed that a balanced diet and good hydration provide the athlete with all the nutrients necessary for good performance.

Keywords: Beetroot Juice. Physical activity. Nutrition.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

NO	Óxido nítrico
VO2	Volume de oxigênio máximo
ML	Mililitro
NOS	Óxido nítrico sintases
NO2	Nitrito
NO3	Nitrato

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
3 METODOLOGIA	14
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4.1 ÓXIDO NÍTRICO	15
4.2 SUCO DE BETERRABA NA PRESSÃO ARTERIAL	16
4.3 SUCO DE BETERRABA NO SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO	17
4.4 SUCO DE BETERRABA NO EXERCÍCIO	18
4.5 DOSAGEM DO SUCO DE BETERRABA	20
5 CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS	22

1 INTRODUÇÃO

A beterraba é uma hortaliça tuberosa que contém água em abundância, uma variedade de vitaminas e minerais em sua composição, elevada quantidade de fibras, carboidratos e uma quantidade reduzida de gorduras. Os minerais potássio, sódio, fósforo, magnésio e cálcio apresentam valores significativos por porção, sendo todos esses envolvidos nos metabolismos enzimáticos e importantes para o organismo, além do ácido ascórbico, que está presente na beterraba (CROCETTI, 2017).

Caracteriza-se pela coloração vermelho-arroxeadada, e tem essa pigmentação devido à presença de pigmentos hidrossolúveis chamados betalaínas, sendo um importante antioxidante natural para o organismo, capaz de retirar os radicais livres prevenindo doenças (BOVI, 2019).

Além do conteúdo de nitrato, a beterraba é rica em flavonoides, como a quercetina que aumenta a ação do óxido nítrico (NO) no relaxamento dos músculos lisos e está relacionado com o aumento das trocas gasosas, aumento do fluxo sanguíneo, biogênese mitocondrial, eficiência, fortalecimento da contração muscular, e regulação de oxigênio no músculo ativo (VITALE; GETZIN, 2019).

O referido legume é utilizado como uma estratégia nutricional para redução da pressão arterial, a suplementação com o suco de beterraba é associada com a redução significativa da pressão arterial, principalmente a sistólica e uma redução modesta na pressão diastólica (SIERVO, 2013). No sistema cardiovascular a suplementação com o suco de beterraba se mostra positivo na melhoria de desempenho além de aumentar o fluxo sanguíneo, favorecendo o fornecimento de oxigênio às mitocôndrias, que tem o efeito colateral de estimular o metabolismo oxidativo (DOMÍNGUEZ, 2017).

No exercício físico, a suplementação com suco de beterraba está associada com a melhoria significativamente o desempenho cardiorrespiratório e a intensidade de VO₂ máx, A ingestão de suco de beterraba deve ser iniciada 150 minutos antes da prática de exercício (DOMÍNGUEZ, 2017). A sua dosagem é de cerca de 500 mL de suco de beterraba ou de 3 a 6 beterrabas inteiras seriam suficientes para favorecer os resultados (VITALE; GETZIN, 2019). Suplementos

de suco de beterraba demonstraram reduzir a fadiga muscular associada a exercícios físico, isso é alcançado reduzindo a fadiga e os danos musculares, promovendo a regeneração muscular após o exercício (DOMÍNGUEZ, 2018).

Portanto o objetivo desse presente trabalho é avaliar os benefícios da suplementação com o suco da beterraba, com o foco no exercício físico.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Investigar os efeitos do suco de beterraba no desempenho de indivíduos adultos durante a prática de atividade física.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir óxido nítrico.
- Discutir os efeitos do suco de beterraba no organismo.
- Investigar os efeitos da beterraba na melhora da resistência durante a prática de atividade física.

3 METODOLOGIA

Foram selecionados artigos publicados entre os anos de 2013 a 2021, nos idiomas português, inglês e espanhol, disponíveis na íntegra nas bases de dados Google Acadêmico, Scielo e PubMed. A busca retornou 22 artigos. As palavras-chave utilizadas durante a busca foram “beterraba” AND “suplementação”, “nitrito” AND “atividade física”, “beterraba” AND “exercício físico”, “benefícios da beterraba” e “composição da beterraba”. Após a leitura dos resumos dos artigos, foram excluídos aqueles que não abordavam diretamente a temática, resenhas, sínteses de teses e dissertações e artigos anteriores a 2013. Restaram 13 artigos selecionados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo descreve os benefícios do suco de beterraba no exercício. A suplementação com o suco de beterraba vem sendo cada vez mais comum no âmbito esportivo. Um exemplo é a quantidade de estudos relacionando ao desempenho. Por ser uma hortaliça rica em vitaminas e minerais, traz diversos benefícios para a saúde. Os efeitos positivos da beterraba no desempenho durante a atividade física estão associados ao fato de ela ser rica em nitrato que é precursor do óxido nítrico, cujas propriedades serão explicadas a seguir.

4.1 ÓXIDO NÍTRICO

O óxido nítrico (NO), originalmente denominado fator de relaxamento derivado do endotélio, não requer receptores específicos para atuar nas células. Sua atividade depende da concentração, reatividade química, proximidade da célula-alvo e como ela está programada para responder. Dessa forma, atua como uma molécula sinalizadora para regular diversas funções do organismo (GHIARONE, 2014) e está relacionado com o aumento das trocas gasosas, aumento do fluxo sanguíneo, biogênese mitocondrial, eficiência, fortalecimento da contração muscular, e regulação de oxigênio no músculo ativo, além de auxiliar na captação de glicose, contração do músculo, e no relaxamento muscular. Esses efeitos melhoram a economia, a eficiência e retardam a fadiga muscular. Apresentam uma melhora significativa no sistema cardiorrespiratório ao diminuir o esforço em cargas um pouco abaixo da máxima. Em alguns estudos, mostra melhora no desempenho durante o treino (VITALE; GETZIN, 2019). A redução da sua biodisponibilidade está associada a distintas complicações como acidente vascular, aterosclerose e a hipertensão (SANTOS, 2016).

O NO pode interferir direta ou indiretamente na resposta fisiológica durante o exercício e promover mudanças importantes na melhora do desempenho esportivo. Estudos mostram que seu nível tecidual seja regulado

pelo equilíbrio entre produção e consumo, portanto, atualmente existem evidências de que existem duas vias de produção de NO endógeno no corpo humano (GHIARONE, 2014).

A via principal é pela oxidação da L-arginina, onde o óxido nítrico (NO) é o produto dessa reação, realizada pelas enzimas óxido nítrico sintases (NOS). A segunda via é alternativa, onde o nitrato (NO_3^-) é consumido e, conseqüentemente, absorvido na circulação. Logo após é secretado na saliva, onde é convertido em nitrito (NO_2^-) pelas glândulas na cavidade oral. Após ingestão é convertido em óxido nítrico (NO) por uma gama de enzimas na circulação e nos tecidos (GHIARONE, 2014).

O nitrato (NO_3^-) pode ser encontrado em fontes dietéticas como as verduras. O espinafre, a alface, o aipo, a rúcula e a beterraba são as que contém mais concentração desta substância. O consumo de uma porção de qualquer um destes vegetais estimula a produção de mais NO_3^- (SANTOS, 2016).

4.2 SUCO DE BETERRABA NA PRESSÃO ARTERIAL

Existe uma correlação direta entre o sedentarismo e o aumento da pressão arterial, vale destacar que, em 2018, a falta global de exercícios físicos (menos de 150 minutos de atividade física por semana ou 75 minutos de atividade vigorosa por semana) era de 27,5%. No Brasil, a pesquisa telefônica Vigitel de 2019 constatou que 44,8% dos adultos não atingiram níveis adequados de exercício físico, o que é maior nas mulheres (52,2%) do que nos homens (36,1%). Indivíduos adultos devem ser aconselhados a praticar pelo menos 150 min/semana de exercício físico moderadas ou 75 min/semana de vigorosas. Os exercícios aeróbicos (caminhada, corrida, ciclismo ou natação) podem ser praticados por 30 minutos em 5 a 7 dias por semana. A realização de exercícios resistidos em 2 a 3 dias por semana também pode ser recomendada. Para um benefício adicional, em adultos saudáveis, recomenda-se um aumento gradual da atividade física para 300 minutos por semana de intensidade moderada ou 150 minutos por semana de atividade física vigorosa, ou uma combinação de ambos, idealmente com exercício diário supervisionado. Prática de exercício físico aliado as recomendações dietéticas são de extrema importância para prevenção da hipertensão, que também são benéficas para controlar pacientes

hipertensos e contribuem para a saúde geral. Nesse sentido, a dieta alimentar e suas variantes ganham destaque. O consumo adequado de frutas e vegetais potencializa o efeito benéfico da dieta com baixo teor de sódio sobre a pressão arterial (MARKMAN FILHO et al., 2021).

Assim a beterraba que é rica em conteúdo de nitrato, vem sendo utilizada como suplementação em alguns estudos, como uma estratégia nutricional para redução da pressão arterial. Os efeitos dessa redução estão associados com o aumento da geração de óxido nítrico, que causa vasodilatação das grandes artérias e vasos de resistência, importante para o controle do tônus vascular, crescimento do músculo liso. A redução da biodisponibilidade de NO foi associada ao comprometimento da função endotelial e aumento do risco de hipertensão e doenças cardiovasculares. Os estudos encontrados foram realizados com uma pequena amostra e de curta duração (SIERVO, 2013).

Parizotti (2013) realizou uma revisão sistemática de literatura, na qual buscou evidências que indicasse os efeitos do suco de beterraba no desempenho de atletas. Os resultados indicam que o suco de beterraba tem ação preventiva na hipertensão e no desenvolvimento de doenças cardiovasculares, bem como tolerância ao exercício físico.

De acordo com as Diretrizes Brasileiras para pressão arterial, da Sociedade Brasileira de Hipertensão, a beterraba é rica em potássio, tendo potencial anti-hipertensivo, bem como agir de maneira preventiva aos danos cardiovasculares (MARKMAN FILHO et al., 2021).

4.3 SUCO DE BETERRABA NO SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO

O suco de beterraba serve como uma estratégia que poderia não apenas aumentar o desempenho do exercício, mas também favorecer o controle dos parâmetros de pressão arterial em indivíduos saudáveis e pacientes hipertensos, possivelmente por meio de uma maior síntese de nitrato.

Em conclusão, a suplementação do suco de beterraba pode ser uma estratégia fácil, acessível, segura e baseada em evidências para reduzir a pressão arterial. Sua atraente relação custo-efetividade beneficiaria pacientes pré-hipertensos quando o tratamento farmacológico não deveria ser a primeira alternativa a redução potencial da pressão arterial. A administração do suco de

beterraba pode contribuir para a diminuição da taxa de mortalidade por doenças do cérebro e vasculares (BONILLA, 2018).

A resistência cardiorrespiratória é definida como um componente da condição física relacionada à saúde, que está relacionada à capacidade dos sistemas circulatório e respiratório de fornecer combustível durante a atividade física contínua e à capacidade de eliminar produtos da fadiga do fornecimento de combustível por meio do processo de oxidação que gera energia (DOMÍNGUEZ, 2017).

Assim a ingestão do suco de beterraba se mostra positiva na melhoria de desempenho do sistema cardiovascular e respiratório. Há uma relação entre o consumo de oxigênio e a potência gerada, que desempenha uma resistência cardiorrespiratória. Essa melhora ocorre pela obtenção de maior potência de saída com o mesmo nível de VO_2 . Outra melhora que está associada a suplementação com suco de beterraba é o aumento do fluxo sanguíneo, favorecendo o fornecimento de oxigênio às mitocôndrias, que tem o efeito colateral de estimular o metabolismo oxidativo. Além disso, a suplementação pode melhorar a contração e relaxamento muscular. Esses achados nos levam a crer que o suco de beterraba tem efeito ergogênico, aumentando o desempenho em exercícios prolongado (DOMÍNGUEZ, 2017).

4.4 SUCO DE BETERRABA NO EXERCÍCIO

Os comportamentos do estilo de vida diário, como ingestão alimentar, atividade física e padrões de sono, são talvez os fatores de influência mais forte relacionados à saúde humana e ao desempenho atlético. Portanto, muitas pesquisas em andamento estão focadas no impacto de fatores específicos do estilo de vida (CLEMENTS, 2014).

Assim a prática de exercício físico provoca algumas alterações fisiológicas no organismo, e em especial no sistema cardiovascular, aumento das demandas metabólicas, consumo de energia, aumenta o fluxo sanguíneo pulsátil, e a pressão que o sangue exerce sobre a parede vascular estimula a geração de óxido nítrico no sistema vascular (FERREIRA, 2013).

Além de a atividade física estimular a produção de óxido nítrico, ela melhora a eficiência e o desempenho. A suplementação com suco de beterraba

melhora significativamente o desempenho cardiorrespiratório e a intensidade de VO_2 máx. A ingestão de suco de beterraba deve ser iniciada 150 minutos antes da prática de exercício, visto que absorção ocorre em 2–3 horas após a ingestão, a suplementação de beterraba a longo prazo (15 dias ou mais) pode ser eficaz, embora sejam necessários outros estudos que analisem a biogênese mitocondrial para corroborar se as adaptações mitocondriais dependem de treinamento ou a suplementação de beterraba (DOMÍNGUEZ, 2017).

Assim como a atividade física, a beterraba já mostrou seus benefícios para a saúde. Vários estudos já apontaram que aumenta o fluxo sanguíneo para o cérebro e melhora a pressão arterial e a resistência em pessoas idosas com insuficiência cardíaca. Um estudo científico realizado por pesquisadores da Wake Forest University, da Carolina do Norte (Estados Unidos), é o primeiro a mostrar o efeito benéfico que o suco de beterraba tem no cérebro de idosos antes da prática esportiva (PETRIE et al., 2016).

Para os fins deste experimento, 26 voluntários com 55 anos ou mais foram recrutados. Os participantes não praticavam exercícios, tinham pressão alta e tomavam pelo menos 2 medicamentos para regular a pressão. Durante 6 semanas, 3 vezes por semana, metade deles bebeu um suplemento de suco de beterraba contendo 560 mg de nitrato. Uma hora após essa ingestão, eles treinaram (esforço moderado a intenso) por 50 minutos em esteira (PETRIE et al., 2016).

A outra metade dos voluntários recebeu uma bebida placebo composta de suco de beterraba, mas com muito baixo teor de nitratos. Os pesquisadores descobriram nos voluntários que o suco de beterraba combinado com exercícios aumentou a oxigenação do cérebro e criou um excelente ambiente para fortalecer o córtex somatomotor, a área do cérebro que controla as habilidades motoras dos músculos esqueléticos. O grupo que bebeu suco de beterraba apresentou níveis mais elevados de nitratos e nitritos do que o grupo placebo (PETRIE et al., 2016).

A beterraba contém altos níveis de nitrato, que é decomposto pela saliva em nitritos e depois em óxido nítrico. Esta poderosa molécula desempenha um papel de vasodilatação e aumenta a oxigenação dos músculos, mas também de todas as partes do corpo que precisam de oxigênio e, mais particularmente, do cérebro (PETRIE et al., 2016).

Os pesquisadores sabiam que essa molécula pode impulsionar o desempenho atlético. Mas, com esse estudo, eles também mostram que, em comparação com o exercício físico apenas, o suco de beterraba antes da atividade torna possível recuperar a conectividade cerebral de um jovem adulto (PETRIE et al., 2016).

4.5 DOSAGEM DO SUCO DE BETERRABA

A dosagem do suco de beterraba também varia, cerca de 500 mL de suco de beterraba ou de 3 a 6 beterrabas inteiras seriam suficientes, o tempo pode favorecer os resultados. Alguns estudos mostram que o consumo deve ser feito dentro de 90 minutos de exercício. Assim, de 2 a 3 horas antes, esses níveis de óxido nítrico atingem o pico, e em seguida, caem drasticamente, deixando um intervalo de tempo potencialmente subótimo. Um ponto importante é não lavar a boca com antissépticos orais, pode afetar a absorção de óxido nítrico e diminuir a sua eficácia (VITALE, GETZIN, 2019).

O principal achado nessa revisão bibliográfica foi de que a suplementação do suco de beterraba é uma aliada dos praticantes de exercício físico. Apresenta diversos benefícios, como a melhora do sistema cardiorrespiratório, controle da pressão arterial e melhora do desempenho esportivo. É um suplemento natural e de baixo custo, visto que hoje os suplementos no mercado que apresentam resultados semelhantes são sintéticos e não contêm os mesmos benefícios que a beterraba. A beterraba é rica em nutrientes e ainda atua como um antioxidante natural no organismo, capaz de retirar os radicais livres e prevenindo contra doenças.

5 CONCLUSÃO

A suplementação com suco de beterraba apresenta diversos benefícios para a saúde dos indivíduos que a utilizam diariamente. Aliada ao exercício físico, sua eficácia é ainda maior. A beterraba é rica em nitrato que é um precursor do óxido nítrico, que está associado ao aumento das trocas gasosas, aumento do fluxo sanguíneo, biogênese mitocondrial, eficiência, fortalecimento da contração muscular e regulação de oxigênio no músculo ativo.

Além de auxiliar na captação de glicose, contração do músculo, e no relaxamento muscular, esses efeitos melhoram a economia muscular, a eficiência e retardam a fadiga. Apresentam uma melhora significativa no sistema cardiorrespiratório e, em alguns estudos, no desempenho.

É de extrema importância ressaltar que, apesar dos resultados positivos apresentados sobre a suplementação do suco de beterraba como recurso vasodilatador, sempre considerar a individualidade de cada paciente, tipo de exercício e a quantidade a ser suplementado. A prescrição da suplementação do suco deve ser analisada junto ao nutricionista.

REFERÊNCIAS

OCAMPO, D. A. B. et al. Dietary Nitrate from Beetroot Juice for Hypertension: A Systematic Review. **Biomolecules**, v. 8, 11 2018.

BOVI, D. C. M. L. et al. Determinação dos teores de betalaína e composição centesimal de beterraba in natura e tipo chips. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 10, n. 2, p. 80-92, abr./jun. 2019.

CROCETTI, A. et al. Determinação da composição centesimal a partir de dois métodos de secagem para a produção da farinha de beterraba (*Beta vulgaris*, L. - Família Amaranthaceae). **Visão Acadêmica**, v. 17, n. 4, mar. 2017.

DOMÍNGUEZ, R. et al. Effects of Beetroot Juice Supplementation on Cardiorespiratory Endurance in Athletes. A Systematic Review. **Nutrients**, v. 9, 1 2017.

DOMÍNGUEZ, R. et al. Effects of beetroot juice supplementation on intermittent high-intensity exercise efforts. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 15, p. 2 –, 1 2018.

FERREIRA, M.J. **Efeito do treinamento físico aeróbio sobre o sistema cardiovascular, concentrações de nitrito/nitrato e a atividade das enzimas antioxidantes em adultos**. 2013. 66 f. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Educação Física) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2013.

GHIARONE, T. et al. Suplementação de nitrato e sua relação com a formação de óxido nítrico e exercício físico. **Revista Acta Brasileira do Movimento Humano**, Ji-Paraná, v. 4, n. 4, p. 103-135, 2014.

MARKMAN FILHO, B. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. **Arq Bras Cardiol**. 2021; 116(3):516-658.

PARIZOTTI, C. S. **Suplementação com suco de beterraba no exercício físico**. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Nutrição. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre: UFRGS, 2013).

PETRIE, M. et al. Beet Root Juice: An Ergogenic Aid for Exercise and the Aging Brain. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 72, p. 1284 –1289, 3 2017.

SANTOS, D.M. **Resultados da associação de nitrato com o exercício em duas fases da vida adulta**. 2016. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação Física, Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, 2016.

SIERVO, M. et al. Inorganic nitrate and beetroot juice supplementation reduces blood pressure in adults: a systematic review and meta-analysis. **The Journal of nutrition**, v. 143, p. 818 – 26, 4 2013.

VITALE, K.; GETZIN, A. Nutrition and Supplement Update for the Endurance Athlete: Review and Recommendations. **Nutrients**, v. 11, 6 2019.