Resumo expandido

O EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO COM NITRATO PRESENTE NO SUCO DA BETERRABA SOBRE AS CAPACIDADES FÍSICAS DE FORÇA E RESISTÊNCIA EM PRATICANTES DE EXERCÍCIOS RESISTIDOS.

Rafael Cristian Souza Vieira[1]

Aguinaldo Souza dos Santos[1]

[1]Universidade Estadual do Paraná – Unespar, Campus de Paranavaí, Paraná, Brasil

RESUMO

O **objetivo** deste estudo é analisar o efeito da suplementação com nitrato presente no suco da beterraba, sobre as capacidades físicas de resistência e força em praticantes de exercícios resistidos. Como **metodologia** foi adotada a revisão narrativa de literatura, sendo um estudo do tipo exploratório e retrospectivo em um levantamento feito nas bases de dados do Google Acadêmico, National Library of Medice (PubMed) e Scientific Electronic Libray Online (SciELO), de artigos publicados a partir de 2009 nos idiomas português, inglês e espanhol e que abordassem sobre o nitrato presente na beterraba. Esses estudos sugerem consistentemente que o nitrato presente na beterraba pode ter benefícios para o desempenho físico, especialmente em relação à resistência muscular e eficiência energética. No entanto, é importante notar que os **resultados** podem variar entre os estudos devido a diferenças nos protocolos de pesquisa, doses de nitrato e características dos participantes. Além disso, em relação ao seu uso como estimulante e/ou pré-treino, embora os resultados dos estudos sejam promissores, ainda há a necessidade de mais pesquisas para determinar a eficácia e segurança dessa prática, especialmente a longo prazo e em diferentes populações.

Palavras-chave: Beta Vulgaris[1]. Nitrato[2] Óxido Nítrico[3].

1. INTRODUÇÃO

A suplementação é indispensável na vida de um atleta e por isso é necessário que o mesmo tenha em sua dieta nutrientes que seu corpo necessita e que por vez não produz, ou quando produzido não são o suficiente para dar suporte ao corpo diante das atividades exigidas, mas a suplementação também é muito importante para pessoas que praticam exercícios físicos e que buscam um melhor desempenho em suas práticas. Devido a crescente

procura por suplementos alimentares e com o avanço da ciência na esfera nutricional, nos últimos anos, foram identificados diferentes micronutrientes e macronutrientes com capacidade de melhorar o desempenho esportivo. Os suplementos alimentares têm sido alvo de pesquisas sobre seus possíveis efeitos no desempenho físico do ser humano, assim, o uso destes está em ascensão, especialmente entre atletas e desportistas recreacionais (Loureiro; Santos, 2017).

O suco de beterraba tem sido bastante utilizado como suplementação complementar nutricional, na prática de exercícios físicos. O nitrato inorgânico que está presente no suco de beterraba é produzido por bactérias orais e reduzido a nitrito no organismo, e posteriormente este será reduzido a NO, possibilitando assim a sua atuação benéfica relacionada a pressão arterial e melhora do fluxo sanguíneo, especialmente em situações onde a quantidade de oxigênio transportada para os tecidos do corpo é insuficiente, desta forma, o suco de beterraba tem apresentado melhora no rendimento do exercício físico (Petrie *et al*., 2017).

O óxido nítrico[1] é uma molécula sinalizadora gasosa que desempenha um papel importante em inúmeros processos fisiológicos, incluindo a regulação do tônus vascular, neurotransmissão, respiração mitocondrial e função contrátil do músculo esquelético (Primo; Moreira, 2023).

A beterraba (Beta Vulgaris L.) pertence à família Chenopodiacea, é originária da região Mediterrânea da Europa (Trani *et al*., 2018). Existem três tipos de beterraba: a açucareira, a forrageira e a hortícola, sendo esta última a mais cultivada no Brasil e é conhecida como beterraba de mesa ou vermelha (Tivelli *et al*., 2011). A beterraba é uma das hortaliças mais cultivadas no Brasil ocupa a 13ª posição em relação à economia de sua produção (Albuquerque et al., 2015), é fonte natural e rica de nitratos, que por sua vez são reduzidos à óxido nítrico (NO) a nível celular, um potente vasodilatador que atua reduzindo a pressão arterial (PA), e promovendo uma redução dos riscos para o desenvolvimento de DCV (Clifford *et al*., 2017).

[1]O NO é produzido a partir de L-arginina e oxigênio em reação catalisada pelas NO sintases e é, subsequentemente, oxidado a nitrito e nitrato. O nitrato pode ser reduzido a nitrito, e o nitrito pode ser, ainda, reduzido a NO, um efeito que é acentuado quando a disponibilidade de oxigênio no tecido é baixa. Desta forma, os produtos de produção de NO podem ser reciclados. Além da produção endógena, as reservas corporais de nitrato e nitrito podem ser aumentadas por meio do consumo de alimentos ricos em nitrato inorgânico. O NO é importante em vários processos fisiológicos que podem melhorar o desempenho esportivo. É possível que a dependência da via nitrato-nitrito-NO para a produção de NO seja aumentada durante o exercício. As setas tracejadas mostram que o NO pode ser oxidado para NO2 - e NO3 -. Ca2+ Cálcio, NO óxido nítrico, NO3 - nitrato, NO2 - nitrito, no óxido nítrico sintase, RS retículo sarcoplasmático (Jones, 2014).

Também se destaca por ser uma raiz tuberosa rica em açúcar, proteínas, vitamina A, B1, B2, B5, C, potássio, sódio, fósforo, cálcio, zinco, ferro e manganês, pode ser consumida de várias maneiras sendo que uma ótima forma de aproveitar todas as suas propriedades é através do suco in natura que se destaca por ser uma fonte concentrada de nutrientes, caracterizado pela forte cor avermelhado devido ao pigmento de betalaína. A betalaína tem alto poder antioxidante e anti-inflamatório, que a torna uma ótima opção para doenças de caráter oxidativo e inflamatória crônica (Ferreira *et al*., 2017).

Uma boa alimentação aliada a exercícios físicos é essencial para manter a saúde e consequentemente o bem estar. Os exercícios físicos que trabalham as capacidades físicas de força e resistência tem sido um aliado importante da saúde. O treinamento de força (TF) refere-se a um exercício no qual o praticante submete um ou vários grupos musculares a uma resistência externa (Esco, 2013). Já a resistência é a capacidade na qual o organismo resiste à uma fadiga gerada por uma atividade motora em um período prolongado (Bompa, 1999).

O treinamento resistido é uma modalidade de exercício físico com o objetivo de desenvolver força, resistência muscular e outras adaptações fisiológicas que são benéficas para a saúde como a prevenção de Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT), quanto para o desempenho esportivo. Nas duas últimas décadas os exercícios resistidos (ER) tem sido objeto de investigação científica devido à sua prescrição para objetivos que vão desde o rendimento esportivo até o tratamento e profilaxia de inúmeras enfermidades. Sendo considerados como um dos principais recursos para o desenvolvimento de valências físicas como força, potência e resistência muscular (Mutti *et al*, 2010).

Diante do uso de suplementos alimentares por praticantes de exercícios físicos, muitos estudos vêm sendo realizados acerca dos efeitos e benefícios da beterraba na forma de suco. Portanto o presente estudo tem como objetivo analisar o efeito da suplementação com nitrato presente no suco da beterraba, sobre as capacidades físicas de resistência e força em praticantes de exercícios resistidos.

E identificar através da revisão de literatura, o efeito da suplementação com nitrato presente no suco da beterraba, sobre as capacidades físicas de resistência e força em praticantes de exercícios resistidos. Comparar com outros suplementos que tem a mesma função de vasodilatação, que por sua vez tem uma atuação benéfica relacionada a pressão arterial e melhora do fluxo sanguíneo.

Esse estudo tem como problemática. Será que realmente o efeito da beterraba tem influência sobre os exercícios resistidos?

A suplementação com beterraba pode trazer diversos benefícios à saúde e também ao desempenho humano, portanto é uma área de pesquisa promissora. Investigar possíveis ações sobre o efeito da beterraba na saúde humana pode fornecer dados importantes para a promoção da saúde através de intervenções nutricionais baseadas nesse alimento. Ao longo da vida manter uma alimentação saudável contribui não só apenas contra a má nutrição, mas também auxiliando como um promovedor de saúde, sendo um fator fundamental contra as Doenças Crônicas Não Transmissíveis [2](DCNT), como por exemplo o Acidente Vascular Cerebral (AVC), Câncer, Diabetes e Doenças Cardiovasculares. (OMS, 2023).

Tendo em vista para que indivíduos possam garantir uma boa qualidade de vida, é necessário adquirir e manter hábitos saudáveis devido a promoção da saúde ser o processo que visa aumentar a capacidade dos indivíduos para controlarem a mesma, no sentido de melhora-la. O presente estudo espera contribuir para a sociedade visando impulsionar a prática de exercícios físicos, aliado a uma alimentação saudável sendo que o principal objeto de estudo é um alimento natural, rico em seu valor nutricional.

A ciência no âmbito nutricional vem contribuindo para identificar diversos micronutrientes e macronutrientes que colaborem para essa melhora no desempenho de exercícios físicos, tanto na esfera esportiva quanto em práticas recreativas ou de lazer.

Por se tratar de uma hortaliça de fácil cultivo e que pode ser encontrada em diversas regiões do país, fonte natural rica em cálcio, nutrientes, vitaminas, proteínas etc. pode ser consumida de diversas formas, tornando-a uma ótima opção de consumo, visando promover não só a melhora no desempenho físico, mas também contribuir para a melhora na saúde.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo é do tipo exploratório e retrospectivo, o caráter exploratório se deve ao propósito desse tipo de pesquisa em aproximar os pesquisadores do assunto e familiarizar-se com o problema, fatos e fenômenos a ele relacionados (Augusto *et al*., 2013). Além disso,

[2] Doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), tem como característica a ser de longa duração, também por isso são conhecidas como Doenças Crônicas, e são uma conjunção de fatores ambientais, comportamentais, fisiológicos e genéticos. (OMS, 2023).

é um estudo retrospectivo, pois neste tipo de pesquisa, a pesquisa visa explorar fatos passados, podendo ser concebida para ir do momento atual a um determinado momento do passado, tal como a recuperação de outros estudos já existentes sobre o tema na literatura científica (Fontelles *et al*., 2009).

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura com abordagem qualitativa, na qual o objetivo é identificar na literatura científica os efeitos da suplementação com nitrato através do suco da beterraba sob as capacidades físicas de força e resistência em praticantes de exercícios resistidos. O levantamento foi realizado por meio de uma análise qualitativa, com a leitura de títulos, resumos, e em seguida a leitura na íntegra dos artigos de acordo com os critérios mencionados e então selecionados os artigos publicados em buscas feitas nas bases de dados do Google Acadêmico, National Library of Medice (PubMed) e Scientific Electronic Libray Online (Scielo), e que tenham sido publicados entre os anos de 2009 e 2023, sendo eles nos idiomas português, inglês e espanhol.

Os critérios de inclusão foram aqueles abordados sobre o nitrato presente no suco de beterraba e seus benefícios, os que remetiam a alguma contribuição ao objetivo deste trabalho, que tenham sido publicados em língua portuguesa, inglesa ou espanhola. Após leitura dos artigos, foram excluídos os artigos de experimentos em animais, populações com patologias, os que não abordavam diretamente a temática, resenhas, e artigos anteriores ao ano de 2009.

Quadro 1- Resultado geral do levantamento

Repositório	Termos pesquisados	Resultados encontrados	Delimitação Temporal	1ª seleção Leitura dos títulos	2ª seleção Leitura dos resumos
Google Acadêmico	Suplementação com nitrato de beterraba	903	2009 a 2024	30	15
National Library of Medice (PubMed)	Beterraba	07	2009 a 2024	07	01
Scientific Electronic Libray Online (Scielo	Beterraba	51	2009 a 2024	51	03
	CORPUS DE ANÁLISE				19

Fonte: elaborado pelo autor

3. DISCUSSÃO

A beterraba (Beta vulgaris), tem sido reconhecida como uma fonte natural de nitrato, esse composto que tem despertado interesse na comunidade científica, devido a sua ação benéfica para a saúde e para a melhora no desempenho físico. O nitrato após ser consumido, é convertido em óxido nítrico (NO) no organismo, um importante regulador do sistema cardiovascular e metabólico.

O nitrato dietético tem sido estudado como um potencial modulador da pressão arterial em repouso e do metabolismo da energia muscular, além de um possível auxiliar ergogênico para o desempenho de exercícios físicos (Borges *et al*., 2020). O nitrato, após ser consumido, é convertido em óxido nítrico (NO) no organismo, um importante regulador do sistema cardiovascular e metabólico.

O óxido nítrico possui papel importante na regulação de parâmetros funcionais e fisiológicos relacionados ao desempenho esportivo. Recentemente, foi comprovada sua ação vasodilatadora e hipotensiva, bem como no aumento da eficiência energética e na melhora da contração muscular (Loureiro; Santos, 2017).

Vários estudos sugerem que o óxido nítrico desempenha um papel crucial na regulação do fluxo sanguíneo, melhorando a vasodilatação e consequentemente aumentando a entrega de oxigênio e nutrientes aos tecidos musculares durante o exercício físico. É importante ressaltar que os efeitos do nitrato presente na beterraba sobre o desempenho físico ainda são objetos de debate.

Embora diversos estudos tenham investigado os efeitos da suplementação de NO3 no desempenho do exercício físico, os resultados apresentam-se ambíguos, provavelmente devido a diferenças marcantes quanto ao protocolo de teste e na dose administrada (Guerra *et al*., 2022). Portanto, a eficácia e segurança desse uso ainda não foram totalmente estabelecidas. O nitrato presente na beterraba conta como um agente benéfico para o desempenho físico, especialmente em relação a um dos seus efeitos como a vasodilatação, levando em consideração a individualidade e tipo de treinamento de cada praticante. Porém, é necessário que haja mais pesquisas visando compreender seus efeitos de uma forma mais abrangente para que se possa utilizar novos métodos visando otimizar seus benefícios.

4. CONCLUSÃO

O presente trabalho explorou os potenciais benefícios do nitrato presente na beterraba para exercícios físicos, bem como seu uso como estimulante e/ou pré-treino. A revisão da literatura e discussão dos resultados destacaram vários pontos importantes como a conversão do nitrato em óxido nítrico no organismo, que desempenha um papel crucial na vasodilatação e consequentemente na melhoria do fluxo sanguíneo, o que pode resultar em uma entrega mais eficiente de oxigênio e nutrientes aos tecidos musculares durante o exercício físico. Além disso, o óxido nítrico tem sido relacionado a uma maior eficiência mitocondrial, promovendo uma maior produção de energia aeróbica durante a atividade física.

É importante destacar que os resultados dos estudos são variados e nem sempre consistentes, enquanto alguns estudos relataram melhorias significativas na resistência e força muscular após a suplementação com nitrato, outros não encontraram diferenças estatisticamente relevantes em relação ao grupo controle. Isso sugere que os efeitos do nitrato podem variar dependendo de fatores como protocolos de treinamento, doses de suplementação, duração do estudo e características dos participantes.

Quanto ao seu uso como estimulante e/ou pré-treino, embora haja uma teoria promissora por trás desse uso devido aos potenciais benefícios do nitrato para o desempenho físico, é importante reconhecer que a eficácia e segurança desse uso ainda não foram totalmente estabelecidas. Existem preocupações sobre possíveis efeitos colaterais, como pressão arterial baixa em alguns indivíduos sensíveis ao nitrato, além da variabilidade individual na resposta ao suplemento.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, José Ricardo Tavares de et al. Qualidade pós-colheita de beterraba submetida à adubação com biofertilizante fermentado. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 10, n. 3, p.41-46, 21 set. 2015.

ANJOS, A. F. DOS et al. Óxido nítrico e o aumento do desempenho nas atividades físicas com a suplementação de origem vegetal. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 12, p. e289101220652, 21 set. 2021.

BALSALOBRE-FERNÁNDEZ, C. et al. 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**, v. 13, n. 7, p. e0200517, 1 jul. 2018.

BECKER, L. K. et al. Efeitos da suplementação nutricional sobre a composição corporal e o desempenho de atletas: uma revisão. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 10, n. 55, p. 93–111, jan. 2016.

CHRISTENSEN, P. M.; NYBERG, M.; BANGSBO, J. Influence of nitrate supplementation on VO2 kinetics and endurance of elite cyclists. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 23, n. 1, p. e21–e31, 1 fev. 2013.

CLIFFORD, T. et al. Effects of Beetroot Juice on Recovery of Muscle Function and Performance between Bouts of Repeated Sprint Exercise. **Nutrients**, v. 8, n. 8, p. 506, 2016.

FERREIRA, Laís Priscila Cavalcante et al. Estudo de Diferentes Metodologias para Quantificação de Betalaína de Beterraba. **3º Congresso Internacional de Atividade Física, Nutrição e Saúde**. Sergipe, Brasil, p. 14-19. set. 2017.

FONTELLES, M. J. et al. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para à elaboração de um protocolo de pesquisa. **Rev. para. med**, 2009.

GLASSMAN, G. What is fitness. **CrossFit Journal**. p.1-11. 2002.

JONES, A.M. Dietary Nitrate Supplementation and Exercise Performance. **Sports Med**; 44 (Suppl 1): S35-45, 2014.

LOUREIRO, L. L.; SANTOS, G. B. DOS. Nitrato: suplementação, fontes dietéticas e efeitos na performance. **Revista Brasileira de Nutrição Funcional**, p. 7–16, 2017.

LUNDBERG, J. O. The nitrate–nitrite–nitric oxide pathway in physiology and therapeutics. **Nature Reviews Drug Discovery**, [s.i.], v. 7, n. 2, p.156-167, fev. 2008. Springer Nature America, Inc. http://dx.doi.org/10.1038/nrd2466.

NASCIMENTO, M. M. L. M. DO; FERREIRA LEMOS, R. C. **Efeito da suplementação aguda de nitrato, presente no extrato da beterraba, no desempenho de praticantes de atividade física: uma revisão sistemática.** [s.l.] Centro Universitário Tiradentes, 2020.

NYBÄCK, L. et al. Physiological and performance effects of nitrate supplementation during roller-skiing in normoxia and normobaric hypoxia. **Nitric Oxide**, v. 70, p. 1–8, 1 nov. 2017.

MACARDLE, William D.; KATCH, Frank I.; KATCH, Victor L. **Fisiologia do Exercício: Nutrição, Energia e Desempenho Humano**. 8. ed. (s.i): Guanabara Koogan, 2016.

MCQUILLAN, J. A.; DULSON, D. K.; LAURSEN, P. B. The Effect of Dietary Nitrate Supplementation on Physiology and Performance in Trained Cyclists. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 12, n. 5, p. 684–689, 2016.

SANCHEZ, A. R. et al. Efeitos agudos dos suplementos de suco de beterraba no treinamento de resistência: um cruzamento duplo-cego randomizado. **Nutrients**, v. 12, n.7, jun, 2020.

SILVA, A. L. DA; SANTOS, L. DOS; CARDOSO, V. M. Efeito ergogênico do suco de beterraba (beta vulgaris) como pré treino em praticantes de atividade física: uma revisão integrativa. Maceió - AL: **Centro universitário Tiradentes**, 2020.

SILVA, J. C. L. *et al*. Suplementação de nitrato no desempenho durante exercício intermitente de alta intensidade: uma revisão de literatura. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 16, n. 96, p. 53–62, 2022.