



Universidade Iguaçu
Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde
Curso de Nutrição

Paulo Vitor Silva Degering

SUPLEMENTAÇÃO DE NITRATO NO DESEMPENHO ESPORTIVO

NOVA IGUAÇU / 2022

Paulo Vitor Silva Degering

SUPLEMENTAÇÃO DE NITRATO NO DESEMPENHO ESPORTIVO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Nutrição da Universidade Iguazu como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Chreem

Coorientadora: Andrea Teixeira Bittencourt

NOVA IGUAÇU

2022

Paulo Vitor Silva Degering

SUPLEMENTAÇÃO DE NITRATO NO DESEMPENHO ESPORTIVO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Nutrição da Universidade Iguazu como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

Aprovado em: 13 / 12 /2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. Mestre Daniel Chreem(Orientador)

Profa. Mestre Andrea Bittencourt(UNIG)

Profa.Mestre Etiene de Aguiar Picanço (UNIG)

NOVA IGUAÇU

2022

Ficha catalográfica

D317s Degering, Paulo Vitor Silva.

Suplementação de nitrato no desempenho esportivo / Paulo Vitor Silva Degering. – 2022.

25f. : il.

Graduação (Nutrição). Universidade Iguazu, Nova Iguazu, 2022.

Bibliografia: f. 21-25.

• Nitratos. 2. Suplementos dietéticos. 3. Atletas -
Nutrição. I. Título.

CDD 613.2024796

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a **Deus**, por minha vida, por orientar todos os meus passos e permitir mais esta conquista.

À minha família, minha mãe **Leda**, meu pai **Paulo Rogério** por acreditarem em mim e me motivarem na busca dos meus ideais, além de todo amor e carinho dedicados.

Ao meu querido orientador, professor **Daniel Chreem** que confiou em mim desde a iniciação científica e viu um potencial. Obrigado pela credibilidade, oportunidade, pelos ensinamentos, confiança e por contribuir para minha formação.

A minha coorientadora, professora **Andrea Teixeira Bittencourt**, por ter me ajudado durante toda minha formação do curso.

O que for a profundidade do teu ser, assim será teu desejo.
O que for o teu desejo, assim será tua vontade.
O que for a tua vontade, assim será teus atos.
O que forem teus atos, assim será teu destino.

BrihadaranyakeUpanishad

RESUMO

INTRODUÇÃO: Consta se que a suplementação de nitrato através do uso do suco de beterraba e também por outros alimentos que contenham nitrato em sua composição apresentam diversos benefícios nas atividades denominadas endurance, sua aplicabilidade está justamente ligada a respiração mitocondrial, seu efeito vasodilatador, melhorou no tempo de resposta da fadiga muscular e dentre outros benefícios. **OBJETIVO:** Esse trabalho tem como objetivo fazer uma revisão de literatura sobre os efeitos ergogênicos a partir do uso da suplementação de nitrato. **METODOLOGIA:** Os processos metodológicos foram feitos em humanos em ambos os gêneros e que as formas de utilização do nitrato se deram a partir de suplementos e de alimentos. **RESULTADOS:** Os resultados mostraram que o uso da suplementação de nitrato por atletas profissionais e amadores de endurance apresentaram melhoras no desempenho esportivo. **CONCLUSÃO:** Com o presente estudo é possível destacar o importante papel benéfico na performance de atletas endurance.

PALAVRAS CHAVES: Nitrato, suplementação, endurance, performance

ABSTRACT

INTRODUCTION: It is said that nitrate supplementation through the use of beetroot juice and also by other foods that contain nitrate in its composition have several benefits in activities called endurance, its applicability is precisely linked to mitochondrial respiration, its vasodilator effect, improved in the muscle fatigue response time and other benefits. **OBJECTIVE:** This work aims to review the literature on the ergogenic effects from the use of nitrate supplementation. **METHODOLOGY:** The methodological processes were carried out in humans of both genders and that the forms of nitrate use were made from supplements and food. **RESULTS:** The results showed that the use of nitrate supplementation by professional and amateur endurance athletes showed improvements in sports performance. **CONCLUSION:** With the present study it is possible to highlight the important beneficial role in the performance of endurance fins.

KEYWORDS: Nitrate, supplementation, endurance, performance

LISTA DE TABELAS:

TABELA 1: Classificação dos alimentos quanto ao conteúdo de nitrato em 100G de alimento fresco.

LISTA DE FIGURAS:

FIGURA 1: Circulação entero salivar do nitrato.

Sumário

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	13
3 METODOLOGIA	14
4 REVISÃO DE LITERATURA	15
4.1 EFEITOS ERGOGÊNICOS A PARTIR DA UTILIZAÇÃO DO NITRATO	15
4.2 COMO OCCORE OS EFEITOS DA VASODILATAÇÃO COM O USO DO NITRATO	15
4.3 METABOLISMO DO NITRATO	16
4.4 PRECURSORES DE ÓXIDO NÍTRICO	17
4.5 BENEFÍCIOS DO NITRATO NO TRATAMENTO DA PRESSÃO ARTERIAL	17
4.6 RESULTADOS DESCOBERTOS COM O USO DO NITRATO EM ENDURANCE	18
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (NÍVEL 1)	21

1 INTRODUÇÃO

O uso de suplementos alimentares vem ganhando espaço no mercado e a cada ano cresce o número de pessoas que buscam esse tipo de produto, com isso a suplementação vem se tornando cada vez mais comum no meio esportivo, pois os atletas ou as pessoas que praticam atividades físicas geralmente visam um melhor rendimento e/ou ganho de saúde ou forma física (MAHAM *et al.*,2013).

Muitos acreditam que os suplementos alimentares podem aprimorar o desempenho, recuperar o desgaste dos treinamentos intensos, ou até mesmo compensar uma dieta inadequada, pois esses produtos são muitas das vezes oferecidos como a única resposta para o melhor rendimento nas diversas modalidades esportivas (HIRSCHBRUCH *et al.*, 2014).

A maioria dos suplementos alimentares tem como objetivo de aumentar o desempenho através da intensificação da potencia física, da força mental ou do limite mecânico,dessa forma prevenir ou retardar o início da fadiga (BIESEK *et al.*,2015).

Existem duas fontes principais para obtenção dos nitratos pelos mamíferos, são eles: clássica e dietética. A via clássica ocorre a partir da oxidação do oxido nítrico(NO) endógeno, formado em quase todas as células pelas enzimas denominadas oxido nítrico sintases dependentes de L arginina(NOSs), já a via dietética, ocorre através do consumo de fontes ricas em nitratos por via oral (LUNDBERG; WETZBERG;2013;LUNDBERG, *et al.*, 2018).

Alguns estudos demonstram que o nitrato inorgânico, especificamente em forma de suco de beterraba é uma estratégia muito recente tanto na área clínica, quanto na área esportiva e que sua ingestão pode aprimorar o desempenho na atividade física (MCQUILLAN; DULSON;LAURSEM,*et al.*,2016). Com esses respaldos tem se gerado bastantes suplementos a base de suco de beterraba, visto que os benefícios do consumo vem sendo relatados em diferentes modalidades esportivas (BECKER *et al.*, 2016).

TABELA 1: Classificação dos alimentos quanto ao conteúdo de nitrato em 100 G de alimento fresco.

Conteúdo de nitrato (mg) em 100 g de alimento fresco	Alimentos
Muito baixo < 20 mg	Aspargo, cebola, feijão, cogumelos, ervilha, pimenta, tomate, melancia e alho
Baixo < 50 mg	Brócolis, cenoura, couve-flor, pepino, abóbora e chicória
Moderado < 100 mg	Repolho, endro e nabo
Alto < 250 mg	Avelã, repolho chinês, endívia, funcho, alho-poró, salsinha e couve-rábano
Muito alto > 250 mg	Alpo, agrião, cerefólio, alface, beterraba, espinafre e rúcula

Fonte: traduzido e adaptado de :Hord, Tang e Bryan

Foi comparado a biodisponibilidade entre nitrato de sódio, espinafre, alface e beterraba, na conclusão obteve se que o alface possui o dobro de biodisponibilidade em comparação ao espinafre, além de todos os alimentos serem superiores ao nitrato de sódio (Van Velzen *et al.*, 2008).

A *beta vulgaris*, tem sido muito estudada, dentre os compostos nutricionais, o nitrato inorgânico (NO₃) é o que mais se destaca (BENJAMIM *et al.*, 2021).

A beterraba é um alimento que não possui somente o nitrato em sua composição, apresenta também: antioxidantes, potássio, sódio, betaína, magnésio e vitamina C (NICASTRO *et al.*, 2016).

É possível que a suplementação de nitrato seja mais adequada em estratégias para retardar a fadiga muscular (LOUREIRO SANTOS *et al.*, 2017).

Essa ascensão que ocorre sobre a fadiga muscular, é ocasionada pela evolução da eficiência muscular, pela dilatação dos vasos sanguíneos, que acabam contribuindo para a liberação de mais O₂ para o músculo ativo, maior tolerância ao exercício físico, redução da alteração metabólica muscular durante o exercício de força, recompondo assim as funções oxidativas em valores que se encontram dentro da normalidade (SANTINONI *et al.*, 2014).

Atualmente, os esportes que incluem a modalidade denominada endurance, são: as maratonas, maratonas aquáticas, triatlão e entre outros. Uma das principais características dessas atividades físicas aeróbicas, é a intensidade que podem variar entre baixa a média e o seu caráter de longa duração, que é igual ou superior a 90 minutos de forma contínua, sendo necessários resistência física e mental dos atletas (VEGANWAY *et al.*, 2018).

No entanto, a prática de exercícios físicos de alta intensidade, podem ocasionar danos musculares capazes de comprometerem o desempenho dos atletas (CHICHOCKI *et al.*, 2017).

A suplementação de NO₃ está relativamente relacionada com a melhora do desempenho esportivo por conta da redução do consumo de oxigênio, deixando mais eficaz a utilização do ATP (WALLE *et al.*, 2018).

Estudos vêm esclarecendo que cerca de 400 mg de suplementação de nitrato tem sido eficaz, quanto a tolerância maior ao exercício físico (FRANÇA 2018; FERNANDES 2017; LANSLEY 2012 ;NOGUEIRA;VIEBIG *et al.*, 2015).

A ingestão de suco de beterraba deve ser iniciada dentro de 90 minutos antes da realização do esforço físico, visto que o valor máximo de NO₃ ocorre dentro de – 3 horas após a ingestão. É necessário pelo menos de 6 a 8 mmol de ingestão de NO₃, podendo ser aumentado em atletas com nível de treinamento mais alto (DOMINGUEZ *et al.*, 2017).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL:

Compreender os possíveis efeitos ergogênicos a partir do uso da suplementação de nitrato.

2.2 Objetivos específicos:

- Avaliar os efeitos ergogênicos a partir da utilização do nitrato.
- Verificar como ocorre o efeito vasodilatador causado pela utilização do nitrato.
- Identificar como ocorre o metabolismo do nitrato.
- Averiguar como acontecem os precursores de oxido nítrico: L- arginina, L- citrulina e inibição.
- Identificar os benefícios do nitrato no tratamento de pressão arterial
- Analisar a performance de atletas em atividades de endurance ao receberem a suplementação de nitrato.

3 METODOLOGIA:

O presente trabalho consiste na elaboração de pesquisa bibliográfica exploratória descritiva, foi escrita de forma narrativa, realizada a partir da leitura de estudos de práticas experimentais e revisionais, que estão disponíveis no banco de dados de artigos científicos, tais como: Google acadêmico, PUBMED, SCIELO e LILAC'S. Limitando se as publicações nos últimos 15 anos.

O método utilizado na pesquisa bibliográfica, deu se partindo primeiramente da leitura, identificação e a apuração dos artigos científicos, que apresentaram fundamentação a escrita do trabalho. Foram utilizados os seguintes descritores combinados ou isolados: nitrato, suplementação e endurance.

Durante a leitura dos artigos pode se verificar, que os estudos foram feitos em humanos, especificamente de ambos os gêneros e que as formas de utilização do nitrato de sódio se deram a partir da suplementação e da alimentação.

4 REVISÃO DE LITERATURA:

4.1 EFEITOS ERGOGÊNICOS A PARTIR DA UTILIZAÇÃO DA SUPLEMENTAÇÃO DE NITRATO:

Recursos ergogênicos são definidos como mecanismos capazes de melhorar o desempenho em praticantes de atividade física por meio da potencia física, mental ou vantagem mecânica (GUERRA *et al.*, 2015 e TIRAPÉGUI *et al.*;2012).

O termo ergogênico é derivado da palavra grega ergon (trabalho) e gennan(produção) geralmente referido como(que produz ou que aumenta) (AOKI *et al.*, 2011).

Os recursos ergogênicos podem ser classificados em cinco categorias, sendo elas: nutricional, farmacológica, psicológica, biomecânico ou mecânico. Da categoria dos nutricionais, são subdivididos em alimentação e suplementação, nos quais, os alimentos que podem ser destacados são os alimentos ricos em óxido nítrico, em específico a beterraba (PEREIRA *et al.*, 2014).

Estudos apontam que a suplementação de NO₃, encontrados na beterraba influencia no exercício físico, promovendo efeitos fisiológicos positivos a saúde, tais como: aumento da tolerância ao exercício físico, redução da P.A de repouso, melhora do VO₂ e a redução da fadiga central (CURTIS *et al.*, 2015; ASHOR; LARA; SIERVO,2017; BAHADORAN *et al.*, 2017).

4.2 COMO OCCORRE OS EFEITOS DA VASODILATAÇÃO COM O USO DO NITRATO:

A vasodilatação, a angiogênese, a respiração mitocondrial, a biogênese mitocondrial, a captação de glicose e as manipulações do CA²⁺ do sarcoplasmático, são uma das funções causadas pelo uso do nitrato (JONES *et al.*, 2014).

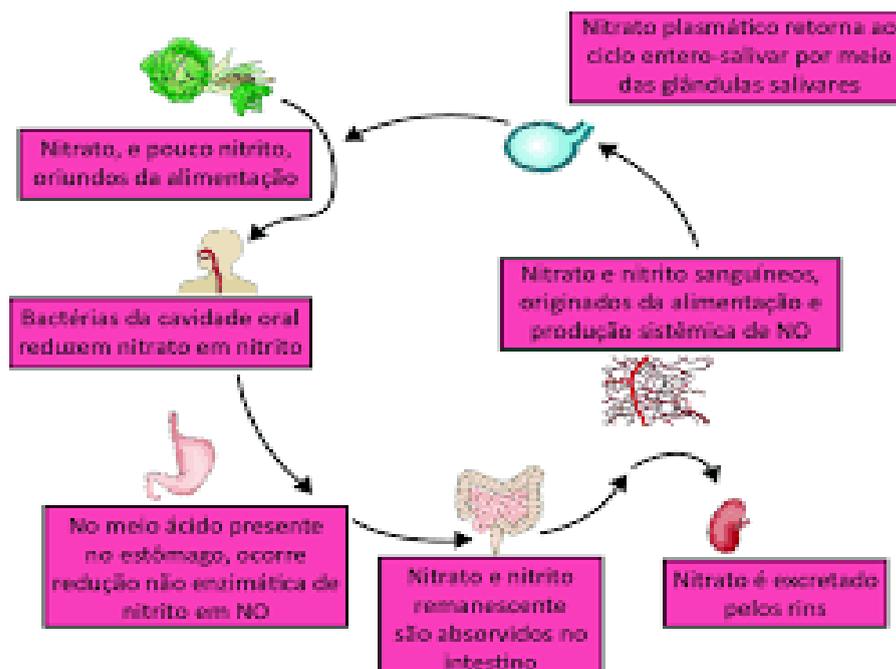
No entanto, dentre essas funções que o NO apresenta, a mais tratada nos estudos científicos, é o forte papel da vasodilatação (MCMAHON; LEVERIT ; PAVEY, *et al.*, 2017).

O efeito positivo da suplementação de nitrato como vasodilatador, ocorre quando o NO que é liberado das células endoteliais para a musculatura lisa do vaso sanguíneo, irá ativar uma enzima catalítica denominada guanilato ciclase solúvel(GCS) , essa ativação se dá pelo acoplamento do NO com o grupo heme desta enzima, que irá se formar o monofosfato de guanosina cíclica (GMPC). A partir da criação da GMPC, ela irá promover a ativação da

bomba de cálcio intracelular, que acontecerá a redução do tônus muscular liso vascular, e consequentemente, ocorrerá o efeito da vasodilatação (SILVA *et al.*, 2018).

4.3 METABOLISMO DO NITRATO:

O nitrato inorgânico pode ser encontrado em diversos vegetais e frutas, quando ingerimos esses alimentos que contêm nitrato, uma parte desse nitrato é reduzido para nitrito por bactérias comensais anaeróbicas facultativas que estão localizadas em nossa cavidade oral, por ação de uma enzima denominada de nitrato redutase. Ao chegar no estômago sofre uma conversão em óxido nítrico. A vitamina C e os polifenóis contribuem positivamente nesse processo de conversão. Da quantidade total do nitrato plasmático, até 75% é eliminado através da urina e aproximadamente 25% retornam a saliva pelas glândulas salivares, começando assim o ciclo denominado entero – salivar (LOUREIRO SANTOS *et al.*, 2017).



Fonte: traduzido de Lundberg *et al.*, 2008

FIGURA 2: Circulação entero salivar. Na cavidade oral, o nitrato derivado da dieta é reduzido a nitrito através das bactérias locais, em seguida há uma redução do nitrito a NO no ambiente ácido do estômago, onde parte do nitrato e do nitrito que não foram convertidos a NO são absorvidos pelo intestino e, então o nitrato será excretado pelos rins. Em seguida o nitrato e o nitrito presentes na corrente sanguínea que são originados a partir da produção sistêmica de NO são captadas de forma ativa a partir da corrente sanguínea para as glândulas

salivares, recomeçando o ciclo (traduzido e adaptado de LUNDBERG; WEITZBERG; GLADWIN 2008).

Todavia, parte do NO₂, que é formado na cavidade oral irá ser absorvido e entrará na circulação sistêmica, havendo um pico de duas a três horas após o consumo de NO₃ (JONES *et al.*, 2018).

Embora o suco de beterraba ser a fonte de nitrato inorgânico mais utilizada nos estudos científicos, vários outros alimentos como: espinafre, rúcula, cenoura, aipo e outros vegetais de folhas verdes apresentam esse nutriente e não devem ser eliminados num plano alimentar afim de aumentar o consumo de nitrato (Hord; Tang; Bryan, *et al.*;2009).

4.4 PRECURSORES DE ÓXIDO NÍTRICO: L ARGININA, L CITRULINA E INIBIÇÃO:

A L arginina, é um aminoácido essencial, que age no organismo como um precursor de óxido nítrico, em uma reação que depende de umas das enzimas da família dos óxidos nítricos sintases. Antigamente acreditava se que a geração de NO ocorriam apenas pela oxidação da L arginina e L citrulina, contudo hoje em dia já se tem comprovado em uma variedade de estudos que a produção de NO diante do nitrato e nitrito ocorrem independentemente da ação do NOS (LOUREIRO SANTOS *et al.*, 2017).

4.5 BENEFÍCIOS DO NITRATO NO TRATAMENTO DA PRESSÃO ARTERIAL:

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma das principais causas de riscos para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCV), em especificamente o acidente vascular encefálico(AVE) (ANDRADE *et al.*, 2013).

A hipertensão pode levar a danos macrovasculares, tal como: a rigidez, mudanças microvasculares que podem ser citados: anormalidades no tônus vasomotor, rarefação da rede funcional e estrutural, redução da reserva da vasodilatação. Esses danos são responsáveis por dar prejuízos aos órgãos alvos, em especialmente aos que têm um fluxo sanguíneo intenso, como: coração, rim e cérebro (YANNOUTSOS *et al.*, 2014).

O tratamento para a hipertensão arterial, refere se em controlar os níveis de pressão e se da a partir do tratamento medicamentoso e/ ou não medicamentoso. Os medicamentos utilizados para o tratamento medicamentoso são categorizados em: diuréticos, agentes de ação central, betabloqueadores, alfa bloqueadores, vasodilatadores direto, bloqueadores dos canais

de cálcio, bloqueadores de receptores de AT da angiotensina dois, inibidores direto da renina e inibidores da enzima conversora de angiotensina (SBC *et al.*, 2016).

Já os tratamentos denominados de não medicamentoso, correspondem nas mudanças de hábitos do portador de HAS, como: reeducação alimentar, privação do consumo de bebidas alcoólicas e privação do tabaco, ingestão equilibrada de sal e alimentos industrializados, controle da obesidade e prática de exercícios físicos (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

A ciência tem avançado na área da nutrição funcional e muitos estudos vêm sendo realizados, em relação com o efeito da beterraba na forma de suco, para o tratamento auxiliar no controle da HAS. A beterraba é uma das hortaliças mais cultivadas no Brasil, ocupando a décima terceira economia no que se diz respeito a economia de produção (ALBUQUERQUE *et al.*, 2015).

Os autores estimaram que o principal benefício da ingestão da beterraba encontrava se nos nitratos e nitritos que fazem parte de sua composição. Estes são convertidos em NO cujo aumento no plasma resulta em vasodilatação e conseqüentemente haverá a diminuição da P.A. Reduzindo os níveis de colesterol e TG'S através da sua ação antiplaquetária, evitando o acúmulo de placas de gordura nas paredes dos vasos (BONDONNO *et al.*, 2015).

4.6 RESULTADOS DESCOBERTOS DIANTE DO USO DE NITRATO EM ATIVIDADES DE ENDURANCE:

Foi realizado um estudo com 32 jogadores de futebol do gênero masculino, nesse estudo foram avaliados o desempenho da corrida de alta intensidade e a frequência cardíaca após o uso da suplementação de nitrato. Nesse estudo os participantes se dividiram em 2 grupos (suplementados com 140 ml de suco de beterraba) e foram submetidos ao teste de YOYO com 2 sprints de 20 metros e com recuperação de 10 segundos. Observou se que houve uma melhora no teste YOYO e diminuição da frequência cardíaca, com isso os autores concluem que a suplementação de nitrato melhora o desempenho do exercício do tipo intermitente de alta intensidade, em pessoas treinadas como foi o caso analisado dos jogadores de futebol (NYAKAIRU *et al.*, 2018).

Outro estudo, sendo este randomizado placebo controlado duplo cego, foi feito em adolescentes do gênero feminino praticantes de handebol, onde elas treinavam cerca de 9 horas semanais durante o período do teste, todas essas adolescentes ingeriram 500 ML de um suco(podendo ser 250 ML de suco de beterraba e os outros 250 ML restante eram completados com água) ou podendo ser solução placebo (podendo ser 60 ML de xarope de groselha e os outros 440 ml eram completados com água), o estudo obteve uma redução de

2,3% no tempo de execução do teste no grupo que fez o uso do suco de beterraba (NOGUEIRA ; VIEBIG, *et al.*, 2015).

Foi realizado um estudo com ciclistas, afim de avaliar o desempenho na prova de contra relógio no ciclismo submáximo e logo em seguida um contra relógio de 10 KM, porém 12 atletas receberam suplementação de 140 ML/ dia de suco de beterraba ou placebo e nesse estudo foi constatado uma redução relevante no tempo com a ingestão de beterraba em comparação ao placebo (CEMARK; GIBALA ; VAN LOON, *et al.*, 2012).

Um estudo realizado por 8 corredores bem exercitados ou triatletas fizeram 2 testes até a exaustão em uma esteira ergométrica (1500 ou 10.000 m), com intervalo de 5 dias entre os testes. Esses atletas ingeririam 140 ml de suco de beterraba(~ 12,5 mmol de NO) ou bebida placebo(~0,01 mmol de NO₃), 3 horas antes do exercício. Notou se que o desempenho no teste de 1500 m foi significativamente mais rápida com o suco de beterraba, porém não houve diferença no teste de 10.000 m (SHANNON *et al.*, 2017).

Foi observado que o tempo total médio para concluir uma prova de deslocamento de 108 metros, foi menos para o grupo que ingeriu suco de beterraba, 22,13 segundos, em comparação com o grupo que recebeu placebo, 22,66 segundos. Refletindo uma diminuição de 2,3% no tempo de execução do teste. Foi avaliado também a velocidade média atingida pelos 2 grupos, sendo o grupo (BR) o mais bem classificado, atingindo a média de 4,88 m/s (17,57 km/h), enquanto o grupo (PL) realizou o teste com uma velocidade média de 4,77 m/s (17,16 km/h).

Foi realizado um estudo sobre o impacto da suplementação de nitrato na dieta e no desempenho dos exercícios submáxima e máxima, contendo nove indivíduos subpraticantes de atividade física regular e notou se melhora no desempenho na tolerância ao exercício físico e uma redução nos níveis de hemoglobina nos músculos ativos e oxigenação nos tecidos musculares inativos com a suplementação de suco de beterraba (HORIUCHI *et al.*, 2017).

O estudo feito com 11 atletas de ambos os generos da categoria máster de natação, em que as coletas de dados foram realizadas em 2 dias, tendo um intervalo de uma semana entre eles, no primeiro dia foi testada a hidratação com 500 ML de água 30 minutos antes do treino e no segundo 500 ML de suco de beterraba(sendo 400 ML de suco água e 100 G de beterraba. Nesse teste o atleta deve fazer 20 chegadas de 100 metros, levando em consideração que a piscina possui 25 metros. A cada chegada foi anotado o tempo que levou e realizaram um descanso de 10 segundos até a próxima largada. Conclui se então que o consumo de suco de beterraba em dose única pode apresentar uma melhora no desempenho esportivo em atletas de natação (FERNANDES *et al.*,2017).

Um estudo feito com remadores o uso de 500 mililitros de suco de beterraba por seis dias resultaram em um melhor tempo de desempenho em exercícios de intensidade realizado em remo ergométrico (BOND; MORTON ; BRAAKHAUIS, *et al.*,2012).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora a utilização da beterraba como suplemento venha sido questionada, diante da revisão de literatura pode apresentar uma alternativa positiva no desempenho físico. Com o presente trabalho é possível afirmar que o uso de nitrato que estão presentes na beterraba e em outros alimentos podem aumentar a performance de atletas profissionais e amadores da modalidade endurance.

A suplementação feita antes da atividade faz com que diminua o custo de oxigênio e aumente o tempo de falta da execução do exercício. É possível afirmar que o efeito vasodilatador está diretamente ligado no processo de recuperação dos tecidos ativados no exercício uma vez que há um aumento da quantidade de O₂ e nutrientes que são levados a esse tecido.

Por fim é necessário ressaltar que, apesar dos resultados positivos, deve se sempre levar em consideração a individualidade de cada individuo, ou seja, o tipo de modalidade que o atleta executa, a dosagem que deve ser administrada e o tempo de uso da suplementação de nitrato, que devem ser analisadas juntamente com o nutricionista.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- ANDRADE, Silvânia Suely de Araújo et al. Prevalência de hipertensão arterial autorreferida na população brasileira: análise da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília v. 24, n. 2, p.297-304, jun. 2015.
- 2- AOKI, M. S.; BACURAU F. R. P. (Org). **Nutrição no esporte**. Rio de Janeiro: Casa da palavra: COB cultural, 2012.
- 3- ASHOR, A. W.; LARA, J; SIERVO, M. Medium-term effects of dietary nitrate supplementation on systolic and diastolic blood pressure in adults: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Hypertension**, London, v. 35, n. 7, p. 1353–1359, 2017.
- 4- 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.
- 5- BAHADORAN, Z. et al. The Nitrate-Independent Blood Pressure-Lowering Effect of Beetroot Juice: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Advances in nutrition**, Bethesda, v. 8, n. 6, p. 830–838, 2017
- 6- 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.
- 7- BIESEK, Simone; ALVES, Letícia Azen GUERRA, Isabela. **Estratégias de Nutrição e Suplementação no Esporte**. 3ª Ed.rev. e atual. São Paulo: Manole. 2015.
- 8- BONDONNO, Catherine P et al. Absence of an effect of high nitrate intake from beetroot juice on blood pressure in treated hypertensive individuals: a randomized controlled trial. **The American Journal Of Clinical Nutrition**, [s.i.], v. 102, n. 2, p.368-375, 1 jul. 2015. Oxford University Press (OUP).
<http://dx.doi.org/10.3945/ajcn.114.101188>
- 9- Benjamin, C.J.R.S.; Júnior, F.W.; Figueiredo, M. Í.L.S.; Benjamin,C.J.R.;Cavalcante, T.C.F.; Silva, A.A.M.; Monteiro, L.R.L.; Santana,M.D.R.; Garner, D.M.; Valenti, V.e. Beetroot(beta vulgaris L.) extract acutely, improves heart rate variability recovery following strength exercise: A randomized, Double –blind, placebocontrolled crossover Trial-pilot study. **Journalof the American College of Nutrition**. Vol. 40. Num. 4. 2021. P. 307-316 Walle, G. p.; Van De; Vukovich on Exercise Tolerance and

- Performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**. Vol. 32. Num. 6. 2018. P. 1796-1808.
- 10- BOND, H.; MORTON, L.; BRAAKHUIS, A. J. Dietary Nitrate Supplementation Improves Rowing Performance in Well- Trained Rowers. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 22, n .4,p. 251- 256, 2012
- 11- Cemark, N.M., Gibala, M. J., and Van Loon, L.J. 2012. Nitrate supplementation's in provement of 10- Km time- Trial performance in trained cyclists. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, 22(1) :64-71. Dói
- 12- CICHOCKI, M. et al. ATIVIDADE FÍSICA E MODULAÇÃO DO RISCO CARDIOVASCULAR . **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 23, n. 1, p. 21–25, jan. 2017.
- 13- CURTIS, K. J. et al. **Acute dietary nitrate supplementation and exercise performance in COPD: A double-blind, placebo-controlled, randomised controlled pilot study**. Plos one, San Francisco, v. 10, n. 12, p. 1–18, 2015.
- 14- - DOMÍNGUEZ, RAÚL ET AL. Effects of Beetroot Juice Supplementation on Cardiorespiratory Endurance in Athletes. A Systematic Review. **Nutrients**, v.9, n.1, 2017.
- 15- Domínguez, R., Garnacho-Castaño, M. V., Cuenca, E., García-Fernández, P., Muñoz-González, A., de Jesús, F., Lozano-Estevan, M., Fernandes da Silva, S., Veiga-Herreros, P., & Maté-Muñoz, J. L. (2017). Effects of Beetroot Juice Supplementation on a 30-s High-Intensity Inertial Cycle Ergometer Test. **Nutrients**, 9(12), 1360. <https://doi.org/10.3390/nu9121360>
- 16- FERNANDES, R. A.; NOGUEIRA, G, A, B.; NACIF, M.; VIEBIG, F, R.; Eficiência do nitrato no desempenho de nadadores da categoria máster de endurance no município de São Paulo. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 11. n. 63. p.321-326. São Paulo, 2017.
- 17- FRANÇA, Ana Clara Lima. **Efeitos da suplementação do suco de beterraba sob estresse oxidativo, desgaste muscular e desempenho de corredores recreacionais**, 2018. Dissertação (Pós-graduação em nutrição) –Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa –PB, 2018.

- 18- GUERRA, I.; BIESEK, S.; ALVES L. **Estratégias de Nutrição e Suplementação no Esporte** – 3ª ed. São Paulo: Manole, 2015.
- 19- HIRSCHBRUCH, M.D. **Nutrição Esportiva: uma visão prática**. 3ed. São Paulo: Manole, 2014.
- 20- HORD, N.G.; TANG, Y.; BRYAN, N.S. Food sources of nitrates and nitrites: the physiologic context for potential health benefits. **Am J Clin Nutr**; 90 (1): 1-10, 2009
- 21- JONES, A. M.; THOMPSON, C.; WYLIE, L. J.; et al. Dietary nitrate and physical performance. **Annual Review of Nutrition**, v. 38, n. 1, p. 303–328, Aug 2018.
- 22- JONES, A.M. **Dietary nitrate supplementation and exercise performance**. Sports Med, 2014. Disponível em: < <https://www.scielo.br/pdf/jbpml/v39n4/18548.pdf>>. Acesso em: 10 de fev. 2021.
- 23- LOUREIRO, L, L.; SANTOS, B, G.; Nitrato: suplementação, fontes dietéticas e efeitos na performance. **Revista Brasileira de Nutrição Funcional**. Edição 71, 2017
- 24- LANSLEY, E, K.; WINYARD, G, P.; FULFORD, J.; VANHATALO, A.; BAILEY, J, S.; BLACKWELL, R, J.; DIMENNA, J, F.; GILCHRIST, M.; BENJAMIN, N.; JONES, M, A.; Dietary nitrate supplementation reduces the O2 cost of walking and running: placebo-controlled study. **Journal of Applied Physics**. Reino Unido, Novembro, 2011.
- 25- LUNDBERG, Jon O. Nitric Oxide and the Paranasal Sinuses. **The anatomical record**291:1479–1484, 2008
- 26- MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S.; RAYMOND, J. L. **Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia**. Rio de Janeiro. Elsevier. 2013
- 27- MCMAHON, N.F.; LEVERITT, M.D.; PAVEY, T.G. **The effect of dietary nitrate supplementation on endurance exercise performance in healthy adults: a systematic review and meta-analysis**. Sports Med v.47, p.735–756, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s40279-016-0617-7>>. Acesso em: 13 de fev. 2021.
- 28- 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.

- 29- NYAKAYIRU, J.; JONVIK, L, K.; TROMMELEN, J.; PINCKAERS, M, J, P.; SEDEN, M, J.; VAN LOON, C, J, L.; VERDIJK, B, L.; Beetroot Juice Supplementation Improves High-Intensity Intermittent Type Exercise Performance in Trained Soccer Players. **Nutrients**
- 30- Nicastro, Humberto. (2016). Suco de beterraba e seus efeitos no exercício de força. <https://blog.integralmedica.com.br/suco-de-beterraba-concentrado-nitratoe-seus-efeitos-no-exercicio-de-forca/>
- 31- NOGUEIRA, Thiago de Raphael.; VIEBIG, Renata Furlan. Efeitos ergogênico do consumo de suco de beterraba em adolescentes do gênero feminino praticantes de handbol. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo. v.9. n.56. p.635-642. ISSN 1981-9900. Nov./Dez. 2015
- 32- NYAKAYIRU, J.; JONVIK, L, K.; TROMMELEN, J.; PINCKAERS, M, J, P.; SEDEN, M, J.; VAN LOON, C, J, L.; VERDIJK, B, L.; Beetroot Juice Supplementation Improves High-Intensity Intermittent Type Exercise Performance in Trained Soccer Players. **Nutrients**.
- 33- OLIVEIRA, Thatiane Lopes et al. Eficácia da educação em saúde no tratamento não medicamentoso da hipertensão arterial. **ACTA Paulista de Enfermagem**, [s.i.], v. 26, n. 2, p.179-184, set. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-21002013000200012>
- 34- PEREIRA, L. P. Utilização de recursos ergogênicos nutricionais e/ou farmacológicos em uma academia da cidade de Barra do Piraí, RJ. **Rev. Bras. Nutr. Esp.** São Paulo, v. 08, nº 43, p. 58-64. Jan/Fev., 2014.
- 35- SANTINONI, E.; Efeitos de nitritos e nitratos no rendimento esportivo. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica Funcional** –ano 14, n. 61, 2014
- 36- SILVA, Sarah Gleice Lucas. **Efeitos da suplementação do suco de beterraba como recurso ergogênico vasodilatador para melhorar função cardiorrespiratória e desempenho de atletas**, 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) –Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2018.

- 37- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (BRASIL). **7ª DIRETRIZ BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO ARTERIAL**. Arq Bras Cardiol. 2016;107(3 supl 3):1-103).
- 38- TIRAPEGUI, J. **Nutrição, metabolismo e suplementação na atividade física**. 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 2012.
- 39- Van Velzen, A. G., Sips, A. J., Schothorst, R. C., Lambers, A. C. et al. (2008). The oral bioavailability of nitrate from nitrate-rich vegetables in humans. **Toxicol Lett**,181(3), 177-81
- 40- Veganway. (2018). **Dicionário Do Esporte**: <https://veganway.com.br/dicionário-do-esporte/> .
- 41- YANNOOTSOS, Alexandra et al. Pathophysiology of hypertension. **Journal Of Hypertension**, [s.i.], v. 32, n. 2, p.216-224, fev. 2014. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/hjh.0000000000000021>

