

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Vitória Rodrigues Ribeirinha

**USO DE NITRATO DE BETERRABA COMO
SUPLEMENTAÇÃO DA DIETA DE ATLETAS DE
*ENDURANCE***

Taubaté - SP

2023

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Vitória Rodrigues Ribeirinha

**USO DE NITRATO DE BETERRABA COMO
SUPLEMENTAÇÃO DA DIETA DE ATLETAS DE
*ENDURANCE***

Trabalho de Graduação apresentado para a obtenção do grau de Bacharel em Nutrição pelo curso de Nutrição do Departamento de Enfermagem e Nutrição da Universidade de Taubaté.

Orientadora: Profa. Dra. Jaqueline Girnos Sonati

Taubaté – SP

2023

Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBi/UNITAU
Biblioteca Setorial de Biociências

R484u	Ribeirinha, Vítória Rodrigues Uso de nitrato de beterraba como suplementação da dieta de atletas de endurance / Vítória Rodrigues Ribeirinha. – 2023. 35 f. : il. Monografia (graduação) – Universidade de Taubaté, Departamento de Nutrição, 2023. Orientação: Profa. Dra. Jaqueline Girnos Sonati, Departamento de Nutrição. 1. Beterraba. 2. Óxido nítrico. 3. Endurance. I. Universidade de Taubaté. Departamento de Enfermagem e Nutrição. Curso de Nutrição. II. Título. CDD- 613.2
-------	---

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecário(a) Ana Beatriz Ramos – CRB-8/6318

Vitória Rodrigues Ribeirinha

Data: _____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. _____ Universidade de Taubaté

Assinatura: _____

Prof. _____ Universidade de Taubaté

Assinatura: _____

Prof. _____ Universidade de Taubaté

Assinatura: _____

Prof. _____ Universidade de Taubaté

Assinatura: _____

Prof. _____ Universidade de Taubaté

Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

À Deus e Nossa Senhora Aparecida, por terem me abençoado ao longo desses 4 anos de faculdade, pedi muita fé e sabedoria para lidar com as dificuldades ao decorrer do tempo, fui concedida com maestria.

A Profa. Dra. Jaqueline Girnos Sonati, por compartilhar de seus conhecimentos e paciência ao longo do desenvolvimento do projeto.

À UNITAU por ter me concedido a Bolsa atleta que me ajudou a custear os gastos da faculdade.

Aos meus pais, Mariza e Edson, que não mediram esforços para me apoiar no desenvolvimento na graduação e sempre me incentivam na busca de conhecimentos

Aos meus avós, Nair e João Bosco, por sempre estarem ao meu lado e não medirem esforços para ajudar na minha formação acadêmica e desenvolvimento pessoal.

A minha amiga, Bianca Letícia, pela ajuda no desenvolver do trabalho, sempre disposta a contribuir com a pesquisa.

.

RESUMO

A busca por alimentos e suplementos que aumentam a *performance* no esporte é sempre muito grande. A utilização da beterraba, especificamente como suco, rica em nitrato inorgânico (NO₃⁻), tem sido muito utilizada por atletas com o objetivo de melhorar o desempenho. O objetivo desse estudo foi identificar o uso da suplementação na dieta com beterraba, em especial em treinamentos, aeróbicos. Foi investigado o consumo do alimento beterraba e suas variações (suco, suplemento, alimento cru) por praticantes de atividades de *endurance* (corrida de rua, natação e ciclismo). A pesquisa foi no formato de questionário *online*. Foram convidados a participar do estudo, atletas e esportistas, por meio de mídias sociais. O preenchimento do questionário somente foi permitido após o aceite do termo de consentimento livre e esclarecido. As variáveis analisadas foram: sexo, idade, massa corporal e estatura relatados, uso e tipo de suplementação, uso da beterraba, a quanto tempo usa a beterraba como suplemento, horário de utilização, qual a percepção de melhora de *performance*, características do treino (tempo na modalidade, frequência, duração). Participaram dessa pesquisa 50 voluntários, 58% mulheres e 42% homens, a idade média encontrada foi de 29 anos estado nutricional classificada como eutróficos. A maioria consome algum tipo de suplemento (66%), sendo o *Whey Protein* (15%) e a creatina (15%) os mais consumidos, seguido do nitrato (11%) e fazem atividade física por mais de cinco anos. Dentre os que utilizam nitrato, 38% relataram percepção de melhora na *performance*.

Palavras chave: Beterraba; Óxido nítrico; *Endurance*.

ABSTRACT

The search for foods and supplements that increase performance in sports is always great. The use of the special, specifically as a juice, rich in inorganic nitrate (NO₃-), has been widely used by athletes with the aim of improving performance. The objective of this study was to identify the use of supplementation in the deficient diet, especially in aerobic training. The consumption of the basic food and its variations (juice, supplement, raw food) by practitioners of resistance activities (street running, swimming and cycling) was investigated. The survey was in the format of an online questionnaire. Athletes and sportspeople were invited to participate in the study through social media. Completing the questionnaire was only permitted after accepting the free and informed consent form. The variations observed were: sex, age, reported body mass and height, use and type of supplementation, use of the restriction, how long the restriction is used as a supplement, time of use, the perception of performance improvement, training characteristics (time in modality, frequency, duration). Fifty volunteers participated in this research, 58% women and 42% men, the average age found was 29 years nutritional status as eutrophic. The majority consume some type of supplement (66%), with Whey Protein (15%) and creatine (15%) being the most consumed, followed by nitrate (11%) and have been physically active for more than five years. Among those who use nitrate, 38% reported a perceived improvement in performance.

Keywords: Beetroot; Nitric oxide; Endurance.

LISTA DE SIGLAS

NO₃- -Nitrato inorgânico

NO- Óxido nítrico

NOS- Óxido nítrico sintase

NO₂- -Nitrito

GMPc- Guanosinamono-fosfato cíclica

O₂- Oxigênio

IMC- Índice de massa corporal

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição dos voluntários quanto a modalidade esportiva praticada, 2023	16
Tabela 2 - Distribuição dos voluntários quanto o tempo da prática esportiva	17
Tabela 3 - Distribuição dos voluntários quanto a utilização de suplemento alimentar.....	18
Tabela 4 - Distribuição dos voluntários em relação de como é feita suplementação com nitrato de beterraba	19
Tabela 5 - Distribuição dos voluntários quanto ao uso do nitrato de beterraba e qual a percepção em sua performance	19

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
1. OBJETIVOS.....	12
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1 O conceito de Óxido Nítrico.....	13
2.2 Alimentação dos atletas de <i>endurance</i>	14
2.3 Uso de nitrato na <i>performance</i> esportiva.....	14
3. METODOLOGIA.....	16
3.1 Sujeitos do estudo.....	16
3.2 Local e tipo do estudo.....	16
3.3 Perfil do participante.....	16
3.4 Análises dos dados.....	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
5. CONCLUSÃO.....	23
REFERÊNCIAS.....	24
APENDICE.....	26

INTRODUÇÃO

Segundo Flora Filho e Zilberstein¹, o óxido nítrico (NO) é um gás, uma molécula neutra e que confere alta reatividade. A sua importância fisiológica e ação biológica deve-se ao fato dele poder atuar como um importante ativador ou inativador, dependendo de local onde está atuando, conferindo maior ação imunológica, regulando o tônus vascular e atuando na neurotransmissão. É capaz de dilatar os vasos sanguíneos, desta forma, mais oxigênio chega às células, especialmente, as musculares.

De acordo com Mcardle e Katch² um dos principais fatores que interrompem o bom desenvolvimento durante o exercício físico, especialmente de *endurance*, é a depleção dos estoques de carboidratos, incluindo a diminuição na concentração de açúcares e a desidratação. Nesse sentido, é válido que suplementos a base de carboidratos e bebidas hidroeletrólíticas sejam repostas ao longo do treinamento, para que tenha um retardamento da fadiga muscular. É nesse sentido, que a suplementação com nitrato proveniente da beterraba tem um efeito desejado, reduzindo o custo de oxigênio utilizado durante o exercício e aumentando proporcionalmente a capacidade de tolerância no esporte de alta intensidade.

As cascatas de reações bioquímicas ocorrem a partir da oxidação do aminoácido L-arginina em Citrulina e posteriormente em óxido nítrico. Entretanto essa reação só ocorre porque ela é dependente da ação da enzima de óxido nítrico sintase (NOS). Podendo ser produzida endogenamente a partir do L-arginina ou obtido a partir da dieta na forma de nitrato (NO₃⁻), com vegetais folhosos verdes escuros como: espinafre, rúcula e raízes como: cenoura e beterraba, alimentos esses ricos em nitrato. Ademais, o NO₃⁻ ingerido vai ser transformado em nitrito NO₂⁻ pelas bactérias orais que então vão ser reduzidas em óxido nítrico (NO) pela ação de algumas enzimas, como a oxirredutase¹

Assim sendo, a busca incessante por alimentos e suplementos que aumentam a *performance*, como o uso de suco de beterraba rico em Nitrato, um importante sinalizador em vários processos fisiológicos, com a premissa de se alcançar benefícios no desenvolvimento do esporte, como o retardo da fadiga, mais potência e economia de energia, merece investigação e entendimento de como esse processo ocorre dentro de uma dieta.

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo Geral

Investigar o uso da suplementação da dieta com beterraba por atletas e esportistas.

1.2 Objetivos Específicos

- Identificar o tipo de suplementação utilizado.
- Conhecer as modalidades praticadas.
- Verificar o estado nutricional.
- Constatar a percepção quanto a melhora da fadiga.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

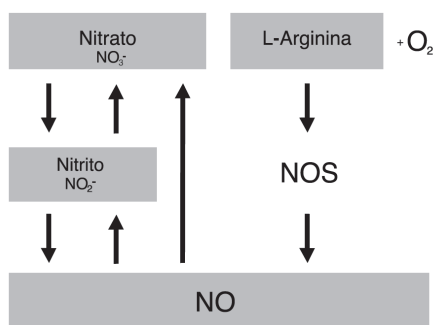
2.1 O conceito de Óxido Nítrico

O óxido nítrico (NO) é um gás inorgânico e incolor, uma molécula neutra e que confere alta reatividade. Este gás é produzido a partir do L-arginina, com reações mediadas pelo NO-sintase. Está envolvido em diversas reações conferindo maior ação imunológica, regulando o tônus vascular e atuando na neurotransmissão. É capaz de dilatar os vasos sanguíneos, desta forma, mais oxigênio chegam às células, especialmente, as musculares. Uma das primeiras linhas de pesquisa que investigaram o uso do óxido nítrico no endotélio vascular foi realizada por Furchgott e Zawadzki³ e constataram que nitratos orgânicos induziram a um aumento significativo de GMPc, guanosinomonofosfato cíclica, resultando na sua metabolização. Concluíram que essa molécula possuía uma ação de dilatação nas artérias coronárias que por consequência melhorava o suprimento de sangue no coração.

Nesse sentido, o óxido nítrico (NO) é um importante mensageiro fisiológico multifuncional que pode ser endogenamente derivada do catabolismo dependente de oxigênio (O₂) da L-arginina em uma reação catalisada pelas enzimas NO sintase (NOS), ou da redução independente de O₂ por nitrito redutases⁴.

O nitrato pode ser reduzido a nitrito pela xantina oxidase e pelas bactérias anaeróbicas na cavidade oral por meio da ação das enzimas nitrato redutase e posteriormente a óxido nítrico no estômago⁵.

Com o aumento da biodisponibilidade do NO, aumentando a via nitrato-nitrito NO, a função muscular e o desempenho do exercício podem ser influenciados positivamente.



2.2 Alimentação dos atletas de *endurance*

Ser atleta amador ou de alto rendimento, demanda uma alimentação equilibrada e regrada, muitos deles precisam estar no peso adequado, fazendo uma alimentação mais restrita, e com muitos alimentos específicos para cada modalidade, visto que a intensidade e duração do exercício interferem na escolha do alimento. Nesse sentido, conhecer o padrão alimentar e o estilo de vida do atleta permitem criar um plano alimentar individualizado e necessário para o seu desempenho esportivo. De acordo com as recomendações de Ziegler⁶, muitos atletas possuem uma dificuldade de se alimentar em altas quantidades, logo quando se alimentam várias vezes com alimentos mais densos, a resposta fisiológica do indivíduo pode ser melhor. Tendo em vista, que vai auxiliar nas necessidades nutricionais, evitando desconfortos gastrointestinais, tão temidos pelos atletas e evitando a fadiga.

Segundo o *American College of Sports Medicine* (ACSM), a seleção adequada de nutrientes e suplementos, ajustando a ingestão de acordo com o exercício praticado, é necessária para o desempenho ideal dos atletas⁷.

No entanto, cresce a procura por suplementos esportivos nutricionais para a melhora do desempenho e redução da fadiga muscular. Algumas instituições como a *Australian Institute of Sport* (AIS)⁸ criaram uma lista de classificação dos suplementos de acordo com a sua evidência científica. Sendo os suplementos da classe A com alto nível de evidência científica para melhorar o desempenho esportivo em determinadas modalidades. As únicas substâncias listadas nessa classe são β -alanina, bicarbonato de sódio, cafeína, creatina e nitrato.

Visto isso, o suco de beterraba sendo um composto ergogênico facilmente obtido através de fontes alimentares, de fácil acesso e aquisição de baixo custo, espera-se que a suplementação desempenhe efeito positivo sob os testes aplicados em atletas de *endurance*, melhorando o rendimento deles

2.3 Uso de nitrato na *performance* esportiva

O suco de beterraba, rico em nitrato inorgânico (NO₃⁻), favorece o aumento da concentração plasmática de óxido nítrico (NO), que possui inúmeros benefícios

fisiológicos, o que justificaria um dos efeitos ergogênicos na *performance* esportiva. Dentre os vários efeitos já observados com a suplementação de nitrato, destacam-se a melhora na eficiência na mitocôndria muscular e a vasodilatação. De acordo com Moncada e Higgs⁹ essa alta concentração de nitrato presente no suco de beterraba serve como precursor para o óxido nítrico (NO), gerando uma via alternativa para o metabolismo da L-arginina.

A cascata de reações bioquímicas ocorre a partir da oxidação do aminoácido L-arginina em Citrulina e posteriormente em óxido nítrico. Entretanto essa reação só ocorre porque ela é dependente da ação da enzima de óxido nítrico sintase (NOS). Podendo ser produzida endogenamente a partir da L-arginina ou obtido a partir da dieta na forma de nitrato (NO₃⁻), com vegetais folhosos verdes escuros como: espinafre, rúcula e raízes como: cenoura e beterraba, alimentos esses ricos em nitrato⁹.

Salientando que a via de obtenção do (NO₃) presente na dieta começa na cavidade bucal, esse nitrato presente nos alimentos irá entrar em contato com as bactérias anaeróbicas facultativas, que vão sofrer um processo de redução de nitrito (NO₂). No entanto, um dos fatores que podem contribuir para redução dos níveis de nitrito é o uso de enxaguantes bucais, interferindo na microbiota bucal e conseqüentemente na produção de óxido nítrico¹⁰.

Ademais, a utilização de vitamina C (ácido ascórbico) pode ajudar na conversão de nitrito em óxido nítrico, além do uso de arginina que também pode favorecer a via de óxido nítrico, visto que ela faz parte de uma classe de enzimas, óxido nítrico sintase (NOSs), que por meio de reações é capaz de liberar o aminoácido citrulina e a molécula de óxido nítrico, corroborando assim, para um maior desenvolvimento do atleta¹⁰.

Ressaltando que o nitrato é descrito como um suplemento que possui nível A de evidência, junto a creatina, bicarbonato, beta- alanina e cafeína. Nesse sentido, tem-se que analisar o tipo de exercício, a duração, dose, e se o indivíduo é treinado ou não, para melhor usufruir dessa substância⁸.

3. METODOLOGIA

3.1 Sujeitos do estudo

Os participantes são adultos praticantes de esportes preferencialmente de *endurance* do sexo feminino e masculino que concordaram participar da pesquisa assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram excluídos do estudo indivíduos que apresentaram falhas no preenchimento dos questionários.

3.2 Local e tipo do estudo

O estudo foi do tipo transversal, observacional com coleta de dados por meio de questionário online. A pesquisa teve aprovação do Comitê de Ética em pesquisa da Universidade de Taubaté com parecer número: 6.123.417. A pesquisa foi realizada em plataformas sociais (*Instagram e Whatsapp*) abrangendo o público adulto que realizava esporte, majoritariamente, de *endurance*.

3.3 Perfil do participante

O perfil do praticante foi verificado por meio de formulário contendo as variáveis: sexo, idade, massa corporal e estatura auto relatados e quais atividades praticava. Também foi investigado nesse questionário a frequência semanal, o tempo e o volume de treino. Ademais, se utiliza algum suplemento alimentar e qual o nome. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado para verificação do estado nutricional. A orientação quanto o uso dos suplementos foi investigado para verificar o profissional que o prescreve.

A pesquisa foi divulgada nas mídias sociais da própria pesquisadora, por meio de um questionário no *Google forms*, a qual faz parte da Confederação Brasileira de *Triathlon* e Confederação Brasileira de Ciclismo, pelo estado de São Paulo.

3.4 Análises dos dados

Os dados foram analisados para verificar a distribuição da amostra e frequência, média e desvio padrão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram dessa pesquisa 50 voluntários, 58% do sexo feminino e 42% do sexo masculino, a idade média encontrada foi de 29 anos. O estado nutricional foi classificado como eutrofia, com IMC médio de 23,6 para o grupo (Tabela 1). Essa característica também foi encontrada no trabalho de Andrade e Vieira Neto¹¹, onde foi estudada a utilização de nitrato de beterraba e também foi observada uma maior participação de mulheres.

Tabela 1. Caracterização dos indivíduos quanto a idade, estatura, peso e IMC, 2023.

Variáveis	Grupo	Feminino	Masculino
Idade (anos)	29±10,26	28,24±8,83	31,31±12,08
Massa corporal (Kg)	68,29±11,40	63,18±9,26	75±10,29
Estatura (cm)	170±8,64	165±5,42	175±8,30
IMC (Kg/m ²)	23,60±3,54	23,08±3,96	24,01±2,92

Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados.

Dentre os 50 participantes que responderam o questionário, observa-se que 34% são usuários de academia, 24% corredores seguido de 12% de triatletas (Tabela 2).

Tabela 2. Distribuição dos voluntários quanto a modalidade esportiva praticada, 2023.

Modalidades	N	%
Triathlon	6	12
Corrida	12	24
Ciclismo	3	6
Natação	3	6
Futebol	1	2
Academia	17	34
Tênis	1	2
Atletismo	1	2

Crossfit	1	2
Jiu-jítsu	1	2
Polo aquático	1	2
Judô	1	2
Caminhada	1	2
Vôlei	1	2
Total	50	100

Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados.

Em relação ao tempo da prática na modalidade, foi observado que, 56% dos voluntários realizam algum esporte a mais de 5 anos. Sendo este um dado importante em relação a aderência ao esporte (Tabela 3).

A prática regular de atividade física já está mais que estabelecida como uma forma eficaz de garantir qualidade de vida e reduzir a mortalidade. Um estudo recente publicado na revista *Journal of the American Medical Association (JAMA)*¹², mostrou, no entanto, que não só a regularidade, mas também as intensidades da atividade física resultam em maior longevidade. Dado esse importante, ratificando que qualquer tipo de atividade física traz benefícios significativos para quem o pratica.

Segundo a pesquisa do Vigitel 2019¹³, o número de pessoas que afirmou ter postura ativa é de 39%, dado esse importante nos dias atuais, visto que a combinação da dieta balanceada e rotina de exercícios físicos resultam em um organismo saudável e na prevenção de doenças. A pesquisa também chamou a atenção para o aumento do consumo de frutas e hortaliças pelos brasileiros. Na última década o Brasil registrou um aumento de 29% de brasileiros praticantes de atividade física, como caminhada e natação, regularmente, ou seja, mantém por semana mais de 150 minutos de atividade moderada ou por 75 minutos atividade vigorosa, que se associa com o estudo promovido pelo JAMA¹².

Tabela 3. Distribuição dos voluntários quanto o tempo da prática esportiva, 2023

Tempo de prática	N	%
Menos de 6 meses	6	12
1 a 2 anos	8	16
2 a 5 anos	8	16
Mais de 5 anos	28	56
Total	50	100

Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados.

Quanto a utilização de suplemento alimentar pelos voluntários foi observada que a maioria consome algum tipo de suplemento (66%), sendo o *Whey Protein* (15%) e a creatina (15%) os mais consumidos, seguido do nitrato (11%) (Tabela 4). A maioria relatou que a prescrição do suplemento foi realizado por nutricionista (60%).

Os suplementos alimentares devem ser utilizados quando a obtenção de nutrientes a partir dos alimentos é insuficiente, pode ser usado como um complemento da alimentação e também em casos de doenças e agravos não transmissíveis (DAnT) ou para promoção de saúde¹⁴.

Na maioria das vezes, os indivíduos querem atingir seus objetivos em curto prazo, e fazem o uso cada vez mais de suplementos nutricionais para suprir as necessidades não atingidas com a dieta. De acordo com Colker e colaboradores¹⁵, entre os suplementos alimentares, o *Whey Protein* é geralmente utilizado por atletas e por praticantes de atividade física que buscam atingir inúmeros objetivos, dentre eles a hipertrofia muscular. Seu consumo é mais frequente em praticantes de academia, cuja grande maioria busca a hipertrofia. Percebe-se, com a pesquisa realizada, que o consumo desse suplemento é realizado por uma grande parte dos atletas.

Ademais, a suplementação com creatina é em grande parte realizada pelos praticantes de atividades físicas, porém, ainda não possuem dados que comprovem a sua eficácia em exercícios de *Endurance*¹⁶. Logo, aos atletas com esforço anaeróbicos observa-se maior vantagem em seu consumo. Conseqüentemente, embora possa ser evidenciada alguma vantagem decorrente da suplementação com

este composto, nem todo indivíduo que consome tal substância será necessariamente beneficiado com um melhor desempenho desportivo.

Tabela 4 – Distribuição dos voluntários quanto a utilização de suplemento alimentar, 2023.

Uso de suplemento alimentar	N	%
Sim	33	66
Não	17	34
Whey Protein	23	15
Creatina	23	15
Nitrato	17	11
Total	113	100

Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados.

Em relação a suplementação com nitrato de beterraba, os participantes, em sua maioria, declararam utilizar como suplementação o suco de beterraba natural, numa parcela de 50% (Tabela 5). Isso resulta em uma probabilidade, maior deles terem desconforto gastrointestinal, visto que para conseguir melhores efeitos com seu uso, tem que coar o suco e evitar grande consumo de fibras, que irá impactar na *performance*.

Segundo o *Journal os Sports Sciences*¹⁷ produtos alimentares ricos em fibra, nomeadamente alimentos integrais, hortícolas, frutas e leguminosas, devem fazer parte da dieta dos atletas, porém é preciso ter em conta que as fibras não são digeridas pelo nosso sistema digestivo, o que poderá causar desconforto gastrointestinal em situações de exercício físico.

Apesar da beterraba *in natura* não fornecer de maneira prática a quantidade de nitrato suficiente para trazer os resultados no desempenho, ela possui uma composição nutricional muito rica. Com fonte de fibras, Ferro, Vitamina C, potássio, e Vitamina B₉. Visto que para o consumo de beterraba *in natura*, não se tem estudos quantificando quantas beterrabas seriam necessárias para atingir 400mg de Nitrato, já que o tamanho da beterraba depende da sazonalidade, do solo, condições climáticas e de plantio.

Nesse sentido, os vegetais de folha verde são uma fonte bastante rica em nitratos. No entanto, para consumir nitrato suficiente nas doses demonstradas de

forma a melhorar o rendimento desportivo, deve-se fazer o uso de 300 a 600 mg ou 0,1mmol por quilo de peso corporal ¹⁸. Logo, é necessário pelo menos 6 a 8 mmol de nitratos (cerca de 500 ml de suco de beterraba), quantidade que pode ser aumentada em atletas com uma elevada experiência de treino¹⁹.

Tabela 5 – Distribuição dos voluntários em relação de como é feita suplementação com nitrato de beterraba, 2023.

Como utiliza o nitrato	N	%
Suco de beterraba natural	11	50
Manipulado em cápsula	3	13,6
Outra forma de suplemento	5	22,7
Comer a beterraba	2	9,2
Em pó com suco de uva	1	4,5
Total	23	100

Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados.

O efeito ergogênico pode ser específico para certos tipos de esforço físico, como por exemplo: exercícios repetitivos (intermitentes), de alta intensidade, curta duração e com períodos de recuperação muito curtos¹⁶.

Estudos demonstram que a suplementação com nitrato inorgânico, principalmente na forma de suco de beterraba, é uma estratégia muito recente tanto em relação à área clínica quanto à área esportiva e que sua ingestão pode melhorar o desempenho do exercício²⁰.

Este conhecimento tem gerado um grande número de suplementos à base de suco de beterraba, cada vez mais comercializado para atletas e praticantes de atividade física, devido a essa percepção de melhora que vêm sendo relatado em diferentes modalidades de exercícios físicos.

Com relação a percepção dos voluntários em relação ao uso do nitrato de beterraba, nota-se uma parcela significativa em indivíduos com sensação positiva em relação ao seu uso (Tabela 6).

Tabela 6 – Distribuição dos voluntários quanto ao uso do nitrato de beterraba e qual a percepção em sua *performance*, 2023.

Percepção	N	%
Não tenho observado melhora da <i>performance</i>	2	11,1
Tenho percepção positiva de melhora da <i>performance</i>	9	50
Tenho percepção positiva de melhora da <i>performance</i> quando uso o nitrato de beterraba até 90 minutos que antecede o treino	7	38,9
Total	18	100

Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados.

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. Em um estudo de 2011, a suplementação dietética com suco de beterraba rico em nitrato, demonstrou uma redução significativa no custo de O₂ na caminhada e corrida em esteira²¹. Esses resultados corroboram com os obtidos na presente pesquisa, onde foi observado o uso do nitrato com percepção da melhora na *performance* esportiva em 24% de atletas corredores.

Pode-se ser observado também, uma relação entre maior tempo de prática de atividade física (mais que 5 anos) com a utilização de suplemento alimentar. Interligando com a média de tempo que treinam por dia, tendo um aporte energético vindo de suplementos, provavelmente, visto que com a alta demanda energética o auxílio dos suplementos alimentares é cabível ao treinamento.

5. CONCLUSÃO

O presente estudo identificou que o suplemento mais utilizado pelos esportistas foi o *Whey protein* seguido da creatina. A modalidade mais praticada foi a musculação na academia, seguido da corrida. O estado nutricional da maioria foi a eutrofia e a percepção da melhora da *performance* foi relatada pela maioria dos que usam a beterraba como fonte de nitrato.

REFERÊNCIAS

1. Flora Filho, R. Zilberstein, B. Óxido nítrico: o simples mensageiro percorrendo a complexidade. Metabolismo, síntese e funções. São Paulo, Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, Departamento de Gastroenterologia, Brazil. Rev. Assoc. Med. Bras. 46 (3) • Set 2000.
2. Mcardle, W.D. Katch, F.I. Katch, V.L. Fisiologia do Exercício: energia, nutrição e desempenho humano. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2003.
3. Furchgott, R. F. *Vasodilatation: Vascular Smooth Muscle, Peptides, Autonomic Nerves and Endotelium* pp 401- 414, Raven Press, New York 1988.
4. Lundberg, J. O. Weitzberg. E. NO generation from inorganic nitrate and nitrite: Role in physiology, nutrition and therapeutics. Archives of pharmacal research, Seul, v. 32, n. 8, p. 1119-1126, 2009.
5. Jones, A. M. Dietary Nitrate and Physical Performance. Annual Review of Nutrition, Palo Alto, v. 38, p. 303-328, 2018.
6. Ziegler P, Nelson JA, Barratt-Fornell A, Fiveash L, Drewnowski A. Energy and macronutrient intakes of elite figure skaters. J Am Diet Assoc. 2001; 101(3):319-25.
7. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Nutrition and athletic performance. Medicine and science in sports and exercise, Hagerstown, v. 41, n. 3, p. 709-731, 2009.
8. AUSTRALIAN INSTITUTE OF SPORT. Mapa de evidências de suplementos esportivos AIS. In: AUSTRALIAN Institute of Sport. Disponível em: https://www.ais.gov.au/nutrition/supplements/tiles/group_a Acesso em: 20/03/2023
9. Moncada, S.Higgs, E. A. (2006). The Discovery of Nitric Oxide and its Role in Vascular Biology. *Br. J. Pharmacol.* 147 Suppl 1
10. Andrew, M. Jones, C. Thompson, L. J.W. Vanhatalo, A. v.38, p. 303-328,2018.
11. Andrade e Vieira Neto.Avaliação dos efeitos da suplementação aguda com suco de beterraba no desempenho e marcadores perceptivos em mulheres fisicamente ativas. Disponível em <p://periodicos.ufc.br/eu/article/view/80461>/Acesso em: 6/11/2023.
12. *Journal of the American Medical Association (JAMA)*. Incluir exercícios mais intensos à prática regular de atividade física aumenta a longevidade. Disponível em: <https://bvsm.sau.gov.br/incluir-exercicios-mais-intensos-a-pratica-regular-de-atividade-fisica-aumenta-a-longevidade/> Acesso em: 17/10/2023

- 13.** Ministério da Saúde. Quatro em cada 10 brasileiros pratica atividades físicas regularmente. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2020/abril/quatro-em-cada-10-brasileiros-pratica-atividades-fisicas-regularmente> Acesso em: 17/10/2023
- 14.** ADA, American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and the Athletic Performance. Journal of the American Dietetic Association. [S.l.], n. 1, p. 509- 527, 1999
- 15.** COLKER, C. M.; SWAIN, M. A.; FABRUCINI, B.; SHI, Q.; KALMAN, D. S. Effects of supplemental protein on body composition and muscular strength in healthy athletic male adults. Current Therapeutic Research. [S.l.], v. 61, n. 1, p. 19-28, 2000.
- 16.** AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. The physiological and health effects of oral creatine supplementation. Medicine and Science in Sports and Exercise, Madison, v.32, n.3, p.706-717, 1999
- 17.** Jeukendrup, AE. Nutrition for endurance sports: marathon, triathlon, and road cycling. Journal of sports sciences. 2011
- 18.** Chad, M. et al. Journal of the International Society of Sports Nutrition. ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. V.15, 2018.
- 19.** Domínguez, R. et.al. Nutrients. Effects of Beetroot Juice Supplementation on Cardiorespiratory Endurance in Athletes. A Systematic Review, 2017.
- 20.** 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.
- 21.** Lansley, K. E. et al. Acute Dietary Nitrate Supplementation Improves Cycling Time Trial Performance. Medicine & Science in Sports & Exercise, v. 43, n. 6, p. 1125–1131, 2011.

APENDICE

ANEXO 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

O Sr.(a) está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) da pesquisa **“USO DE NITRATO DE BETERRABA COMO SUPLEMENTAÇÃO DA DIETA DE ATLETAS DE ENDURANCE”**, sob a responsabilidade do pesquisador **“Professora Dra. Jaqueline GirnosSonati”**. Nesta pesquisa pretendemos **“Investigar o uso da suplementação da dieta com beterraba por atletas e esportistas”** por meio de **“um questionário online onde primeiramente você deverá aceitar a participação e posteriormente responderá a questões sobre o uso de suplemento, características do seu treino e dados de idade, sexo, peso e estatura”**

Para assegurar a confidencialidade, a privacidade e a proteção de sua imagem serão adotados os seguintes procedimentos para manter o sigilo e o anonimato das informações: **“os formulários não terão campo de identificação, os dados serão mantidos em planilhas com senha de acesso, não serão publicadas imagens”**.

Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. O(A) Sr.(a) não será identificado em nenhuma fase da pesquisa e nem em publicação que possa resultar. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos.

Há benefícios e riscos decorrentes de sua participação na pesquisa. Os benefícios consistem em **“aos voluntários entender a importância de se manter uma alimentação saudável juntamente com o suplemento”** e os riscos **“considerados de baixo nível, sendo um questionário não invasivo, não oferecendo danos físicos, e sem a exposição do nome do participante ao longo da pesquisa”**. Entretanto para evitar que ocorram danos **“o voluntário poderá sair a qualquer momento da pesquisa se sentir-se desconfortável em participar, sem nenhum prejuízo”**. Caso haja algum dano ao participante será garantido ao mesmo procedimento que visem à reparação e o direito à indenização.

Para participar deste estudo o Sr.(a) não terá nenhum custo, pois será garantido o direito ao ressarcimento de despesas que forem necessárias. O Sr.(a) não receberá qualquer vantagem financeira.

O Sr.(a) receberá mais esclarecimento sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e tem liberdade para recusar-se a ingressar no estudo ou retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida ao senhor(a).

Rubricas: pesquisador responsável _____ participante _____

Para qualquer outra informação o(a) Sr.(a) poderá entrar em contato com o pesquisador responsável **“Jaqueline Girnos Sonati”** por telefone **(19-981418145 “inclusive ligações à cobrar”)**, por e-mail **(jaqueline.gsonati@unitau.br)** ou presencialmente no endereço **“Avenida Tiradentes, 500 – Campus Bom Conselho – UNITAU - Taubaté”**.

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, o(a) Sr.(a) poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UNITAU na Rua Visconde do Rio Branco, 210 – centro – Taubaté, telefone (12) 3622-4005, e-mail: cep.unitau@unitau.br.

O pesquisador responsável declara que a pesquisa segue a Resolução CNS 466/12.

NOME DO PESQUISADOR (deverá ser assinado pelo pesquisador responsável)

Consentimento pós-informação

Eu, _____, portador do documento de identidade _____ fui informado (a) dos objetivos da pesquisa

“inserir o título da pesquisa”, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações sobre a pesquisa e me retirar da mesma sem prejuízo ou penalidade.

Declaro que concordo em participar. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

_____, _____ de _____ de 20__.

Assinatura do(a) participante

ANEXO 2

RELATÓRIO FORMS.

FORMULÁRIO

1. SEXO: () FEMININO () MASCULINO
2. IDADE: _____
3. Peso em quilos:
4. Estatura em centímetros:

QUAL DAS MODALIDADES ABAIXO VOCÊ PRÁTICA: (deixar para responder mais de uma alternativa)

TRIATHLON ()

CORRIDA ()

CICLISMO ()

NATAÇÃO ()

FUTEBOL ()

ACADEMIA ()

OUTRA:

A QUANTO TEMPO:

Menos de 6 meses ()

1 a 2 anos ()

2 a 5 anos ()

Mais de 5 anos ()

QUANTOS DIAS NA SEMANA PRÁTICA ESPORTE:

1 a 3 dias ()

3 a 6 dias ()

7 dias ()

QUAL A DURAÇÃO DO TREINO:

30min a 1 hora ()

1h a 2 horas ()

Mais que 2h ()

QUAL A MÉDIA DE HORAS SEMANAIS DE TREINO

Até 5 horas ()

5 a 10horas ()

10 a 15 horas ()

15 a 20horas ()

Mais que 20h ()

FAZ USO DE SUPLEMENTO ALIMENTAR:() SIM () NÃO

Qual:_____

JÁ FEZ USO DE NITRATO DE BETERRABA () SIM () NÃO

SE A RESPOSTA ACIMA FOR SIM, QUAL A FRENQUÊNCIA?

Somente nos dias de treino aeróbio ()

Em todos os treinos ()

Somente nos treinos fortes ()

DE QUE FORMA É FEITA A INGESTÃO DA BETERRABA?

Suco de beterraba natural ()

Manipulado em cápsula ()

Suplemento ()

Outra:_____

POR QUAL MOTIVO UTILIZA?

Por conta própria ()

Por divulgação na internet ()

Por indicação da nutricionista ()

Por indicação de outro profissional () Qual_____

EM QUE MOMENTO FAZ USO DE NITRATO DE BETERRABA (deixar p responder mais de uma alternativa)

Antes do treino () Tipo de treino:_____

Durante o treino () Tipo de treino:_____

Depois do treino () Tipo de treino:_____

QUAL O SEU CONHECIMENTO A CERCA DO NITRATO DE BETERRABA?

Conheço bem, leio muito sobre o assunto ()

Conheço pouco, mas sei que faz bem, por isso suplemento ()

Não conheço ()

Anexo 3

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: USO DE NITRATO DE BETERRABA COMO SUPLEMENTAÇÃO DA DIETA DE ATLETAS DE ENDURANCE

Pesquisador: Jaqueline Girnos Sonati

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 68852223.1.0000.5501

Instituição Proponente: Universidade de Taubaté

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.123.417

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto de trabalho de conclusão de curso, que tem como objetivo identificar o uso da suplementação da dieta com beterraba em treinamentos, especificamente, aeróbicos, entre atletas de endurance. Para tal farão um questionário de forma on-line, com perguntas abertas e objetiva, coletando variáveis de sexo, medidas antropométricas, informações a respeito da prática esportiva e da suplementação. Esperam a participação de 50 pessoas no trabalho.

Objetivo da Pesquisa:

São descritos pela pesquisadora como:

Objetivo Primário:

Investigar o uso da suplementação da dieta com beterraba por atletas e esportistas.

Objetivo Secundário:

- Identificar o tipo de suplementação utilizado, horário de consumo e forma.
- Conhecer as características da prática da modalidade.
- Verificar o estado nutricional.

-Constatar a percepção quanto a melhora da fadiga.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

RISCOS

No formulário da Plataforma Brasil, a pesquisadora define os riscos como: " Os riscos que os voluntários terão ao participar da pesquisa, apesar de serem considerados mínimos, são possíveis de acontecer e consistem em divulgação de dados confidenciais e de imagem e exposição do participante, tomar o tempo do participante ao responder ao questionário, podendo causar desconforto, quebra de anonimato, cansaço ao responder as perguntas". Para evitar que os riscos ocorram a pesquisadora afirma que: " será assegurado ao voluntário a confidencialidade e a sua privacidade, sua proteção da imagem, garantindo a não utilização das informações em prejuízos do mesmo inclusive no que for referente a sua autoestima, prestígio, e prejuízos econômico-financeiro. Será garantido a não violação e a integridade dos documentos no que diz respeito a segurança dos dados coletados eletronicamente."

Estão descritos da mesma forma no Formulário da Plataforma Brasil, no TCLE e no Projeto Completo.

BENEFÍCIOS:

Afirma que: "os benefícios consistem em proporcionar aos voluntários o conhecimento sobre seu estado nutricional e o uso de suplementos." Para isso a pesquisadora afirma que no final do projeto será feita uma devolutiva coletiva.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Amostra: Descrita como 50 em todos os campos. Informa que se trata-se de uma amostra de conveniência

Orçamento: Adequado.

Análise dos dados: adequada.

Método: coerente com o objetivo proposto.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Folha de rosto: Adequada, assinada e datada corretamente.

Continuação do Parecer: 6.123.417

TCLE: Adequado

Cronograma: Adequado.

Termo de compromisso do pesquisador: Adequado.

Declaração de anuência de instituição: Adequada. Fará a divulgação por Whatsapp em um grupo de atletas, e os contatos serão disparados a partir de atletas que são atendidos na instituição, cuja declaração de anuência foi apresentada.

Instrumento de coleta de dados: apresentou o formulário e o participante não está identificado.

Na data de elaboração desse parecer, nenhuma das questões estava assinalada como obrigatória, no link que foi enviado.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

1. Atendido
2. Atendido
3. Atendido
4. Atendido
5. Atendido
6. Atendido

Tendo em vista que todas as pendências foram atendidas e todas as inadequações resolvidas, não foram encontrados óbices éticos.

Considerações Finais a critério do CEP:

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté, em reunião realizada no dia 16/06/2023, e no uso das competências definidas na Resolução CNS/MS 466/12, considerou o Projeto de Pesquisa: APROVADO.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Auto r	Situaçã o
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_P ROJETO_2113859.pdf	06/06/2023 11:10:08		Aceito
Outros	CARTA_RESPOSTA_AS_PENDENCIA S.pdf	06/06/2023 11:09:31	Jaqueline Girmos Sonati	Aceito
Brochura Pesquisa	PROJETO.pdf	06/06/2023 10:55:56	Jaqueline Girmos Sonati	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_COMPLETO.pdf	06/06/2023 10:55:29	Jaqueline Girmos Sonati	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	06/06/2023 10:53:15	Jaqueline Girmos Sonati	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termo_de_anuencia.pdf	11/04/2023 15:59:44	Jaqueline Girmos Sonati	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	TERMO_DE_COMPROMISSO.pdf	02/04/2023 19:04:16	Jaqueline Girmos Sonati	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	02/04/2023 18:48:16	Jaqueline Girmos Sonati	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	02/04/2023 18:48:02	Jaqueline Girmos Sonati	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	02/04/2023 18:43:31	Jaqueline Girmos Sonati	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

TAUBATE, 16 de
Junho de 2023

Assinado por:

Wendry Maria Paixão Pereira

(Coordenador(a))

Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBi/UNITAU
Biblioteca Setorial de Biociências

R484u	Ribeirinha, Vitória Rodrigues Uso de nitrato de beterraba como suplementação da dieta de atletas de endurance / Vitória Rodrigues Ribeirinha. – 2023. 35 f. : il. Monografia (graduação) – Universidade de Taubaté, Departamento de Nutrição, 2023. Orientação: Profa. Dra. Jaqueline Girnos Sonati, Departamento de Nutrição. 1. Beterraba. 2. Óxido nítrico. 3. Endurance. I. Universidade de Taubaté. Departamento de Enfermagem e Nutrição. Curso de Nutrição. II. Título. CDD- 613.2
-------	---

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecário(a) Ana Beatriz Ramos – CRB-8/6318

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Vitória Rodrigues Ribeirinha

**USO DE NITRATO DE BETERRABA COMO
SUPLEMENTAÇÃO DA DIETA DE ATLETAS DE
*ENDURANCE***

Taubaté - SP

2023

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Vitória Rodrigues Ribeirinha

**USO DE NITRATO DE BETERRABA COMO
SUPLEMENTAÇÃO DA DIETA DE ATLETAS DE
*ENDURANCE***

Trabalho de Graduação apresentado para a obtenção do grau de Bacharel em Nutrição pelo curso de Nutrição do Departamento de Enfermagem e Nutrição da Universidade de Taubaté.

Orientadora: Profa. Dra. Jaqueline Girnos Sonati

Taubaté – SP

2023

AGRADECIMENTOS

À Deus e Nossa Senhora Aparecida, por terem me abençoado ao longo desses 4 anos de faculdade, pedi muita fé e sabedoria para lidar com as dificuldades ao decorrer do tempo, fui concedida com maestria.

A Profa. Dra. Jaqueline Girnos Sonati, por compartilhar de seus conhecimentos e paciência ao longo do desenvolvimento do projeto.

À UNITAU por ter me concedido a Bolsa atleta que me ajudou a custear os gastos da faculdade.

Aos meus pais, Mariza e Edson, que não mediram esforços para me apoiar no desenvolvimento na graduação e sempre me incentivam na busca de conhecimentos

Aos meus avós, Nair e João Bosco, por sempre estarem ao meu lado e não medirem esforços para ajudar na minha formação acadêmica e desenvolvimento pessoal.

A minha amiga, Bianca Letícia, pela ajuda no desenvolver do trabalho, sempre disposta a contribuir com a pesquisa.

.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição dos voluntários quanto a modalidade esportiva praticada, 2023	16
Tabela 2 - Distribuição dos voluntários quanto o tempo da prática esportiva	17
Tabela 3 - Distribuição dos voluntários quanto a utilização de suplemento alimentar.....	18
Tabela 4 - Distribuição dos voluntários em relação de como é feita suplementação com nitrato de beterraba	19
Tabela 5 - Distribuição dos voluntários quanto ao uso do nitrato de beterraba e qual a percepção em sua performance	19

VITÓRIA RODRIGUES RIBEIRINHA
USO DE NITRATO DE BETERRABA COMO
SUPLEMENTAÇÃO DA DIETA DE ATLETAS DE
ENDURANCE

Data: 22/11/2023

Resultado: Aprovada

BANCA EXAMINADORA

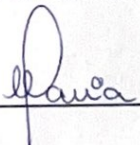
Profa. Dra. Jaqueline Girnos Sonati

Universidade de Taubaté

Assinatura: 

Profa. Ma. Aline Liz de Faria

Universidade de Taubaté

Assinatura: 

Profa. Ma. Michele Gilaberte Ribeiro

Universidade de Taubaté

Assinatura: 