

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO-
CAMPUS URUTAÍ
BACHARELADO EM NUTRIÇÃO**

HELLEN CRISTINA BARBOSA MOREIRA

**EFEITO DA INGESTÃO DE SUCO DE BETERRABA NO
DESEMPENHO DE CORREDORES EM UM TESTE DE
3 KM**

**Urutaí-GO
2025**

HELLEN CRISTINA BARBOSA MOREIRA

**EFEITO DA INGESTÃO DE SUCO DE BETERRABA NO
DESEMPENHO DE CORREDORES EM UM TESTE DE
3 KM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Bacharelado em Nutrição do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano- Campus Urutaí, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

Orientador: Prof Dr. Alisson de Carvalho Gonçalves

Urutaí-GO 2025

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema Integrado de Bibliotecas do IF Goiano - SIBi**

M838 Barbosa Moreira, Hellen Cristina
 Efeito da ingestão de suco de beterraba no desempenho de
 corredores em um teste de 3 KM/ Hellen Cristina Barbosa
 Moreira. Urutaí 2025.

 21f. il.

 Orientador: Prof. Dr. Alisson de Carvalho Gonçalves.
 Tcc (Bacharel) - Instituto Federal Goiano, curso de 0120344 -
 Bacharelado em Nutrição - Urutaí (Campus Urutaí).

 1. Suco de beterraba. 2. Desempenho esportivo. 3. Efeito
 ergogênico. 4. Corrida. I. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado) | <input type="checkbox"/> Artigo científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado) | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação) | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor

Hellen Cristina Barbosa Moreira

Matrícula:

2021101203440158

Título do trabalho:

Efeito da Ingestão de Suco de Beterraba no Desempenho de Corredores em um Teste de 3 KM

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: / /

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Urutai/GO

Local

/ /

Data

Hellen Cristina Barbosa Moreira

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Hellen C. Gonçalves



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 72/2025 - DE-UR/CMPURT/IFGOIANO

ATA DE APRESENTAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

No dia 27 do mês de fevereiro de 2025, às horas e minutos, reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes Álisson de Carvalho Gonçalves (Orientador), Débora Tavares Caixeta e Grassyara Pinho Tolentino para examinar o Trabalho de Curso (TC) intitulado EFEITO DA INGESTÃO DE SUCO DE BETERRABA NO DESEMPENHO DE CORREDORES EM UM TESTE DE 3 KM do(a) acadêmico(a) HELLEN CRISTINA BARBOSA MOREIRA, Matrícula nº 2021101203440158 do curso de Nutrição do IF Goiano – campus Urutaí. Após a apresentação oral do TC, houve arguição do candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela APROVAÇÃO do(a) acadêmico(a). Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata, que segue datada e assinada pelos examinadores. Após análise, foram dadas as seguintes notas:

Professores	Nota
1.Grassyara Pinho Tolentino	9,06
2.Débora Tavares Caixeta	9,7
3.Álisson de Carvalho Gonçalves	9,43
Média final:	9,4

Documento assinado eletronicamente por:

- **Álisson de Carvalho Gonçalves, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 27/02/2025 18:37:53.
- **Debora Tavares Caixeta, PROF ENS BAS TEC TECNOLOGICO-SUBSTITUTO**, em 27/02/2025 19:06:21.
- **Grassyara Pinho Tolentino, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 28/02/2025 07:49:42.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 27/02/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 682007
Código de Autenticação: 1d44086482



**EFEITO DA INGESTÃO DE SUCO DE BETERRABA NO DESEMPENHO DE
CORREDORES EM UM TESTE DE
3 KM**

**EFFECT BEET JUICE INGESTION ON THE PERFORMANCE OF RUNNERS
IN A 3 KM TEST**

Hellen Cristina Barbosa Moreira

Acadêmica de Nutrição

Instituição atual: Instituto Federal Goiano, campus Urutaí

Endereço: Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km-2,5 - Zona Rural, Urutaí - GO, 75790-000

Email: hellen.moreira@estudante.ifgoiano.edu.br

Alisson de Carvalho Gonçalves

Doutor

Instituição de atuação atual: Instituto Federal Goiano, campus Urutaí

Endereço: Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km-2,5 - Zona Rural, Urutaí - GO, 75790-000

Email: alisson.goncalves@ifgoiano.edu.br

RESUMO

Atletas tem buscado suplementos nutricionais com potenciais efeitos ergogênicos que melhore o desempenho esportivo. O suco de beterraba (SB), vem sendo frequentemente utilizado como suplemento ergogênico devido ao nitrato inorgânico presente em sua composição. O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito da ingestão de 250ml de SB com concentração normal de nitrato no desempenho de corredores de endurance. Dez corredores recreativos, treinados, do sexo masculino, com idade de $18,20 \pm 2,44$ anos, massa corporal de $69,64 \pm 10,09$ kg, altura de $1,76 \pm 0,09$ centímetros e IMC $22,42 \pm 2,21$ kg/m² foram submetidos a testes de corrida de 3 Km. Foram aplicados dois testes com intervalo de 48 horas. A ingestão do SB e placebo (PLA) ocorreu 30 minutos antes do início de cada teste. Foram avaliados o tempo de duração da corrida, frequência cardíaca máxima, glicemia capilar, pressão arterial e percepção subjetiva de esforço. Não foram observadas diferenças significativas no tempo de duração do teste, frequência cardíaca máxima e glicemia final após a ingestão das bebidas. A pressão arterial sistólica e diastólica após o teste foi superior em SB. A percepção subjetiva de esforço foi reduzida pela ingestão de SB quando comparado ao PLA. Em conclusão, os resultados indicam

que o suco de beterraba não é eficiente para melhorar o desempenho de corredores em um teste de 3 km. Entretanto, reduz a percepção de esforço.

Palavras-chave: Suco de beterraba. Desempenho esportivo. Efeito ergogênico. Corrida.

ABSTRACT

Athletes have been looking for nutritional supplements with potential ergogenic effects that improve sports performance. Beetroot juice (SB) has been frequently used as an ergogenic supplement due to the inorganic nitrate present in its composition. The objective of the present study was to evaluate the effect of ingesting 250ml of SB with normal nitrate concentration on the performance of endurance runners. Ten recreational, trained, male runners, aged 18.20 ± 2.44 years, body mass 69.64 ± 10.09 kg, height 1.76 ± 0.09 centimeters and BMI 22.42 ± 2.21 (kg/m²) underwent 3 Km running tests. Two tests were carried out 48 hours apart, SB and sham (PLA) were ingested 30 minutes before the start of each test. The duration of the race, maximum heart rate, capillary blood glucose, blood pressure and subjective perception of exertion were evaluated. No significant differences were observed in the test duration, maximum heart rate and final blood glucose after ingesting the drinks. Systolic and diastolic blood pressure after the test was higher in SB. Subjective perceived exertion was reduced by SB intake when compared to PLA. In conclusion, the results indicate that beetroot juice is not efficient in improving the performance of runners in a 3 km test. However, it reduces the perception of effort.

Keywords: Beetroot juice. Sports performance. Ergogenic effect. Race.

1 INTRODUÇÃO

Há um crescente interesse por alimentos com alto teor nutricional e suplementos dietéticos que possam influenciar positivamente na recuperação e no desempenho de praticantes de atividade física (Caixeta e colaboradores, 2022). Diante os esforços físicos, os atletas podem apresentar um estresse fisiológico no corpo, podendo requisitar uma resposta dos sistemas cardiovascular, pulmonar e nervoso para que aumente o fluxo sanguíneo e o suprimento de oxigênio ao músculo esquelético em atividade. O fluxo sanguíneo total, que em repouso é cerca de 20% nos músculos, pode aumentar para mais de 80% durante o exercício (Maughan e colaboradores, 2018).

O suco de beterraba (SB) vem sendo considerado como suplemento ergogênico, estudos afirmam que o nitrato (NO_3^-) proveniente da beterraba, pode melhorar o desempenho em atividades físicas (Rokkedal-Lausch e colaboradores, 2019; Esen, Domínguez e Karayigit 2022; Gao e colaboradores, 2021). O nitrato é um precursor para a síntese de óxido nítrico (ON) (James e colaboradores 2015), ON é um radical livre gasoso, regulador fisiológico do sistema metabólico, cardiovascular e neurológico, tendo efeitos na vasodilatação, reduzindo a pressão arterial média na hipertensão e na coagulação por meio da sua ação plaquetária (Jones e colaboradores, 2021). Logo, o interesse de praticantes de atividade física pelo nitrato dietético tem aumentado nos últimos anos.

O nitrato dietético, contribui para formação endógena de compostos *N*-nitrosos (NOCs), 20% do nitrato ingerido é transformado em nitrito por bactérias da cavidade oral (Zamani e colaboradores, 2020). No ambiente ácido do estômago, parte desse nitrito é reduzido a NO, e outra parte cai na corrente sanguínea sendo armazenado em vários tecidos (Jones et al., 2021). De acordo com Jones (2022), o corpo humano produz ON, nitrato e o nitrito de forma contínua mesmo em repouso, mas durante a prática de exercícios físicos o estoque de nitrato muscular tende a ser reduzido. Logo, a ingestão dietética do nitrato elevaria o estoque de nitrato no organismo.

Em um estudo realizado por Garnacho-Castanõ e colaboradores (2024), dez remadores master bem treinados foram testados em duas sessões de remoergômetro de 2.000 metros, consumindo suco de beterraba ou placebo 3h antes dos testes, a ingestão de SB demonstrou melhorar o desempenho no teste de tempo dos remadores em relação ao PLA. Nyakayiru e colaboradores (2017) afirma que seis dias de ingestão de SB é capaz de melhorar o desempenho de jogadores de futebol treinados em exercícios intermitentes de alta intensidade.

Sendo assim, o presente estudo baseia-se na hipótese que a ingestão aguda de suco de beterraba tem potencial ergogênico, sendo capaz de melhorar o desempenho de corredores treinados. Dessa forma o presente estudo teve por objetivo avaliar o efeito da ingestão de 250ml de SB com concentração normal de nitrato no desempenho de corredores de endurance, avaliando tempo de duração da corrida, frequência cardíaca máxima, glicemia capilar, pressão arterial e Escala de Borg (Borg, 1982).

2 METODOLOGIA

2.1 Delineamento do estudo

Este estudo trata-se de um estudo experimental, quantitativo, crossover e duplo-cego. O protocolo experimental foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (CAAE: 75258823.8.0000.0036).

O grupo amostral foi constituído por 10 participantes do sexo masculino saudáveis com idade maior que 18 anos, recreacionalmente ativos (idade = $18,20 \pm 2,44$ anos, massa corporal = $69,64 \pm 10,09$ kg, altura = $1,76 \pm 0,09$ m, Índice de massa corporal IMC = $22,42 \pm 2,21$ (kg/m²) sendo realizada uma amostragem por conveniência. Foram incluídos praticantes de corrida que fossem ativos por pelo menos 6 meses antecedentes a realização dos testes.

O desempenho físico dos participantes foi avaliado por meio de dois testes de corrida de 3 Km em uma pista de atletismo. Em um dos testes foi ingerido o SB e no outro, ingerido PLA. Os testes foram realizados com intervalo de 48h cada um para permitir a recuperação suficiente. Foram aferidas a glicemia, pressão arterial, e frequência cardíaca de repouso antes de cada teste.

2.2 Teste de esforço

De acordo com Garcia-Pinillos e colaboradores (2020), o teste de 3 Km é considerado específico para avaliar a capacidade do metabolismo aeróbico de produzir energia. Diante disso, o presente estudo usou um teste de 3 Km em uma pista de atletismo como teste de esforço.

Antes de iniciar o teste de corrida de 3 Km, os participantes realizaram 3 minutos de corrida leve. Após o aquecimento, foram submetidos ao teste de corrida de 3 Km, onde cada indivíduo o percorreu no menor tempo possível.

2.3 Protocolo de ingestão de bebidas

Os participantes do grupo intervenção receberam 250 ml de suco de beterraba (200 ml de água; 200g de beterraba; 15g de refresco de uva; 35 ml de suco de limão). Sendo que 200g

de beterraba contém 7,80 mmol de NO_3^- . A dose aguda ou diária da suplementação de nitrato deve ser $> 370 \text{ mg}$ ($> 6 \text{ mmol}$), mas o consumo de mais de 740 mg (12 mmol) não resulta em benefícios adicionais (Jones, 2022).

Enquanto os participantes do grupo placebo receberam refresco de uva (200 ml de água, 20g de refresco de uva, 30 ml de suco de limão).

Os indivíduos ingeriram a bebida 30 minutos antes dos testes, totalizando 1 ciclo de 3 Km e 250 mL de suco ao final de cada teste, o protocolo foi duplamente cego.

2.4 Coleta de variáveis

A frequência cardíaca de repouso e máxima foi avaliada imediatamente após o teste de 3 Km por meio de smartwatch com monitor cardíaco Polar Vantage M2 (Polar®), o tempo durante o teste também foi monitorado pelo smartwatch. A pressão arterial foi avaliada antes e imediatamente após o teste por esfigmomanômetro automático de pulso G Tech Lite (G-Tech®). A glicemia capilar foi avaliada com o uso de um glicosímetro de fita reagente portátil G Tech Lite (G-Tech®), antes e 30 minutos após a ingestão da bebida, e imediatamente após o teste. A percepção subjetiva de esforço (PSE) foi avaliada, utilizando a Escala de Percepção de Esforço de Borg, modificada (0-10) (Borg, 1982). Todas as avaliações foram realizadas por pesquisadores treinados.

2.5 Análises estatísticas

Os dados coletados foram tratados e analisados por estatística descritiva e estão descritos em média \pm desvio padrão. A princípio, verificou-se a homogeneidade dos dados e a distribuição na curva gaussiana pelos testes de Levene e Kolmogorov-Smirnov, respectivamente. Posteriormente observada a regularidade, aplicou-se o teste t de Student pareado. O nível de significância adotado é de 95% ($p < 0,05$).

3 RESULTADOS

Os participantes que ingeriram o suco de beterraba registraram tempo de $14,95 \pm 1,83$ minutos, enquanto os que consumiram placebo apresentaram um tempo de $15,45 \pm 1,85$ minutos ($p=0,567$), não apresentando diferença significativa.

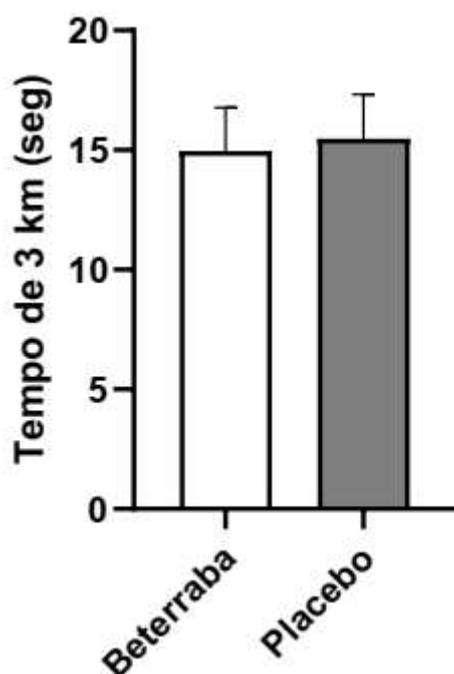


Figura 1- Tempo percorrido no teste de 3 Km.

A frequência cardíaca (FC) foi de $184,4 \pm 13,1$ no grupo SB e $186,2 \pm 10,8$ no grupo placebo, não foi encontrada diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. A glicemia capilar foi de $102 \pm 8,6$ no grupo SB e $113,6 \pm 16$ no grupo PLA, não apresentando resultados significativos.

Foram encontradas diferença estatisticamente significativas na pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) pós treinamento, de forma que o grupo intervenção apresentou valores mais elevados em ambos os parâmetros de, $20,1 \text{ mmHg}$ ($p = 0,029$) e $16,4 \text{ mmHg}$ ($p = 0,033$), respectivamente. Além disso, verificou-se uma diferença de $-1,6$ na Percepção de Esforço (PSE), sendo menor no grupo intervenção quando comparado ao grupo placebo ($p = 0,011$).

Tabela 1- Resultados das variáveis analisadas.

VARÍAVEIS	SB	PLACEBO	DIFERENÇA	P-VALOR
FC MÁX (bpm)	184,4±13,1	186,2±10,8	-1,8	0,739
DELTA FC (bpm)	109,5±16,6	104,2±13,5	5,3	0,354
GLICEMIA PRÉ	102±8,6	113,6±16	-11,6	0,069
DELTA GLICEMIA	-1,8±19,5	0,2±35,8	-2	0,895
PAS PÓS	139,8±19	119,7±14,7	20,1	0,029*
PAD PÓS	94,2±20,5	77,8±18,5	16,4	0,033*
DELTA PAS	8,8±17	-8,5±19,2	17,3	0,103
DELTA PAD	-4,1±20	-13,6±26,5	9,5	0,336
PSE	7±1,5	8,6±0,7	-1,6	0,011*

**Estatisticamente significativo (p<0,05)* Frequência cardíaca máxima (FC MÁX); Batimentos por minuto (bpm); Pressão arterial sistólica (PAS); Pressão arterial diastólica (PAD); Percepção subjetiva de esforço (PSE).

4 DISCUSSÃO

O presente estudo buscou investigar os efeitos da ingestão de suco de beterraba (BR) sobre o desempenho físico de corredores. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas quanto a pressão arterial sistólica e diastólica, e percepção de esforço. No entanto, não foi verificada diferenças estatísticas nos demais parâmetros.

Ambos os grupos, SB e PLA não tiveram valores significativos no teste de corrida de 3 Km. Este resultado sugere não haver efeito do SB sobre o desempenho dos corredores na corrida de 3 Km. Corroborando com os achados do presente estudo, ensaios realizados usando o suco de beterraba como intervenção em protocolos diferentes, também não encontraram efeitos positivos no desempenho esportivo de atletas em exercícios de baixa e alta intensidade (Castro e colaboradores, 2018; Oliver e colaboradores, 2012; Reynolds e colaboradores, 2020). Em seu estudo, Serrano e colaboradores (2024) mostrou não haver eficácia da dose de suco de beterraba sobre o desempenho físico em corrida de resistência de 5 Km, em consonância com os achados deste estudo que não encontrou resultados no teste de 3 Km. Em contrapartida, Esen, Domínguez e Karayigit (2022) identificaram melhora do desempenho dos atletas após ingestão do suco de beterraba, ingerido 3h antes de uma corrida intervalada, sendo observado um aumento de 14% na distância percorrida quando comparado com o PLA.

A ingestão de SB gera um aumento da dose de nitrato e nitrito no plasma (Jones e colaboradores, 2021). Os achados de Wylie e colaboradores (2013), demonstram que após 1 h da ingestão de SB com 4,2 e 8,4 mmol de NO_3^- , a concentração do nitrato no plasma aumenta de cinco a oito vezes, e quando ingerido o SB com 16,8 mmol de NO_3^- a concentração do nitrato aumenta em ~18 vezes após 2 h do consumo, diferentemente, o aumento do nitrito no plasma ocorre apenas 2-2,5 h após a ingestão do SB com 4,2 e 8,4 mmol de NO_3^- , e somente ~3 h depois quando ingerido o SB com 16,8 mmol de NO_3^- . No presente estudo, foi ingerido SB com 7,8 mmol de NO_3^- , 30 minutos antes do teste de 3 km, não encontrando melhora no desempenho, já no estudo do Esen, Domínguez e Karayigit (2022) foi ingerido SB com ~12,8 mmol de NO_3^- , 3 h antes do teste de corrida respectivamente, apresentando melhora no desempenho dos atletas. Visto isso, pode ser que o tempo entre a ingestão do SB e a realização do teste do presente estudo pode ter interferido nos resultados do desempenho quando comparado com os achados dos autores citados. Isso porque no estudo realizado por Webb e

colaboradores (2008) após 30 minutos da ingestão do SB, a concentração de nitrato foi 16x maior no SB do que no PLA, mas só atingiu o pico 1,5 hora depois, sendo que o pico de nitrito na circulação só ocorreu 2,5 a 3h depois.

O organismo humano quando submetido a esforços físicos estimula o sistema cardiovascular, demandando um aumento da FC para que fique proporcional a PAS, aumentando a vasodilatação e melhorando o fluxo sanguíneo (Caixeta et al. 2016). Neste estudo a FC MÁX não sofreu efeitos significativos após a ingestão de suco de beterraba em relação ao PLA. Forbes e Spriet (2012) também não encontraram diferenças significativas na FC de ciclistas após a suplementação aguda de 140ml de suco de beterraba em um exercício de pedaladas. Corroborando com os resultados deste estudo, Buhl e Rodrigues (2017) não evidenciaram resultados significativos na FC de atletas submetidos a dois testes de corrida de 5 km na esteira após a ingestão de suco de beterraba.

Em relação as variáveis da glicemia, este estudo não encontrou diferenças significativas quando comparados os resultados do SB e do PLA. Apesar do ON ser considerado um mensageiro de sinal para o transporte de glicose durante a atividade física (Hong e colaboradores 2015), não encontramos uma redução significativa no grupo SB. Em consonância com os resultados do presente estudo, Betteridge e colaboradores (2015) realizou um estudo com homens que ingeriram de suco de beterraba e PLA e realizaram três ensaios de 60 minutos de ciclismo. Os resultados referentes a glicose não apontaram diferenças significativas, demonstrando que o nitrato do suco da beterraba não foi eficiente para sinalizar a captação de glicose pelas células musculares durante o exercício físico e não havendo efeitos positivos sobre o desempenho dos atletas.

Os participantes do grupo SB tiveram um aumento significativo de PAS e PAD. Esperava-se que a suplementação com suco de beterraba levaria a redução destes parâmetros, visto que, o nitrato presente no SB possui potencial vasodilatador (Domínguez e colaboradores, 2017). Em populações com hipertensão, o suco de beterraba tem sido utilizado como agente anti-hipertensivo (Mattos e colaboradores, 2017). Bailey e colaboradores (2009) buscou em seu estudo avaliar o desempenho de oito homens na caminhada de moderada e alta intensidade durante 6 dias, após eles terem ingerido 500 ml/dia de SB e PLA, seus resultados apontam a redução da PAS no grupo SB.

Uma alimentação rica em nitrato aumenta a circulação de nitrito e nitrato, que reduz a pressão arterial em repouso a resistência vascular além de melhorar a função endotelial, mas durante a prática de atividade física os estoques de nitrato muscular são diminuídos (Jones e colaboradores 2021), na literatura ainda não está claro como funciona esse mecanismo na

redução da PA. O presente estudo contraria a hipótese de que a ingestão de SB reduziria a PAS e PAD, sendo um fato a ser estudado em demais estudos.

No presente estudo, apesar do tempo de conclusão do percurso dos 3 Kms serem semelhantes entre o SB e PLA, quando comparado com o PLA a PSE foi reduzida significativamente no SB. Em um estudo realizado por Jodra e colaboradores (2019) observaram que ciclistas que consumiram SB rico em NO_3^- ao serem submetidos a um teste de wingate de 30 segundos tiveram a PSE reduzida em relação ao grupo PLA. Em contrapartida, Serrano e colaboradores (2024) realizou um teste de 5 Km após ingestão de SB e não encontrou significância em seus resultados de PSE.

De acordo com Cutsem e colaboradores (2017) a fadiga mental pode afetar negativamente o desempenho físico, e o fator ligado a isso é uma PSE alta. Diante disso, ao relacionar com os resultados do presente estudo onde a PSE teve um valor menor no grupo SB, é possível que apesar dos resultados similares dos grupos no tempo, o SB teve um nível de fadiga mental menor em relação ao PLA.

No presente estudo, a ingestão de suco de beterraba foi aguda, sendo 200g de beterraba com teor de 7,80 mmol de nitrato, o tempo entre a ingestão e redução a nitrato e nitrito foi de somente 30 minutos, e como mencionado aqui o pico de concentração de nitrato é de no mínimo 1, 5h depois da ingestão e do nitrito 2 h depois.

Visto isso, a ingestão aguda de SB 30 min antes do teste não teve efeitos positivos no desempenho de corredores nesse estudo, apesar da redução na percepção de esforço no grupo SB. É possível que o tempo entre a ingestão e a realização do teste, não foi suficiente para atingir o pico de concentração do nitrato e nitrito no plasma dos corredores.

As limitações do presente estudo carecem ser elucidadas. O tempo da ingestão do suco de beterraba, quantidade ingerida, verificação do efeito vasodilatador sem a prática de exercícios físicos, o baixo número de participantes, o esfigmomanômetro automático de pulso pode ter variado os resultados da PA, baixo controle da alimentação dos participantes, podem ter interferido de forma negativa nos resultados obtidos. Desse modo, há a necessidade de que pesquisas complementares sejam realizadas para alcançar resultados capazes de melhorar a compreensão dos efeitos do suco de beterraba no desempenho de praticantes de corrida ou em outras modalidades esportivas.

5 CONCLUSÃO

Os achados do presente estudo demonstram que a ingestão aguda de suco de beterraba 30 minutos antes de uma corrida de curto prazo de 3 Km não é eficiente para melhorar o desempenho físico de corredores ativos. Ao contrário do que se espera, o suco de beterraba provoca um aumento na pressão arterial sistólica e diastólica após um esforço de resistência aeróbia. Apesar de não promover uma redução no tempo de percurso o suco de beterraba reduz a percepção de esforço.

REFERÊNCIAS

1. Bailey SJ, Winyard P, Vanhatalo A, Blackwell JR, DiMenna FJ, Wilkerson DP, et al. Dietary nitrate supplementation reduces the O₂ cost of low-intensity exercise and enhances tolerance to high-intensity exercise in humans. *J Appl Physiol*. 2009 Oct;107(4):1144–55.
2. Betteridge S, Bescós R, Martorell M, Pons A, Garnham AP, Stathis CC, et al. No effect of acute beetroot juice ingestion on oxygen consumption, glucose kinetics, or skeletal muscle metabolism during submaximal exercise in males. *J Appl Physiol*. 2016 Feb 15;120(4):391–8.
3. Buhl KR, Rodrigues L. Suplementação Dietética de nitrato no desempenho físico durante a corrida. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. 2017 May;11:353–62.
4. Caixeta IVP, Caminho B da S, Maynard D da C, Cruz MF de A. Efeito ergogênico da suplementação do suco de beterraba no exercício físico. *Research, Society and Development*. 2022 Jul 2;11(9):e4711931724.
5. de Castro TF, Manoel F de A, Figueiredo DH, Figueiredo DH, Machado FA. Effect of beetroot juice supplementation on 10-km performance in recreational runners. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2019 Jan;44(1):90–4.
6. Domínguez R, Cuenca E, Maté-Muñoz J, García-Fernández P, Serra-Paya N, Estevan M, et al. Effects of Beetroot Juice Supplementation on Cardiorespiratory Endurance in Athletes. A Systematic Review. *Nutrients*. 2017 Jan 6;9(1):43.
7. Esen O, Domínguez R, Karayigit R. Acute Beetroot Juice Supplementation Enhances Intermittent Running Performance but Does Not Reduce Oxygen Cost of Exercise among Recreational Adults. *Nutrients*. 2022 Jul 11;14(14):2839.
8. Forbes SPA, Spriet LL. Potential effect of beetroot juice supplementation on exercise economy in well-trained females. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2022 Jan;47(1):106–9.
9. García-Pinillos F, Lago-Fuentes C, Latorre-Román PA, Pantoja-Vallejo A, Ramirez-Campillo R. Jump-Rope Training: Improved 3-km Time-Trial Performance in Endurance Runners via Enhanced Lower-Limb Reactivity and Foot-Arch Stiffness. *Int J Sports Physiol Perform*. 2020 Aug 1;15(7):927–33.
10. Garnacho-Castaño, M. v., Pleguezuelos-Cobo, E., Berbel, M., Irurtia, A., Carrasco-Marginet, M., Castizo-Olier, J., Veiga-Herreros, P., Faundez-Zanuy, M., & Serra-Payá, N. (2024). Effects of acute beetroot juice intake on performance, maximal oxygen uptake, and ventilatory efficiency in well-trained master rowers: a randomized, double-blinded crossover study. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 21(1). <https://doi.org/10.1080/15502783.2024.2373170>.
11. Hong YH, Frugier T, Zhang X, Murphy RM, Lynch GS, Betik AC, et al. Glucose uptake during contraction in isolated skeletal muscles from neuronal nitric oxide synthase μ knockout mice. *J Appl Physiol*. 2015 May 1;118(9):1113–21.
12. James PE, Willis GR, Allen JD, Winyard PG, Jones AM. Nitrate pharmacokinetics: Taking note of the difference. *Nitric Oxide*. 2015 Aug;48:44–50.

13. Jodra P, Domínguez R, Sánchez-Oliver AJ, Veiga-Herrerros P, Bailey SJ. Effect of Beetroot Juice Supplementation on Mood, Perceived Exertion, and Performance During a 30-Second Wingate Test. *Int J Sports Physiol Perform*. 2020 Feb 1;15(2):243–8.
14. Jones AM, Vanhatalo A, Seals DR, Rossman MJ, Pikhova B, Jonvik KL. Dietary Nitrate and Nitric Oxide Metabolism: Mouth, Circulation, Skeletal Muscle, and Exercise Performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2021 Feb;53(2):280–94.
15. Jones AM. Dietary nitrate and exercise performance: New guidelines for beetroot-based products. Vol. 35, *Sports Science Exchange*. 2022.
16. Maughan RJ, Burke LM, Dvorak J, Larson-Meyer DE, Peeling P, Phillips SM, et al. IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. *Br J Sports Med*. 2018 Apr;52(7):439–55.
17. Nyakayiru, J., Jonvik, K., Trommelen, J., Pinckaers, P., Senden, J., van Loon, L., & Verdijk, L. (2017). Beetroot Juice Supplementation Improves High-Intensity Intermittent Type Exercise Performance in Trained Soccer Players. *Nutrients*, 9(3), 314. <https://doi.org/10.3390/nu9030314>
18. Peacock O, Tjonna AE, James P, Wisloff U, Welde B, Bohlke N, et al. Dietary Nitrate Does Not Enhance Running Performance in Elite Cross-Country Skiers. *Med Sci Sports Exerc*. 2012 Nov;44(11):2213–9.
19. Reynolds CME, Evans M, Halpenny C, Hughes C, Jordan S, Quinn A, et al. Acute ingestion of beetroot juice does not improve short-duration repeated sprint running performance in male team sport athletes. *J Sports Sci*. 2020 Sep 16;38(18):2063–70.
20. Rokkedal-Lausch T, Franch J, Poulsen MK, Thomsen LP, Weitzberg E, Kamavuako EN, et al. Chronic high-dose beetroot juice supplementation improves time trial performance of well-trained cyclists in normoxia and hypoxia. *Nitric Oxide*. 2019 Apr;85:44–52.
21. Serrano RD, Bertochi V, Chanquetti J, Granato Brasileiro M, Godoy FA, Dos R, et al. Efeitos da suplementação com suco de beterraba e a importância do óxido nítrico em corredores. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, v. 18, n. 111, p. 411-418, 2024.
22. Van Cutsem J, Marcora S, De Pauw K, Bailey S, Meeusen R, Roelands B. The Effects of Mental Fatigue on Physical Performance: A Systematic Review. *Sports Medicine*. 2017 Aug 2;47(8):1569–88.
23. Webb AJ, Patel N, Loukogeorgakis S, Okorie M, Aboud Z, Misra S, et al. Acute Blood Pressure Lowering, Vasoprotective, and Antiplatelet Properties of Dietary Nitrate via Bioconversion to Nitrite. *Hypertension*. 2008 Mar;51(3):784–90.
24. Wylie, L. J., Kelly, J., Bailey, S. J., Blackwell, J. R., Skiba, P. F., Winyard, P. G., Jeukendrup, A. E., Vanhatalo, A., & Jones, A. M. (2013). Beetroot juice and exercise: pharmacodynamic and dose-response relationships. *Journal of Applied Physiology*, 115(3), 325–336. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00372.2013>
25. Zamani H, de Joode MEJR, Hossein IJ, Henckens NFT, Guggeis MA, Berends JE, et al. The benefits and risks of beetroot juice consumption: a systematic review. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2021 Mar 9;61(5):788–804.

ANEXO A – NORMAS DA REVISTA

Revista: Revista Brasileira de Nutrição Esportiva (RBNE)

A RBNE é classificada com a cor Azul no [SHERPA/RoMEO](#) e no [DIADORIM](#).

]

Artigo original: A RBNE adota as regras de preparação de manuscritos que seguem os padrões da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que se baseiam no padrão Internacional - ISO (International Organization for Standardization), em função das características e especificidade da RBNE apresenta o seguinte padrão.

O artigo submetido deve ser digitado em espaço duplo, papel tamanho A4 (21 x 29,7), com margem superior de 2,5 cm, inferior 2,5, esquerda 2,5, direita 2,5, sem numerar linhas, parágrafos e as páginas; as legendas das figuras e as tabelas devem vir no local do texto, no mesmo arquivo.

Os manuscritos que não estiverem de acordo com as instruções a seguir em relação ao estilo e ao formato será devolvido sem revisão pelo Conselho Editorial.

Um artigo original deve conter a formatação acima e ser estruturado com os seguintes itens:

Página **título:** deve conter

- (1) o título do artigo, que deve ser objetivo, mas informativo;
- (2) nomes completos dos autores; instituição (ões) de origem (afiliação), com cidade, estado e país;
- (3) nome do autor correspondente e endereço completo;
- (4) e-mail de todos os autores.

Resumo: deve conter

- (1) o resumo em português, com não mais do que 250 palavras, estruturado de forma a conter: introdução e objetivo, materiais e métodos, resultados e conclusão;
- (2) de três a cinco palavras-chave. Usar obrigatoriamente termos do Descritores em Ciências da Saúde (DeCS);
- (3) o título e o resumo em inglês (abstract), representando a tradução do título e do resumo para a língua inglesa;
- (4) de três a cinco palavras-chave em inglês (key words).

Introdução: deve conter

- (1) justificativa objetiva para o estudo, com referências pertinentes ao assunto, sem realizar uma revisão extensa e o objetivo do artigo deve vir no último parágrafo.

Materiais e **Métodos:** deve conter

- (1) descrição clara da amostra utilizada;
- (2) termo de consentimento para estudos experimentais envolvendo humanos e animais, conforme recomenda as resoluções 466/12 e 510/16;
- (3) identificação dos métodos, materiais (marca e modelo entre parênteses) e procedimentos utilizados de modo suficientemente detalhado, de forma a permitir a reprodução dos resultados pelos leitores;
- (4) descrição breve e referências de métodos publicados, mas não amplamente conhecidos;
- (5) descrição de métodos novos ou modificados;
- (6) quando pertinente, incluir a análise estatística utilizada, bem como os programas utilizados.

No texto, números menores que 10 são escritos por extenso, enquanto que números de 10 em diante são expressos em algarismos arábicos.

Resultados: deve conter
(1) apresentação dos resultados em sequência lógica, em forma de texto, tabelas e ilustrações; evitar repetição excessiva de dados em tabelas ou ilustrações e no texto;
(2) enfatizar somente observações importantes.

Discussão: deve conter
(1) ênfase nos aspectos originais e importantes do estudo, evitando repetir em detalhes dados já apresentados na Introdução e nos Resultados;
(2) relevância e limitações dos achados, confrontando com os dados da literatura, incluindo implicações para futuros estudos;
(3) ligação das conclusões com os objetivos do estudo.

Conclusão: deve ser obtida a partir dos resultados obtidos no estudo e deve responder os objetivos propostos.

Agradecimentos: deve conter
(1) contribuições que justificam agradecimentos, mas não autoria;
(2) fontes de financiamento e apoio de uma forma geral.

Citação: deve utilizar o sistema autor-data. Fazer a citação com o sobrenome do autor (es) seguido de data separado por vírgula e entre parênteses. Exemplo: (Navarro, 2021). Até três autores, mencionar todos, usar a expressão colaboradores, para quatro ou mais autores, usando o sobrenome do primeiro autor e a expressão. Exemplo: (Navarro e colaboradores, 2001). A citação só poderá ser a parafraseada.

Referências: as referências devem ser escritas em sequência alfabética. O estilo das referências deve seguir as normas da **RBNE** e os exemplos mais comuns são mostrados a seguir. Deve-se evitar utilização de "comunicações pessoais" ou "observações não publicadas" como referências.

Exemplos:

1) Artigo padrão em periódico (deve-se listar todos os autores):

Amorim, P.A. Distribuição da Gordura Corpórea como Fator de Risco no desenvolvimento de Doenças Arteriais Coronarianas: Uma Revisão de Literatura. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde. Londrina. Vol. 2. Num. 4. 1997. p. 59-75.

2) Autor institucional:

Ministério da Saúde; Ministério da Educação. Institui diretrizes para Promoção da Alimentação Saudável nas Escolas de educação infantil, fundamental e nível médio das redes públicas e privadas, em âmbito nacional. Portaria interministerial, Num. 1010 de 8 de maio de 2006. Brasília. 2006.

3) Livro com autor (es) responsáveis por todo o conteúdo:

Bacurau, R.F.; Navarro, F.; Uchida, M.C.; Rosa, L.F.B.P.C. Hipertrofia Hiperplasia: Fisiologia, Nutrição e Treinamento do Crescimento Muscular. São Paulo. Phorte. 2001. p. 210.

4) Livro com editor (es) como autor (es):

Diener, H.C.; Wilkinson, M. editors. Druginduced headache. New York. Springer- Verlag. 1988. p. 120.

5) Capítulo de livro:

Tateyama, M.S.; Navarro, A.C. A Eficiência do Sistema de Ataque Quatro em Linha no Futsal. IN Navarro, A.C.; Almeida, R. Futsal. São Paulo. Phorte. 2008.

6) Dissertação de Mestrado ou Tese de Doutorado:

Navarro, A.C. Um Estudo de Caso sobre a Ciência no Brasil: Os Trabalhos em Fisiologia no Instituto de Ciências Biomédicas e no Instituto de Biociência da Universidade de São Paulo. Dissertação de Mestrado. PUC-SP. São Paulo. 2005.

TABELAS

As tabelas devem ser numeradas sequencialmente em algarismo arábico e ter títulos sucintos, assim como, podem conter números e/ou textos sucintos (para números usar até duas casas decimais após a vírgula; e as abreviaturas devem estar de acordo com as utilizadas no corpo do texto; quando necessário usar legenda para identificação de símbolos padrões e universais). As tabelas devem ser criadas a partir do editor de texto Word ou equivalente, com no mínimo fonte de tamanho 10.

FIGURAS

Serão aceitas fotos ou figuras em preto-e-branco. Figuras coloridas são incentivadas pelo Editor, pois a revista é eletrônica, processo que facilita a sua publicação. Não utilizar tons de cinza. As figuras quando impressas devem ter bom contraste e largura legível. Os desenhos das figuras devem ser consistentes e tão simples quanto possíveis. Todas as linhas devem ser sólidas. Para gráficos de barra, por exemplo, utilizar barras brancas, pretas, com linhas diagonais nas duas direções, linhas em xadrez, linhas horizontais e verticais. A **RBNE** desestimula fortemente o envio de fotografias de equipamentos e animais. Utilizar fontes de no mínimo 10 pontos para letras, números e símbolos, com espaçamento e alinhamento adequados. Quando a figura representar uma radiografia ou fotografia sugerimos incluir a escala de tamanho quando pertinente. A resolução para a imagem deve ser de no máximo 300 dpi afim de uma impressão adequada.

CONFLITO DE INTERESSE

Os autores deverão explicitar, através de formulário próprio (Divulgação de potencial conflito de interesses), qualquer potencial conflito de interesse relacionado ao artigo submetido. Esta exigência visa informar os editores, revisores e leitores sobre relações profissionais e/ou financeiras (como patrocínios e participação societária) com agentes financeiros relacionados aos produtos farmacêuticos ou equipamentos envolvidos no trabalho, os quais podem teoricamente influenciar as interpretações e conclusões do mesmo. A existência ou não de conflito de interesse declarado estarão ao final dos artigos publicados.

BIOÉTICA DE EXPERIMENTOS COM SERES HUMANOS

A realização de experimentos envolvendo seres humanos deve seguir as resoluções específicas do Conselho Nacional de Saúde (nº 466/12 e nº 510/126) disponível na internet (<http://ibpexfex.com.br/arquivos/RESOLUCAO.466-12.MS.pdf>) incluindo a assinatura de um termo de consentimento informado e a proteção da privacidade dos voluntários.

ENSAIOS CLÍNICOS

Os artigos contendo resultados de ensaios clínicos deverão disponibilizar todas as informações necessárias à sua adequada avaliação, conforme previamente estabelecido. Os autores deverão referir-se ao "CONSORT" (www.consort-statement.org).