



Paula Souza Alves dos Santos

**O EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO AGUDA DE NO_3^-
EM UM TESTE DE CAMPO E ENTRE OS SEXOS**

LAVRAS – MG

2022

Paula Souza Alves dos Santos

**O EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO AGUDA DE NO_3^- - EM UM TESTE
DE CAMPO E ENTRE OS SEXOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Educação Física da Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências para a obtenção de grau de Bacharelado em Educação Física.

Prof. Dr. Sandro Fernandes da Silva
Orientador

João Pedro de Souza Ferreira
Co-orientador

LAVRAS – MG
2022

dos Santos, Paula Souza Alves.

O EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO AGUDA DE NO₃- EM
UM TESTE DE CAMPO E ENTRE OS SEXOS / Paula Souza
Alves dos Santos. - 2022.

47 p.

Orientador(a): Prof. Dr. Sandro Fernandes Da Silva.

Coorientador(a): Prof. João Pedro de Souza Ferreira.

TCC (graduação) - Universidade Federal de Lavras, 2022.

Bibliografia.

1. CORRIDA. 2. ÓXIDO NÍTRICO. 3. DESEMPENHO. I. Da
Silva, Prof. Dr. Sandro Fernandes. II. Ferreira, Prof. João Pedro de
Souza. III. Título.

Paula Souza Alves dos Santos

**EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE NO₃- EM UM TESTE DE
CAMPO E ENTRE OS SEXOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Educação Física da Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências para a obtenção de grau de Bacharelado em Educação Física.

Lavras, em 29 de março de 2022.

Banca Examinadora

Me. Ludmila Dias dos Santos Leal - Membro

Prof. Dr. Sandro Fernandes da Silva – UFLA – Orientador

João Pedro de Souza Ferreira - UFLA - Co-Orientador

LAVRAS – MG

2022

Dedico este trabalho às pessoas que realmente estão ao meu lado em quaisquer circunstâncias da minha vida, minha avó Santina, minha mãe Nirley e meu namorado

João Pedro.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a Nossa Senhora de Fátima que me guiou nesta caminhada, diante dos obstáculos que enfrentamos nos últimos anos.

As duas mulheres da minha vida, que nunca mediram esforços para me apoiar e incentivar em minhas escolhas, minha mãe Nirley e minha avó Santana. E todos da minha família que vem contribuindo de alguma maneira nesta jornada.

Ao meu namorado, João Pedro que vem trilhando este caminho junto a mim, me dando suporte em todos os momentos. Além de sua família, parte importante nesta caminhada.

Ao professor Sandro pela orientação, paciência, disposição e todo conhecimento a mim passado, tornando essa caminhada mais leve com as resenhas no laboratório.

A Ludmila por contribuir com seus conhecimentos/experiências, além de sua disponibilidade.

Aos amigos do GEPREN que me proporcionaram risadas e experiências imensuráveis tanto na minha vida profissional e pessoal, e aos colegas que a UFLA me presenteou.

Obrigado a todos vocês!

“Não espere o futuro mudar sua vida
Porque o futuro será a consequência do presente.”
(Racionais Mc's)

RESUMO

Introdução: A suplementação de suco de beterraba rica em nitrato parece contribuir no desempenho de corredores submetidos a teste de resistência após a sua conversão final no organismo a óxido nítrico, devido aos seus potenciais efeitos, como vasodilatação, biogênese/respiração mitocondrial, bem como atuando em determinadas funções das fibras musculares tipo II. Mas pouco se sabe sobre a magnitude entre os sexos, visto que há uma carência em amostra com indivíduos do sexo feminino. **Objetivo:** Analisou-se as influências da suplementação aguda de suco de beterraba rica em nitrato (SSBN) no desempenho de corredores submetidos a um teste de campo e a diferença na magnitude entre os sexos. **Metodologia:** O estudo contou com 9 indivíduos do sexo feminino e 7 masculino, engajados com a corrida de fundo, residentes da cidade de Varginha MG. Submetidos a uma avaliação antropométrica e de composição corporal, posteriormente ao contra-relógio de 2km com intervenção da SSBN. Assim anotaram as seguintes variáveis: pace, velocidade, frequência cardíaca, percepção subjetiva de esforço. **Resultados:** O desempenho no contra-relógio 2 km (FEM SUP 646,1s \pm 101,2 , SEM NIT 664,5s \pm 110,6 ; MASC SUP 428,8s \pm 40,5, SEM NIT 438,1s \pm 37,1), bem como as variáveis velocidade (FEM SUP 11,3 km/h \pm 1,6,SEM NIT km/h 11,0 \pm 1,7; MASC SUP 16,9 km/h \pm 1,5 , SEM NIT 16,5 km/h \pm 1,3), percepção subjetiva de esforço (FEM SUP 7,7 \pm 0,8, SEM NIT 8,8 \pm 1,2; MASC SUP 7,0 \pm 1,9, SEM NIT 7,1 \pm 1,7) e frequência cardíaca (FEM SUP 159,2 bpm \pm 15,6 ,SEM NIT 164,7 bpm \pm 12,8; MASC SUP 149,7 bpm \pm 9,0 , SEM NIT 149,3 bpm \pm 8,1) não demonstraram resultados significativos ($p>0,05$). **Conclusão:** A suplementação de beterraba rica em nitrato parece beneficiar indivíduos do sexo feminino quando analisou a magnitude entre os sexos no contra relógio e nas variáveis,

mesmo não demonstrando resultado significativos para ambos os sexos ($p>0,05$).

Palavras-chave: CORRIDA. ÓXIDO NÍTRICO. DESEMPENHO.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
Problemática do Estudo	11
Hipótese	11
REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1. Corrida de resistência e parâmetros fisiológicos	12
2.2. Suplementação de Nitrato	14
OBJETIVOS	16
Geral	16
Específicos	16
JUSTIFICATIVA	16
METODOLOGIA	17
Tipo de Pesquisa	17
Participantes do Estudo	18
Instrumentos e Procedimentos de Coleta de Dados	18
Análise dos Dados Coletados	21
6. RESULTADOS	22
7. DISCUSSÕES	33
8. CONCLUSÃO	37
9. REFERÊNCIAS	38
ANEXO A	45
ANEXO B	46

1. INTRODUÇÃO

A popularidade das corridas de longas distâncias vem crescendo e com isso ganhando novos adeptos (ROJO, STAREPRAVO, SILVA et al, 2019), assim a busca por um desempenho satisfatório virou alvo de análise, devido às possíveis interferências externas e internas que a prova pode apresentar, tais como treinamento, fatores hormonais, ambientais, capacidade aeróbia, status nutricional dentre outras (MAUGHAN, GLEESON E GREENHAFF, 2000; DANIELS, 2013). A utilização de suplementos ergogênicos que contribuam nestes segmentos vêm sendo analisados e utilizados por atletas elites e amadores (EDENFIELD, 2019).

O nitrato, uma molécula gasosa, encontrada em diversos vegetais (VANHATALO et al., 2013), especificamente na beterraba, está na lista de procura de atletas envolvidos com modalidades de resistência, em que um aumento de 5% na comercialização global do suco de beterraba foi relatado nos últimos anos (ZAMANI et al., 2020).

As demandas estão associadas aos seus potenciais benefícios. Endogenamente, o NO_3^- é convertido em nitrito e por fim óxido nítrico, por uma via denominada entero salivar, desta maneira aumentando a biodisponibilidade (ZAMANI ET AL., 2020), que por sua vez é potencializada em momentos de acidose e hipóxia (CASTELLO et al., 2006; JUAN et al., 2020). Suas ações podem incluir a mediação da vasodilatação, biogênese/respiração mitocondrial, bem como atuando em determinadas funções das fibras musculares tipo II (CALVO et al., 2020), o que poderá auxiliar em modalidades de resistência como a corrida, aumentando o nível de tolerância ao exercício, diminuindo o custo de oxigênio (EDENFIELD, 2020). Voltando nossos olhares para os indivíduos do sexo feminino é possível notar maior nível de nitrito plásmico e atividade redutora

bacteriana oral (KAPIL, 2018) em relação aos indivíduos do sexo masculino, podendo apresentar resultados importantes, mas pouco são os estudos analisando mulheres em suas amostras (CASADO et al., 2021). Neste sentido, o objetivo desta pesquisa é analisar se a suplementação de suco de beterraba rica em NO_3^- aguda pode contribuir no desempenho de um teste de campo em ambos os sexos e a diferença na magnitudes entre ambos.

1.1. Problemática do Estudo

A pergunta desta pesquisa é: A suplementação aguda de suco de beterraba rica em NO_3^- pode modificar o desempenho de corredores de resistência e entre os sexos ?

1.2. Hipótese

Espera-se que a SSBN possa contribuir para resultados satisfatórios de acordo com suas ações para ambos os sexos no desempenho de uma teste campo de 2km e nas variáveis a serem controladas.

Sabendo que os indivíduos do sexo feminino apresentou uma maior atividade na redução de nitrato hipotetiza-se que seus resultados possam ser relevantes/beneficos em relação aos indivíduos do sexo masculino.(KAPIL ET AL., 2018)

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Corrida de resistência e parâmetros fisiológicos

Conhecer afincado a corrida de fundo requer compreender que este, está ligado intimamente com um esporte base, o atletismo, em que os movimentos naturais que os seres humanos realizavam desde os primórdios estão inseridos em suas provas como correr, saltar e lançar. (CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE ATLETISMO, 2022) Dentro das repartições descritas pela CBAT (2022) sobre o atletismo moderno, identifica-se que as provas envolvendo corrida pode ocorrer em diferentes ambientes, como: pista, campos (cross country), montanhas e o pedestrianismo que envolve a corrida de rua e maratona.

A popularidade das corridas de fundo realizadas nas ruas que envolvem quilômetros acima de 5.000m vem ganhando um destaque nos últimos 10 anos no que se refere ao termo desempenho, analisando não somente fatores fisiológicos, mas antropométricos, de treinamento e nutricionais. (ALVERO-CRUZ et al., 2020)

Para compreender essas influências é necessário entender as características da corrida de fundo, biomecanicamente são envolvidos movimentos cíclicos, de modo que o indivíduo realize as fases de apoio e balanço/suspensão alternadamente (SCHMOLINSKY, 1982). Assim, o deslocamento corporal durante a corrida tem relação direta com a massa corporal total. Estudos apresentam que a massa corporal de corredores de longa distância são consideradas baixas, podendo favorecer durante o momento de esforço (ROSADO ET AL., 2020)

O fornecimento de energia que predomina a corrida de fundo é oxidativo, mas não deve-se ignorar a participação do sistema glicolítico e fosfagênico, uma vez

que o recrutamento de ambos durante a corrida é necessário (EVANGELISTA, 2014). O sistema oxidativo como predominante, necessita de um maior aporte de oxigênio para a sustentação do esforço, possuindo um papel importante durante a corrida de fundo (BASSETT, HOWLEY, 2000). Seu consumo pode sofrer algumas interferências desde a sua captação pelo trato respiratório perpassando pela corrente sanguínea, músculo e por fim sua chegada na mitocôndria. Essas interferências correspondem a fatores centrais e periféricos, em que o primeiro corresponde aos mecanismos pulmonares e cardiovasculares centrais, e o segundo circulação local e muscular. (MAUGHAN, GLEESON, GREENHAFF, 2000)

A economia de corrida, VO_{2max} , variáveis bioquímicas, percepção subjetiva de esforço e frequência cardíaca vem sendo utilizado como parâmetros de controle no treinamento e em momentos de competições (VIEIRA, 2008; EVANGELISTA, 2014).

A escala de percepção subjetiva de esforço é um modelo proposto por Borg (1982), que visa auxiliar no monitoramento da carga interna, podendo ser entendida como a junção de dois sinais, centrais e periféricos, resultando na percepção geral quanto local do esforço realizado durante aquela atividade, mediante as interpretações pelo córtex sensorial (NAKAMURA, MOREIRA, AOKI, 2010). Como a sua aplicação apresenta um baixo custo, pode ser utilizada junto a outros indicadores como a frequência cardíaca, método simples que requer de um frequencímetro.

A frequência cardíaca pode ser modulada mediante estímulos externos, por exemplo, assim o sistema nervoso autônomo auxilia para a manter seus níveis basais (KAWAGUCHI et al., 2007). As contribuições desses métodos podem auxiliar no controle de carga, intensidade, ajustando de acordo com objetivo do indivíduo. (SIQUEIRA et al., 2011; NAKAMURA, MOREIRA, AOKI, 2010)

2.2. Suplementação de Nitrato

Alguns vegetais de folhas verdes escuras como espinafre, rúcula, couve, e raízes como beterraba, inhame e cenoura, consumidos no cotidiano podem apresentar em sua composição substâncias benéficas, contribuindo de alguma forma para o desempenho de indivíduos engajados com algum esporte, à exemplo. (WICKHAM, SPRIET, 2019)

Resumidamente estamos falando do nitrato (NO_3^-), o qual pode ser também encontrado na fórmula de suplemento, aumentando a biodisponibilidade de óxido nítrico e apresentando resultados importantes em exercícios de resistência contínuos como a corrida de fundo. (JUAN ET AL., 2020)

Seus potenciais efeitos incluem ações vasculares, como a vasodilatação, defesa imunológica, a nível muscular esquelético, ou seja agindo na função contrátil, além da respiração mitocondrial e alguns papéis envolvendo neurotransmissores. (JONES ET AL., 2020)

O óxido nítrico apesar de obter uma vida curta, sua presença para o organismo humano é essencial, destacamos assim a necessidade de produção dessa substância. Para isso podemos destringir acerca das duas vias que geram óxido nítrico, dependente da NO sintase e independente da NOS que é $\text{NO}_3^- / \text{NO}_2^- / \text{NO}$. (JONES et al., 2018).

A *via dependente da NO sintase* apresenta três isoformas: NOS endotelial (eNOS), neuronal (nNOS) compõem a NOS constitutiva que por sua vez necessita de íons de cálcio e calmodulina; e a NOS induzível (iNOS) que requer de momentos específicos para a sua produção, através de macrófagos ou por células ativadas pela citocina, cabe ressaltar que a produção de NO nesta via são superiores a NOS constitutiva (DUSSE; VIEIRA; CARVALHO, 2003). Nesta

via a L-arginina e o oxigênio, além de cofatores essenciais, a saber nicotinamida adenina dinucleotídeo fosfato (NADPH), flavina adenina dinucleotídeo (FAD), flavina mononucleotídeo (FMN), tetrahidrobiopterina (BH4), heme e calmodulina possuem papel importante, o que abriu hipótese de que a ingestão de um substrato neste meio poderia ocasionar o aumento da biodisponibilidade de NO, mais especificamente seria a L-arginina (JONES ET AL., 2018; VANHATALO ET AL., 2013). Estudos revelaram que não há resultados significativos para tais evidências, conforme estudo de Vanhatalo et al., (2013) com indivíduos engajados com exercício de resistência.

Seguindo este delineamento podemos enfatizar que a segunda via de acesso à produção de óxido nítrico é por meios exógenos, a *via* $NO_3^- / NO_2^- / NO$., cujas evidências são promissoras como recurso ergogênico. O caminho percorrido para que o óxido nítrico desempenhe suas funções é bastante complexa, mas de uma maneira geral grande parte do que ingerimos após ser absorvido pelo trato gastrointestinal é excretada pelos rins e por fim urina, uma pequena parte correspondendo apenas a 25% será absorvido pela glândula salivar. Na cavidade bucal o nitrato é convertido a nitrito por meio de bactérias anaeróbicas facultativas comensais que estão situadas na superfície da língua, e assim no ambiente estomacal parte deste nitrito é reduzido a óxido nítrico, mediante a uma reação com participação de polifenóis e vitamina C, mas uma segunda parte deste nitrito entra na circulação sistêmica, por volta de 2 à 3 horas fazendo com que ocorra uma aumento de nitrito plasmático.(JONES, 2014; JONES ET AL., 2018; MCDONAGH, 2017).

A distribuição de nitrito é realizada de maneira rápida pela corrente sanguínea, chegando até os tecidos necessitados. A sua redução para óxido nítrico em determinados exercícios como na corrida poderá ser aumentada em condições

hipóxia e/ou acidose, podendo contribuir para um melhor desempenho durante estes momentos. (JONES, 2014)

3. OBJETIVOS

3.1. Geral

O presente estudo tem como objetivo geral analisar as influências da suplementação aguda de suco de beterraba rica em nitrato no desempenho de corredores submetidos a um teste de campos a diferença na magnitude entre os sexos.

3.2. Específicos

O estudo visou atender especificamente aos seguintes objetivos:

- Analisar o pace total e fracionado durante o teste.
- Variações da frequência cardíaca.
- Analisar a percepção subjetiva de esforço durante e após o teste.
- Verificar a velocidade média de todo percurso.

4. JUSTIFICATIVA

Os recursos ergogênicos vem apresentando resultados positivos no meio esportivo, podemos mencionar que a suplementação de beterraba rica em nitrato demonstra efeitos benéficos, em algumas ações vasculares, na função contrátil dos músculos esqueléticos, na respiração mitocondrial e ainda a nível neural

(JONES ET AL., 2020). Algumas lacunas ainda devem ser preenchidas, onde estudos apontam uma possível melhora no desempenho em distâncias mínimas, até 2km em teste de contra relógio, mas não está claro o potencial efeito em indivíduos moderadamente treinados (CASADO et al., 2021), uma vez que algumas pesquisas não demonstraram resultados significativos em distâncias maiores 5km e 10km (MURPHY et al.,2012; DE CASTRO, T. F. et al.2019a), cabendo analisar as diferentes respostas entre os sexos e montar estratégias eficientes.

Outro ponto a ser elucidado, está relacionado a grande parte das pesquisas utilizarem em suas amostras indivíduos do sexo masculino (DE CASTRO ET AL., 2019; SHANNON ET AL., 2017; KENT ET AL., 2018), em que o público feminino parece ter pouca participação no corpo de coleta, sabendo que as respostas fisiológicas e metabólicas são diferentes do sexo masculino(GOLDSMITH, GLAISTE, 2020). Podemos observar em um estudos realizado por Kapil et al., (2018) que a suplementação de nitrato ao ser ingerida demonstrou uma maior redução nos indivíduos do sexo feminino. Neste sentido, a pesquisa apresenta um cenário importante para novas descobertas nas áreas envolvidas.

5. METODOLOGIA

5.1. Tipo de Pesquisa

O presente estudo é de abordagem quantitativa e natureza aplicada. Quanto ao seu objetivo é definido como exploratório e descritivo, no que concerne ao seus procedimentos está se define como pesquisa de campo. (PRADANOV, FREITAS, 2013)

5.2. Participantes do Estudo

O presente estudo solicitou indivíduos do sexo feminino (9) e masculino (7), engajados com a corrida de fundo, localizados no município de Varginha MG. Determinando como critério de inclusão idade entre 20 a 50 anos, apresentar mínimo de 12 meses de prática na corrida de fundo. Para tanto, o critério de exclusão estabelece o não cumprimento dos testes, ou surgimento de lesões no decorrer da pesquisa.

A seguinte pesquisa foi apreciada pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Lavras, sob parecer nº 3.663.376. As informações da pesquisa foram repassadas e esclarecidas de maneira detalhada aos participantes que posteriormente assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

5.3. Instrumentos e Procedimentos de Coleta de Dados

A seguinte pesquisa ocorreu por meio de 3 visitas, sendo a primeira para detalhar os procedimentos da pesquisa, coletando assinatura do TCLE seguido do primeiro procedimento, análise antropométrica e composição corporal, além da aplicação anamnese. Assim, definiu-se a segunda e terceira visita com intervalo de 1 semana entre ambas, mediante a ingestão da suplementação de suco de beterraba rica em nitrato em um das intervenções. Solicitou-se que os voluntários fizessem a ingestão em suas residências com 2hrs de antecedência devido às características da suplementação de nitrato, para que sua ação seja efetiva. As intervenções foram realizadas em um local plano semelhante a pista de atletismo, iniciando com aquecimento padrão e seguindo para teste de corrida, com distância total 2000m, anotando pace, velocidade, frequência

cardíaca e percepção subjetiva de esforço. Utilizando os seguintes equipamentos: cronômetro, cardiofrequencímetro, balança, estadiômetro, adipômetro.

★ *Análise Antropométrica e composição corporal*

A fim de coletar antropometria e percentual de gordura dos voluntários, requisitou-se que os indivíduos do sexo feminino fossem trajadas de short e top, e os indivíduos do sexo masculino regata e short além de não consumir bebidas alcoólicas e evitar atividade física nas últimas 24 horas antecedentes à coleta.

A massa corporal e estatura foram realizadas utilizando uma balança com estadiômetro de marca Líder®, com precisão de 100 gramas para a medida de massa. Para análise do percentual de gordura utilizou o protocolo de 4 dobras (tríceps, suprailíaca, abdominal e coxa) proposto por Jackson&Pollock (1985), além do índice de massa corporal (IMC)(MARGOTI, 2009; ALVERA-CRUZ et al.,2010).

★ *Suplementação NO₃⁻*

A ingestão da suplementação seguiu algumas regras durante o período de intervenção, como não fazer uso de alimentos ricos em NO₃⁻, a exemplo beterraba, rúcula, aipo, nabo, espinafre, alface, repolho, salsa, endívias, incluindo caféina e recursos ergogênicos. (CASADO et al., 2021)

O suco de beterraba rico em NO₃⁻ utilizado foi da Beet IT; James White Drinks Ltd, Ipswich, UK, contendo 400 mg ~6,4 mmol de acordo com indicações da *International Olympic Committee* – COI (MAUGHAN et al., 2018). É

necessário salientar que o pico de nitrito plasmático ocorre 2 horas após a ingestão, assim foi solicitado que os voluntários fizessem a ingestão em suas residências 2 horas antes ao teste (HURST; SAUNDERS; COLEMAN, 2020). Os indivíduos receberam frascos sem a possibilidade de identificar o conteúdo no seu interior, que foi entregue no dia que antecedeu ao teste. Sendo válido salientar que não houve placebo, a ingestão da suplementação foi realizada em um dos dois dias de intervenção.

★ *Teste 2000m*

Para o seguinte contra relógio 2000m, os voluntários realizaram um aquecimento padrão de 10 minutos, sendo: corrida de baixa intensidade.

Para o teste principal utilizou-se um local plano com semelhante a pista de atletismo, possuindo uma distância de 500m, onde os voluntários cumpriram um total de 4 voltas. Requisitou os voluntários a utilizarem trajes confortáveis, bermuda, top e/ou regatas leves e tênis. (BELLENGER et al., 2015)

★ *Percepção subjetiva de esforço*

A escala proposta por Borg (1982) e adaptada por Foster et al., (2001) foi utilizada, anotando as percepções subjetivas de esforço ao longo do contra relógio, a cada 500m.

A escala inicialmente foi exposta e detalhada aos voluntários a fim de uma resposta mais fiel (FIGURA1).

Classificação	Descritor
0	Repouso
1	Muito, Muito Fácil
2	Fácil
3	Moderado
4	Um Pouco Difícil
5	Difícil
6	-
7	Muito Difícil
8	-
9	-
10	Máximo

Figura 1: Escala Percepção Subjetiva de Esforço proposta por Borg (1982) e adaptada por Foster et al., (2001)

★ *Frequência Cardíaca*

O relógio de marca Garmin® Forerunner 310XT foi utilizado para coletar a frequência cardíaca durante o contra relógio a cada 500m e final. Para que não houvesse interferência o monitor ficou com pesquisador e a fita colocada na região xifóide. Para a frequência cardíaca máxima predita utilizou-se o cálculo de TANAKA; MONAHAN; SEALS, (2001), $FC_{m\acute{a}x} = 208 - (0,7 \times idade)$.

5.4. Análise dos Dados Coletados

A estatística descritiva consistiu em relatar média, desvio padrão e erro padrão da média. Os dados coletados foram analisados por testes estatísticos. O teste de normalidade Shapiro-Wilk foi utilizado para identificar a distribuição dos dados

paramétricos. Para a análise das variáveis foram utilizados o Teste T para duas amostras não dependentes para igualdade de médias e o teste de Levene para igualdade de variâncias. A diferença estatística será considerada significativa quando o $p < 0,05$.

6. RESULTADOS

A tabela 1 abaixo apresenta as características dos voluntários da seguinte pesquisa.

Variáveis	Mulheres	Homens
Nº	9	7
Idade (anos)	37,4 ± 7,4	33,4 ± 4,1
Peso (kg)	65,9 ± 9,0	69,9 ± 9,0
Altura (m)	1,64 ± 0,05	1,72 ± 0,08
%G	14,6 ± 1,8	8,6 ± 3,5
IMC (Kglm²)	24,0 ± 4,0	23,3 ± 2,0
Tempo de prática (anos)	3,1 ± 2,2	8,2 ± 5,6
Periodicidade (dias)	4,7 ± 1,0	5,4 ± 0,9

Tabela 1: Dados antropométricos, composição corporal e características de treino dos sujeitos.

Os gráficos 1 e 2 apresenta o comportamento do pace (segundos) de ambos os sexos a cada 500 metros, percebe-se que no início (FEM SUP 149s \pm 23,3, SEM NIT 159s \pm 31,4 ; MASC SUP 99,1s \pm 9,0, SEM NIT 102,8s \pm 9,3) e final (FEM SUP 162,5s \pm SEM NIT 167,8s \pm ; MASC SUP 107,7s \pm ,SEM NIT 111,1s \pm) há uma diminuição no pace com intervenção de suplementação, diferente do que ocorre no meio da corrida ($p < 0,05$). O pace final dos indivíduos de ambos os sexos podem ser observados nos gráficos abaixo (3 e 4), notando uma ligeira diminuição no pace quando suplementados com suco de beterraba rica em nitrato (FEM SUP 646,1s \pm 101,2, SEM NIT 664,5s \pm 110,6; MASC SUP 428,8s \pm 40,5, SEM NIT 438,1s \pm 37,1) mesmo não apresentando resultados significativos ($p < 0,05$).

Comportamento do tempo das Mulheres a cada 500 metros

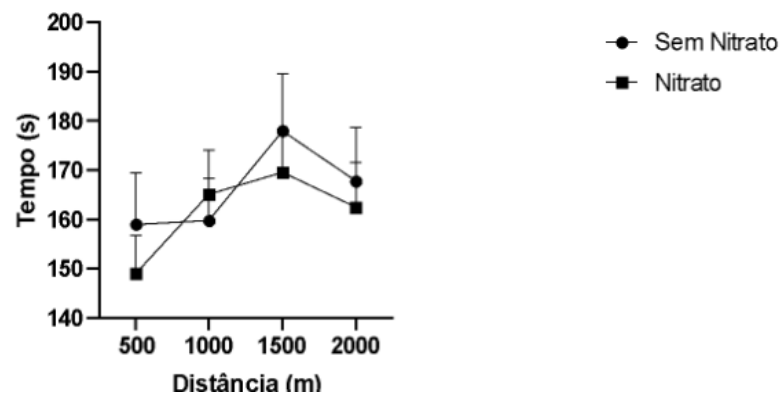


Gráfico 1: Comportamento do pace dos indivíduos do sexo feminino a cada 500m.

Comportamento do tempo dos Homens a cada 500 metros

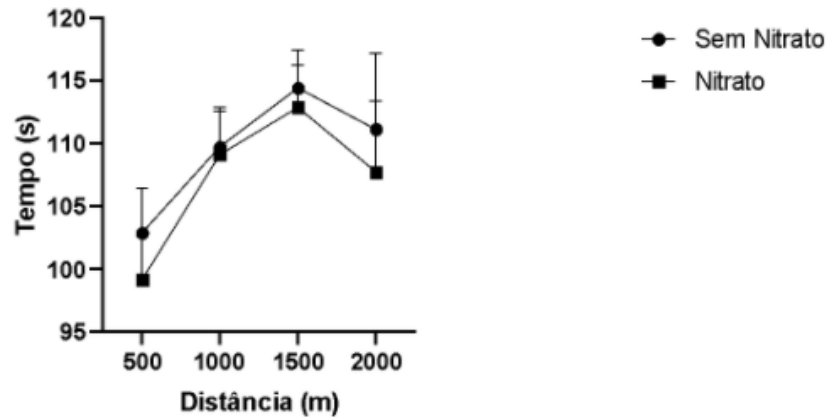


Gráfico 2: Comportamento do pace dos indivíduos do sexo masculino a cada 500m.

Tempo final 2000 metros Mulheres

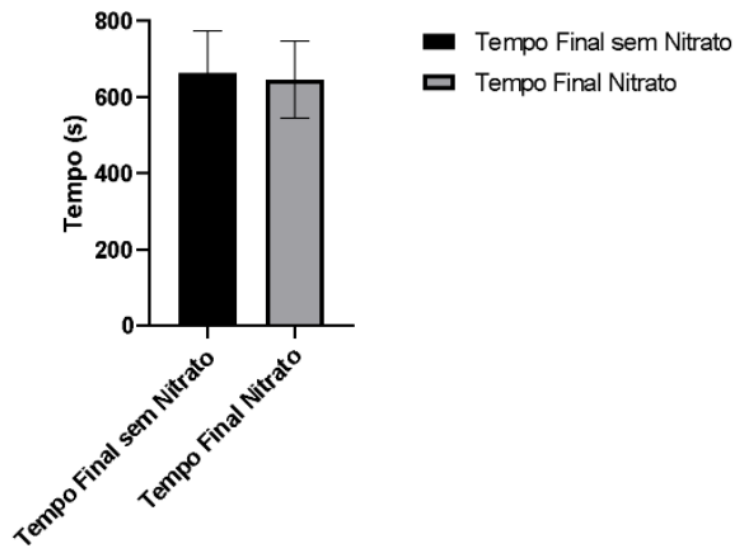


Gráfico 3: Pace final dos indivíduos do sexo feminino no teste 2000m.

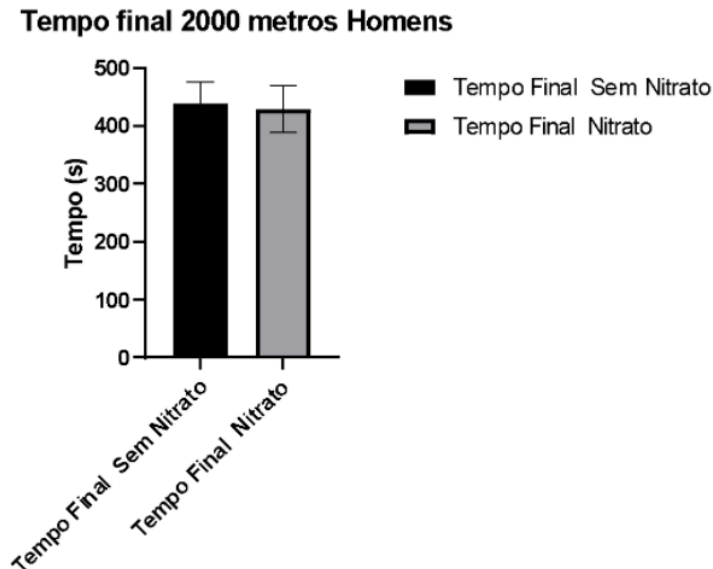


Gráfico 4: Pace final dos indivíduos do sexo masculino no teste 2000m.

Analisando a velocidade empregada por ambos os indivíduos a cada 500m quando suplementados houve um ligeiro acréscimo, mas sem resultados estatísticos ($p < 0,05$) na parte inicial (FEM SUP 12,3 km/h \pm 1,7, SEM NIT 11,6km/h \pm 2,0; MASC SUP 18,2 km/h \pm 1,5, SEM NIT 17,62km/h \pm 1,5) e final (FEM SUP 11,3 km/h, \pm 2,0 SEM NIT 11,1km/h \pm 2,3; MASC SUP 17,0km/h \pm 2,6, SEM NIT 16,5km/h \pm 2,4), como podemos observar nos gráficos 5 e 7, sendo que nos primeiros 500m os indivíduos do sexo feminino obteve um aumento 5,43% e o masculino 3,72%. Já a velocidade média nos 2000m (Gráfico 6 e 8) os indivíduos do sexo feminino (SUP 11,3km/h \pm 1,6 , SEM NIT 11,0 km/h \pm 1,7) e masculino (SUP 16,5km/h \pm 1,5, SEM NIT 16,9km/h \pm 1,3) demonstrou uma melhora ainda que pequena mas notável quando comparamos a intervenção com suplementação e sem, mesmo não sendo significativa ($p < 0,05$).

Comportamento da Velocidade a cada 500 metros

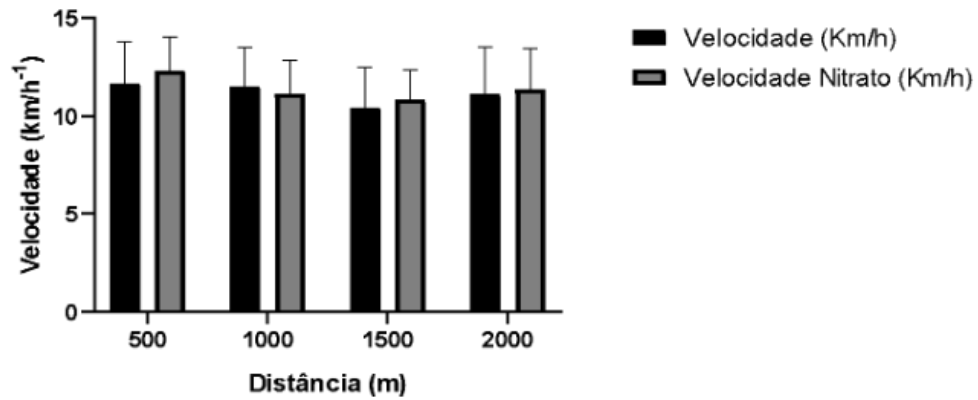


Gráfico 5: Comportamento da velocidade a cada 500m dos indivíduos do sexo feminino no teste 2000m.

Comportamento da Velocidade 2000 metros

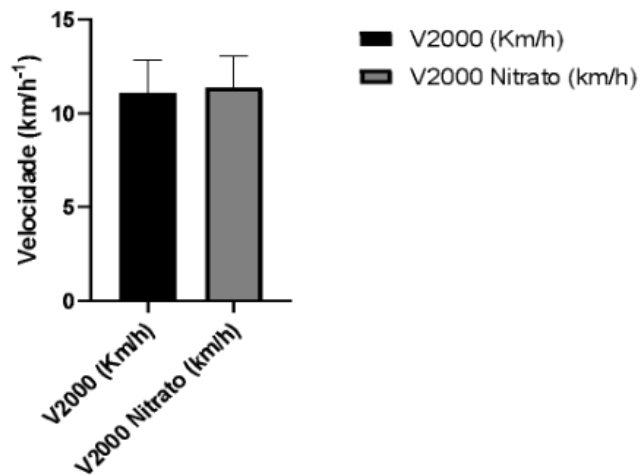


Gráfico 6: Comportamento da velocidade máxima nos 2000m dos indivíduos do sexo feminino.

Comportamento da Velocidade a cada 500 metros

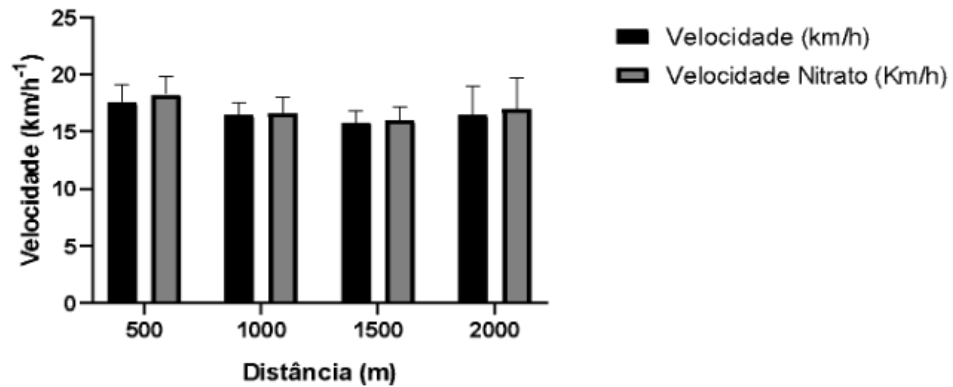


Gráfico 7: Comportamento da velocidade a cada 500m dos indivíduos do sexo masculino no teste de 2000m.

Comportamento da Velocidade 2000 metros

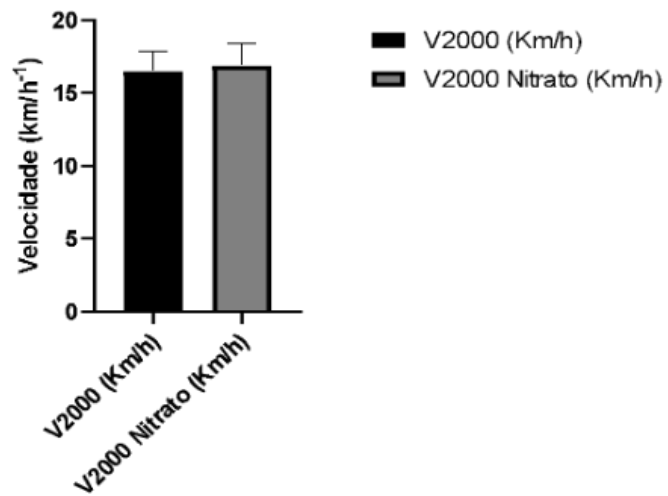


Gráfico 8: Comportamento da velocidade total nos 2000m dos indivíduos do sexo masculino.

Os gráficos (9, 10, 11 e 12) abaixo demonstram a percepção subjetiva de esforço a cada 500m e final dos indivíduos do sexo masculino e feminino. Apesar de não apresentarem diferenças significativas, os indivíduos do sexo feminino apresentaram uma diminuição na percepção subjetiva de esforço a cada 500m (FEM SUP $3,6 \pm 2$; $4,4 \pm 1,4$; $6 \pm 1,3$; $7,7 \pm 0,8$, SEM NIT $4,5 \pm 2$; $5,7 \pm 1,3$; $7 \pm 1,1$; $8,8 \pm 1,2$) e ao final (FEM SUP $7,7 \pm 0,8$; SEM NIT $8,8 \pm 1,2$) quando suplementadas. ($p < 0,05$)

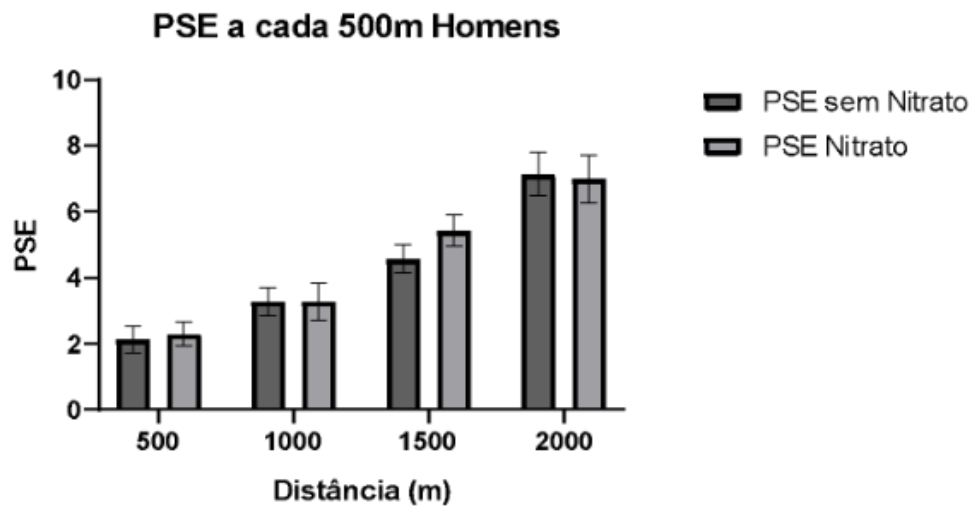


Gráfico 9: Percepção subjetiva de esforço a cada 500m dos indivíduos do sexo masculino.

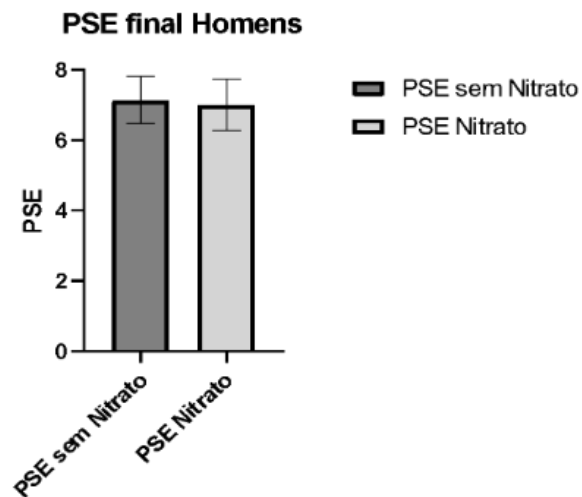


Gráfico 10: Percepção subjetiva de esforço final dos indivíduos do sexo masculino.

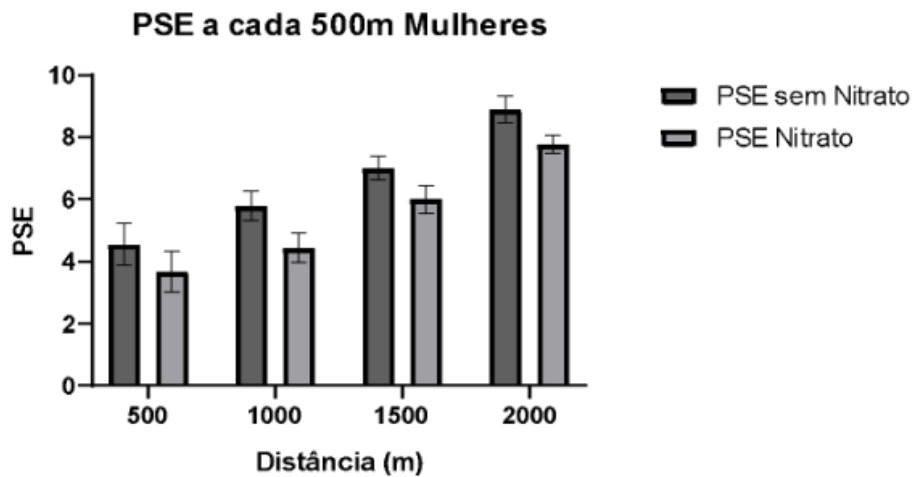


Gráfico 11: Percepção subjetiva de esforço a cada 500m dos indivíduos do sexo feminino.

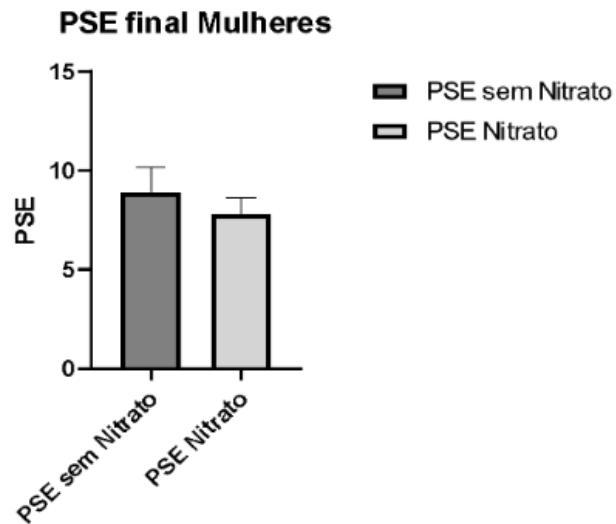


Gráfico 12: Percepção subjetiva de esforço final dos indivíduos do sexo feminino.

Analisando o comportamento da frequência cardíaca fracionada a cada 500m de ambos os sexos, destacamos os indivíduos do sexo feminino, quando suplementadas com nitrato apresentou uma diminuição considerável, cerca de 9,01%, 7,07%, 5,61% e 3,49% respectivamente ao longo dos estágios . (Gráfico 13, 14, 15 e 16). Uma sucinta diminuição na frequência cardíaca final pode ser observada para os mesmo indivíduos.

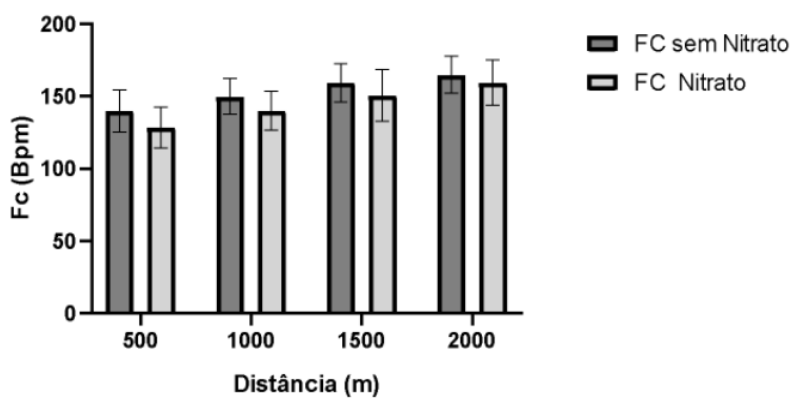
Comportamento da Fc em Mulheres a cada 500m

Gráfico 13: Comportamento da Frequência cardíaca nos indivíduos do sexo feminino a cada 500m.

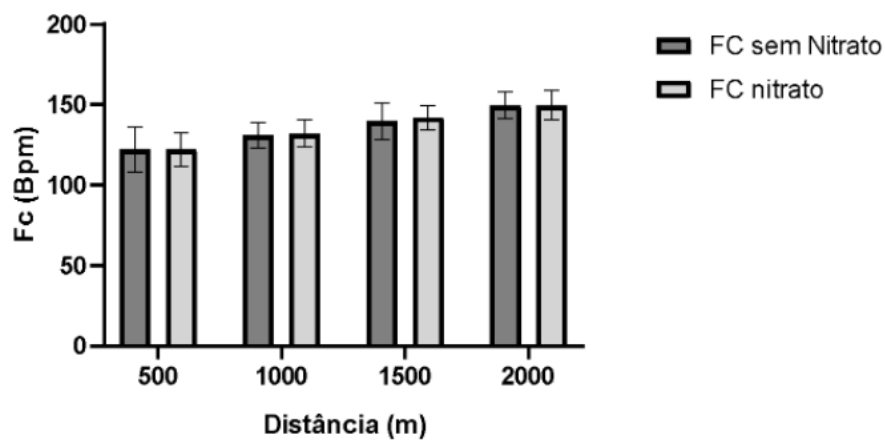
Comportamento da Fc em Homens a cada 500m

Gráfico 14: Comportamento da Frequência cardíaca nos indivíduos do sexo masculino a cada 500m.

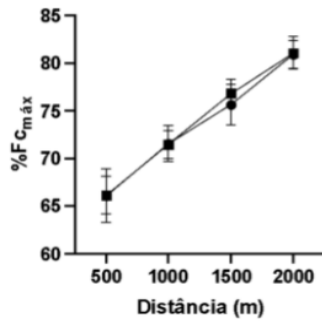
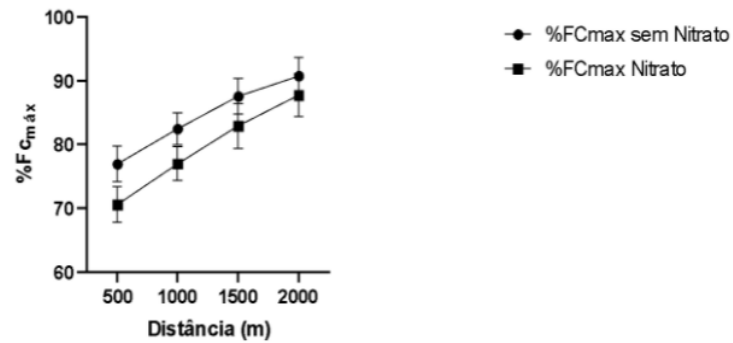
Comportamento da $\%F_{c_{m\acute{a}x}}$ em Homens a cada 500mComportamento da $\%F_{c_{m\acute{a}x}}$ em Mulheres a cada 500m

Gráfico 15: Comportamento Frequência cardíaca em porcentagem nos indivíduos do sexo masculino (esquerda) feminino (direita) a cada 500m.

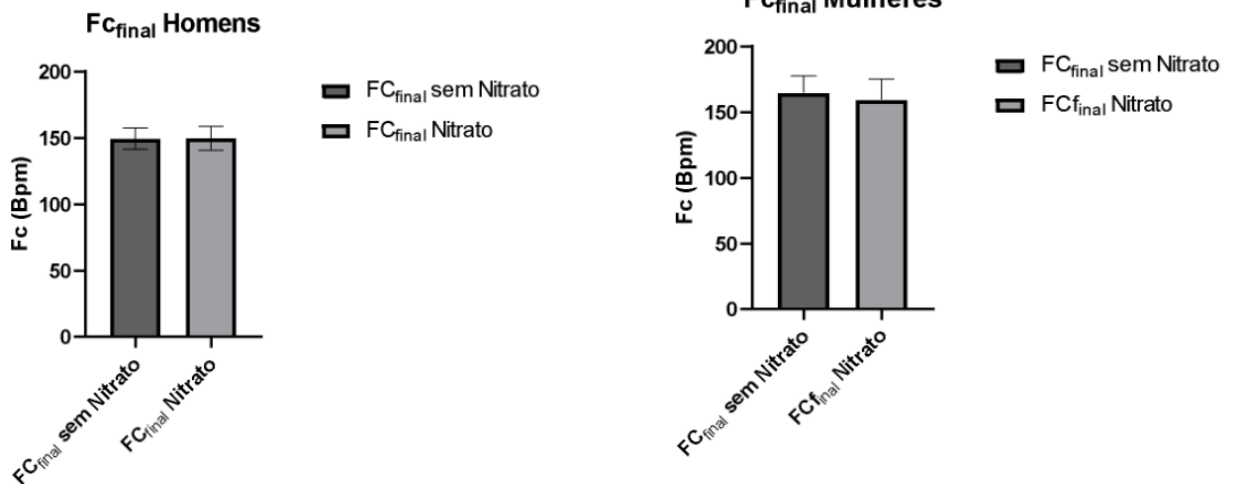


Gráfico 16: Comportamento da Frequência cardíaca final nos indivíduos do sexo masculino(esquerda) e feminino (direita).

7. DISCUSSÕES

A presente pesquisa utilizando a suplementação de beterraba rica em nitrato de maneira aguda em um teste de campo com corredores de fundo amadores de ambos os sexos não apresentaram resultados significativos no desempenho do contra-relógio de 2km e nas variáveis analisadas, apesar de evidências demonstrarem prováveis melhorias em distâncias curtas como 2 e 3 km (SHANNON et al., 2017) em detrimento de distância igual ou superior a 5 km, como relata HURST, SAUNDERS, COLEMAN (2020) em sua pesquisa, não demonstrando evidências significativas em uma intervenção semelhante a realidade.

Um contra relógio de 1.500m também não demonstrou resultados significativos corroborando com os achados desta pesquisa, mas a justificativa dos autores permeia aos participantes serem corredores de elite, uma vez que os resultados vêm demonstrando a contribuição aos indivíduos recreacionais e moderadamente ativos (BOORSMA et al., 2014). A pesquisa realizada por Castro, Manoel, Machado (2018) também não demonstrou melhoras significativas no contra-relógio de 3km ao analisar indivíduos do sexo feminino não treinadas. Uma das hipóteses pode ser referente a administração do suplemento, a qual foi realizada 30 minutos antes do início do teste, sabendo que o nitrato reduzido a nitrito atinge seu pico plasmático entre 2,5 a 3 horas (HURST; SAUNDERS; COLEMAN, 2020), neste sentido é necessário relatar que os participantes desta pesquisa fizeram a ingestão da suplementação em suas residências 2 horas antes de iniciar os testes, não havendo um controle neste período.

Embora o desempenho no contra-relógio 2km não relatar alterações significativas, é notório as influências obtidas após a ingestão da suplementação, especificamente para os indivíduos do sexo feminino. Analisando o tempo de treinamento (FEM $3,1 \pm 2,2$; MASC $8,2 \pm 5,6$) os indivíduos do sexo masculino se sobressaem em relação ao feminino, o que pode reduzir a eficácia da suplementação de nitrato devido a alguns fatores, como manifestar um aumento significativos da capilarização e conteúdo de proteína dos músculos esqueléticos, e uma baixa quantidade de fibras do tipo II (JONES et al., 2018). O maior nível de nitrito plásmático e atividade redutora bacteriana oral foi relatado nos indivíduos do sexo feminino (KAPIL, 2018) o que pode favorecer-las ainda mais. Casado et al., (2021) ao analisar os efeitos agudos da suplementação de NO_3^- em uma corrida de 2 km, enfatizando a importância de acrescentar a sua amostra indivíduos do sexo feminino. Constataram, que como os indivíduos do sexo masculino as do feminino apresentaram uma melhora no desempenho em virtude do uso da suplementação aguda com suco de beterraba rico em nitrato. Mas cabe ressaltar, que o ciclo menstrual não foi analisado, o que de acordo com os autores foi uma limitação para o estudo, detalhe fundamental para esta pesquisa, uma vez que as flutuações que ocorrem durante todo o ciclo menstrual podem influenciar de alguma maneira o desempenho físico de indivíduos do sexo feminino, bem como alguns parâmetros neuromusculares, sistema fisiológico, além do cardiovascular, respiratório, dentre outros (McNULTY et al., 2020).

Quando observamos em média o pace no primeiro 500m há uma melhora importante em relação ao restante do percurso mas não significativa ($p < 0,05$), de 3,7s (3,75%) para os indivíduos do sexo masculino e 10s (6,71%) para os indivíduos do sexo feminino, atrelado ao fator velocidade, no mesmo setor os indivíduos obtiveram uma melhora sutil, 0,6 km/h (3,72%) e 0,7 (5,43%)

respectivamente. O que pode contribuir o pace final, 9,35s masculino e 18,4s para o feminino, uma vez que percorrer o menor tempo em uma corrida é necessário (BARNES, KILDING, 2014; DOMINGUÉZ et al., 2017), correspondendo assim em uma melhoria de 2,2% e 2,7% respectivamente. A velocidade vem sendo contemplada mediante a suplementação, o estudo DE CASTRO et al., (2019a), demonstrou um aumento da velocidade média na primeira metade, mais especificamente do quarto ao sétimo quilômetro da distância estabelecida (10km), contribuindo para o pace final dos 10 de 14 corredores, em que a suplementação auxiliaria em um parâmetro importante, economia do exercício, ou seja, o VO^2 poderá ser mantido durante um maior esforço (velocidade), e com a ocorrência da vasodilatação o fornecimento de oxigênio chegará de maneira adequada aos músculos e mitocôndrias. MURPHY et al., (2012) também observou um aumento na velocidade média em indivíduos de ambos os sexos submetidos a corrida de 5km, em que a parte final correspondendo a 1,8km (0,6 km/hora - 5%), pode ter contribuindo para o pace mais rápido, 41 segundos. Uma das hipóteses é que os níveis de nitrito continuem a elevar durante o esforço, já que os autores iniciaram o teste 90min após a ingestão.

Ao notar as estratégias de corrida, observamos que os indivíduos do sexo masculino não alteraram a sua estratégia mesmo durante a intervenção da suplementação, o ritmo permanece em uma crescente até penúltima volta e em seguida vai ocorrendo uma diminuição. Diferente dos indivíduos do sexo feminino quando suplementadas há uma crescente nos primeiros 1000m, buscam manter aquele ritmo até penúltima volta e assim apresentando uma ligeira diminuição nos últimos 500m. Já sem a suplementação os primeiros 1000m se mantêm constantes, aumentando na penúltima e diminuindo em seguida. Isso pode ser devido ao tempo de treinamento de ambos os indivíduos como

demonstra a tabela 1, o que enfatiza os efeitos da suplementação no rendimento. Outro aspecto importante é a percepção subjetiva de esforço, precedendo resultados importante, mas não significativos para os indivíduos do sexo feminino, em que a suplementação parece contribuir na diminuição nos primeiros 1000m (Gráfico 11), de 24,2% (SUP $3,6 \pm 2$, PLA $4,5 \pm 2,0$) e 30% (SUP $4,4 \pm 1,4$, PLA $5,7 \pm 1,3$) respectivamente. Semelhante ao estudo de Murphy et al., (2012) aqui citado, a redução da PSE se pronunciou também no início (1,6 km) do percurso. O aumento na saturação de oxigênio parece contribuir para diminuição da PSE em um estudos realizado com corredores quando se analisou o vasto lateral (BALSALOBRE-FERNADEZ et al., 2018), uma vez que a PSE está ligada a interação de múltiplos sinais aferentes, como cardiorrespiratório (BERTUZZI et al., 2006). A PSE final analisada no presente estudo também foi motivo de investigação em um estudo de Casado et al., (2021), demonstrando uma melhoria quando suplementados com nitrato. Na presente pesquisa a PSE final (Gráficos 10 e 12) não relatou nível significância semelhante a alguns achados (Shannon et al., 2017), mas podemos observar a sua ligeira redução nos indivíduos do sexo feminino em relação ao masculino, reforçando ainda mais uma análise detalhada entre a PSE e a influência da suplementação de nitrato. A frequência cardíaca alvo de investigações (Gráfico 13, 14, 15, 16) durante e após o contra-relógio de 2km pareceu demonstrar uma pequena diminuição para os indivíduos do sexo feminino, mas não significativa conforme alguns estudos (Shannon et al., 2017; MURPHY et al., (2012).

Neste sentido, destacamos possíveis limitações do estudo: a) Não foi possível medir os níveis de nitrato séricos plasmático/urinário. b) Não controlar a ingestão da suplementação até o momento do teste. c) Não coletar as fases do ciclo menstrual em que cada indivíduo se encontra nas intervenções. d) Não aferir a pressão arterial e glicemia.

8. CONCLUSÃO

Em conclusão, apesar de não haver diferenças significativas no contra relógio de 2km e nas variáveis analisadas, a utilização da suplementação aguda do suco de beterraba rica em nitrato parece demonstrar potenciais benefícios em algumas variáveis observadas, em específico para os indivíduos do sexo feminino, como uma melhoria de 2,7% no contra relógio de 2km, 0,5% a mais que os indivíduos do sexo masculino, ($p < 0,05$).

Neste sentido a corrida apresenta uma característica peculiar, em que cada segundo é primordial para o resultado final, conforme os dados observados nesta pesquisa, uma vez que alguns autores relatam que uma melhoria de 1,5% é imprescindível (ZAMANI et al., 2020), ou seja, a suplementação aguda de suco de beterraba pode contribuir com a modalidade em momentos de treinamentos e competição.

9. REFERÊNCIAS

ALVERA-CRUZ, J.R.. Protocolo De Avaliação Da Composição Corporal Para Exame Médico-Esportivo. Documento De Consenso Do Grupo Espanhol De Cineantropometria (Grec) Da Federação Espanhola De Medicina Do Esporte (Femed). Versão. Arquivos De Medicina Esportiva. v. 27, n. 139, p. 330-344, 2010.

ALVERO-CRUZ JR,et al., Predictive Performance Models in Long-Distance Runners: A Narrative Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. v. 17, n. 21, p.8289, 2020. <https://doi.org/10.3390/ijerph17218289>

BERTUZZI, R. C. M. et al. Independência temporal das respostas do esforço percebido e da frequência cardíaca em relação à velocidade de corrida na simulação de uma prova de 10km. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* [online]. v. 12, n. 4 p. 179-183, 2006. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922006000400003>

BARNES, Kyle R.; KILDING, Andrew E.. Strategies to Improve Running Economy. *Sports Medicine*, [S.L.], v. 45, n. 1, p. 37-56, 2014. <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-014-0246-y>.

BALSALOBRE-FERNANDEZ C, et al.,. The effects of beetroot juice supplementation on exercise economy, rating of perceived exertion and running mechanics in elite distance runners: A double-blinded, randomized study. *PLoS ONE*. v. 13, n. 7, p. 1-10, 2018. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200517>

BASSETT, D. R., JR. and E. T. HOWLEY. Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Vol. 32, No. 1, pp. 70–84, 2000.

BELLENGER CR, et al., Predicting maximal aerobic speed through set distance time-trials. *Eur J Appl Physiol.* v. 115, n.12, p. 2593-8. doi: 10.1007/s00421-015-3233-6.

BOORSMA RK, WHITFIELD J, SPRIET LL. Beetroot juice supplementation does not improve performance of elite 1500-m runners. *Med Sci Sports Exerc.* v. 46, n. 12, p. 2326-34, 2014. doi: 10.1249/MSS.0000000000000364.

CASTELLO PR, et al., Mitochondrial cytochrome oxidase produces nitric oxide under hypoxic conditions: implications for oxygen sensing and hypoxic signaling in eukaryotes. *Cell Metab.* v. 3, n. 4, p. 277-87, 2006 doi: 10.1016/j.cmet.2006.02.011.

CASADO, Arturo *et al.* Influence of Sex and Acute Beetroot Juice Supplementation on 2 KM Running Performance. *Applied Sciences*, [S.L.], v. 11, n. 3, p. 977, 22 jan. 2021. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/app11030977>.

CALVO J. L., et al., Influence of Nitrate Supplementation on Endurance Cyclic Sports Performance: A Systematic Review. *Nutrients.* v. 12. n. 6, p. 1206-1796, 2020. <https://doi.org/10.3390/nu12061796>

COCKSEEDGE, STUART P.; et al., Influence of muscle oxygenation and nitrate-rich beetroot juice supplementation on O₂ uptake kinetics and exercise tolerance. *Nitric Oxide*, v. 99, n.1, p. 25–33, 2020. doi:10.1016/j.niox.2020.03.007

DE CASTRO, T. F. et al. Effect of beetroot juice supplementation on 10-km performance in recreational runners. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, v. 44, n. 1, p. 90–94, jan. 2019a.

DE CASTRO, T.F.; et al., Effects of Chronic Beetroot Juice Supplementation on Maximum Oxygen Uptake, Velocity Associated with Maximum Oxygen Uptake,

and Peak Velocity in Recreational Runners: A Double-Blinded, Randomized and Crossover Study. *Eur. J. Appl. Physiol.* v. 119, n. 1, p. 1043–1053, 2019b.

DE CASTRO, T F., DE ASSIS MANOEL, F., & MACHADO, F. A. Beetroot juice supplementation does not modify the 3-km running performance in untrained women. *Science & Sports*, p. 33, n. 4, p. 167-170. 2018. doi:10.1016/j.scispo.2018.01.010

DOMÍNGUEZ, Raúl *et al.* Effects of Beetroot Juice Supplementation on Cardiorespiratory Endurance in Athletes. A Systematic Review. *Nutrients*, [S.L.], v. 9, n. 1, p. 43, 6 jan. 2017. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/nu9010043>.

DUSSE, L. M. S.; VIEIRA, L. M.; CARVALHO, M. DAS G. Revisão sobre óxido nítrico. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, v. 39, n. 4, 2003.

EDENFIELD, KM. Sports Supplements: Pearls and Pitfalls. *Re. Primary Care*. v. 47, n. 1, p. 37-48, 2019. doi: 10.1016/j.pop.2019.10.002

EVANGELISTA, A. L.. *Treinamento de corrida de rua [recurso eletrônico] : uma abordagem fisiológica e metodológica*. 1. ed. – São Paulo : Phorte, 2013

FOSTER, C. et al. A New Approach to Monitoring Exercise Training. p. 7, 2001.

GOLDSMITH E, GLAISTER M. The effect of the menstrual cycle on running economy. *J Sports Med Phys Fitness*. v. 60, n. 4, p. 610-617, 2020. doi: 10.23736/S0022-4707.20.10229-9.

HURST P, SAUNDERS S, COLEMAN D. No Differences Between Beetroot Juice and Placebo on Competitive 5-km Running Performance: A Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2020 May 29;30(4):295-300. doi: 10.1123/ijsnem.2020-0034. PMID: 32470923

JUAN, Alejandro F. San *et al.* Effects of Dietary Nitrate Supplementation on Weightlifting Exercise Performance in Healthy Adults: a systematic review. *Nutrients*, [S.L.], v. 12, n. 8, p. 2227, 26 jul. 2020. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/nu12082227>

JONES, A.M. Dietary Nitrate Supplementation and Exercise Performance. *Sports Med.* v. 44, n.1, p. 35–45, (2014). <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0149-y>

JONES, A. M. et al., Dietary Nitrate and Nitric Oxide Metabolism: Mouth, Circulation, Skeletal Muscle, and Exercise Performance. *Med Sci Sports Exerc.* v. 53 n. 2, p. 280-294, 2020. doi: 10.1249/MSS.0000000000002470. PMID: 32735111.

SHANNON, O. M, ET AL.,. Dietary nitrate supplementation enhances short but not longer duration running time-trial performance. *Eur J Appl Physiol.* v. 117, n. 4, p.775-785, 2017. doi:10.1007/s00421-017-3580-6.

WICKHAM KA, SPRIET LL. No longer beeting around the bush: a review of potential sex differences with dietary nitrate supplementation. *Appl Physiol Nutr Metab.* v. 44, n. 9, p. 915-924. doi: 10.1139/apnm-2019-0063.

PRODANOV, C. C., FREITAS, E. C.. Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico / 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

MARGOTI, T.. Comparação de resultado entre as equações de composição corporal de Jackson & Pollock de três e sete dobras cutâneas. *Fit Perf J.* v. 8, n.3, p.191-8, 2009.

MCDONAGH STJ, et al.,. Influence of dietary nitrate food forms on nitrate metabolism and blood pressure in healthy normotensive adults. *Nitric Oxide.* v. 30, n. 72, p. 66-74, 2017. doi: 10.1016/j.niox.2017.12.001. Epub 2017 Dec 6. PMID: 29223585.

JONES, A. M. et al., Dietary Nitrate and Physical Performance. *Annual Review of Nutrition*. v. 38, n. 1, 303-328, 2018. <https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-082117-051622>

JUAN, A. F. S. *et al.* Effects of Dietary Nitrate Supplementation on Weightlifting Exercise Performance in Healthy Adults: a systematic review. *Nutrients*, [S.L.], v. 12, n. 8, p. 2227, 26 jul. 2020. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/nu12082227>.

KAWAGUCHI, L. Y. A. et al. Caracterização da variabilidade de frequência cardíaca e sensibilidade do barorreflexo em indivíduos sedentários e atletas do sexo masculino. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* [online]. 2007, v. 13, n. 4, p. 231-236. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922007000400004>.

KENT, G. L. et al. The effect of beetroot juice supplementation on repeat-sprint performance in hypoxia. *Journal of Sports Sciences*, v. 37, n. 3, p. 339–346, fev. 2019.

KAPIL, V. et al. Sex differences in the nitrate-nitrite-NO• pathway: Role of oral nitrate-reducing bacteria. *Free Radical Biology and Medicine*, v. 126, p. 113–121, out. 2018.

MAUGHAN, R; GLEESON, M; GREENHAFF, P. L.. *Bioquímica do Exercício e Treinamento*. São Paulo: Manole, 2000. 240 p.

MAUGHAN, R. J. et al. IOC Consensus Statement: Dietary Supplements and the High-Performance Athlete. p. 22, 2018.

MURPHY, M.; et al.,. Whole Beetroot Consumption Acutely Improves Running Performance. *J. Acad. Nutr. Diet.* v. 112, n. 1, 548–552, 2012.

MCNULTY, K. L. et al. The Effects of Menstrual Cycle Phase on Exercise Performance in Eumenorrhic Women: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, v. 50, n. 10, p. 1813–1827, out. 2020.

NAKAMURA, F. Y.; MOREIRA, A.; AOKI, M. S. Training load monitoring: is the subjective perception of effort of a session a reliable method? *Journal of Physical Education*, v. 21, n. 1, p. 1-11, 2010. doi: 10.4025/reveducfis.v21i1.6713.

ROJO, J. R. et al., Políticas de estado ou políticas de governo? Uma análise sobre as políticas públicas de corrida de rua em Curitiba-PR. *Revista da Educação física/UEM (Online)*, v. 30, p. 3062, 2019. DOI: <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v30i13062>.

ROSADO, J. et al. Body composition among long distance runners. *Revista da Associação Médica Brasileira [online]*. v. 66, n. 2 , p. 180-186, 2020. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.66.2.180>.

SCHMOLINSKY, Gerhardt. *Atletismo*. Lisboa: Estampa, 1982. 508 p.

TANAKA H, MONAHAN KD, SEALS DR. Age-predicted maximal heart rate revisited. *J Am Coll Cardiol*. 2001 Jan;37(1):153-6. doi: 10.1016/s0735-1097(00)01054-8. PMID: 11153730.

VIEIRA, G. *Predição Da Performance Aeróbia Por Meio De Testes De Campo E De Laboratório Em Corredores De Endurance*. Dissertação. Universidade Federal De Santa Catarina Centro De Desportos – Cds Programa De Pós-Graduação Em Educação Física. 2008.

VANHATALO A, et al.,. No effect of acute L-arginine supplementation on O₂ cost or exercise tolerance. *Eur J Appl Physiol*. v. 113, n. 7, p. 1805-19, 2013. doi: 10.1007/s00421-013-2593-z.

Wickham KA, Spriet LL. No longer beeting around the bush: a review of potential sex differences with dietary nitrate supplementation 1. *Appl Physiol*

Nutr Metab. 2019 Sep;44(9):915-924. doi: 10.1139/apnm-2019-0063. Epub 2019 Jul 26. PMID: 31348674.

ZAMANI, H. et al. The benefits and risks of beetroot juice consumption: a systematic review. *Critical Reviews In Food Science And Nutrition*, [S.L.], v. 61, n. 5, p. 788-804, 15 abr. 2020. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/10408398.2020.1746629>

ANEXO A
ANAMNESE

Nome: _____

Data de nascimento: ____/____/____

Qual seu tempo de prática na corrida de fundo?

Quantos dias na semana você treina?

Possui alguma limitação? Se sim qual?

Possui alguma doença? Se sim qual e porquê?

Faz uso de algum medicamento? Se sim qual e porquê?

ANEXO B**FICHA CARACTERIZAÇÃO**

NOME: _____

IMC	
Tríceps	
Abdominal	
Suprailíaca	
Peito	
Escápula	
Axila	
Coxa	
%G	