

**EFEITOS ERGOGÊNICOS DO CONSUMO DE SUCO DE BETERRABA EM ADOLESCENTES DO GÊNERO FEMININO PRATICANTES DE HANDEBOL**Thiago De Raphael Nogueira<sup>1</sup>  
Renata Furlan Viebig<sup>2</sup>**RESUMO**

**Introdução:** A beterraba tem sido investigada por ser um alimento que apresenta possível efeito ergogênico no esporte. Dentre os vários efeitos atribuídos ao nitrato presente na beterraba, pode-se destacar a melhora da eficiência na mitocôndria muscular e a vasodilatação. A oferta de suco de beterraba tem se mostrado eficiente para melhora de desempenho, especialmente em atividades de longa duração. **Objetivo:** Avaliar os possíveis efeitos ergogênicos do consumo de suco de beterraba no desempenho de atletas adolescentes praticantes de handebol. **Materiais e Métodos:** Em um estudo randomizado, placebo-controlado, duplo-cego, em *crossover*, 10 atletas foram submetidas a duas situações distintas (7 dias de *washout*): i. consumo de 500 mL de suco de beterraba (BR) e ii. Consumo de líquido placebo (PL); ambas com realização de teste de performance três horas depois. Foram registrados dados de tempo (s), velocidade (m/s), pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC) e escala de percepção subjetiva de esforço (Escala de *Borg*). **Resultados:** A idade média das jogadoras foi de  $13 \pm 0,2$  anos, com peso médio de  $49,9 \pm 3,58$  Kg e altura média de  $161 \pm 3,0$ cm. O IMC médio calculado foi de  $19,15 \pm 1,07$ Kg/m<sup>2</sup>. Em média, as atletas apresentaram tempo de 22,13s (BR), X 22,66s (PL), velocidade média de 4,88m/s (BR) x 4,77m/s (PL). Valores de PA, FC e percepção subjetiva de esforço não apresentaram diferenças sensíveis entre os grupos. **Conclusão:** O consumo do suco de beterraba, em dose única, três horas antes da atividade física, mostrou-se uma alternativa positiva na melhora do desempenho esportivo das atletas do gênero feminino da modalidade handebol.

**Palavras-chave:** Handebol. Beterraba. Adolescentes. Desempenho Atlético.

1-Nutricionista Graduado pelo Centro Universitário São Camilo, São Paulo-SP, Brasil.

**ABSTRACT**

Ergogenic effects of beetroot juice consumption in adolescent female practitioners handball

**Introduction:** The beetroot has been investigated recently for being a food that owns possible ergogenic effect in sports. Among many effects attributed to beetroot's nitrate, can be highlighted the improvement in efficiency of muscle mitochondria and vasodilatation. The beet juice supply has been shown effective for performance improvement, especially in long-term activities. **Purpose:** Evaluate the potential ergogenic effects of beetroot juice consumption in the performance of adolescent handball athletes. **Materials and Methods:** In a randomized, placebo controlled, double blind crossover trial, 10 female teenagers were subjected into two different situations (7 days of washout): i. Consumption of 500 ml of beetroot juice (BR); ii. Liquid placebo consumption (PL), both followed by conducting a performance test three hours later. Time (s), speed (m/s), blood pressure, heart rate and scale of perceived exertion (Borg scale) were recorded. **Results:** mean age was  $13 \pm 0.2$  years, mean weight  $49.9 \pm 3.58$  kg, mean height  $161 \text{ cm}$   $3 \pm$  and calculated mean BMI was  $19.15 \text{ kg/m}^2 \pm 1.07$ . Athletes showed mean time = 22.13 s (BR) x 22.66 s (PL), average speed= 4.88 m/s (BR) X 4.77 m/s (PL). Blood pressure, heart rate and perceived exertion did not show significant differences between groups. **Conclusion:** The consumption of beetroot juice as a single dose, three hours before physical activity, can present a positive alternative to improve athletic performance among females athletes of handball modality.

**Key words:** Handball. Beetroot. Adolescents. Athletic Performance.

E-mail dos autores:  
thinutri@gmail.com  
refurlan@gmail.com

**INTRODUÇÃO**

O handebol é um esporte coletivo que utiliza variadas movimentações associada à manipulação de bola junto a outros atletas. Por utilizar inúmeras habilidades motoras é considerado um esporte completo (Martini, 1980).

Com o passar dos anos, tornou-se cada dia mais competitivo, levando seus atletas a buscarem melhores condições físicas e técnicas visando resultados positivos (Longo, 2002).

Ao analisar as movimentações realizadas em uma partida por jogadores de handebol, Santos (1989) verificou alta prevalência de *sprints*, movimentos de alta intensidade utilizados por exemplo em contra-ataques.

A modalidade caracterizada como intermitente, utiliza três vias de fornecimento de energia, o ATP-CP, via anaeróbica e também a via aeróbica.

O alto nível entre competidores esportivos de elite desencadeia uma alta prevalência do uso de suplementos nutricionais na busca do aprimoramento de performance.

O consumo de substâncias intituladas ergogênicas é crescente na população brasileira, não só entre atletas (SBME, 2009) bem como na população frequentadora de clubes e academias (Almeida e colaboradores, 2009; Rigon, Rossi, 2012).

Muitos alimentos e substâncias chamadas de suplementos alimentares têm sido investigados por seu possível potencial ergogênico (Bailey e colaboradores, 2009; Béscos e colaboradores, 2012).

De acordo com a Sociedade Brasileira de Medicina Esportiva (2009), modificações dietéticas revelam-se benéficas para atletas adolescentes saudáveis em fase de maturação sexual final, porém algumas novas substâncias com possível potencial ergogênico nos esportes ainda não são abordadas no documento revisado e publicado no ano de 2009.

Segundo o programa de suplementação da Australian Institute of Sports-AIS os suplementos nutricionais são classificados em quatro categorias de acordo com sua eficiência e segurança. Os classificados na categoria A são aqueles de eficiência já comprovada pela ciência e

indicados pelo instituto para específicas situações no esporte. Já os presentes na categoria B são aqueles que vêm apresentando resultados positivos, porém necessitam mais estudos para serem promovidos ao grupo A.

Os suplementos presentes no grupo C são aqueles que já foram testados e não apresentaram resultados contundentes e os do grupo D aqueles que foram banidos por alto risco de contaminação (Burke, 2006).

O suco de beterraba industrializado, seria classificado no grupo A da AIS e tem sido apontado como um alimento/suplemento que possui efeito ergogênico por conter nitrato em sua composição, ocasionando uma melhora no desempenho em testes físicos (Muggeridge e colaboradores, 2013; Cermak e colaboradores, 2012).

A alta concentração de nitrato presente no suco da beterraba serve como percussor para o óxido nítrico (NO), oferecendo uma alternativa à tradicional via do metabolismo da L-arginina (Moncada, Higgs, 1993).

A beterraba é um vegetal rico em nitrato (Tamme e colaboradores, 2006), elemento que após ser metabolizado, disponibiliza na corrente sanguínea o ânion óxido nítrico (NO), responsável pela redução da pressão sistólica através do mecanismo de vasodilatação (Siervo e colaboradores, 2013).

De fato, é vastamente descrito na literatura atual que o consumo de suco de beterraba pode elevar significativamente os níveis de nitrito plasmático, percussor e biomarcador de produção de NO (Bailey e colaboradores, 2009; Breese e colaboradores, 2013; Cermak e colaboradores, 2012b).

Outros efeitos apontados são diminuição no custo de oxigênio em testes onde atletas são suplementados com nitrito (Larsen e colaboradores, 2007; Larsen e colaboradores, 2011) e suco de beterraba (Lansley e colaboradores, 2010; Vanhatalo e colaboradores, 2010; Bailey e colaboradores, 2009), além de melhora da eficiência mitocondrial (Nair, Irvin, Lanza, 2011).

Embora tenham sido realizados em diversas populações, estudos investigativos com o uso do suco de beterraba no esporte (Muggeridge e colaboradores, 2013; Vanhatalo e colaboradores, 2010; Bailey e colaboradores, 2009; Larsen e colaboradores, 2007; Larsen e colaboradores, 2011), a

literatura recente não aponta nenhum trabalho específico aplicado em adolescentes praticantes da modalidade handebol.

O objetivo deste estudo foi avaliar os possíveis efeitos ergogênicos do consumo de suco de beterraba no desempenho de atletas competitivas adolescentes do gênero feminino da modalidade handebol.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um estudo randomizado placebo controlado duplo-cego em *crossover* em um Colégio Particular situado na cidade de São Caetano do Sul, durante os meses de Janeiro a Março de 2014.

A amostra do estudo foi selecionada mediante disponibilidade para a realização dos testes físicos foi composta por dez jogadoras, todas do gênero feminino, adolescentes e participantes de um time de handebol de um colégio da cidade de São Caetano do Sul-SP.

As jogadoras treinavam, em média, cinco horas semanais durante o período de realização dos testes e eram praticantes de handebol, em média, há  $3,11 \pm 0,96$  anos.

Todas as atletas foram voluntárias e foram informadas sobre os procedimentos e objetivos da presente pesquisa, bem como sobre a manutenção do sigilo, do anonimato e do direito de participarem ou não da mesma,

conforme previsto na Resolução 196/96 (Brasil, 1996), recebendo autorização formal de seus pais/responsáveis para a participação na pesquisa por meio de assinatura em Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

O projeto faz parte de um estudo maior, apresentado ao Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) do Centro Universitário São Camilo e aprovado sob o N.097/06.

O processo de elaboração do suco a ser consumido pelas atletas iniciou-se com a cloração adequada das beterrabas *in natura* em uma bacia contendo solução de água e cloreto de cloro (20 gotas de *hidrosteril*® para cada litro de água potável).

Depois de dispensada a solução e enxaguada sob água corrente, as beterrabas, foram processadas sem casca e caule no equipamento *juicer* (PHILLIPS-WALITA®) até que alcançasse o volume de 250 mL de suco puro. Junto ao suco foram adicionados 30 mL de xarope de groselha (Milani®) e o restante do volume 220 mL completado com água potável filtrada.

A solução do placebo foi preparada com 60 mL de xarope de groselha (Milani®) e o restante do volume 440 mL completado com água, de modo que se assemelhasse em cor e viscosidade com a solução teste (suco de beterraba).

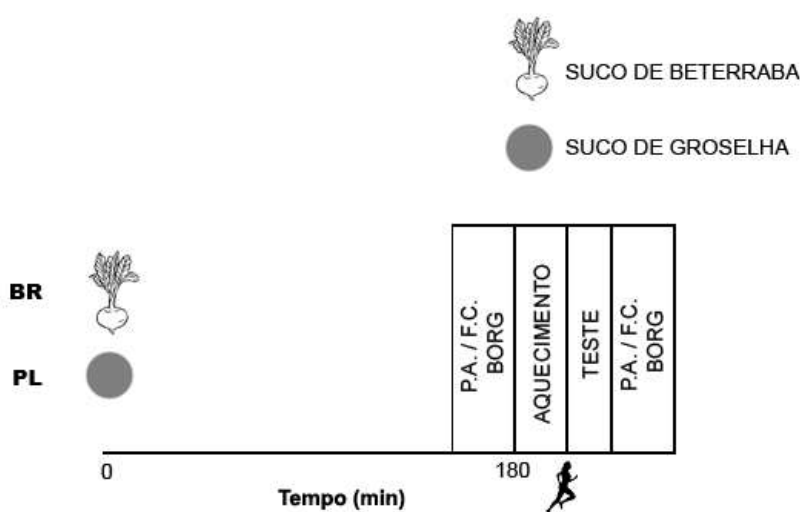


Figura 1 - Desenho experimental utilizado.

O estudo desenvolveu-se em duas situações distintas. Em ambas as situações, todas as adolescentes bebiam 500 mL de um suco, podendo ser solução teste (BR) ou solução placebo (PL), e após três horas realizavam um teste de *performance*. As soluções eram identificadas por números de modo que não fosse possível a distinção entre elas.

Após um *washout* de sete dias o procedimento foi repetido onde soluções placebo e teste foram organizados da maneira que o desenho "crossover" se completasse.

Imediatamente antes do aquecimento e após a realização dos testes, os indivíduos sentavam-se em uma cadeira onde eram questionados sobre percepção de esforço enquanto eram aferidos os parâmetros pressão arterial e frequência cardíaca.

Os dados coletados foram submetidos à análise estatística descritiva utilizando-se o software Microsoft® Office Excell 2007.

A pressão arterial e frequência cardíaca eram imediatamente aferidas antes e imediatamente depois da realização do protocolo de teste de potência. O equipamento utilizado foi o Omron® modelo HEM-742INT.

Para aferir a estatura das jogadoras foi utilizada uma fita antropométrica inelástica da marca Sanny® com dois metros de comprimento fixada em uma parede sem rodapé no chão. Para o peso foi utilizada uma balança digital GTECH® modelo GLASS 7FW, com capacidade para até 150 kg.

O teste de *performance* foi realizado em uma quadra poliesportiva onde as atletas habitualmente treinavam. Dois pontos foram sinalizados com cones, posicionados a uma distância em linha reta de 18 metros onde após um breve aquecimento de dez minutos coordenado pela comissão técnica, as atletas eram encorajadas a correr o mais rápido possível de um ponto ao outro.

Após a realização do percurso, a atleta descansava passivamente por dez segundos e repetia o teste, totalizando seis ciclos e uma distância percorrida de 108 metros.

A percepção de esforço das atletas foi registrada utilizando a escala subjetiva de esforço (Borg) adaptada onde zero revela nenhum esforço e dez, esforço máximo.

Imediatamente antes do aquecimento e após o exercício era questionado o número da escala que melhor descrevia o esforço realizado.

0	Nenhuma
0,5	Muito, muito leve
1	Muito leve
2	Leve
3	Moderada
4	Pouco intensa
5	Intensa
6	
7	Muito intensa
8	
9	Muito, muito intensa
10	Máxima

Figura 2 - Escala Modificada de Borg.

## RESULTADOS

Uma das jogadoras não participou do estudo por se ausentar da segunda data de realização do teste.

Seus dados foram removidos das análises estatísticas culminando assim em uma amostra de n=9. A idade média das jogadoras foi de 13±0,2 anos, com peso médio

de 49,9 ± 3,58 Kg e altura média de 161 ± 3,0cm. O IMC médio encontrado foi de 19,15 ± 1,07Kg/m<sup>2</sup>, correspondente à eutrofia.

Dois participantes (22%) relataram aversão ao suco de beterraba, porém, ingeriram todo o volume necessário para a realização do estudo.

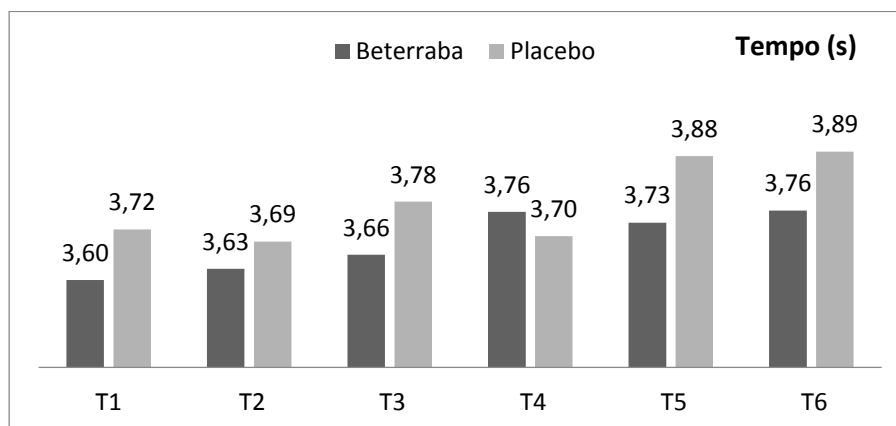
O tempo total médio para realizar o teste com deslocamento de 108metros foi de

22,66 segundos e 22,13 segundos para os grupos placebo (PL) e teste (BR), respectivamente, o que representou uma redução de 2,3% no tempo de execução para o grupo testado.

A velocidade média foi superior no grupo BR com 4,88m/s (17,57 km/h), enquanto

o grupo PL realizou o teste com uma velocidade média de 4,77m/s (17,16 km/h).

Os tempos parciais médios de cada tiro em ambos os grupos, são mostrados no Gráfico 1.



**Gráfico 1** - Tempos parciais médios (s) para deslocamentos de 18 metros após consumo de suco de beterraba e groselha.

A pressão arterial sistólica média (PASM) no grupo PL apresentou aumento de 23,6% e a pressão arterial diastólica média (PADM) de 7,4% na situação imediatamente pós-teste. No grupo BR o aumento da PASM foi de 26,2% e da PADM de 7,3%, na mesma ocasião.

No grupo PL, a frequência cardíaca média (FCM), aferida imediatamente antes do aquecimento para a realização do teste, foi de 82BPM e a FCM aferida imediatamente após o teste foi de 116BPM, um aumento de 41,5%.

O grupo BR apresentou um aumento de 40% imediatamente após o exercício com a FCM partindo de 86BPM e chegando a 120BPM.

A percepção subjetiva de esforço média não apresentou diferença entre os grupos e foi classificada como LEVE (2) na situação pré-aquecimento e INTENSA (5) na situação pós-teste, por todas as atletas.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O principal achado do presente estudo foi a redução de 2,3% no tempo de execução do teste no grupo que fez o uso do suco de beterraba. Este resultado corrobora com os achados de outros estudos, apesar de variar

em população e tipo de protocolo experimental utilizado.

Bailey e colaboradores (2009), aplicando também uma dose aguda de 500mL de suco de beterraba em uma população de desportistas, encontrou um aumento no tempo de exaustão de indivíduos avaliados no cicloergômetro, o que caracterizaria melhora na performance.

Os efeitos da suplementação aguda aparentam estar ainda incertos, já que em recentes estudos a suplementação de dose única via consumo de suco concentrado de beterraba foi incapaz de demonstrar melhora no desempenho para atividades em alta intensidade (Martin e colaboradores, 2014; Hoon e colaboradores, 2014).

Outros autores, adotando mais longos períodos de suplementação com indivíduos fisicamente ativos, utilizando protocolo de teste incremental (Breese e colaboradores, 2013) e contra-relógio (Lansley e colaboradores, 2011; Mugeridge e colaboradores, 2013) encontraram resultados semelhantes ao encontrado no presente trabalho.

Cermak e colaboradores (2012), suplementando por seis dias ciclistas

treinados, demonstraram aumento de potência entre seus achados.

Especificamente na população adolescente, remadores de elite da categoria júnior com idade de  $16,7 \pm 0,5$  anos, utilizando seis dias de suplementação com suco de beterraba revelaram redução de 0,4% no tempo de desempenho do teste (Bond, Morton, Braakhuis, 2012), sugerindo a possibilidade de que quanto maior o nível de treinamento dos atletas, menor seria o efeito causado pelo uso do suco de beterraba na melhora da performance esportiva.

Outra hipótese é que o aumento da concentração de nitrato e o efeito positivo procurado no presente trabalho poderiam apresentar-se acentuados apenas em atividades de maior duração sendo assim menos sensível em modalidades intermitentes como o handebol.

A via nitrato-nitrito-óxido nítrico quando favorecida pela suplementação através de suco de beterraba é responsável por alterações que culminam em diminuição do custo do oxigênio e melhora da eficiência respiratória durante o exercício físico (Bailey e colaboradores, 2009; Bescós e colaboradores, 2011; Lansley e colaboradores, 2010; Larsen e colaboradores, 2007; Vanhatalo e colaboradores, 2010) e aumento da capacidade de síntese de ATP na mitocôndria (Larsen e colaboradores, 2011).

Não é possível precisar se as melhorias de desempenho observadas no presente estudo podem ser atribuídas ao mecanismo descrito acima, já que nenhuma análise respiratória ou metabólica foi realizada.

Pelo conhecido efeito vaso dilatador atribuído ao óxido nítrico, alterações significativas nos parâmetros fisiológicos eram esperadas no presente trabalho, como têm sido observadas nos recentes trabalhos envolvendo o uso de suco de beterraba no esporte (Bailey e colaboradores, 2009; Lansley e colaboradores, 2011; Muggeridge e colaboradores, 2013; Lansley e colaboradores, 2010; Vanhatalo e colaboradores, 2010).

Ao contrário de resultados anteriores, na presente pesquisa não foram encontradas alterações significativas sensíveis alterações nos na Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica e Frequência Cardíaca entre os grupos BR e PL. Esses resultados fornecem suporte para a teoria de que, supostamente, o benefício observado na

performance possa ser atribuído à melhora da eficiência mitocondrial (Nair, Irving, Lanza, 2011).

Inúmeras variáveis fisiológicas têm sido relacionadas com a escala de Borg de percepção subjetivas de esforço em estudos que permeiam a ciência nos últimos anos, dentre elas: ventilação, frequência cardíaca, taxa respiratória e consumo de oxigênio (Eston e colaboradores, 2007; Baden e colaboradores, 2005).

Por não apresentar alteração dentre os grupos analisados, o resultado também sugere que a melhora na *performance* das jogadoras possa ter explicação na melhora da cinética mitocondrial das células musculares (Nair, Irving, Lanza, 2011).

Novos estudos devem ser fomentados a fim de aperfeiçoar diretrizes que cercam o uso do suco de beterraba como bebida auxiliar de potencial ergogênico no esporte, identificando suas doses, populações e situações adequadas.

## REFERÊNCIAS

- 1-Almeida, C.D.; Radke, T.L.; Liberali, R.; Navarro, F. Avaliação do conhecimento sobre nutrição esportiva, uso e indicação de suplementos alimentares por educadores físicos nas academias de Passo Fundo/RS. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 3. p.232-240. 2009.
- 2-Baden, D.A.; McLean, T.L.; Tucker, R.; Noakes, T.D.; Gibson, A.S.C. Effect of anticipation during unknown or unexpected exercise duration on rating of perceived exertion, affect, and physiological function. *Br J Sports Med*. Londres. Vol. 39. p.742-746. 2005.
- 3-Bailey, S.J.; Winyard, P.; Vanhatalo, A.; Blackwell, J.R.; Dimenna, F.J.; Wilkerson, D.P.; Tarr, J.; Benjamin, N.; Jones, A.M. Dietary nitrate supplementation reduces the O<sub>2</sub> cost of low-intensity exercise and enhances tolerance to high-intensity exercise in humans. *J Appl Physiol*. Vol. 107. p.1144-1155. 2009.
- 4-Bescós, R.; Rodríguez, F.A.; Iglesias, X.; Ferrer, M.D.; Iborra, E.; Pons, A. Acute Administration of Inorganic Nitrate Reduces V̇O<sub>2</sub>peak in Endurance Athletes. *Medicine &*

Science In Sports & Exercise. p.1979-1986. 2011.

5-Bescós, R.; Ferrer-Roca, V.; Galilea, P.A.; Roig, A.; Drobnic, F.; Sureda, A.; Martorell, M.; Cordova, A.; Tur, J.A.; Pons A. Sodium Nitrate Supplementation Does Not Enhance Performance of Endurance Athletes. *Medicine & Science In Sports & Exercise*. p.2400-2409. 2012.

6-Bond, H.; Morton, L.; Braakhuis, A. Dietary Nitrate Supplementation Improves Rowing Performance in Well-Trained Rowers. *International Journal Of Sport Nutrition And Exercise Metabolism*. Vol. 22. p.251-256. 2012.

7-Breese, B.C.; McNarry, M.A.; Marwood, S.; Blackwell, J.R.; Bailey, S.J.; Jones, A.M. Beetroot juice supplementation speeds O<sub>2</sub> uptake kinetics and improves exercise tolerance during severe-intensity exercise initiated from an elevated metabolic rate. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. p.1441-1450. 2013.

8-Burke, L. Supplements and sports foods. In: Burke, L.; Deakin, V. *Clinical Sports Nutrition*. Sydney. McGraw-Hill. p. 485–579. 2006

9-Cermak, N.M.; Res, P.; Stinkens, R.; Lundberg, J.O.; Gibala, M.J.; van Loon, L.J.C. No Improvement in Endurance Performance After a Single Dose of Beetroot Juice. *International Journal of Sport Nutrition And Exercise Metabolism*. Vol. 22. p.470-478. 2012.

10-Cermak, M. N.; Gibala, J. M.; van Loon, L.J.C. Nitrate Supplementation's Improvement of 10-km Time-Trial Performance in Trained Cyclists. *International Journal of Sport Nutrition And Exercise Metabolism*. Vol. 22. p.64-71. 2012.

11-Hoon, M. W.; Hopkins, W.G.; Jones, A.M.; Martin, D.T.; Halson, S.L.; West, N.P.; Nathan, A.J.; Burke, L.M. Nitrate supplementation and high-intensity performance in competitive cyclists. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* Vol. 39. p.81-87. 2014.

12-Lansley, K.E.; Winyard, P.G.; Fulford, J.; Vanhatalo, A.; Bailey, S.J.; Blackwell, J.R.;

DiMenna, F.J.; Gilchrist, M.; Benjamin, N.; Jones, A.M. Dietary nitrate supplementation reduces the O<sub>2</sub> cost of walking and running: a placebo-controlled study. *J Appl Physiol*. Vol. 110. p.591-600. 2010.

13-Larsen, F.J.; Weitzberg, E.; Lundberg, J.O.; Ekblom, B. Effects of dietary nitrate on oxygen cost during exercise. *Acta Physiol*. Vol. 1. Núm. 191. p.59-66. 2007.

14-Larsen, F.J.; Schiffer, T.A.; Borniquel, S.; Sahlin, K.; Ekblom, B.; Lundberg, J.O.; Weitzberg, E. Dietary Inorganic Nitrate Improves Mitochondrial Efficiency in Humans. *Cell Metabolism*. Vol. 13. p.149-159. 2011.

15-Longo, S. Fisiologia e metabolismo dos nutrientes no exercício e no repouso. In: Hirschbruch, M. D.; Carvalho, J. R. *Nutrição esportiva: uma visão prática*. Manole. p.17 -24, 67-83. 2002

16-Martin, K.; Smees, D.; Thompson, K.G.; Rattray B. No improvement of repeated-sprint performance with dietary nitrate. *Int J Sports Physiol Perform*. Vol. 5. Núm. 9. p.845-850. 2014.

17-Martini, K. *O Handebol: Técnica/Tática e Metodologia*. Tradução de Ana Prudente. Publicações Europa-América. 1980.

18-Moncada, S.; Higgs, A. The L Arginine-Nitric Oxide Pathways. *The England Journal of Medicine*. Vol. 27. Núm. 329. p.2002-2012. 1993.

19-Muggeridge, D.J.; Howe, C.C.; Spendiff, O.; Pedlar, C.; James, P.E.; Easton, C. A Single Dose of Beetroot Juice Enhances Cycling Performance in Simulated Altitude. *Medicine & Science In Sports & Exercise*. Vol. 15. p.143-150. 2013.

20-Nair, S.; Irwing, I.; Lanza, L. Can Dietary Nitrates Enhance the Efficiency of Mitochondria? *Cell Metabolism*. Vol. 2. Núm. 13. p.117-118. 2011.

21-Rigon, T.V.; Rossi, G.T. Rosana. Quem e por que utilizam suplementos alimentares? *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 6. Núm. 36. p.420-426. 2012.

22-Santos, F.C.M. Caracterização do esforço no andebol. Setemetros. p.135 -142. 1989.

23-Siervo, M.; Lara, J.; Ogbonmwan I.; Mathers J.C. Inorganic Nitrate and Beetroot Juice Supplementation Reduces Blood Pressure in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. The Journal of Nutrition. Vol. 6. Núm. 143. p.818-826. 2013.

24-Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte- SBME. Modificações Dietéticas, Reposição Hídrica, Suplementos Alimentares e Dogras: Comprovação de Ação Ergogênica e Potenciais Riscos para a Saúde. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 15. Num. 3. 2009.

25-Tamme, T.; Reinik, M.; Roasto, M.; Juhkam, K.; Tenno, T.; Kiis, A. Nitrates and nitrites in vegetables and vegetable-based products and their intakes by the Estonian population. Food Addit. Contam. Vol. 23. p.355-361. 2006.

26-Vanhatalo, A.; Bailey, S.J.; Blackwell, J.R.; DiMenna, F.J.; Pavey, T.G.; Wilkerson, D.P.; Benjamin, N.; Winyard, P.G.; Jones, A.M. Acute and chronic effects of dietary nitrate supplementation on blood pressure and the physiological responses to moderate-intensity and incremental exercise. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol. Vol. 299. p.1121-1131. 2010.

2-Nutricionista, Especialista em Nutrição Clínica e em Cuidados Integrativos pela Unifesp e Mestre em Saúde Pública pela FSP-USP e Doutora em Medicina Preventiva pela FMUSP, Docente do Centro Universitário São Camilo e da Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo-SP, Brasil.

Recebido para publicação 04/03/2015

Aceito em 29/07/2015