

**EFEITOS DO SUCO DE BETERRABA NA PERFORMANCE DE EXERCÍCIOS DE ENDURANCE**Maykeel de Ávila Vieira Pereira<sup>1</sup>Marcelo Rodrigo Tavares<sup>1</sup>Roberta Bessa Veloso Silva<sup>1</sup>**RESUMO**

Os principais fatores que limitam o desempenho durante o exercício de *endurance* são: a diminuição dos estoques de carboidratos, a queda da glicemia, desidratação e ausência de oxigênio. A suplementação de suco de beterraba reduz o custo de O<sub>2</sub> de exercício submaximo e melhora a tolerância ao exercício de alta intensidade. Este estudo teve como objetivo verificar os efeitos do suco de beterraba na performance de exercícios de *endurance*, através do teste de exaustão na bicicleta ergométrica. Participaram do estudo onde 10 homens, hígidos e que não tenham similaridade com o teste ergométrico receberam 500 ml por dia de suco de beterraba orgânica ( $\pm 100\text{g} + 400\text{ml}$  água), durante sete dias consecutivos antes de completar uma série de testes. Em outra ocasião, eles receberam um placebo de groselha durante sete dias consecutivos antes de os mesmos testes. Relatou-se depois do teste realizado um aumento de 98 segundos ( $P = 0,0375$ ) em relação à ingestão de placebo, revelou que não houve diferença significativa entre as cargas para o grupo de indivíduos que ingeriu beterraba quando comparado ao grupo de indivíduos que ingeriu placebo ( $P = 0,1964$ ) e em relação à frequência cardíaca depois da fase de aquecimento, os grupos beterraba e controle, podem ser considerados iguais ( $P = 0,9091$ ). A suplementação de NO<sub>3</sub> melhorou o tempo da falha da tarefa.

**Palavras-chave:** Suco de Beterraba. Óxido Nítrico. Exercícios de Endurance.

1-Universidade José do Rosário Vellano, UNIFENAS - Alfenas-MG.

**ABSTRACT**

Effects of beetroot juice on endurance exercise performance

The main factors that limit performance during endurance exercise are: the reduction of carbohydrate stores, the fall in blood glucose, dehydration and lack of oxygen. The beetroot juice supplementation reduces the O<sub>2</sub> cost of submaximal exercise and enhances tolerance to high-intensity exercise. This study aimed to investigate the effects of beetroot juice on endurance exercise performance, through the exhaustion test on the bicycle ergometer. The study in which 10 men, healthy and do not have similarity with the exercise test received 500 ml per day of organic beetroot juice (100g 400ml water) for seven consecutive days before completing a series of tests. On another occasion, they were given a placebo of blackcurrant for seven consecutive days before the same tests. It was reported after the test performed increased 98 seconds ( $P = 0.0375$ ) compared to placebo ingestion, revealed no significant difference between the charges for the group of individuals who ingested beets when compared to the group of individuals who ingested placebo ( $P = 0.1964$ ) and in relation to heart rate after the heating step, the groups beet and control, can be considered equal ( $P = 0.9091$ ). Supplementation improved NO<sub>3</sub> time of task failure.

**Key words:** Beetroot Juice. Nitric Oxide. Endurance Exercises

Email:

teel5150@hotmail.com

marcelo1tavares@yahoo.com.br

bessaveloso@yahoo.com.br

Endereço para correspondência:

Maykeel de Ávila Vieira Pereira

Rua: Carmelita Coutinho nº 200, Bairro:

Jardim Furnas, Alfenas-MG. CEP: 37130-000.

## INTRODUÇÃO

Os principais fatores que limitam o desempenho durante o exercício de *endurance* são: a diminuição dos estoques de carboidratos (açúcares), a queda da glicemia (concentração de açúcar no sangue) e a desidratação (Mcardle e Katch, 1994).

Para Williams (1995) a maioria das reações químicas que ocorrem nas células do nosso organismo depende do balanço de água e eletrólitos (sódio, cloreto, potássio, magnésio), e que esse balanço é de suma importância para a manutenção da vida, assim como, para a manutenção de um estado orgânico adequada.

Hortaliças são vegetais geralmente cultivados na horta. De modo geral, são as partes comestíveis das plantas: tubérculos, raízes tuberosas, folhas, caules, flores, frutos e sementes. São conhecidas por verduras (parte comestível de cor verde); tubérculos e raízes (parte subterrânea das espécies) e legumes (frutas e sementes das leguminosas) (Ornelas, 2001).

Segundo Filgueira (1982) a beterraba (*beta vulgaris*) é uma planta pertencente à família quenopodiácea e o seu cultivo é altamente econômico em alguns países como América do norte, Europa e Ásia, e o nível de tecnificação da cultura é bastante avançado, principalmente, o das variedades forrageiras e açucareiras.

Com a necessidade de alta velocidade de ressíntese do ATP (Adenisina trifosfato) o organismo irá optar pela glicose ou glicogênio hepático e muscular, como em exercícios de longa duração e muito intensos. Isso também ocorreria na ausência de oxigênio durante o processo de transformação para gerar energia, chamado de ciclo da glicólise.

Esse ciclo seria capaz de gerar energia suficiente para ressíntese do ATP, mas teria um efeito indesejável, a produção de ácido láctico, que faria com que o exercício fosse interrompido minutos depois pela instalação da fadiga muscular dos músculos exercitados (Foss e Keteyian, 1998).

Segundo Bailey e colaboradores (2009) a suplementação de nitrato contido na beterraba reduz o custo de O<sub>2</sub> (Oxigênio) de exercício submaximo e melhora a tolerância ao exercício de alta intensidade.

A procura de melhores resultados em exercícios de *endurance*, justifica-se identificar

alimentos orgânicos e de fácil acesso, para que possibilitem melhorias e diminuam custos com outros recursos que fazem o mesmo efeito.

O presente estudo tem como objetivo verificar os efeitos do suco de beterraba na performance de exercícios de *endurance*, através do teste de exaustão na bicicleta ergométrica.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no laboratório de práticas esportivas da Universidade José do Rosário Vellano - UNIFENAS, no período de agosto de 2012 a junho de 2013.

Participaram da pesquisa, 10 alunos do gênero masculino, hígidos e que não tenham similaridade com o teste ergométrico, ou seja, não pratique ciclismo de modo amador ou profissional nos últimos trinta dias anteriores à pesquisa.

Todos foram voluntários do curso de Educação Física da Universidade José Rosário Vellano de Alfenas - MG.

Todos os alunos foram convidados a participarem da pesquisa voluntariamente, ficando sujeitos à participação, somente se o termo de consentimento livre e esclarecido for devidamente preenchido.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da com seres humanos da UNIFENAS com parecer 129,744, está de acordo com as normas estabelecidas pela Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

### Teste Ergométrico e Coletas de dados

Os participantes foram instruídos para chegar ao laboratório em um estado de descansado, hidratado, e ainda não terem realizado nenhum tipo de exercício exaustivo de membro inferior em até 72 horas antes do teste.

Todos os testes foram realizados ao mesmo tempo do dia ( $\pm 2$  h). Os dez sujeitos foram submetidos ao teste no cicloergometro Maxx® (Hidrofit, Brasil) padrão Monark®, onde foi monitorado a frequência cardíaca através do frequencímetro Oregon Scientific® SE 102L.

Os sujeitos foram instruídos a ingerirem 500 ml/dia de suco de beterraba ( de uma beterraba contendo 100g +ou- 10g) por

sete dias consecutivos anteriores ao primeiro teste.

No dia seguinte ao primeiro teste os indivíduos ingeriram 500 ml/dia de suco de groselha (100ml de groselha pura e 400 ml de água) também por sete dias consecutivos, e assim foram novamente submetidos ao segundo teste.

#### **O teste ergométrico constou das seguintes etapas**

Adequação dos sujeitos na bicicleta, ou seja, posicionamento do corpo e selim.

Alongamento: antes de começar o aquecimento, os participantes fizeram 4 exercícios de alongamento para membros inferiores com o auxílio do educador físico.

Anterior de coxa: O participante irá pegar no tornozelo e tentar trazer o pé perto dos glúteos, segurando durante 30 segundos, uma vez com a perna direita e a outra com a esquerda.

Posterior de coxa: O participante com os pés juntos e com a postura alinhada irá descer o máximo sem flexionar os joelhos, alongando durante 30 segundos.

Perna: O participante irá subir em um step e ficar na ponta dos pés, deixando descer o calcanhar e alongar durante 30 segundos.

Internos e externos de coxa: O participante irá abrir bem as pernas e uma vez de cada lado, vai soltando o corpo de lado e flexionado a perna desejada e alongando a outra, fazendo isso durante 30 segundos e depois o mesmo processo com a outra perna.

Aquecimento: todos os participantes fizeram um aquecimento de 7 minutos na bicicleta a ser utilizada sem carga e girando a partir de 40 rpm até evoluir para 70 rpm.

Teste: os sujeitos permaneceram na bicicleta ergométrica sentados girando o pedaliador em uma frequência de no mínimo 70 rpm e no máximo 90rpm. No início não será acrescentada nenhuma carga. No entanto, a cada 2 min foi colocada uma carga de 0,5kg na resistência

da bicicleta. O teste chegou ao fim até que o sujeito não consiga mais manter os 70 rpm ou peça para parar.

Desaquecimento: Após o término do teste, foi retirado os pesos e os participantes fizeram um desaquecimento de 2 minutos na bicicleta sem carga e girando de 30 rpm a 45 rpm.

#### **Análise dos dados**

O teste estatístico utilizado para verificar se existe diferença significativa entre os grupos em comparação foi o teste t de Student para diferenças entre as médias ao nível nominal de 5% de probabilidade.

O software estatístico utilizado para a realização das análises foi o Sisvar (Ferreira, 2005) foram tratados com a estatística e submetidos ao teste t pareado com  $p \leq 0,05$ .

#### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Segundo Chow e colaboradores (2000) uma FC de repouso elevada e/ou o aumento dos níveis pressóricos basais associam-se ao desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas e a elevação do risco de mortalidade tanto por causas cardiovasculares bem como por todas as causas, nota-se no presente estudo que os 10 voluntários do curso de Educação Física da Universidade José do Rosário Vellano, Alfenas- MG, com a idade média de 22,7 anos ( $\pm 4$ ), massa corporal 75,4 kg ( $\pm 15,6$ ) e estatura de 177,1 cm ( $\pm 4$ ) antes de iniciarem os testes como se segue os procedimentos, teve um aumento da FC de repouso quando foi submetido a ingestão de placebo (84,8 bpm) em relação a ingestão do suco de beterraba (77,4 bpm), mesmo a beterraba contendo óxido nítrico (vaso dilatador) ocorreu uma baixa na FC inicial, Figura 1.

Na tabela 1 estão apresentadas as médias e as variâncias das frequências cardíacas avaliadas no tempo de aquecimento.

**Tabela 1** - Médias e variâncias das frequências cardíacas avaliadas em 10 indivíduos que ingeriram beterraba e para o grupo controle.

Grupos	Médias	Variâncias
Intervenção (Beterraba)	87,51	61,44
Controle	87,7	34,24

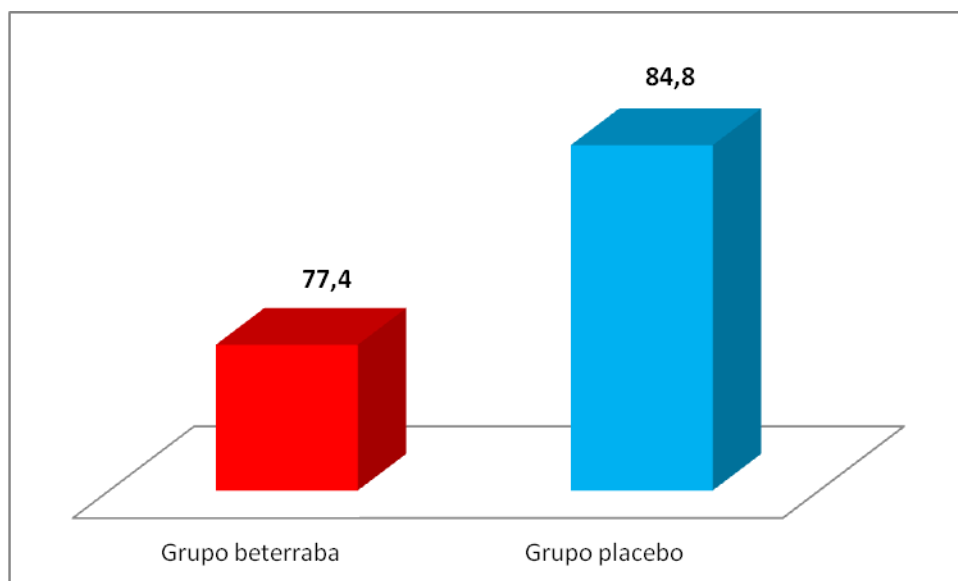


Figura 1- Frequência cardíaca inicial.

Tempo de aquecimento  
Grupo: ingeriram beterraba

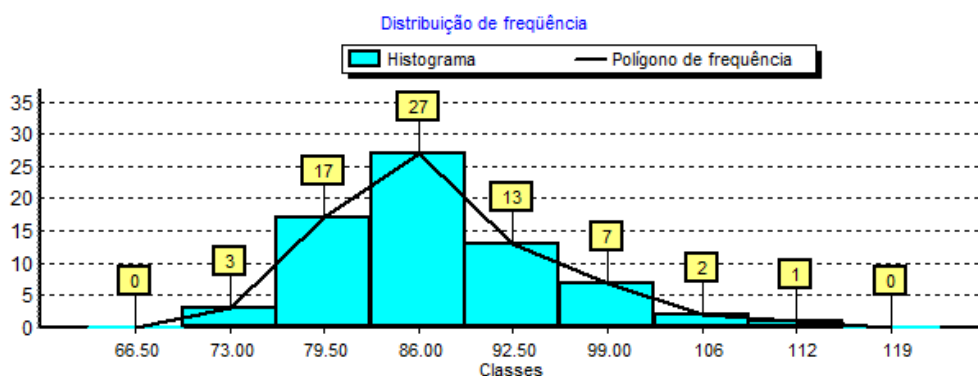


Figura 2 - Histograma referente à frequência cardíaca avaliada em indivíduos que ingeriram beterraba considerando o tempo de aquecimento.

Grupo: Controle

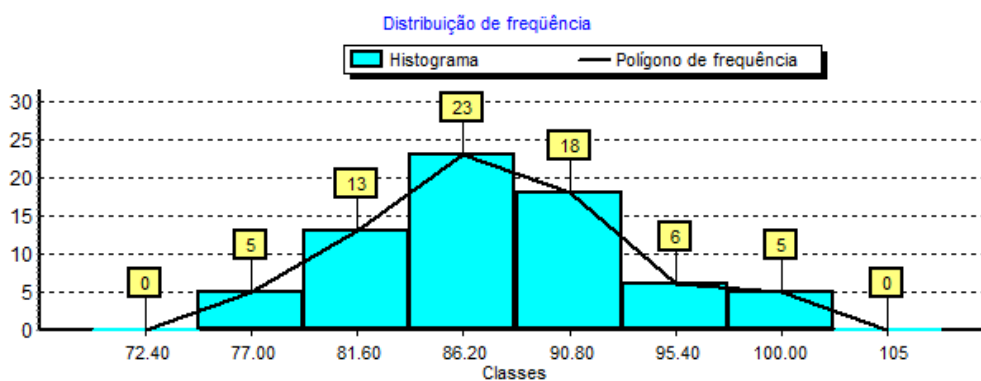


Figura 3 - Histograma referente à frequência cardíaca avaliada em uma amostra dos indivíduos que não ingeriram beterraba considerando o tempo de aquecimento.

De acordo com a figura 2 pode-se verificar que os indivíduos que ingeriram beterraba considerando o tempo de aquecimento apresentaram uma frequência cardíaca em torno de 87,51 bpm.

Conforme a figura 3 observa-se que para os indivíduos que não ingeriram suco de beterraba considerando o tempo de aquecimento a frequência cardíaca apresentou-se em torno de 87,7 bpm.

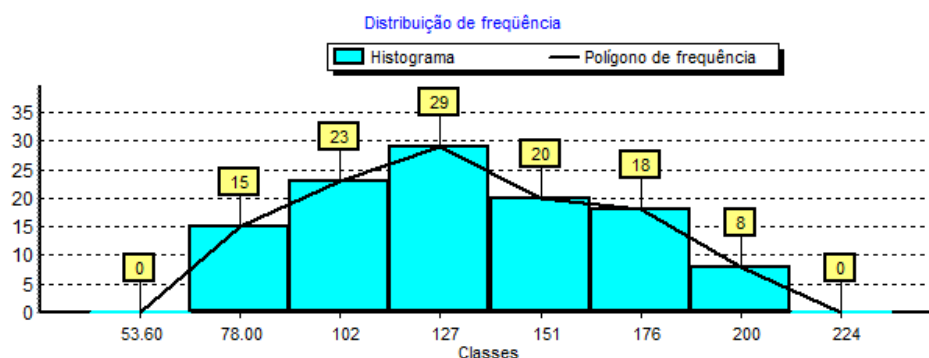
De acordo com o teste t de Student para diferenças entre as médias de frequências cardíacas ao nível de 5% de significância, não foi observado diferença significativa entre os grupos, beterraba e controle, ( $P = 0,8740$ ).

Na tabela 2 estão apresentadas as médias e as variâncias das frequências cardíacas avaliadas no tempo acima da fase de aquecimento.

**Tabela 2** - Médias e variâncias das frequências cardíacas avaliadas em indivíduos que ingeriram beterraba e para o grupo controle.

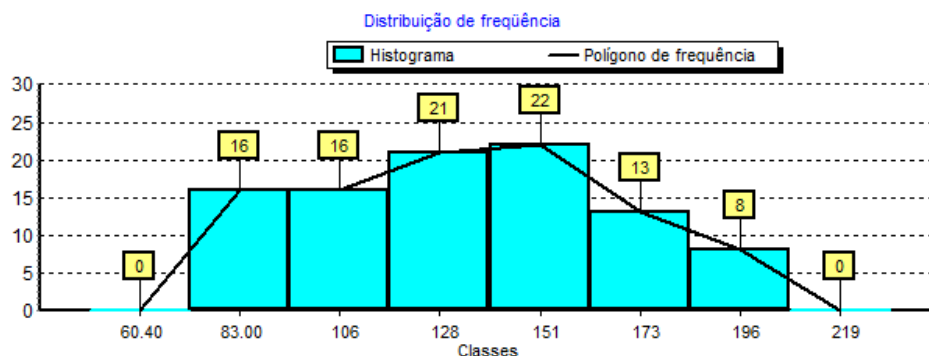
Grupos	Médias	Variâncias
Intervenção (beterraba)	133,93	1145,24
Controle	134,46	1073,62

### Grupo: ingeriram beterraba



**Figura 4** - Histograma referente à frequência cardíaca avaliada em indivíduos que ingeriram beterraba considerando o tempo após o aquecimento.

### Grupo: Controle



**Figura 5** - Histograma referente à frequência cardíaca avaliada em indivíduos que não ingeriram beterraba considerando o tempo após o aquecimento.

O teste t de Student ao nível de 5% de significância mostrou que os grupos beterraba e controle, para o tempo acima de 7 minutos,

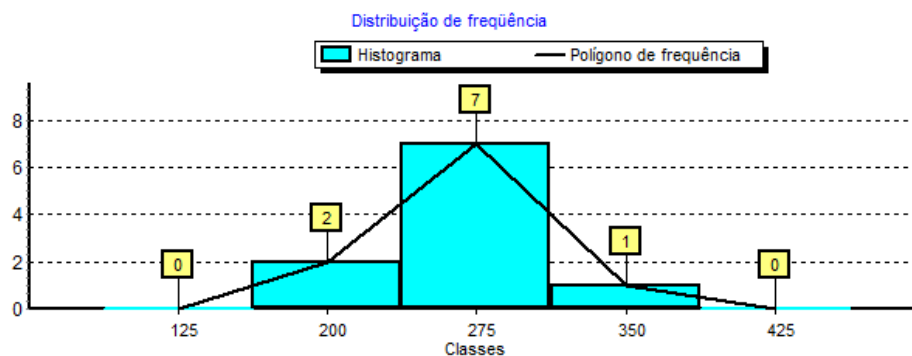
podem ser considerados iguais em relação à frequência cardíaca ( $P = 0,9091$ ).

Na tabela 3 estão apresentadas as médias e as variâncias das cargas.

**Tabela 3 - Médias e variâncias das cargas.**

Grupos	Médias	Variâncias
Intervenção (beterraba)	270,00	2333,33
Controle	240,00	2666,67

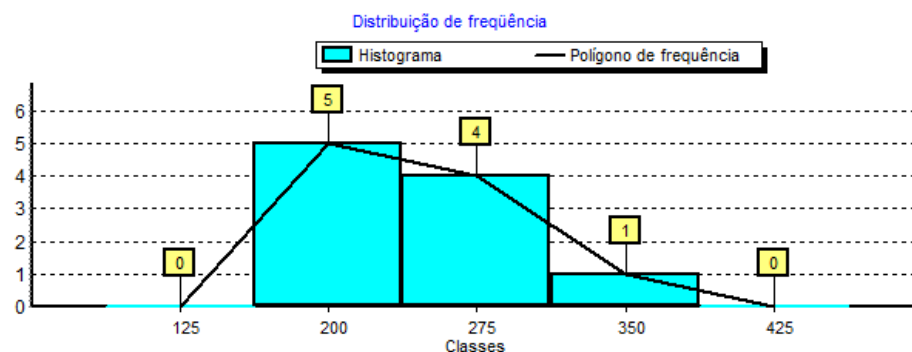
### Grupo: ingeriram beterraba



**Figura 6 - Cargas avaliadas em indivíduos que ingeriram beterraba.**

### Carga

### Grupo: Controle



**Figura 7 - Cargas avaliadas em indivíduos que não ingeriram beterraba.**

Os resultados do teste t de Student para diferença de médias ao nível de 5% de significância revelou que não houve diferença significativa entre as cargas para o grupo de indivíduos que ingeriu beterraba quando comparado ao grupo de indivíduos que não ingeriu beterraba ( $P = 0,1964$ ).

A recuperação da FC pós-esforço, está sendo destaque na literatura, tanto máximo como exercício submáximo (Cole e colaboradores, 1999).

Nishime e colaboradores (2000) relata que, ao final do exercício deve haver atenção especial ao comportamento da FC, pois sua redução em menos de 12 batimentos por minuto (bpm) se a volta à calma for ativa, ou 18, se passiva, no primeiro minuto de recuperação após um teste de exercício

máximo, isto representa um prognóstico desfavorável em termos de risco relativo de mortalidade cardiovascular em indivíduos assintomáticos e em cardiopatas, ou seja, tanto no início como no final, quanto menor a variação da FC, maior o risco relativo.

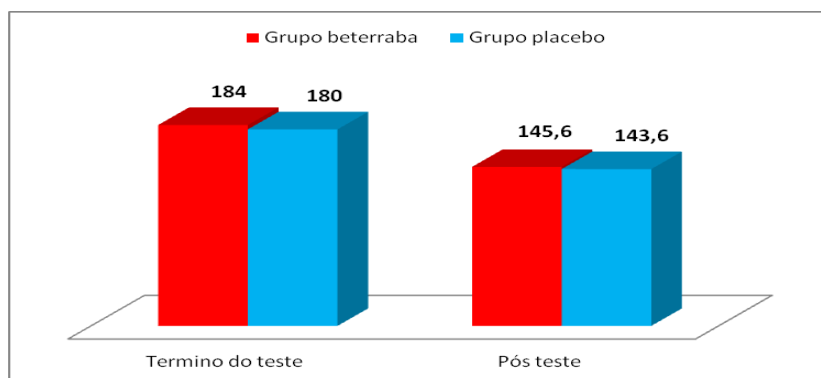
No presente estudo, não se relata nenhum cardiopata, onde a verificação da FC após exercícios foi mais um comparativo para descobrir se ocorre variação devido à ingestão da beterraba, logo nota-se que houve redução maior (38,5 bpm) em relação ao grupo placebo (36,5 bpm), gráfico 8.

Depois de consumir o suco de beterraba, o grupo foi capaz de aumentar o tempo de exatão em 92 segundos a mais do que quando lhes foi dada o placebo.

No presente estudo comprovou-se a capacidade do suco da beterraba em aumentar o tempo de exatão, relatou-se

depois do teste realizado um aumento de 97,3 segundos em relação à ingestão de groselha.

Na tabela 4 estão apresentadas as médias e as variâncias do tempo final.

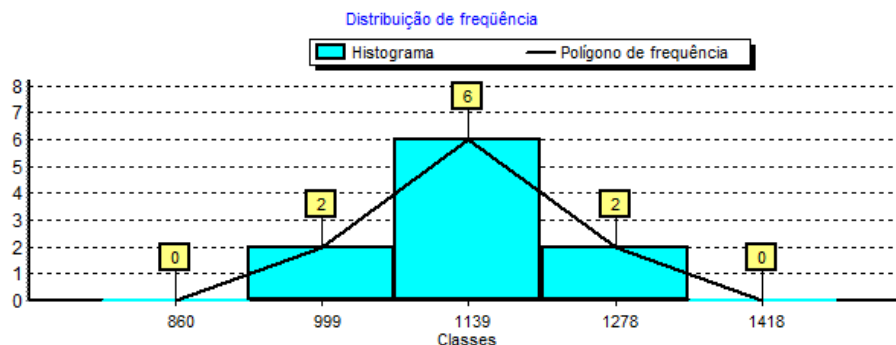


**Figura 8** - Frequência cardíaca no término e pós-exercício.

**Tabela 4** - Médias e variâncias do tempo final.

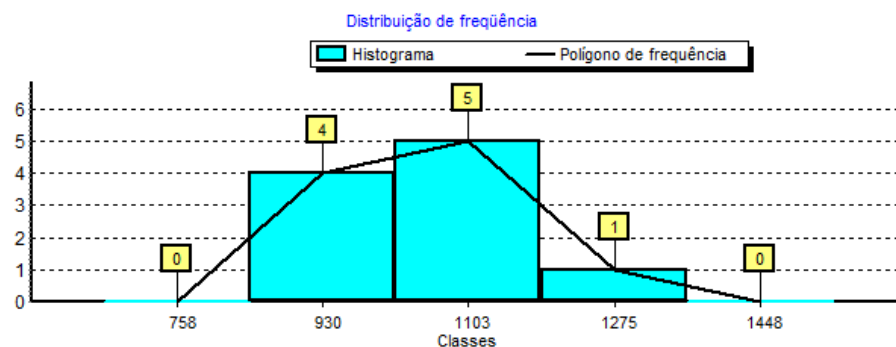
Grupos	Médias	Variâncias
Intervenção	1132,10	8336,54
Controle	1034,80	10436,40

**Grupo: ingeriram beterraba**



**Figura 9** - Tempo final avaliado em indivíduos que ingeriram beterraba.

**Tempo Final**  
**Grupo: Controle**



**Figura 10** - Tempo final avaliado em indivíduos que não ingeriram beterraba.

Os resultados do teste t de Student para diferença de médias ao nível de 5% de significância revelou que houve diferença significativa entre o tempo final para o grupo de indivíduos que ingeriu beterraba quando comparado ao grupo de indivíduos que não ingeriu beterraba ( $P = 0,0375$ ).

As dietas alimentares com NO3 ( $\pm 100$ g beterraba + 400ml de água) em um prazo de 7 dias aumentaram o tempo de que os indivíduos suportam o exercício proposto. Estes resultados podem ser fatores importantes para o desempenho atlético.

### CONCLUSÃO

Verificou-se que o suco de beterraba provoca um aumento do tempo, que os indivíduos suportam o exercício, com isso melhoram a performance nos exercícios de endurance no teste de exaustão em bicicleta ergométrica.

### REFERÊNCIAS

- 1-Bailey, S.J.; Winyard, P.; Vanhatalo, A.; Blackwell, J.R.; DiMenna, F.J.; Wilkerson, D.P.; Tarr.; 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.
- 2-Chow, W.H.; e colaboradores. Obesity, hypertension, and the risk of kidney cancer in men. *N Engl J Med*. Vol. 343. Núm. 18. p.1305-311. 2000.
- 3-Cole, C.R.; Blackstone, E.H.; Pashkow, F.J.; Snader, C.E.; Lauer, M.S. Heart rate recovery immediately after exercise as a predictor of mortality. *N Engl J Med*. Vol. 341. p.1351-7. 1999.
- 4-Ferreira, D. F. Sisvar: Sistema de Análise de Variância, versão 5.1. Lavras: DEX/UFLA, 2005. Software estatístico.
- 5-Filgueira, F. A. R. Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças. 2ª edição. revisada e ampliada. Agronômica Ceres. 1982.
- 6-Foss, M.L.; Keteyan, S.J. FOX's Physiological Basis for Exercise and Sport. 6th edition. Boston, MA: WCB: McGraw-Hill; 1998.
- 7-Mcardle, W.D.; Katch, F.I. Nutrição, exercício e saúde. 4ª edição. MEDSI. 1994.
- 8-Nishime, O.E.; Cole, C.R.; Blackstone, E. H.; Pashkow, F.J.; Lauer, M.S. Heart rate recovery and treadmill exercise score as predictors of mortality in patients referred for exercise ECG. *JAMA*. Vol. 284. p.1392-8. 2000.
- 9-Ornelas, L. H. Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos. 7ª edição. Atheneu. 2001.
- 10-Williams, M.H. Nutrition for fitness & sport. 4ª edição. London. Brown & Benchmark. 1995. p.7-182.

Recebido para publicação em 29/03/2014

Aceito em 23/06/2014