

**ANÁLISE DO LACTATO EM DUAS SESSÕES DE CORRIDA PRESCRITAS  
ATRAVÉS DO PONTO DE DEFLEXÃO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA**Henver Simionato Brunetta<sup>1</sup>, Renata Gomes Navarro Kachvartanian<sup>1,2</sup>  
Antonio Coppi Navarro<sup>1,2</sup>, Mônica Frighetto<sup>3</sup>**RESUMO**

**Introdução:** As corridas de fundo recebem grande dedicação por parte dos pesquisadores do esporte no que se refere ao aumento da performance, sendo que diversas variáveis fisiológicas são importantes para o desempenho. **Objetivo:** O objetivo desse trabalho foi analisar se o ponto de deflexão da frequência cardíaca, pelo método visual, pode ser uma ferramenta eficiente para prescrição de treinos aeróbios contínuos. **Materiais e Métodos:** Dez (n=10) corredores (29,5 ± 6,4 anos) realizaram o teste TCAR, a partir desse foi identificado o PDFC para a prescrição de dois treinos de 30 minutos: um treino 10% abaixo do PDFC, denominado Sublimiar; e outro 10% acima do mesmo, denominado Supralimiar. Foi utilizado o pacote estatístico SPSS 18.0 para tratamento dos dados. **Resultados:** As concentrações de lactato no treino Sublimiar, tanto na metade (3,85 mmol/L) quanto no final (3,68 mmol/L) foram significativamente menores que no treino Supralimiar (p=0,001), que no minuto quinze estava em 6,31 mmol/L e ao término desse em 7 mmol/L. **Discussão:** Revelou-se que ambas as concentrações do treino Supralimiar foram significativamente maiores p < 0,05 que os valores do treino Sublimiar. No treino Sublimiar ambos os valores ficaram abaixo de 4 mmol/L, corroborando com a literatura como sendo um exercício com predominância aeróbia. Para o treino Supralimiar, não houve estabilidade desse metabólito, o que corrobora com a literatura para um treino dessa intensidade. **Conclusão:** Esses dados sugerem que o PDFC pode ser uma interessante ferramenta não invasiva para saber se o indivíduo está treinando acima ou abaixo do limiar de lactato.

**Palavras-chave:** Lactato, Ponto de Deflexão da Frequência Cardíaca, Corrida, Treinamento Físico.

1-Programa de Pós-Graduação Lato-Sensu da Universidade Gama Filho – Fisiologia do Exercício: Prescrição do Exercício.

**ABSTRACT**

Lactate analysis in two sessions of prescribed long-distance running through heart rate deflection point

**Introduction:** The long-distance running is receiving great dedication from the sport's researchers regarding increasing performance therefore several physiological variables are important for it. **Objective:** The aim of this study was to analyze the heart rate deflection point, by the visual method which can be an efficient instrument for continuous aerobic training prescription. **Materials and Methods:** Ten (n = 10) runners (29.5 ± 6.4 years) took the test incremental test intermittent running from which was identified the HRDP for the prescription of two 30-minute workouts: a workout 10% below the HRDP, called subthreshold, and another 10% above, called suprathresh-old. We used the statistical package SPSS 18.0 for data processing. **Results:** The lactate concentration during the subthreshold, as much in half time workout (3.85 mmol / L) as at the end (3.68 mmol / L) were significantly lower than the suprathresh-old (p=0,001), which was 6.31 mmol / L in the minute fifteen, and 7 mmol / L at the end. **Discussion:** The Shapir-Wilk test shown that both concentration of the suprathresh-old workout were significantly superior p <0.05 than the values of the subthreshold. In the subthreshold workout both values were below 4 mmol / L, confirming the literature as being a predominantly aerobic exercise. For the suprathresh-old, there was no stability of this metabolite, which agrees from the literature for a workout of that intensity. **Conclusion:** These data suggest that HRDP may be an interesting non-invasive tool to determine whether the individual is training above or below the lactate threshold.

**Key words:** Lactate, Heart Rate Deflection Point, Long-distance running, workout.

**INTRODUÇÃO**

As corridas de fundo estão recebendo grande dedicação por partes dos pesquisadores do esporte no que diz respeito ao aumento da performance, sendo que diversas variáveis fisiológicas são importantes para o desempenho, entre elas a velocidade máxima aeróbia, a máxima fase estável de lactato (MFEL) e a economia de movimento (Higino e Denadai, 2002).

No início de um exercício físico, todos os sistemas energéticos são requisitados, porém, como eles diferem em capacidade (quantidade total de energia disponível) e em potência (velocidade de produção de energia), dependendo da intensidade e da duração do exercício, um sistema ou outro pode ter maior solicitação.

De acordo com Caputo e Colaboradores (2009), no início de um exercício de baixa intensidade, os sistemas anaeróbios alático e láctico contribuem com a significativa proporção de ressíntese de adenosina de trifosfato (ATP) até que uma estabilidade seja alcançada pelo metabolismo aeróbio.

O retardo de tempo (1-2min), até que o sistema aeróbio seja capaz de atender ou se aproximar da demanda energética, é devido ao aumento gradual do fluxo sanguíneo (oferta de oxigênio) e da ativação das suas reações enzimáticas.

Wasserman e Mcilroy (1964) estabeleceram que acima de determinada intensidade de exercício o desequilíbrio entre o aporte e a utilização de oxigênio ( $O_2$ ), pelas células musculares metabolicamente ativas, limita o metabolismo energético oxidativo.

Como consequência, a atividade glicolítica e a concentração extra-mitocondrial de dinucleotídeo de adenina nicotinamida (NADH) aumentam. Além do mais, a alteração do redox (estado de oxi-redução) citoplasmático favorece a atividade da lactato desidrogenase (LDH) para a síntese de lactato (Katz e Sahlin, 1990).

O lactato e o piruvato são os principais produtos da degradação da glicose, podendo posteriormente, se houver oxigênio disponível, serem oxidados na mitocôndria.

No entanto, durante exercícios mais intensos os níveis de lactato sanguíneo podem atingir valores em torno de 20 mmol/L, com valores musculares ainda mais extremos. É

provável que sobre estas condições de concentrações de lactato elevadas o aumento da acidez causaria dor e desconforto, além de todos os aspectos deletérios da fadiga (Caputo e Colaboradores, 2009).

De acordo com Heck e Colaboradores (1985), a concentração sanguínea de lactato (CSL) correspondente a 4 mmol/L tem sido referida como a mais precisa e criteriosa na determinação do limiar anaeróbio.

Acima desse valor é relacionado a uma intensidade da qual a taxa de produção de lactato excede a sua eliminação. Portanto, essa CSL apresenta-se como a mais elevada que pode ser suportada durante um exercício prolongado em condições de "steady-state".

Em provas em que a produção de energia ocorre predominantemente pelo sistema aeróbio, a máxima fase estável de lactato (MFEL) se mostra como um importante marcador fisiológico para predição da performance.

Para fins conceituais, a MFEL representa a máxima intensidade de trabalho que pode ser sustentada sem uma contínua acumulação de lactato sanguíneo durante o exercício de intensidade constante (Beneke, 2003).

Existem vários métodos indiretos para avaliação aeróbia de atletas, tornando a prescrição do treino mais fidedigna e diminuindo os métodos invasivos, que por sua vez são de alto custo e estressantes para o atleta.

Um método indireto utilizado como referência de variável aeróbia é a identificação do ponto de deflexão da frequência cardíaca (PDFC) sugerido por Conconi e Colaboradores (1982), onde observa-se que a frequência cardíaca (FC) apresenta um comportamento curvilíneo a partir de determinada intensidade de esforço.

Por sua vez, esse método detém o seu significado fisiológico frequentemente associado ao segundo limiar de lactato (LL2), ao aumento gradativo do volume de ejeção em intensidades próximas ao esforço máximo e a espessura das paredes cardíacas.

Sendo assim, o PDFC pode ser um parâmetro alternativo de fácil aplicabilidade para a determinação indireta da intensidade submáxima referente à capacidade aeróbia (Silveira e Colaboradores, 2012).

De acordo com o que foi supra citado, o objetivo desse trabalho foi analisar se a

identificação do ponto de deflexão da frequência cardíaca, pelo método visual, pode ser uma ferramenta eficiente para prescrição de treinos aeróbios contínuos, mesmo sendo colhida em um teste de carga incremental.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Participaram desse estudo dez ( $n=10$ ) corredores ( $29,5 \pm 6,4$  anos) do sexo masculino, de nível regional, que vem mantendo uma frequência de treinamento físico de três vezes por semana há pelo menos 1 ano.

Todos os elementos da amostra participaram livre e espontaneamente do experimento conforme resolução 196/96-MS. Para todos os procedimentos os atletas foram orientados a não realizarem nenhum tipo de treinamento físico por um período de três dias antes de cada evento, evitando assim interferências de um teste para outro.

Após a seleção dos participantes e esclarecimentos de todos os procedimentos a serem realizados, deu-se início os testes propostos: primeiramente foi realizado um teste de carga incremental máximo (TCAR). Segundo Carminatti (2006), o TCAR é um teste incremental máximo, do tipo intermitente escalonado, com multi-estágios de 90 segundos de duração em sistema "ida-e-volta", constituído de 5 repetições de 12 segundos de corrida (distância variável), intercaladas por 6 segundos de caminhada ( $\pm 5$  metros). O ritmo é ditado por um sinal sonoro (bip), em intervalos regulares de 6 segundos, que determinam a velocidade de corrida a ser desenvolvida nos deslocamentos entre as linhas paralelas demarcadas no solo e também sinalizadas por cones. O protocolo inicia com velocidade de  $9,0\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$  (distância inicial de 15m) com incrementos de  $0,6\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$  a cada estágio até exaustão voluntária, mediante aumentos sucessivos de 1m a partir da distância inicial.

A avaliação foi realizada em 5 baterias com dois atletas de cada vez, os critérios de execução dos procedimentos foram rigorosamente controlados. Foi utilizado um aparelho de som (Sony, modelo FTS-SH 2000) para execução do áudio referente às intensidades do teste. Todos os avaliados usaram frequencímetro (Polar, modelo FT-05), para aferição da frequência cardíaca, que foi anotada pelo avaliador ao final de cada

estágio e também quando o avaliado interrompeu voluntariamente a realização do teste, sendo esta interrupção denominada frequência cardíaca máxima (FCmáx). A velocidade nesse momento foi denominada velocidade de pico (VP) e quando o atleta interrompeu o teste antes do último estágio (Denadai, Ortiz e Mello, 2004).

Com o teste concluído, identificou-se o PDFC relacionou-se com a velocidade de corrida que o indivíduo estava quando ocorreu aquele fenômeno. A partir desse dado, foi prescrito um treino 10% mais lento e outro 10% mais rápido (Azevedo e Colaboradores, 2003).

Diante disso, os treinos foram denominados sublimiar e supralimiar, respectivamente. As duas corridas propostas deram-se em uma esteira rolante (Righetto, modelo RT-2500), por um período de 30 minutos. A inclinação da esteira foi mantida fixa em 1%, já que esta condição reflete mais precisamente o custo energético da corrida em ambientes abertos (Jones e Doust, 1996).

Para todos os eventos deste estudo manteve-se um intervalo de no mínimo três dias entre cada corrida para não haver resquícios metabólicos do treino anterior. Para os dois esforços, a temperatura visualizada no climatizador da sala estava em  $20^{\circ}\text{C}$  em todos os dias. Os atletas usaram o mesmo frequencímetro do teste de TCAR e foram coletadas amostras sanguíneas pela via subcutânea para verificação do lactato plasmático. As coletas ocorreram na metade (minuto 15) e no final (minuto 30) de cada treino, totalizando quatro coletas por atleta. Os procedimentos de higiene foram devidamente executados, bem como o destino final do material biológico dos atletas. Para as coletas foram utilizadas luvas de látex descartáveis para procedimentos cirúrgicos, algodão, álcool e lancetas (Softclix) para a perfuração da pele do avaliado. Para análise do lactato sanguíneo utilizaram-se tiras reagentes (Roche, modelo BM-Lactate) e um lactímetro (Roche, modelo Accutrend Plus).

Todos os dados analisados estão expressos com média  $\pm$  desvio padrão. Para análise dos dados foi utilizado o pacote estatístico SPSS, versão 18.0, pelo teste de Shapiro-Wilk. Os dados se apresentaram normais. Na análise de correlação foi utilizado o teste T de Student para amostras pareadas.

O nível mínimo de significância em todos os casos foi fixado em  $p < 0,05$ .

### RESULTADOS

Os resultados apresentados na Tabela 1 foram colhidos através do teste de carga incremental TCAR e a partir desses que foram prescritos os dois treinos contínuos de 30 minutos, como mostrado nos itens “Vel. Sub Limiar” e “Vel. Supra Limiar”.

Observa-se na Tabela 1 que a FCmáx. encontra-se mais elevada que a frequência no momento do PDFC, sugerindo assim a fidelidade da identificação pelo método visual desse fenômeno. Outro dado importante que a Tabela 1 apresenta é que a velocidade prescrita para o treino supralimiar, 10% acima da velocidade relacionada com o PDFC, é menor em média que a velocidade máxima

alcançada no teste, sugerindo então o porquê do atleta permanecer na velocidade prescrita durante um treino de 30 minutos.

A Tabela 2 apresenta os resultados individuais das análises de lactato durante os treinos. As coletas foram realizadas na metade de cada treino, com duração de no máximo 30 segundos, portanto, não interferindo no resultado da coleta posterior que ocorreu ao final da corrida.

Na tabela 2 nota-se que há pouca variabilidade entre os indivíduos no que diz respeito ao comportamento do lactato sanguíneo, sugerindo assim que todos obtiveram uma resposta semelhante ao exercício prescrito.

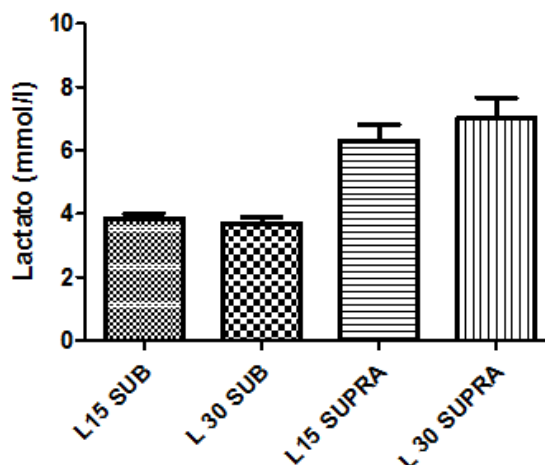
O gráfico 1 representa a descrição estatística do comportamento do lactato. Os dados expressos estão na forma de mmol/L.

**Tabela 1** - Valores médios e desvio padrão (DP) para estágio de interrupção do teste (EF), velocidade máxima atingida (Vel. Máx.), frequência cardíaca máxima (FCmáx.), ponto de deflexão da frequência cardíaca (PDFC), velocidade correspondente ao PDFC (Vel. PDFC), velocidade prescrita 10% abaixo do PDFC (Vel. Sublimiar) e velocidade prescrita 10% acima do PDFC (Vel. Supralimiar)

	EF	Vel. Máx. (km/h)	FCmáx (bpm)	PDFC (bpm)	Vel. PDFC (km/h)	Vel. Sublimiar (km/h)	Vel. Supralimiar (km/h)
Média	10	14,2	189	174,4	11,4	10,2	12,5
DP	2,2	1,5	8,8	6,1	0,8	0,7	0,9

**Tabela 2** - Valores médios e DP de lactato na metade do treino sublimiar (La Sublimiar 15), ao final desse (La Sublimiar 30), no décimo quinto minuto do reino supra limiar (La Supralimiar 15) e imediatamente após o final do mesmo (La Supralimiar 30)

	La Sublimiar 15	La Sublimiar 30	La Supralimiar 15	La Supralimiar 30
Média	3,85	3,68	6,31	7
DP	0,7	0,6	1,6	2



**Gráfico 1** - Valores médios de lactato obtidos dos sujeitos participantes, encontrados na metade e ao final do treino sublimiar e supralimiar, respectivamente.

Observa-se no gráfico acima a quantidade de 3,85 mmol/L de acúmulo de lactato sanguíneo no minuto quinze do treino sub limiar, e no minuto trinta um decréscimo desse montante para 3,68 mmol/L, mas sem diferença significativa ( $p=0,583$ ).

Para o treino supra limiar obtiveram-se dois valores, 6,31 mmol/L na metade do treino e, ao final desse, 7 mmol/L de lactato sanguíneo, houve diferença estatística entre esses resultados ( $p=0,041$ ). Quando se relaciona os valores entre os treinos sublimiar e supralimiar, observa-se uma diferença significativa ( $p=0,000$ ) entre os valores sublimiar no minuto 15 (3,85 mmol/L) e supralimiar neste mesmo momento (6,31 mmol/L).

Comparando os termos dos treinos sublimiar (3,68 mmol/L) e supralimiar (7 mmol/L) nota-se que houve diferença significativa ( $p=0,002$ ) entre os resultados obtidos.

## DISCUSSÃO

O mais conhecido biomarcador da fadiga periférica muscular é o lactato (Finsterer, 2012). Para obtenção de índices fisiológicos para prescrição, intensidades e controles das cargas de treinamento, Heck e Colaboradores (1985), estipularam como a máxima fase estável do lactato, um valor em que a capacidade de remoção desse substrato é igual ou maior à produção, em 4 mmol/L de sangue.

Almeida e Colaboradores (2012), executaram um protocolo de aumento incremental de carga em esteira rolante com dez ratos hipertensos. Foi alcançada a máxima fase estável de lactato em  $20 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ , com uma concentração de  $3,8 \pm 0,5 \text{ mmol/L}$ . No momento em que a velocidade foi aumentada não houve mais estabilização das concentrações sanguíneas de lactato.

Em nosso estudo foram prescritas duas sessões de treinamento físico, na sessão de treinamento sublimiar, em que a intensidade foi 10% menor que o ponto de deflexão da frequência cardíaca, obtida através do teste de TCAR, as concentrações de lactato ficaram em 3,85 mmol/L no décimo quinto minuto de corrida e 3,68 mmol/L ao final da corrida, ou seja, no minuto trinta. Com média entre os dois valores de 3,76 mmol/L sanguíneo, corroborando com os achados

supra citados e sugerindo que o ponto de deflexão da frequência cardíaca, pelo método visual, pode ser uma alternativa não invasiva para prescrição de exercícios aeróbios contínuos, mesmo sendo colhido através de um teste intermitente com acréscimo de carga.

Para o treino supralimiar, ou seja, com intensidade 10% acima do PDFC, os valores encontrados de lactato foram 6,31 mmol/L na metade do treino e 7 mmol/L ao final do treino.

Relacionando esses resultados com o treino sublimiar, houve diferença significativa ( $p=0,001$ ), podendo-se concluir como uma atividade mais intensa. Esses valores também se apresentaram bem acima dos de referência para com a máxima fase estável do lactato (4 mmol/L), sugerindo uma atividade com predominância do metabolismo anaeróbio.

Os valores não se mantiveram estáveis no treino acima do limiar, corroborando com a literatura encontrada, que aponta que em valores acima de 4 mmol/L não há uma estabilidade na velocidade de produção e remoção de lactato. Um estudo similar, realizado por Strojnik e Skof (2006), em que sete corredores bem treinados percorreram 6km em uma intensidade acima do limiar anaeróbio. Foi constatado que um treino com esse volume e com essa intensidade causa uma fadiga no processo mecânico da contração muscular. Mesmo a capacidade de torque sendo reestabelecida rapidamente, a máxima contração isométrica ainda não tinha retornado aos valores normais após 120 minutos ao término do exercício.

A prescrição dos treinos de corrida mostrou-se eficiente quando se analisa os resultados do biomarcador sanguíneo lactato, visto que para o treino sublimiar as concentrações ficaram abaixo de 4 mmol/L, sugerindo assim uma fase estável deste metabólito, no que diz respeito à sua produção e remoção. Já para o treino supralimiar os valores encontrados ficaram acima de 4 mmol/L (6,31 mmol/L e 7 mmol/L para o décimo quinto e trigésimo minuto, respectivamente) e significativamente maiores  $p<0,05$ , que as concentrações obtidas no treino sublimiar.

A prescrição das intensidades das cargas através do método visual do PDFC corrobora os achados de Silveira e Colaboradores (2012), onde analisaram treze corredores de fundo que foram submetidos a um teste de carga retangular. Foi analisada a

correlação do PDFC pelo método visual e pelo método Dmax. Não foram encontradas diferenças significativas, porém o método visual se apresentou maior correlação com a MFEL ( $r=0,75$ ). A concentração de lactato sanguíneo não apresentou estabilidade em oito sujeitos.

Para o treino supralimiar notou-se que as concentrações de lactato não atingiram uma estabilidade. Houve diferença significativa entre os dois momentos da coleta ( $p < 0,005$ ), com média entre eles de 6,65 mmol/L. Os resultados obtidos corroboram com os achados de Roseguini e Colaboradores (2007), que avaliaram 45 homens adultos, divididos em 3 grupos: 15 sedentários, 15 estudantes de educação física e 15 atletas competitivos. Neste estudo os autores tiveram resultados significativos entre a correlação da FC e do lactato sanguíneo ( $r=0,83$ ,  $p < 0,05$ ) em todos os grupos, nesse a coleta da FC também foi pelo ponto de deflexão da frequência cardíaca pelo método visual.

## CONCLUSÃO

Por meio dos resultados obtidos nesse experimento, em que foram realizadas duas sessões de treinamento físico, prescritas através da identificação do ponto de deflexão da frequência cardíaca obtida pelo teste de corrida intermitente, conhecido como TCAR, observou-se que o comportamento do lactato para o treino sublimiar (3,76 mmol/L) ficou abaixo dos valores de referência (4 mmol/L) da máxima fase estável de lactato. Na sessão supralimiar o lactato se mostrou instável e acima dos valores de referência, com média de 6,65 mmol/L.

Esses dados sugerem que o ponto de deflexão da frequência cardíaca pode ser uma interessante ferramenta não invasiva para saber se o indivíduo está treinando acima ou abaixo do limiar de lactato.

Sugere-se para próximos estudos uma coleta no momento de lactato no momento de repouso, para ter uma visão mais ampla do comportamento desse metabólito em relação ao exercício.

Outra questão pertinente seria abordar os aspectos do treinamento acerca de volume e intensidade, executando esse mesmo protocolo, porém em um treino mais longo, ou aumentando a intensidade a partir do PDFC.

## REFERÊNCIAS

- 1-Azevedo, E. O.; Kraemer, R. R.; Haltom, R. W.; Tryniecki, J. L.; Percentual responses proximal to the onset of blood lactate accumulation. *Journal Sports Medicine Physical Fitness*. Set. 2003.
- 2-Almeida, J.; Petriz, B. A.; Gomes, C. P. C.; Pereira, R. W.; Franco, O. L. Assessment of maximal lactate steady state during treadmill exercise in SHR. *Research Notes*. Vol. 5. p.661. 2012.
- 3-Beneke, R. Methodological aspects of maximal lactate steady state – implications for performance testing. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 89. Núm. 1. p.95-99. 2003.
- 4-Caputo, F.; Oliveira, M.; Greco, C.; Denadai, B. Exercício aeróbio: Aspectos bioenergéticos, ajustes fisiológicos, fadiga e índices de desempenho. *Revista Brasileira Cineantropometria e Desempenho Humano*. Vol. 11. Núm. 1. p.94-102. 2009.
- 5-Carminatti, L. J. Validade de limiares anaeróbios derivados do teste incremental de corrida intermitente (TCAR) como preditores do máximo steady-state de lactato em jogadores de futsal. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.
- 6-Conconi, F.; Ferrari, M.; Ziglio, P. G.; Droghetti, P.; Codeca, L. Determination of the anaerobic threshold by noninvasive test in runners. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 52. Núm. 4. p.869-873. 1982.
- 7-Denadai, B. S.; Ortiz, M. J.; Mello, M. T. Índices fisiológicos associados com a "performance" aeróbia em corredores de "endurance": efeitos da duração da prova. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 10. Núm. 5. 2004.
- 8-Finsterer, J. Biomarkers of peripheral muscle fatigue during exercise. *Musculoskeletal Disorders*. Vol. 13. p.218. 2012.
- 9-Heck, H.; Mader, A.; Hess, G.; Muller, R.; Hollman, W. Justification of the 4mmol/l lactate threshold. *International Journal of Sports Medicine*. Vol. 6. p.117-130. 1985.

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpfex.com.br](http://www.rbpfex.com.br)

---

10-Higino, W. P.; Denadai, B. S. Efeito do período de recuperação sobre a validade do teste de lactato mínimo para determinar a máxima fase estável de lactato em corredores de fundo. *Revista Paulista de Educação Física*. Vol. 16. Núm. 1. p.5-15. 2002.

11-Jones, A. M.; Doust, J. H. A 1% treadmill grade most accurately reflects the energetic cost of outdoor running. *Journal of Sports Science*. Vol. 14. p.321-327. 1996.

12-Katz, A.; Sahlin, K. Role of oxygen regulation of glycolysis and lactate production in human skeletal muscle. *Exercise and Sports Science Reviews*. Vol. 18. p.1-28. 1990.

13-Roseguini, B. T.; Narro, F.; Oliveira, A. R.; Ribeiro, J. P. Estimation of the Lactate Threshold from Heart Rate Response to Submaximal Exercise: The Pulse Deficit. *International Journal Sports and Medicine*. Vol. 28. p.463-469. 2007.

14-Silveira, B. H.; Aguiar, R. A.; Alves, T. L.; Caputo, F.; Carminatti, L. J. Comparação do Ponto de deflexão da frequência cardíaca com a máxima fase estável de lactato em corredores de fundo. *Motriz*. Vol. 18. Núm. 1. p.1-8. 2012.

15-Strojnik, V.; SKOF, B. Neuromuscular fatigue and recovery dynamics following prolonged continuous run at anaerobic threshold. *British Journal Sports and Medicine*. Vol. 40. p.219-222. 2006.

16-Wasserman, K.; McIlroy, M. B. Detecting the threshold of anaerobic metabolism in cardiac patients during exercise. *American Journal of Cardiology*. Vol. 14. p.844-852. 1964.

2-Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício.

3-Universidade do Oeste de Santa Catarina.

E-mail

[henver1@hotmail.com](mailto:henver1@hotmail.com)

[monicafrighetto@gmail.com](mailto:monicafrighetto@gmail.com)

Endereço para correspondência:  
Rua José Domingos Frâncio, 165.  
Videira – Santa Catarina.  
CEP: 89560-000.

Recebido para publicação 30/07/2013  
Aceito em 16/08/2013