

## Artigo original

# Comparação dos testes de campo de 2.400 m de Cooper e 3.200 m de Weltman em homens saudáveis

## Comparison between 2.400 m Copper and 3.200 m Weltman field tests in healthy men

Matheus Santos Cerqueira, Esp.\*, Guilherme Tucher, M.Sc.\*\*, João Carlos Bouzas Marins, D.Sc.\*\*\*

\*Mestrando em Aspectos Biodinâmicos do Movimento Humano pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), Professor da Fundação Universitária de Itaperuna (FUNITA), \*\*Professor da Fundação Universitária de Itaperuna (FUNITA), Professor da Faculdade de Minas (Faminas), \*\*\*Professor da Universidade Federal de Viçosa (UFV)

### Resumo

**Objetivos:** Comparar as respostas de  $VO_{2max}$ , tempo de duração e o comportamento da velocidade e Frequência Cardíaca (FC) ao longo dos testes de corrida de 2.400 m e 3.200 m. **Material e métodos:** Noventa e sete indivíduos do sexo masculino ( $23,28 \pm 2,93$  anos) realizaram os dois protocolos de corrida. Para determinar as diferenças entre  $VO_{2max}$ , velocidade média e tempo de duração optou-se pelo teste t de Student. Para a diferença da FC e velocidade por volta em cada teste, utilizou-se da Anova com teste complementar *post hoc* de Tukey. Considerou-se a significância de  $p < 0,05$ . **Resultados:** Os resultados de  $VO_{2max}$ , velocidade média e tempo de duração apresentaram diferenças significativas, onde o  $VO_{2max}$  e velocidade foram maiores no teste de 2.400 m e o tempo de duração foi maior no teste de 3.200 m. Em ambos os testes, a velocidade apresentou um declínio a cada volta, com um ligeiro aumento apenas na última volta, enquanto que a FC apresentou uma evolução a cada volta. **Conclusão:** Os resultados de  $VO_{2max}$ , tempo de duração e velocidade apresentaram diferença entre os testes. Em ambos os testes, a FC apresentou um comportamento de elevação a cada volta, enquanto a velocidade apresentou um declínio.

**Palavras-chave:** frequência cardíaca, teste de esforço, homens saudáveis,  $VO_{2max}$ .

### Abstract

**Objectives:** This study aims to compare  $VO_{2max}$  responses, time intervals and the behavior of the speed as well as the heart rate (HR) during the running tests of 2.400 m and 3.200 m. **Methods:** Ninety seven male individuals aged  $23,28 \pm 2,93$  years took the two running protocols. In order to determine the differences among  $VO_{2max}$ , average speed and time intervals, the T test of student was used. To check heart rate and running speed in each test Anova was used along with post hoc of Turkey complementary test (considering  $p < 0.05$ ). **Results:** The results of  $VO_{2max}$ , average speed and duration time showed significant differences,  $VO_{2max}$  and speed were higher in the 2.400 m test and the duration time was greater in the 3.200 m one. Both tests showed a decline in each lap and a slight increase in the last one while the HR showed an increase in each lap. **Conclusion:** The results of  $VO_{2max}$  duration time and speed showed difference between the tests. Whereas HR presented an increase at each lap in both tests, the speed presented the opposite.

**Key-words:** heart rate, effort test, healthy men,  $VO_{2max}$ .

## Introdução

Testes de campo são formas alternativas de avaliação do consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2\text{máx}}$ ), que tem como vantagens o baixo custo, praticidade, além de não necessitarem de equipamentos sofisticados [1]. Cooper [2] e Weltman *et al.* [3] propuseram testes de corrida de campo com distâncias diferentes que estimam de forma indireta o  $VO_{2\text{máx}}$ . Para tanto, os protocolos determinam apenas que o avaliado percorra a distância determinada no menor tempo possível e que seja registrado o tempo total da corrida, que será utilizado para o cálculo do  $VO_{2\text{máx}}$ . Contudo, tanto as diferenças de distâncias quanto as equações que estimam o  $VO_{2\text{máx}}$  dos testes podem proporcionar diferenças entre os protocolos.

Diversas pesquisas foram realizadas envolvendo testes físicos de campo, entre elas pode-se citar estudos comparando a resposta da frequência cardíaca máxima (FCM) entre os testes de campo de 2.400 m e 3.200 m [4]; comparando a resposta da FCM do teste de 2.400 m com um teste de corrida em esteira [1]; comparando o  $VO_{2\text{máx}}$  entre dois testes de campo de Cooper de 2.400 m e 12 minutos [5]; analisando o  $VO_{2\text{máx}}$  entre testes de campo de Cooper de 12 minutos, corrida de vai e vem de Léger e em esteira em laboratório com análise de gases [6]. Outros exemplos de estudos envolvendo testes de campo foram os de Silva *et al.* [7] que buscaram determinar a intensidade de treinamento aeróbico a partir do teste de campo de corrida de 12 minutos de Cooper e Cantanhede *et al.* [8] que analisaram o comportamento do lactato e glicose durante teste de Cooper de 12 minutos. Contudo não foram encontrados estudos que comparassem o teste de 2.400 m frente ao de 3.200 m.

Apesar dos testes de corrida de 2.400 m e 3.200 m terem o mesmo objetivo, que é avaliar a capacidade aeróbica ( $VO_{2\text{máx}}$ ), eles podem apresentar diferentes comportamentos para algumas variáveis. Avaliando minuciosamente os testes propostos por Cooper [2] e Weltman *et al.* [3], existem dados importantes sobre o avaliado que muitas vezes são negligenciados. Informações como a velocidade de corrida, evolução da frequência cardíaca, tempo de duração e adequabilidade do teste podem auxiliar na interpretação dos testes de forma a indicar qual deles é mais apropriado para determinadas populações.

Assim, os objetivos deste estudo foram: a) comparar as respostas de  $VO_{2\text{máx}}$  obtidas nos testes de campo de 2.400 m de Cooper [2] e 3.200 m de Weltman *et al.* [3]; e b) analisar e comparar as respostas dos testes quanto ao tempo de duração e o comportamento da velocidade e FC ao longo do teste.

## Material e métodos

### Amostra

Participaram do estudo noventa e sete indivíduos do gênero masculino, estudantes universitários de Educação

Física, com idade de  $23,28 \pm 2,93$  anos (média  $\pm$  desvio padrão), variando entre 19 e 38 anos, aparentemente saudáveis e fisicamente ativos. Os avaliados se apresentaram como voluntários para a participação no estudo. A tabela I apresenta as características básicas do grupo avaliado quanto à massa corporal, estatura e índice de massa corporal (IMC).

**Tabela I** - Características dos avaliados participantes do estudo.

Parâmetro	Média $\pm$ DP
Idade (anos)	23,28 $\pm$ 2,93
Massa corporal (kg)	74,79 $\pm$ 9,61
Estatura (cm)	177,71 $\pm$ 6,66
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	23,62 $\pm$ 2,20

### Procedimento experimental

Antes de iniciarem os testes, os avaliados passaram por uma triagem pré-atividade respondendo ao Questionário de Pronto-dão para Atividade Física (PAR-Q) proposto por Thomas *et al.* [9]. Os candidatos também preencheram um questionário de risco coronariano do *Michigan Heart Association* [10], além de um terceiro questionário padrão adotado pelo LAPEH [11]. Qualquer resposta positiva no questionário Par-Q, score igual ou superior a risco médio, ou a presença de algum fator de risco cardíaco ou ortopédico, o candidato seria excluído do estudo. Também foram feitas orientações aos avaliados para a realização dos testes, seguindo as normativas da SBC [12].

O estudo obedeceu aos critérios de ética em pesquisas com humanos, resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996 (CNS). Todos os participantes foram informados por um termo de consentimento sobre os riscos e benefícios envolvidos na realização dos testes, devendo assiná-lo para participação no estudo e eram livres para abandonar a pesquisa em qualquer momento.

O estudo foi conduzido na Universidade Federal de Viçosa (UFV) com os testes realizados em pista oficial de 400 m de atletismo. Os sujeitos foram avaliados quanto ao desempenho nos testes de campo de 2.400 m de Cooper [2] e de 3.200 m de Weltman *et al.* [3] para a obtenção da velocidade e FC por volta, além do cálculo do  $VO_{2\text{máx}}$  em cada um dos testes. A ordem de realização dos testes de campo ocorreu de forma aleatória e com intervalo entre os testes de uma semana. Os indivíduos tinham a possibilidade de realização do teste na parte da manhã ou da tarde, tendo que realizar o segundo teste no mesmo horário do primeiro.

Em ambos os testes, o aquecimento correspondeu a 3 voltas na pista de atletismo totalizando 1.200 m. Na primeira volta, realizaram uma caminhada rápida sendo a FC sugerida para não exceder 120 bpm. A segunda volta foi em ritmo de trote com a FC mantida entre 120 e 140 bpm; já a última volta em ritmo de corrida lenta, em que a FC deveria ser mantida entre 140 e 160 bpm. Na aplicação do teste, os indivíduos foram orientados a manterem um ritmo constante máximo, suficiente para terminar o teste, procurando evitar *sprints* ou desacelerações acentuadas. Ao fim do teste foi realizado

uma “volta à calma”, que correspondeu a uma volta na pista caminhando em ritmo livre.

**Protocolos de testes**

Foram empregados dois protocolos máximos no campo: o protocolo de 2.400 m de Cooper [2] e o protocolo de 3.200 m de Weltman *et al.* [3]. Ambos os testes seguem a mesma metodologia, que corresponde a correr o mais rápido possível a distância determinada, sendo registrado o tempo para execução do teste. Para o cálculo do VO<sub>2máx</sub>, empregou-se as seguintes equações: no teste de 2.400 m utilizou-se a equação de estimativa do VO<sub>2máx</sub> do ACSM [13] para o teste de 2.400 m [VO<sub>2máx</sub> = 483/Tempo(min)+3,5] e para o teste de 3.200 m de Weltman *et al.* [3] a equação [VO<sub>2máx</sub> = 118,4 - (4,77\* Tempo(min))].

**Materiais**

Cada indivíduo realizou os testes utilizando um monitor de frequência cardíaca (Polar®) modelo A1 com o acompanhamento de um anotador que registrava o tempo e a FC por volta.

Para o registro da massa corporal foi utilizada uma balança (Welmy®), e um estadiômetro (Sanny®) para a medição da estatura.

**Análise estatística**

Foram utilizados os procedimentos da estatística descritiva, como média, desvio-padrão, máximo e mínimo dos parâmetros avaliados. Para provar o grau de normalidade utilizou-se do teste de Kolmogorov-Smirnov. O teste T de Student buscou diferença entre os protocolos de Cooper e Weltman para o VO<sub>2máx</sub>, velocidade média de corrida e tempo total de duração dos testes. Para a diferença da FC e velocidade por volta em cada teste, utilizou-se da Anova com teste complementar post hoc de Tukey. Em todos os casos considerou-se a significância de p < 0,05. O pacote estatístico utilizado foi o SPSS 16.0 para Windows.

**Resultados**

A Tabela II apresenta os resultados de VO<sub>2máx</sub>, velocidade e tempo de realização dos testes de Cooper de 2.400 m e Weltman *et al.* de 3.200 m.

**Tabela II - Análise estatística dos parâmetros dos testes de corrida de 2.400 m e 3.200 m.**

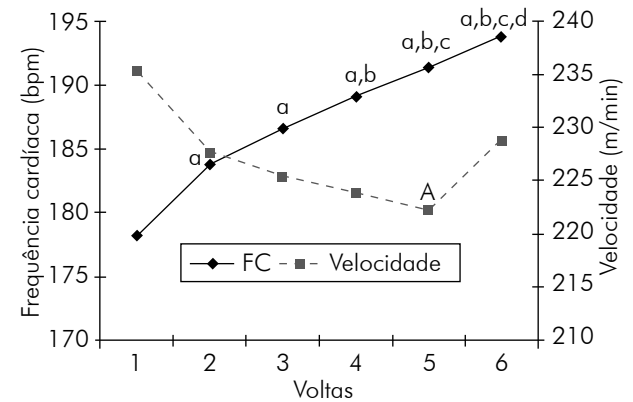
	Média	Mínimo	Máximo	Amplitude	DP	P*	Resultado
VO <sub>2máx</sub> Cooper <sup>1</sup>	49,04	32,28	58,70	26,42	5,00		
VO <sub>2máx</sub> Weltman <sup>1</sup>	47,77	19,90	61,40	41,5	7,67	< 0,05	Diferentes
Velocidade Cooper (m/s)	3,77	2,38	4,57	2,19	0,41		
Velocidade Weltman (m/s)	3,64	2,58	4,46	1,88	0,37	0,02	Diferentes
Tempo Cooper (min)	10' 45"	8,75	16,78	8,03	1,26		
Tempo Weltman (min)	14' 48"	11,95	20,65	8,7	1,60	< 0,05	Diferentes

\* Considerou-se p < 0,05; <sup>1</sup>VO<sub>2máx</sub> em ml(kg.min)<sup>-1</sup>

De acordo com a idade média dos avaliados e os valores de VO<sub>2máx</sub> obtidos nos testes, o nível de condicionamento físico dos avaliados para ambos os testes é classificado como “Bom”, de acordo com a tabela proposta pelo AHA [14].

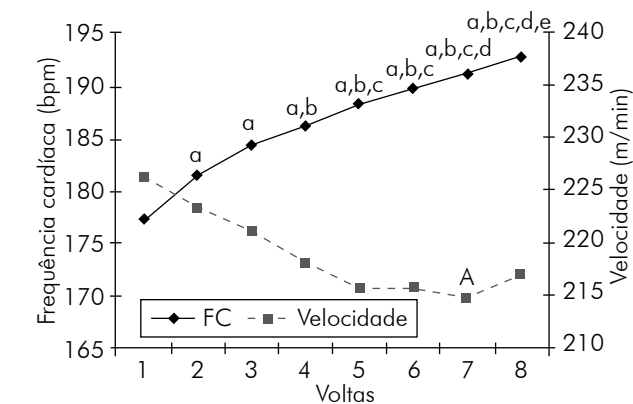
As Figuras 1 e 2 apresentam o comportamento da FC e da velocidade em cada volta ao longo de cada teste.

**Figura 1 - Comportamento da FC e da velocidade em cada volta ao longo do teste de 2.400 m.**



As letras minúsculas representam diferença significativa da FC das voltas com as demais com os seguintes significados: a - volta 1; b - volta 2; c - volta 3; d - volta 4. A - significa diferença da velocidade da volta 1 com as demais.

**Figura 2 - Comportamento da FC e da velocidade em cada volta ao longo do teste de 3.200 m.**



As letras minúsculas representam diferença significativa da FC das voltas com as demais com os seguintes significados: a - volta 1; b - volta 2; c - volta 3; d - volta 4; e - volta 5. A - significa diferença da velocidade da volta 1 com as demais.

Nos dois testes, as figuras demonstram uma redução da velocidade a cada volta, com exceção da última volta que demonstra uma aceleração em relação à volta anterior. Entretanto a velocidade de cada volta foi analisada estatisticamente, e os resultados demonstram que só houve diferença significativa entre as voltas 1 e 5 do teste de 2.400 m e entre as voltas 1 e 7 do teste de 3.200 m., ou seja, entre a primeira e a penúltima voltas de cada teste, sendo este modelo obtido em ambos os testes.

## Discussão

Quanto ao  $VO_{2\text{máx}}$ , os testes apresentaram diferença significativa, e com uma diferença entre os valores médios de 2,03%, com o maior valor observado no teste de 2.400 m.. Entretanto não é possível inferir qual teste proporcionou o valor exato de  $VO_{2\text{máx}}$ , pois não foi realizado um teste com análise direta de gases para determinar o valor real dos avaliados, sendo esta uma limitação do estudo.

A média dos resultados obtidos no teste de 2.400 m., que aponta um  $VO_{2\text{máx}}$  de  $48,75 \text{ ml}(\text{kg}.\text{min})^{-1}$ , foram superiores aos observados por Cerqueira *et al.* [15] com  $VO_{2\text{máx}}$  de  $45,00 \text{ ml}(\text{kg}.\text{min})^{-1}$  utilizando o mesmo teste e Pereira e Graup [16] que observaram um  $VO_{2\text{máx}}$  de  $44,24 \text{ ml}(\text{kg}.\text{min})^{-1}$  utilizando o teste de 12 minutos, ambos com populações semelhante a deste estudo. O que demonstra que estes resultados indicam uma consistência do perfil de  $VO_{2\text{máx}}$  neste grupo avaliado.

Já para o teste de Weltman *et al.* o valor do  $VO_{2\text{máx}}$  ( $47,77 \text{ ml}(\text{kg}.\text{min})^{-1}$ ) foi inferior ao observado por Lima *et al.* [17] ( $58,5 \text{ ml}(\text{kg}.\text{min})^{-1}$ ) que aplicaram o mesmo teste em jogadores de futsal com idade média de 18,6 anos. Isto é positivo tendo em vista que se pode esperar que um grupo de atletas tenha um  $VO_{2\text{máx}}$  superior ao de não atletas, demonstrando, assim, que o teste pode ser sensível para indicar as diferenças entre os grupos populacionais.

Analisando o tempo de duração dos testes e considerando que o tempo de duração ideal de um teste físico deve estar compreendido entre oito a quinze minutos [11,18-20], pode-se fazer algumas considerações dos resultados obtidos nos testes. No protocolo de 2.400 m., o tempo médio dos testes foi de 10 minutos e 45 segundos. Nenhum avaliado ficou abaixo do tempo mínimo de 8 minutos e apenas 1 avaliado (1,03%) ultrapassou o limite superior de 15 minutos. Isto indica que o teste de 2.400 m está totalmente adequado para o perfil populacional avaliado neste estudo, homens em idade universitária, aparentemente saudáveis e fisicamente ativos.

Já para o protocolo de 3.200 m, a média de duração dos testes foi de 14 minutos e 48 segundos. Também neste teste nenhum avaliado completou com um tempo inferior a faixa limite ideal de 8 minutos. Porém, 44 avaliados (45,36%) ultrapassaram o tempo máximo indicado como ideal de um teste para avaliar o  $VO_{2\text{máx}}$ . Esse teste demonstrou ser de longa duração, sendo extremamente desgastante para a população

avaliada, de forma que a sua adoção para um grupo com estas características deve ser feito de forma muito criteriosa.

Estes resultados apontam o teste de 2.400 m como um teste que estabelece uma distância suficiente para que os avaliados possam concluí-lo com um tempo compreendido dentro da faixa considerada ideal de 8 a 15 minutos, para esta população estudada.

Considerando o limite superior de 15 minutos para a realização de um teste cardiorrespiratório, é possível determinar um padrão de referência do nível de condicionamento mínimo indicado para um sujeito realizar os testes no limite de quinze minutos. Para o teste de 2.400 m. recomenda-se que o avaliado tenha um  $VO_{2\text{máx}}$  igual ou superior a  $35,5 \text{ ml}(\text{kg}.\text{min})^{-1}$ , enquanto que para o teste de 3.200 m o valor de referência do  $VO_{2\text{máx}}$  é de  $46,85 \text{ ml}(\text{kg}.\text{min})^{-1}$ . Desta forma, pode-se estabelecer que a indicação do teste de 2.400 m de Cooper abrange uma amplitude maior de indivíduos aptos para realizar o teste com o perfil da amostra estudada. Já o teste de 3.200 m de Weltman *et al.* é mais indicado para indivíduos atletas com elevada capacidade aeróbica ou sujeitos não atletas, porém bem treinados e que tenham um maior nível de condicionamento físico.

Com relação à velocidade, os testes seguiram uma tendência inversamente proporcional entre a velocidade e a distância percorrida. Para uma menor distância dos testes, maior a velocidade média e máxima alcançadas. Estas diferenças de valores de velocidade média entre os testes mostraram-se significativas ( $p = 0,023$ ) e que pode ser explicada pelo fato de que, para a realização de um teste mais longo (3.200 m), o indivíduo acaba tendo um maior desgaste físico, tendo que controlar mais a velocidade da corrida em um ritmo mais lento para conseguir finalizar o teste.

Comparando a velocidade de corrida de todas as voltas entre si, foi constatado uma diferença significativa apenas entre as volta 1 e 7 no teste de 3.200 m e 1 e 5 no teste de 2.400 m.. Nos dois testes ocorreu a mesma situação: a velocidade da 1ª volta foi a mais rápida, ocorrendo uma ligeira redução da velocidade a cada volta até a penúltima volta, que era a mais lenta e que apresentava valores significativamente inferiores apenas ao da 1ª volta (mais rápida). Em seguida, durante a última volta, ocorria uma aceleração em relação à volta anterior, provocado pela busca de melhor rendimento físico no teste. Em termos gerais, a velocidade manteve-se em um ritmo constante durante todo o teste, com pequenas oscilações na penúltima e última volta.

É interessante observar que em ambos os testes ocorreu uma tendência de redução da velocidade obtida na primeira volta frente às voltas que a sucederam, com exceção da última volta, na qual ocorreu uma aceleração destacada, sendo isto, apesar da fadiga instalada, causada provavelmente pelo fator motivação, visando aprimorar o resultado final. Entretanto, analisando estatisticamente a velocidade de cada volta, foi demonstrado que apenas a primeira e a penúltima volta apresentaram diferenças significativas em ambos os testes. Em

síntese, o que ocorria era que a primeira volta dos testes era a mais rápida, com redução gradativa da velocidade a cada volta até atingir o menor valor na penúltima volta. Apenas neste momento, os valores de velocidade da primeira volta (a mais rápida) e a penúltima volta (a mais lenta) apresentavam resultados diferentes estatisticamente.

Quando analisado o comportamento da FC ao longo dos testes, foi observada uma elevação contínua e progressiva da FC ao longo do teste. A elevação da FC a cada volta também foi expressa, em termos estatísticos, pela diferença significativa nos valores da FC obtida entre as voltas no Teste de Cooper, o mesmo ocorrendo no teste de Weltman *et al.*, conforme apresentado nas figuras 3 e 4.

Estes resultados estatísticos permitem uma análise fisiológica, na qual fica claro que durante os testes não ocorre um *steady state* clássico, mas sim uma progressão contínua da FC. Isto ocorre provavelmente por ajustes hemodinâmicos como o débito cardíaco, vasodilatação de áreas ativas, vasoconstricção de áreas inativas, maior necessidade de perda de calor e fadiga muscular. Com isto, durante uma aplicação de ambos os testes é necessário esperar as voltas finais para registro da FCM. Outro fator que explica a elevação da FC é pelo controle direto exercido pelo sistema nervoso autônomo, pelos seus ramos simpático e parassimpático. O ramo parassimpático é responsável pelo controle da FC enquanto que o ramo simpático estimula o aumento da FC [21-23]. Desta forma, nos segundos iniciais do exercício em que ocorre elevação rápida da FC, conhecido como transiente inicial, é mediado exclusivamente pela inibição parassimpática. Com a continuidade do exercício ocorre ativação da atividade simpática, proporcional à intensidade do exercício e que acelera progressivamente a FC [24].

Como limitações do estudo é possível destacar o fato de não ter sido realizado um teste direto para análise do  $VO_{2\max}$ , o que não permite induzir qual dos dois testes estabelece o  $VO_{2\max}$  verdadeiro, ou se os registros são sub ou superestimados. Também não foi feita a dosagem de lactato ao final da prova, o que poderia contribuir para indicar a intensidade do teste.

## Conclusão

Os resultados de  $VO_{2\max}$  apresentaram diferenças entre os testes, não sendo, entretanto, possível inferir qual o teste que proporcionou o valor exato de  $VO_{2\max}$ , pois não foi realizado um teste com análise direta de gases para determinar o valor real dos avaliados.

Para a velocidade de corrida, houve diferença significativa nos resultados entre os testes, visto que o teste de 3.200 m representou uma velocidade mais baixa. Em ambos os testes, a velocidade de corrida apresentou um declínio no desenvolvimento do teste, ocorrendo um aumento apenas na última volta.

Tomando como referência a indicação de tempo de duração ideal de um teste compreendido entre oito e 15 minutos,

o teste de 2.400 m apresentou-se como ideal para a população testada no estudo. Também foi possível concluir que o teste de 2.400 m abrange uma maior quantidade de indivíduos, sendo indicado para indivíduos com um nível de condicionamento mais baixo, com um  $VO_{2\max}$  a partir de 35,5 ml(kg.min)<sup>-1</sup>. Já o protocolo de 3.200 m deverá ser proposto para indivíduos com maior nível de condicionamento físico, com um  $VO_{2\max}$  igual ou superior a 46,85 ml(kg.min)<sup>-1</sup>.

O comportamento da FC tende a um aumento contínuo ao longo do teste, independente do aumento da velocidade de corrida, até atingir a FCM normalmente na última volta.

Seria interessante que este mesmo trabalho fosse realizado com atletas de corrida para observar se ocorre o mesmo comportamento da velocidade e da frequência cardíaca durante o teste. Sugere-se também a aplicação em indivíduos do gênero feminino.

## Referências

1. Santos AL, Silva SC, Farinatti PTV, Monteiro WD. Respostas da frequência cardíaca em testes máximos de campo e laboratório. *Rev Bras Med Esporte* 2005;3:177-80.
2. Cooper KH. Capacidade aeróbica. Coleção Educação Física Mundial - Técnicas Modernas. 2a ed. Rio de Janeiro: Honor; 1972.
3. Weltman J, Seip R, Levine S, Snead D, Kaiser D, Rogol A. Prediction of lactate threshold and fixed blood lactate concentrations from 3200-m time trial running performance in untrained females. *Int J Sports Med* 1989;10:207-11.
4. Marins JCB, Fernandez MD. Comparação da frequência cardíaca máxima por meio de provas com perfil aeróbio e anaeróbio. *Fitness e Performance Journal* 2004;3:166-74.
5. Teixeira ASL, Custódio MRC, Costa ES, Matos Filho ST, Silva EOF, Silva TC, et al. Comparação e classificação da capacidade aeróbica das cadetes da PMERJ e CBMERJ segundo seus sistemas de avaliação, do exército brasileiro e Cooper. *Rev Educ Fís* 2005;131:15-21.
6. Speck LM, Macedo HGC, Carvalho GB, Nunes Neto SR, Barbosa Junior ACS, Forquim Junior WM, et al. Comparação dos testes de Cooper e da universidade de Montreal com o teste de medida direta de consumo máximo de oxigênio. *Rev Educ Fís* 2007;136:13-9.
7. Silva EB, Gil EL, Cunha RSP. Teste de 12 minutos e intensidade de treinamento aeróbio para militares com 18-53 anos de idade. *Rev Educ Fís* 2002;126:4-9.
8. Cantanhede LAF, Alves MR, Tavares LA, Portinho PCA, La Porta Júnior MAM, Martins MEA, et al. Análise do comportamento das curvas de lactato e glicose sanguínea em militares do exército brasileiro durante o teste de 12 minutos. *Rev Educ Fís* 2005;131:59-67.
9. Thomas S, Reading J, Shephard RJ. Revision of the Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q). *Can J Sport Sci* 1992;4:338-45.
10. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Fisiologia do Exercício: energia, nutrição e desempenho humano. 4a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998.
11. Marins JCB, Gianichi RS. Avaliação e prescrição de atividade física: guia prático. 3a ed. Rio de Janeiro: Shape; 2003.

12. Sociedade Brasileira de Cardiologia. II Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre teste ergométrico. *Arq Bras Cardiol* 2002;78(Supl II):1-18.
13. American College of Sports Medicine. Manual do ACSM para avaliação da aptidão física relacionada à saúde. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006.
14. American Heart Association. Guidelines for clinical exercise testing laboratories. *Circulation* 1995;91:912-21.
15. Cerqueira MS, Rezende LS, Marins, JCB. Análise comparativa de testes de campo para determinar o VO2 máximo em homens saudáveis. In: XXX Simpósio Internacional de Ciências do Esporte. São Paulo; 2007.
16. Pereira EF, Graup S. Aptidão física relacionada à saúde e ao desempenho atlético de calouros de educação física. *Revista Digital - Buenos Aires* 2007; 104:1-7.
17. Lima AMJ, Silva DVG, Souza AOS. Correlação entre as medidas direta e indireta do VO2max em atletas de futsal. *Rev Bras Med Esporte* 2005;3:164-6.
18. Sharkey BJ. Condicionamento físico e saúde. 4a ed. Porto Alegre: Artmed; 1998.
19. Neves CEB, Santos E. Avaliação funcional. Rio de Janeiro: Sprint; 2003.
20. Pollock ML, Wilmore JL. Exercícios na saúde e na doença – avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. 2a ed. Rio de Janeiro: Medsi; 1993.
21. Almeida MB. Frequência cardíaca e exercício: uma interpretação baseada em evidências. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2007;2:196-202.
22. Herdy AH, Fay CES, Bornschein C, Stein R. Importância da análise da frequência cardíaca no teste de esforço. *Rev Bras Med Esporte* 2003;4:247-51.
23. Almeida MB, Araújo CGS. Efeitos do treinamento aeróbico sobre a frequência cardíaca. *Rev Bras Med Esporte* 2003;9:104-12.
24. Ricardo DR, Almeida MB, Franklin BA, Araújo CGS. Initial and final exercise heart rate transients: influence of gender, aerobic fitness and clinical status. *Chest* 2005;127:317-28.