



ERGOESPIROMETRIA EM ESPORTE DE ALTO RENDIMENTO

PROF. DR. FERNANDO ROBERTO DE OLIVEIRA

Doutor em Atividade Física e Esporte - Universidad del País Vasco (2004), com estágios de pesquisa no Centro de Alto Rendimento (CAR) de Sant Cugat del Valles (Barcelona). Atualmente é professor da Universidade Federal de Lavras e pesquisador colaborador do Centro de Estudos de Fisiologia do Exercício da Universidade Federal de São Paulo e Laboratório de Pesquisa MorfoFuncional da Universidade do Estado de Santa Catarina.

PROF. DR. ANTÔNIO CARLOS SILVA

Doutor em Ciências Biológicas (Biologia Molecular) pela Universidade Federal de São Paulo (1988). Presidente do Centro de Estudos de Fisiologia do Exercício-CEFE e Diretor do Centro de Excelência Esportiva CENESP UNIFESP. Atualmente é Professor Adjunto IV da Universidade Federal de São Paulo.



Nas atividades desportivas onde o metabolismo aeróbio é um dos determinantes do rendimento, existe uma procura constante por melhores métodos e variáveis a serem empregadas no processo de avaliação de atletas. No atual estado da arte, é reconhecida a importância aeróbia tanto para as atividades aeróbias clássicas, como ciclismo, triathlon e corridas de longa duração, quanto para os chamados esportes intermitentes, como esportes coletivos, com raquete e as lutas. Estes últimos são chamados de aeróbio-anaeróbio alternados.

Durante muito tempo, a partir de publicações clássicas^{1,2}, houve um crescente interesse na utilização do consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx) como variável integradora única da capacidade de realização de atividades aeróbias. Com a discussão iniciada a partir dos anos 70 sobre a importância da determinação genética do VO_2 máx e os problemas de discriminação de performance em grupos homogêneos, outras variáveis passaram a ser investigadas, notadamente, os limiares de transição metabólicos/ventilatórios (LT) e o consumo submáximo de oxigênio (VO_2 sub), este como indicador de "economia de movimento"³.

Em muitos casos, no cotidiano de programas de avaliação física e prescrição de treinamento, houve um exagero no preconceito sobre o VO_2 máx e o seu emprego em ergometria com atletas. Neste ponto, não se nega o valor agregado por outras variáveis em avaliações ergoespirométricas. Concorde-se que elas trouxeram uma evolução considerável no entendimento dos caminhos a tomar nas decisões pedagógicas do treina-

mento. No entanto, à luz do conhecimento atual, se faz necessário um resgate da discussão sobre a importância do VO_2 máx para atletas, pois o emprego dos LT e VO_2 sub já está bem sedimentado.

Utilizando exemplo de maratonistas, diversos autores discutiram o fato de que grandes campeões conseguiram êxito na carreira apesar do VO_2 máx abaixo do esperado para atletas de alto rendimento. Os exemplos mais citados são os do antigo recordista mundial, o australiano Derek Clayton (2:08:38)⁴, com $69,7 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ e do sueco Hjell-Erik Stahl (2:10:38)⁵ com $66,8 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$. No entanto, como disse Mark Twain: "Poucas coisas são tão duras de suportar como o fastio de um bom exemplo"³.

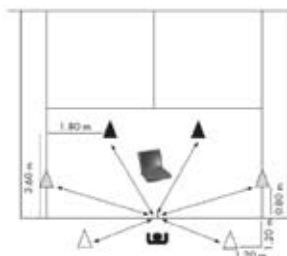
"Com o conhecimento atual, se faz necessário um resgate da discussão sobre a importância do VO_2 máx para atletas, pois o emprego dos LT e VO_2 sub já está bem sedimentado."

Deve ser sempre enfatizado que um elevado VO_2 máx constitui um "carnê" de sócio para entrar na elite dos grandes atletas de média e longa duração³. Por exemplo, em um dos estudos mais elegantes sobre o assunto, com atletas do Quênia, realizado em 1995 pelo grupo do Dr. Bengt Saltin⁶, verificou-se que vários atletas adolescentes daquele país têm VO_2 máx em, aproximadamente, $80 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ao nível do mar e entre $65 - 70 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ quando avaliados em altitude. Quando avaliados os mais jovens, os que eram mais ativos (não atletas), que caminhavam ou corriam constantemente, tinham valores cerca de 30% superiores em relação aos seus congêneres escandinavos. Assim, parece que o sucesso destes atletas, provêm não só de aspectos culturais e comportamentais, como de "treinamento" iniciado em idades menores, resultando em altos valores agregados de VO_2 máx.

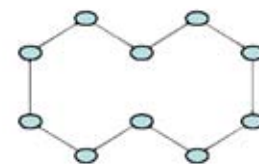
Tendo em vista que a evolução do VO_2 máx é inferior às alterações nos LT, ele deve ser preferido no proces-

so de detecção e seleção de talentos esportivos para a longa duração. Isto está de acordo com o modelo atual, onde verificamos a evolução de atletas que transitam das provas mais curtas para as mais longas nas competições de fundo, sendo que a análise de dados de performance de alto nível mostra que os melhores corredores são aqueles que possuem os vários aspectos determinantes da performance em alto nível⁷. Em continuação, podemos afirmar que atletas com maior $VO_{2\text{máx}}$, LT e menor $VO_{2\text{sub}}$, conseguem trabalhar em alta porcentagem do seu $VO_{2\text{máx}}$ ⁷.

UNIFESP, seguindo a linha do modelo empregado pelo médico desportivo Jacobo Vazquez (CBHD) e estudos dos professores João Dubas e Rafael Fachina (CEFE), foram introduzidos, por exemplo, na avaliação da elite Pan-americana e Olímpica Brasileira, modificações de testes como os Girard⁸ (figura A) com tenistas e de Probst⁹ (figura B) com atletas de handebol.



A.



B.

A intenção da aplicação destes testes foi permitir uma maior entrada de atividades que reflitam o envolvimento muscular específico e padrões de movimento particulares destes esportes, com determinação das mesmas variáveis ergoespirométricas obtidas comumente em laboratório. Em um futuro próximo, é nossa intenção a apresentação de alternativas de campo para outros esportes Pan-americanos e Olímpicos, com investimentos em pesquisas aplicadas.



O principal investimento foi em estudos sobre a aplicação de testes de campo, com a determinação do $VO_{2\text{máx}}$ em atividades mais específicas através da utilização de analisador portátil de gases.



Recentemente, em nosso Serviço de Avaliação, o principal investimento foi em estudos sobre a aplicação de testes de campo, com a determinação do $VO_{2\text{máx}}$ em atividades mais específicas através da utilização de analisador portátil de gases. Nas avaliações do CENESP/

REFERÊNCIAS:

- Hill A.V.; Lupton H. Muscular exercise, lactic acid, and the supply and utilization of oxygen. Quarterly Medical Journal. 16: 153-171, 1923.
- Robinson S., Edwards H.T., Dill D.B. New records in human power. Science 85: 409-410, 1937.
- Martin D.E., Coe P.N. Entrenamiento para corredores de fondo y médio fondo. Paidotribo. Barcelona. 2001.
- Costill D.L. Salazar and Clayton: A physiological comparison of the marathon record holders. The Runner. 4: 20, 1982.
- Sjodin B., Svedenhag J. Applied physiology of marathon running. Sports Med. 2:83-99, 1985.
- Saltin B., Larsen H., Terrados N., Bangsbo J., Bak T., Kim C. K., Svedenhag J., Rolf C.J. Aerobic exercise capacity in kenyan boys, junior and senior runners compared with scandinavian runners. Scand. J. Med. Sci. Sports 5: 200-221, 1995.
- Marajo J. Les concepts européens de l'entraînement aux moyennes et longues distances. Revue de L'AEFA. 140:50-56, 1995.
- Girard O, Chevalier R, Leveque F, Micallef J.P., Millet G.P. Specific incremental field test for aerobic fitness in tennis. Br. J. Sports Med 40: 791-796, 2006.
- Probst H. Test par intervalles pour footballeurs. Revue Macolin 5: 7-9, 1989.

Agradecimentos: A toda a equipe do CEFE-UNIFESP- CENESP

EXPEDIENTE

Laboratório Olímpico é uma publicação do Comitê Olímpico Brasileiro (COB)

Responsável: Departamento Técnico do COB
 Diretor Geral: Marcus Vinícius Freire
 Gerente Geral: José Roberto Perillier
 Área de Ciência do Esporte: Luís Eduardo Viveiros de Castro
 Isadora Toscano de Britto
 Edição: Isadora Toscano de Britto

Colaboração: Luciano Espíndula Pinto
 Endereço: Comitê Olímpico Brasileiro
 Avenida das Américas, 899 - Barra da Tijuca
 Rio de Janeiro-RJ - CEP: 22631-000
 Contatos: E-mail: laboratoriolimpico@cob.org.br
 Telefone: (21) 3433-5942 / Fax: (21) 3433-5858

PATROCINADORES OFICIAIS



ASSISTÊNCIA MÉDICA



ASSISTÊNCIA ODONTOLÓGICA

