

CORRELAÇÃO ENTRE A APTIDÃO CARDIORESPIRATÓRIA E O PERCENTUAL DE GORDURA CORPORAL DE ATLETAS AMADORES DE MOUNTAIN BIKE

Tiago de Oliveira Santos¹; Renato Aparecido de Souza¹

LAFIPE/Faculdade Educação Física/Universidade Vale do Sapucaí - Pouso Alegre/MG

RESUMO

O objetivo desse estudo foi analisar a correlação existente entre a aptidão cardiorespiratória e o percentual de gordura corporal de atletas amadores de *Mountain Bike* (MTB). Para tanto, 6 voluntários do sexo masculino com idade entre 18 e 46 anos competidores amadores de MTB a pelo menos 1 ano participaram desse estudo. Todos os voluntários foram fisicamente avaliados de uma forma descritiva. A avaliação física foi composta do (1) índice de massa corporal (IMC), dada pela razão entre peso e altura²; (2) percentual de gordura (% Gor) através de uma equação preditiva e (3) consumo máximo de oxigênio (VO₂ máx) obtido por teste incremental de esforço em cicloergômetro. Os dados obtidos de VO₂ máx e % Gor nesse estudo foram correlacionados através do teste de correlação de Pearson e apresentados descritivamente para cada voluntário respectivamente (n=6): 1: 37 ml/kg/min e 18,37%; 2: 35,31 ml/kg/min e 9,19%; 3: 45,39 ml/kg/min e 9,80%; 4: 41 ml/kg/min e 9,86%; 5: 39 ml/kg/min e 10,11%; 6: 37 ml/kg/min e 11,3%. A correlação observada entre esses dados foi de $r = -0,3$. Quanto ao IMC (kg/m²) os valores foram: 1: 28,01; 2: 22,15; 3: 20,50; 4: 19,78; 5: 19,63; 6: 20,56. Com base nos resultados encontrados, podemos concluir que a correlação entre VO₂ máx e o % Gor dos atletas amadores de MTB desse estudo é inversamente proporcional. No entanto, o baixo valor de VO₂ máx encontrado não está associado a altos valores de percentual de gordura.

Palavras chave: *Mountain Bike*, Gordura Corporal, VO₂ máximo

INTRODUÇÃO

O *Mountain Bike* (MTB) é uma modalidade esportiva Olímpica que a partir da década de 70 se apresenta como uma nova atividade esportiva e recreacional cada vez mais popular no Brasil. As competições são realizadas em circuito fechado com trechos estreitos e sinuosos (*single tracks*) e/ou em estradas abertas muito acidentadas cheias de erosões, pedras, galhos de árvores e travessia em trechos com lama e poças de água (COSTA *et al.*, 2007). De acordo com Pfeiffer e Kronish (1995), verifica-se um crescimento do número de atletas e de competições de alto nível, havendo a necessidade de uma descrição de variáveis fisiológicas associadas a esta evolução. Além disso, as decisões sobre estratégias de treinamento e prevenção de lesões nesse esporte requerem o conhecimento das características físicas dos atletas de MTB.

A literatura internacional aponta que na modalidade mais popular do MTB, o *cross-country*, os atletas em média realizam esforços cardiovasculares muito elevados: 90% da frequência cardíaca máxima (FCmáx), 84% do consumo máximo de oxigênio (VO₂máx), e surpreendentemente mais de 80% do tempo da corrida (aproximadamente 120 minutos) é gasto acima do limiar de lactato (IMPELLIZZERI; MARCORA, 2007). Para esses mesmos autores, a intensidade muito elevada do exercício imposto pelo MTB está relacionada com o início rápido e abrupto da corrida; diversas escaladas, desgaste energético contra a gravidade; grande resistência das pedaladas; e as contrações isométricas dos músculos dos braços e das pernas necessários para a manipulação e a estabilização da bicicleta. Por causa da saída de potência elevada (até 500W) requerida durante o escalar íngreme no início da corrida, o metabolismo de energia anaeróbico é também provável ser um fator da alta geração do lactato.

As características fisiológicas dos atletas de MTB indicam que a alta capacidade aeróbica (VO₂max >70 mL/kg/min) e a habilidade de sustentar taxas de trabalho elevadas por períodos de tempo prolongados são pré-requisitos para competir adequadamente sem grandes riscos nessa

modalidade esportiva (Lee *et al.*, 2002). Para Costa e colaboradores (2004), os atletas brasileiros de MTB na modalidade de *cross-country* quando participam de etapas de Copa do Mundo apresentam menores valores de $\text{VO}_2\text{máx}$ ($68,6 \pm 4,3$ ml/kg/min), e sugerem deficiências no treinamento adotado por esses atletas.

Entendemos que além da aptidão cardiorespiratória, a composição corporal podem tanto refletir o estado de saúde como predizer o desempenho em determinadas modalidades esportivas. Associado a esse fato, a literatura nacional carece de informações morfuncionais básicas acerca dos atletas e/ou praticantes de MTB. Dessa forma, o objetivo desse estudo foi correlacionar à aptidão cardiorespiratória e o percentual de gordura corporal de atletas amadores de MTB de uma equipe sul mineira.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA

Este estudo seguiu as normas preconizadas pela Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde com pesquisa envolvendo seres humanos e foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa da Universidade do Vale do Sapucaí (UNIVÁS) sob o protocolo número 54/07. A natureza do estudo, seus objetivos e possíveis riscos foram cuidadosamente explicados a todos os voluntários com antecedência e eles assinaram o termo de consentimento. Além disso, foram adotados como critérios de inclusão neste estudo somente aqueles voluntários que respondessem negativamente todas as perguntas do questionário de Prontidão para a Atividade Física (PAR-Q) (ACSM, 2005) e serem praticantes do MTB a mais de um ano.

A amostra foi constituída de 6 voluntários do sexo masculino com idade entre 18 e 46 anos competidores amadores de MTB.

Para os procedimentos experimentais, os voluntários foram orientados a chegar às dependências do Laboratório de Aptidão Física e Performance (LAFIPE) do curso de Educação Física da UNIVAS descansados, alimentados, hidratados e a não realizarem esforços físicos intensos nas últimas 48 horas. Os procedimentos experimentais se referem à avaliação física individual dos voluntários.

Avaliação Física

Índice de Massa Corporal:

Foram coletadas as medidas de estatura corporal (EST) e massa corporal total (MCT) a partir de balança eletrônica com estadiômetro acoplado da marca Toledo. Esses dados foram utilizados para desenvolvermos o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC) expresso pela seguinte equação (FERNANDES FILHO, 2003):

$$\text{IMC} = \frac{\text{MCT (kg)}}{\text{EST}^2 (\text{m}^2)}$$

Para determinar a MCT os voluntários foram colocados no centro da balança descalços, em posição ereta e usando uma sunga de natação. A estatura foi determinada utilizando-se o estadiômetro vertical acoplado à própria balança, com os voluntários ainda em posição ereta, com braços pendentes ao lado do corpo e olhar na linha do horizonte (BASSIT ; MALVERDI, 1998).

Percentual de Gordura:

Foram realizadas aferições das dobras cutâneas através de um adipômetro da marca Sanny. As dobras cutâneas tricipital (TR), subescapular (SB), suprailíaca (SI) e abdominal (AB)

foram utilizadas para estimativa do percentual de gordura corporal (% Gor) através da equação de Falkner (1968) citado por Bassit e Malverdi (1998):

$$\% \text{ Gor} = 5,783 + 0,153 \times (\text{TR} + \text{SB} + \text{SI} + \text{AB})$$

Para a mensuração das dobras cutâneas, o avaliado permaneceu em posição anatômica (GUEDES, 1994 citado por BASSIT, MALVERDI, 1998). Foram realizadas no hemi-corpo direito dos mesmos, utilizando o dedo indicador e o polegar da mão esquerda para diferenciar o tecido adiposo subcutâneo do tecido muscular (FERNANDES FILHO, 2003). Para a leitura, foram aguardados dois segundos, observando-se que as hastes do compasso (plicômetro) estivessem perpendiculares à superfície da pele no local da medida. Devido à variabilidade das medidas, executaram-se três medidas consecutivas de cada dobra escolhida. O valor encontrado foi a média das três aferições.

Consumo Máximo de Oxigênio:

Os voluntários foram submetidos a um teste progressivo máximo indireto para determinação do VO₂ máx utilizando um cicloergômetro da marca Monark de frenagem mecânica. Foi utilizado um frequencímetro da marca Polar (S120) e a escala de esforço subjetivo de Borg para verificação da sensação percebida do esforço imposto pelo teste.

A carga inicial foi de 30 watts e os voluntários mantiveram uma velocidade constante de 60 rpm (21 km/h). A cada 3 minutos foram acrescentados 25 watts até o final do teste, o qual foi caracterizado pela exaustão do voluntário e/ou caso o mesmo não conseguisse manter a velocidade de 60 rpm por mais de 2 min. Além disso, caso a FC máx fosse alcançada pela estipulação indicada através do Protocolo de Sheffield *et al.* (1965) citado por Fernandes Filho (2003), onde FC máx = 198 – (0,41 x idade) e/ou ainda expressassem sua fadiga com o item 19 da escala de Borg o teste seria considerado encerrado.

O resultado do consumo máximo de oxigênio expresso em ml/kg/min (VO₂ máx relativo), foi determinado através do seguinte cálculo:

$$\text{VO}_2 \text{ máx.} = (4,7 \times \text{MCM}) + (14,3 \times \text{W}) + 22 \times (\text{FC máx} - \text{FC w}) / \text{MCT}$$

Onde:

MCM = massa corporal magra em kg

W = carga máxima atingida em watts

FC max = FC máx prevista para a idade

FC w = FC atingida na carga máxima

MCT = Massa Corporal Total expressa em kg

Análise dos dados:

Os dados obtidos nesse estudo foram correlacionados através do teste de correlação de Pearson e apresentados descritivamente para cada voluntário.

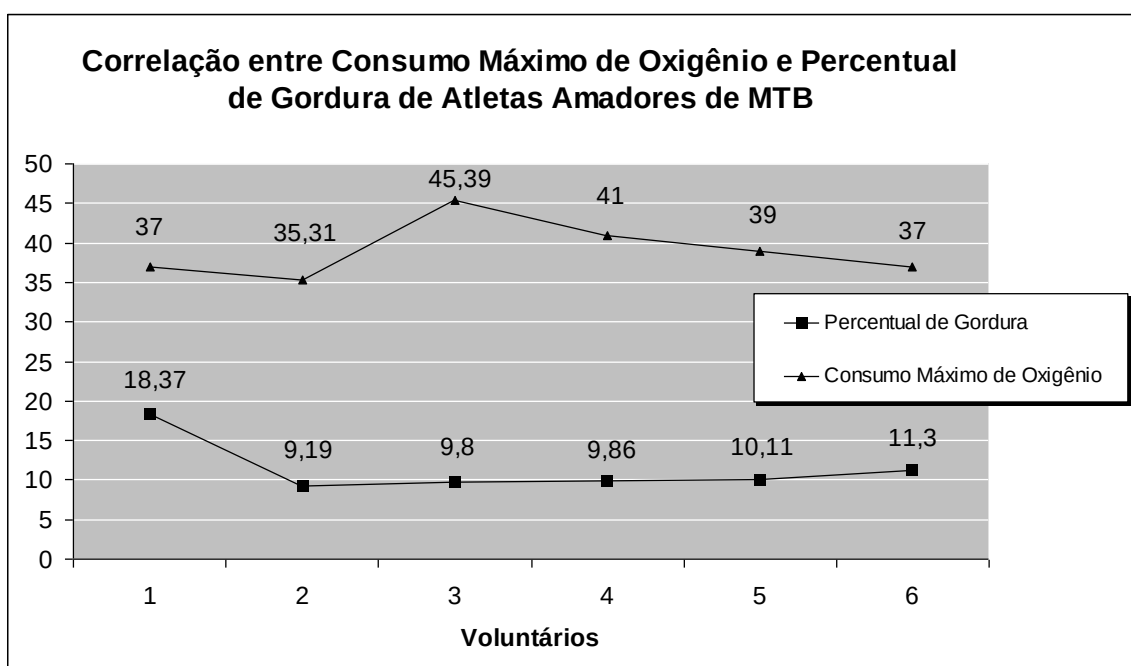
RESULTADOS

A tabela 1 apresenta os dados descritivos da avaliação física de cada voluntário.

Voluntário	Idade (anos)	Peso (kg)	Estatura (m)	IMC (kg/m ²)	%Gor	VO2 máx (ml/kg/min)
1	33	79,0	1,68	28,01	18,37	37,00
2	22	70,0	1,78	22,15	9,19	35,31
3	46	57,0	1,67	20,50	9,80	45,39
4	18	55,8	1,68	19,78	9,86	41,00
5	25	54,0	1,66	19,63	10,11	39,00
6	24	65,8	1,79	20,56	11,30	37,00

A figura 1 demonstra os resultados absolutos da relação entre o VO₂ máx e Percentual de Gordura. Foi evidenciada pela Correlação de Pearson uma baixa relação entre as duas variáveis analisadas ($r = -0,30$).

Figura 1. Correlação entre Consumo Máximo de Oxigênio (ml/kg/min) e Percentual de Gordura de 6 Atletas Amadores de MTB (Pearson $r = -0,30$).



DISCUSSÃO

Entre os índices mais estudados para a predição da aptidão cardiorespiratória o VO₂ máx (potência aeróbia), é o índice fisiológico que melhor representa uma medida da quantidade máxima de energia que pode ser produzida pelo metabolismo aeróbio em uma determinada unidade de tempo (DENADAI *et al.*, 2004). Em uma pesquisa realizada por Caputo *et al.* (2003), foram encontrados valores mais altos do VO₂ máx em ciclistas do que encontrados neste estudo. Segundo eles, os ciclistas possuem um VO₂ máx médio de 67 ml/kg/min. Mesmo utilizando um cicloergômetro para a realização do protocolo de obtenção do VO₂ máx, obedecendo assim o princípio da especificidade, o fato dos atletas deste estudo ser amadores poderia explicar o menor valor encontrado do VO₂ máx (média de 39,56 ml/kg/min) e a diferença obtida por outros autores.

A figura 1 demonstra que altos valores do VO_2 máx associam-se com baixos valores de % Gor. No entanto, o teste de Correlação de Pearson revelou r de -0,30, o qual não demonstra efetivamente a correlação inversa de VO_2 máx e % Gor. Wilmore e Costill (2001) apontaram que a gordura corporal está associada a piores desempenhos em testes máximos. Um menor % Gor pode levar a melhores desempenhos em eventos de *endurance*. O % Gor médio encontrado em atletas de triathlon, foi relativamente baixo tanto para atletas profissionais e amadores (7,7% e 9%, respectivamente) (BASSIT ; MALVERDI, 1998). A média de % Gor dos atletas amadores deste estudo (11,43%), encontra-se acima dos valores citados para atletas de *endurance* acima citados, mas pelo fato da não associação inversa o VO_2 máx reduzido desses atletas não podem estar associados ao % Gor.

O MTB carece de dados fisiológicos e antropométricos específicos de seus atletas, de forma que a sistematização do treinamento ainda não se apresenta facilmente encontrada na literatura. De acordo com Pollock e Wilmore (1993) citado por Fernandes Filho (2003), a classificação excelente para % Gor para homens com idades de 18 a 46 anos deve ser de 4 a 12 % Gor. Os atletas amadores de MTB desse estudo apresentam o percentual de gordura adequado para a saúde de acordo com Pollock e Wilmore (1993). Novamente, o VO_2 máx dos atletas avaliados desse estudo estão caracterizados como valores “bons” de acordo com Fernandes Filho (2003). Com relação ao IMC, os atletas avaliados apresentaram uma caracterização de “normal” de acordo com a Organização Mundial de Saúde (média de 21,77). Esse achado demonstra novamente que a avaliação física da amostra estuda se encontra nos padrões considerados adequados para a saúde.

Contudo, o desempenho esportivo no MTB exige alta potência aeróbia e dessa forma, o aprimoramento dessa potência nos atletas avaliados é fundamental para a realização da tarefa esportiva, bem como a minimização dos riscos cardiovasculares.

Nossos resultados podem estar relacionados a fatores intrínsecos ainda não observados, tais como o grau de treinamento e intensidade desses atletas. Por serem amadores, não possuem programas de treinamento orientados e/ou elaborados por profissionais de Educação Física. Este estudo foi o pioneiro em analisar a aptidão cardiorespiratória de atletas amadores de MTB durante a realização de exercício incremental em cicloergômetro realizado no Laboratório de Aptidão Física e Performance (LAFIPE) da Universidade do Vale do Sapucaí. Dessa forma, além do estudo objetivar efetivamente analisar a relação entre VO_2 máx e % Gor durante o teste proposto, os dados desse trabalho servirão para o norteamto de estudos mais detalhados e eficazes futuros.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados encontrados, podemos concluir que a correlação entre VO_2 máx e o % Gor dos atletas amadores de MTB desse estudo é inversamente proporcional. No entanto, o baixo valor de VO_2 máx encontrado não está associado a altos valores de percentual de gordura.

REFERÊNCIAS

BASSIT, R, A; MALVERDI, M, A. Avaliação Nutricional de Triatletas. **Revista Paulista de Educação Física**. São Paulo, v. 12, n. 1, Jan./Jun., 1998.

CAPUTO, F; STELLA, S, G; MELLO, M, T; DENADAI, B, S. Índices de Potência e Capacidade Aeróbia Obtidos em Cicloergômetro e esteira Rolante: Comparações entre Corredores, Ciclistas, Triatletas e Sedentários. **Revista Brasileira de Medicina e Esporte**. v. 9, n. 4, Jul/Ago, 2003.

COSTA, V.P.; NAKAMURA, F. Y. ; DE-OLIVEIRA, F.R. Aspectos fisiológicos e de treinamento de mountain bikers brasileiros. *Revista de Educação Física*, n. 136, p. 5-11, 2007.

COSTA VP, FERNANDES TC, ADAMI F, DELLA-GIUSTINA M, DE-OLIVEIRA FR. Aspectos nutricionais e de treinamento de mountain bikers brasileiros. *Revista Brasileira Ciência e Movimento* 2004; 12: 270.

DENADAI, B, S; ORTIZ, M, J; DE 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**. v. 10, n. 5, Set/Out, 2004.

FERNANDES FILHO, J. **A Prática da Avaliação Física**. 2 ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

LEE H, MARTIN DT, ANSON JM, GRUNDY D, HAHN AG. Physiological characteristics of successful mountain bikers and professional road cyclists. *J Sports Sci* 2002; 20: 1001-8.

IMPELLIZZERI FM, MARCORA SM. The physiology of mountain biking. **Sports Med**. 2007; 37(1):59-71.

PFEIFFER RP, KRONISH RL. Off-road cycling injuries: an overview. **Sports Med** 1995; 19 (5): 311-25.

WILMORE, J, H; COSTILL, D, L. **Fisiologia do esporte e do Exercício**. 2 ed. Tamboré Barueri, S.P.: Manole, 2001.