

Utilização da escala de dificuldade percebida na produção da fala na avaliação aeróbia em cicloergometro (Talk Test)

Use the scale of perceived difficulty in production of speech in the assessment aerobic cycle ergometer (Talk Test)

SANTOS A, CASTRO PHC, MENEGUCI J, RODRIGUES AP, LUCCA L, SILVA SF, OLIVEIRA FR. Utilização da escala de dificuldade percebida na produção da fala na avaliação aeróbia em cicloergometro (Talk Test); **R. bras. Ci. e Mov** 2012;20(1):71-77.

RESUMO: O Talk Test (TT) é uma ferramenta que avalia subjetivamente a intensidade ótima para a prática de exercício com base na capacidade de manter uma conversa confortável durante o esforço. O objetivo do presente estudo foi obter evidências de validade (concorrente e de constructo) do TT. Quatorze sujeitos, 7 mulheres e 7 homens (22 ± 8 anos, 69 ± 15 Kg, 169 ± 10 cm, 21 ± 12 %G) foram submetidos a um teste progressivo em cicloergometro, carga inicial de 25 watts e incremento de 25 watts a cada 2 minutos (60-70 RPM) até a exaustão. Ao final dos estágios o avaliado recitava três vezes uma frase conhecida, indicando a sua Dificuldade Percebida na Produção da Fala (DPPF) de acordo com a escala proposta por Rotstein *et al.* (2004). A carga com valor 7, correspondente à “difícil” (L_7 DPPF) foi utilizada como indicadora do segundo limiar fisiológico, assim como o do Ponto de Deflexão da Frequência Cardíaca (PDFC), identificado pelo $D_{\max}$ positivo da diferença entre um ajuste polinomial de terceira ordem e ajuste linear de todos os pontos da relação FC / Carga. Para as análises foram empregados os testes Kolmogorov-Smirnov, Kruskal-Wallis, *post-hoc* de Dunn's, e o método de Bland-Altman, além da correlação de Spearman ($p < 0,05$). Não foram identificadas diferenças significativas entre L_7 DPPF e PDFC ($p = 0,03$), além de serem associados à carga máxima atingida no teste ($r = 0,90$ e $r = 0,81$). As duas técnicas de identificação do LTF_2 – PDFC e o L_7 DPPF – se mostraram semelhantes pelo método Bland-Altman, (IC 95% = 0,41 – 1,46). Sendo o TT um indicador de aptidão aeróbia, o L_7 DPPF pode ser considerado um método para prever LTF_2 .

Palavras-chave: Frequência Cardíaca; Percepção da Fala; Limiar Anaeróbio.

ABSTRACT: Talk Test is a tool used to evaluate by a subjective manner the optimal exercise intensity. It is based on individual capacity to maintain a comfortable speech during the effort. The aim of the study was to verify evidence of validity (concurrent and construct) of the Talk Test. Fourteen subjects (7 males and 7 females) volunteered to a cycle ergometer progressive test with initial load of 25 Watts and increments of 25 Watts each 2 minutes until exhaustion. Subjects should recite a known sentence for three times at the end of each stage and indicate their Perceived Speech Production Difficult (DPPF) according to the scale of Rotstein *et al.*, (2004) where the load at the level 7 which is “difficult” was taken as a physiological threshold indicator. The Second Physiological Threshold (LTF_2) was considered the Heart Rate Deflection Point (PDFC) identified by the positive $D_{\max}$ method. For analyzes were employed Kolmogorov-Smirnov test, Kruskal-Wallis post hoc Dunn's, and Bland-Altman, beyond the Spearman correlation ($p < 0.05$). No significant differences were identified between L_7 DPPF and PDFC ($p = 0.03$), and are associated with the maximum load reached in the test ($r = 0.90$ and $r = 0.81$). Both techniques of identification of LTF_2 – PDFC and L_7 DPPF – were similar by Bland-Altman method (95% CI = 0.41 to 1.46). TT being an indicator of aerobic fitness, the L_7 DPPF could be considered a method to predict LTF_2 .

Key Words: Heart Rate; Speech Perception; Anaerobic Threshold.

Amanda Santos¹
Phelipe H. C. de Castro²
Joilson Meneguci¹
Ana P. Rodrigues³
Leonardo de Lucca⁴
Sandro F. da Silva³
Fernando R. de Oliveira³

¹Universidade Federal do Triângulo Mineiro

²Universidade Federal de Juiz de Fora

³Universidade Federal de Lavras

⁴Universidade do Estado de Santa Catarina

Enviado em 15/07/2011
Aceito em 04/09/2012

Introdução

As respostas fisiológicas durante os testes de aptidão física são utilizadas para determinar limiares de transição fisiológica (LTFs) e controlar a intensidade de exercício tanto pelo trabalho mecânico quanto pela frequência cardíaca (FC) correspondentes¹. Existem evidências de que vários parâmetros são válidos para identificar os LTFs durante o exercício, dos quais os modelos mais utilizados na identificação desses pontos de transição são os limiares de lactato (LL) e ventilatório (LV)^{2,3,4}, sendo estes métodos de difícil aplicação por necessitarem de aparelhos sofisticados, pessoas especializadas e por serem de caráter invasivo. Neste sentido, avaliar o comportamento da FC durante teste progressivo pode representar uma alternativa não-invasiva para identificação destes momentos de transição^{5,6}. Conconi *et al.*⁷ realizaram teste de campo em corredores e observaram que a FC apresentava um comportamento curvilíneo a partir de determinada intensidade de esforço. Este momento foi denominado ponto de deflexão da FC (PDFC), sendo este momento empregado como um indicativo não invasivo do segundo LL⁸.

Nas últimas duas décadas alguns pesquisadores passaram a explorar a utilização de variáveis psicofisiológicas⁹ para o controle da intensidade de exercício nos treinamentos¹⁰ e testes¹¹. Destas variáveis a percepção subjetiva de esforço (PSE) tem sido a principal ferramenta. Seguindo esta linha, o *Talk Test* (TT) é uma ferramenta que avalia subjetivamente a intensidade ótima para a prática de exercícios, com base na capacidade do indivíduo em manter uma conversa confortável durante o esforço¹². O TT é considerado um método de fácil aplicação e baixo custo, não necessitando de estratégias complexas para aplicá-lo, sendo aderido e discutido por estudiosos da área⁹.

O modelo teórico do TT é sustentado pelas mudanças que ocorrem a partir do LV, dado pela perda da eficiência ventilatória e incremento preferencial da frequência ventilatória a partir desta intensidade¹³. Nesta faixa, o incremento da ventilação (VE) pode influenciar e dificultar a manutenção de uma conversa confortável durante o exercício¹⁴, sendo esta a razão do LV ser a

variável mais utilizada para relacionar e explicar os momentos de transição do TT⁹.

Rotstein *et al.*¹⁵, estudando acadêmicos de Educação Física em esteira, relacionaram a Escala de Dificuldade Percebida na Produção da Fala (DPPF) à resposta fisiológica em diferentes intensidades de exercício e encontraram altas associações com o %FC_{máx} ($r=0,87$), %VE_{máx} ($r=0,90$) e percentual do consumo máximo de oxigênio ($r=0,94$). Persinger *et al.*¹⁴ associaram o LV com o início da dificuldade na produção da fala durante teste incremental tanto em esteira quanto em cicloergômetro, que no caso da escala de Rotstein *et al.*¹⁵ é representada pelo nível 7 (vide em material e métodos). No estudo de Rotstein *et al.*¹⁵, sete dos 14 sujeitos apresentaram níveis de DPPF de 4 e 5 (não está difícil e levemente difícil, respectivamente) no LV identificado pelo método V-Slope onde o volume do gás carbônico produzido (VCO₂) é plotado em função do consumo de oxigênio (VO₂). Contudo, resta a dúvida de qual domínio fisiológico em que a carga correspondente ao nível 7 da escala se encontra e seu limiar correspondente. Portanto, o objetivo do presente estudo foi obter evidências adicionais de validade do TT para a avaliação aeróbia, em não atletas, utilizando como referência o nível 7 da escala DPPF.

Materiais e Métodos

Sujeitos

Participaram do estudo 14 indivíduos de ambos os gêneros, estudantes de Educação Física aparentemente saudáveis, sendo sete mulheres (21,3 ± 3,0 anos, 64,5 ± 18,3 Kg, 161,2 ± 6,4 cm, 28,8 ± 12,6 %G) e sete homens (23,6 ± 10,5 anos, 72,9 ± 9,7 Kg, 177,3 ± 6,0 cm, 13,2 ± 6,2 %G). Antes de realizarem os testes, todos os participantes foram informados sobre os procedimentos que seriam adotados no estudo. A partir das explicações os sujeitos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido e os procedimentos foram previamente aprovados pelo comitê de ética em Pesquisa com Seres Humanos, da Universidade do Estado de Santa Catarina, protocolo nº 14/2007.

Procedimentos e Instrumentos

Inicialmente, foi realizada uma avaliação antropométrica medindo a estatura (estadiômetro Sanny®), a massa corpórea (balança digital Britânia BE3), e as dobras cutâneas – abdômen, subescapular e tríceps – (adipômetro Sanny®).

O cálculo da gordura relativa (%G) foi estimado através da equação de Siri¹⁶ e classificada de acordo com a proposta de Lohman¹⁷.

Os avaliados foram submetidos a um teste progressivo em um cicloergômetro com frenagem eletromagnética (ErgoFit 167), com período precedente de 5 minutos de aquecimento com carga de 25 watts. Após aquecimento, foram realizados incrementos de 25 watts a cada 2 minutos até a exaustão voluntária ou quando os sujeitos não conseguiam manter a cadência pré-definida entre 60 a 70 rotações por minuto (rpm). Após o fim do teste os sujeitos foram dispostos em uma maca na posição de decúbito dorsal por um período de cinco minutos de recuperação. O teste foi realizado no Laboratório de Estudos do Movimento Humano (LEMOH) da Universidade Federal de Lavras, sendo todas as avaliações realizadas no mesmo período do dia para amenizar as respostas referentes ao ciclo circadiano.

Durante todo o protocolo foi realizado monitoramento da FC através do cardiófrequencímetro (Polar®, modelo S810i), sendo que os valores eram registrados após o término de cada estágio. Os indivíduos foram orientados a consumir refeição leve até duas horas antes dos testes, não ingerirem bebidas alcoólicas e cafeinadas nas 24 horas antecedentes a participação da pesquisa, além de evitar esforços vigorosos no dia anterior.

Identificação do Segundo Limiar de Transição Fisiológica (LTF₂)

Para comparação com o L₇DPPF, o LTF₂ foi identificado a partir do PDFC, através método matemático de determinação do Dmáx positivo da diferença entre um ajuste polinomial de terceira ordem e ajuste linear de todos os pontos da relação FC / Carga, de acordo com Cambri *et al.*¹⁸.

Dificuldade Percebida na Produção de Fala

Nos 30 segundos finais de cada estágio, os indivíduos deveriam recitar a seguinte frase: “Parabéns pra você, nesta data querida, muitas felicidades, muitos anos de vida”.

Esta deveria ser repetida três vezes seguidas e em um tom alto suficiente para que os avaliadores presentes pudessem ouvir claramente. Esta frase estava escrita em uma folha posicionada na altura dos olhos do avaliado no momento da fala. A escolha de tal frase justifica-se por ser de fácil assimilação e bem conhecida pela população brasileira. Após a leitura da frase os sujeitos avaliaram sua DPPF de acordo com a escala proposta por Rotstein *et al.*¹⁵. Os avaliados foram orientados a indicar na escala o número que correspondesse apenas à sensação de dificuldade para falar, não considerando a dor muscular, fadiga geral ou local (figura 1).

Figura 1. Escala proposta por Rotstein *et al.*¹⁵

Escala Numérica	Descrição
1	Sem dificuldade alguma
2	
3	Não está difícil
4	
5	Levemente difícil
6	
7	Difícil
8	
9	Muito difícil
10	
11	Muito muito difícil
12	
13	Impossível falar

Domínios Fisiológicos

Para determinar a intensidade de esforço dos indivíduos durante o teste, foram delimitados domínios fisiológicos com base na proposta de Almeida *et al.*¹⁹, sendo definido como domínio de esforço moderado os valores de FC que ficaram abaixo de 80% do PDFC, domínio de esforço intenso abrangendo os valores de FC

entre 80 e 100% do PDFC e domínio de esforço muito intenso os valores de FC acima do PDFC.

Análise estatística

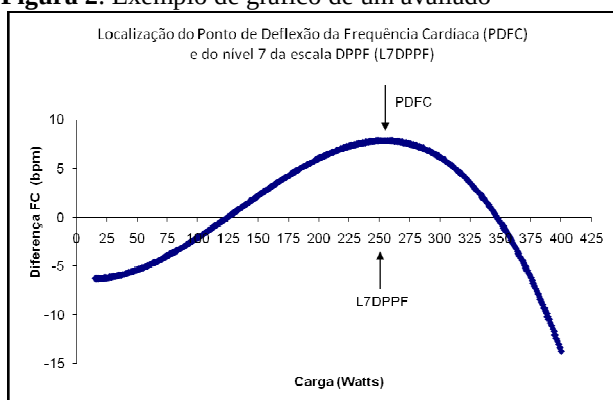
Os dados foram tabulados no aplicativo Excel, versão 2007, e as análises estatísticas feitas no software Graphpad Prism, versão 5.01 (2007 - Graphpad Software Incorporated®). Os dados foram apresentados em estatística descritiva (média, mediana, desvio padrão, valores mínimos e máximos) e aplicada. O teste de *Kolmogorov-Smirnov* foi utilizado para verificação da normalidade dos dados. A comparação do PDFC com o L₇DPPF foi feita pelo teste de *Kruskall-Wallis*, e o teste *post-hoc* de *Dunn's*, e através do método de Bland-Altman. Foi verificada a correlação entre PDFC, L₇DPPF e a carga máxima atingida no teste (W_{máx}) pela correlação de Spearman. Em todas as análises foram empregadas o nível de significância $\leq 0,05$.

Resultados

Todos os avaliados alcançaram valores finais de FC superiores a 90% da FC_{máx} predita a partir da idade ($220 - \text{idade}$) no teste progressivo, sendo este considerado máximo.

A figura 2 mostra um exemplo da identificação do LTF₂, através da determinação do D_{máx} positivo de acordo com a técnica matemática de Cambri *et al.*¹⁸.

Figura 2. Exemplo de gráfico de um avaliado



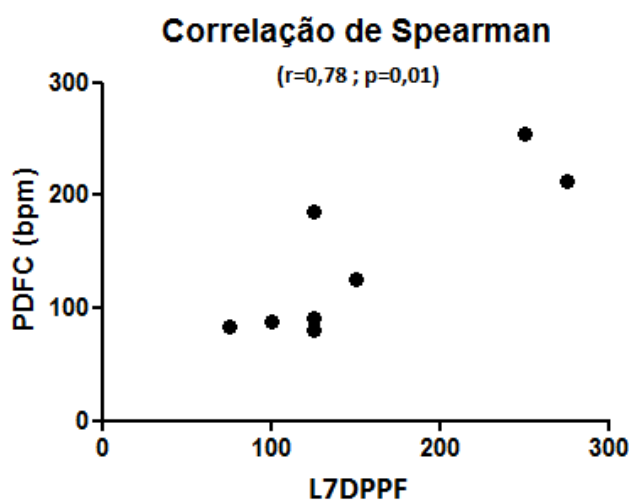
A tabela 1 mostra os valores de média e desvio padrão referente às cargas do PDFC e do L₇DPPF do grupo todo.

Tabela 1. Caracterização das variáveis PDFC, L₇DPPF e Carga máxima atingida (W_{máx})

	PDFC	L ₇ DPPF	W _{máx}
Mediana	108,5	150,0	212,5
Valor mínimo	80,0	75,0	100,0
Valor máximo	254,0	275,0	400,0
N (porcentagem encontrada na amostra)	8 (57,1%)	13 (92,9%)	14 (100,0%)

A figura 3 mostra o coeficiente de determinação entre o PDFC e o L₇DPPF.

Figura 3. Gráfico de dispersão da relação entre o PDFC e o L₇DPPF



A tabela 2 expõe os valores absolutos e relativos referentes à carga atingida durante o TT na intensidade do limiar de DPPF.

Tabela 2. Valores absolutos da carga correspondente à intensidade do L₇DPPF (WL₇DPPF) e da carga máxima atingida (W_{máx}) e valores relativos da carga correspondente à intensidade do L₇DPPF (%W_{máx}) entre os sexos

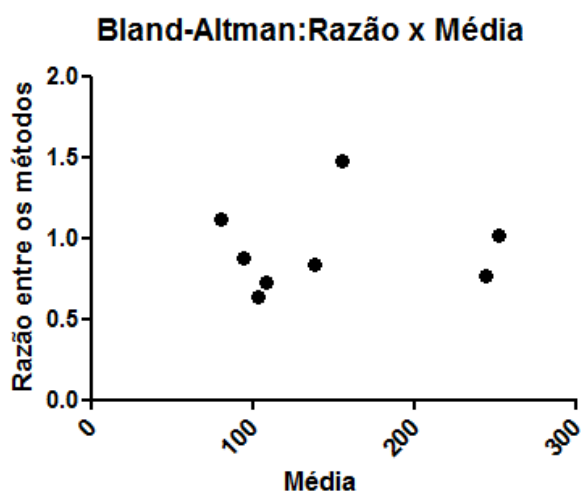
	WL ₇ DPPF (W)	%W _{máx}	W _{máx} (W)
Homens	185,7 ± 55,6*	66,79 ± 14,3*	278,6 ± 62,0*
Mulheres	116,7 ± 34,2	75,50 ± 11,7	157,1 ± 31,3

*p<0,05 significativamente diferente entre os sexos

Os valores absolutos de WL₇DPPF foram significativamente superiores nos homens e encontrados em cargas relativamente inferiores as mulheres.

A figura 4 apresenta o método de Bland-Altman de comparação das duas técnicas de identificação do LTF₂ – PDFC e o L₇DPPF. Os dois métodos apresentaram resultados semelhantes e com viés de apenas 0,94. Os limites do intervalo de confiança de 95% foram de 0,41 e 1,46.

Figura 4. Método de Bland-Altman para comparação das técnicas PDFC e o L₇DPPF



Discussão

O presente estudo pretende dar suporte à validade do TT como preditor da intensidade de exercício em jovens saudáveis, acrescentar a literatura relação com o PDFC, visto que a maioria das pesquisas utilizou-se de parâmetros ventilatórios, FC de reserva, VO₂ e, mais recente, o limiar de lactato para identificar em qual domínio fisiológico estaria o TT, e ainda auxiliar profissionais que trabalham com prescrição de exercício físico, pois é de fácil aplicação, monitoramento e de baixo custo.

O objetivo do presente estudo foi obter evidências adicionais de validade do TT a avaliação aeróbia em não atletas, utilizando como referência L₇DPPF de Rotstein *et al.*¹⁵ Na literatura consultada para o presente estudo, não foram encontrados estudos realizados acerca da escala de DPPF além do original, portanto, esse é o primeiro a relacionar a escala com o PDFC. Portanto, uma vez que não existe uma linha metodológica pertinente que corrobore a utilização da escala DPPF como determinante

da intensidade de exercício, a comparação dos resultados entre os diferentes estudos torna-se difícil.

Muitos estudos^{12,13,20,21} utilizaram um protocolo de TT realizado em esteira ou cicloergômetro, baseado em três estágios: positivo (reposta sim), de dúvida (talvez) e negativo (resposta não) delimitados a partir da resposta dada pelo avaliado quando questionado se é capaz de recitar confortavelmente uma frase pré-determinada. Nestes trabalhos, foi possível perceber que nos estágios de dúvida, a intensidade de exercício seria equivalente ao LV e quando a fala se torna desconfortável (negativo), a intensidade estaria acima do LV. No presente estudo utilizamos a escala de DPPF, a qual possui níveis de 1 ponto embora tenha somente 6 categorias que definem verbalmente o nível de produção de fala. De posse desta escala, assumindo o nível 7, correspondente ao “difícil” como indicador do LTF₂ e analisamos a relação entre a carga e a FC neste nível (L₇DPPF) e no PDFC, não sendo encontradas diferenças significativas entre as intensidades em que ocorreram. De-Oliveira *et al.*²⁰, utilizaram a metodologia clássica baseada em estágios positivo, duvidoso e negativo em teste progressivo intermitente de campo e encontraram valores de FC e velocidade de corrida no último estágio de dúvida significativamente maiores que o PDFC e que os valores no último estágio positivo não foram diferentes do PDFC. Considerando a diferença no nivelamento na dificuldade percebida na fala entre as duas escalas utilizadas entre este estudo e o supracitado, e a característica do esforço (corrida intermitente x contínuo em cicloergômetro) podemos inferir que o segundo limiar de transição (indicadores de máxima fase estável) encontra-se no mesmo domínio fisiológico onde inicia-se ou já esteja consumada a dificuldade na produção de fala servindo de abordagem inicial do fenômeno.

No estudo de Dehart-Beverley *et al.*¹² o último estágio de dúvida do TT ocorreu a 87,8% da FC_{máx}. Persinger *et al.*¹⁴ mostraram valores de 89%, em esteira, e 82%, no cicloergômetro. A literatura apresenta que a FC do PDFC se encontra entre 85% e 95% da FC_{máx}, sendo que nossos resultados estão de acordo com esses valores, 164,65 ± 13,4 bpm, o que corresponde a 87% da FC_{máx}. O

segundo LL, também é encontrado em intensidades similares, 85% e 95% da $FC_{m\acute{a}x}^{22,23}$ estando próximo do % $FC_{m\acute{a}x}$ no PDFC e L_7DPPF desse estudo, encontrados no domínio muito intenso o que aumenta o grau de associação dessas variáveis.

As intensidades referentes aos diferentes domínios fisiológicos interferem na execução do exercício. Algumas mudanças na VE ocorrem a partir do primeiro LV (LV_1), dado pela perda da eficiência ventilatória e incremento preferencial da frequência ventilatória neste domínio²⁴. O incremento da VE pode influenciar e dificultar a manutenção de uma conversa confortável durante o exercício¹⁴, sendo esta a razão dos LV serem as variáveis mais utilizadas para relacionar e explicar os momentos de transição do TT nos estudos analisados. Com o aumento na intensidade de exercício, o metabolismo anaeróbio láctico passa a contribuir cada vez mais para a produção de energia e a manutenção do pH sanguíneo, via tamponamento, começa a entrar em exaustão¹³. Essa queda é detectada pelos corpos aórticos e carotídeos gerando um aumento na VE pelos centros respiratórios, o que marca o início da hiperventilação para diminuir a pressão parcial de dióxido de carbono venosa e aumentar o pH plasmático^{25,26}. Esse ponto caracteriza-se pela perda da linearidade da curva da VE versus VCO_2 , conhecido como ponto de compensação respiratória ou segundo LV (LV_2)²⁶. Dessa forma os estágios iniciais de percepção de fala prejudicada, ou seja, nos quais os sujeitos ainda conseguem conversar confortavelmente, porém com algumas falhas de vocalização parecem ocorrer em intensidades acima do LV_1 , e momentos de extrema dificuldade na produção de fala em intensidades próximas ou acima do LV_2 , ou PDFC no presente estudo, onde a hiperventilação, percepção de dor e outros mecanismos passam a limitar a fonação⁹. Adicionado a isto, os achados de Meckel *et al.*²⁷ demonstram que a produção de fala durante o exercício influencia na resposta fisiológica. A VE é reduzida para que se mantenha o fluxo expiratório adequado para a fonação, o que pode acentuar a utilização de fontes anaeróbias de energia determinada pela diminuição do VO_2 , e

consequentemente, o aumento na concentração de lactato sanguíneo devido à produção de fala.

Conclusões

Os achados sustentam a validade da utilização do TT como indicador de aptidão aeróbia e a padronização da Escala de DPPF. Isto indica que o L_7DPPF está relacionado ao PDFC, podendo ser considerado como um novo método de predizer LTF_2 . Entretanto, novas pesquisas devem ser feitas com amostras maiores e correlacionando estas variáveis adicionando a um método direto de identificação de limiares, pois este estudo abordou uma medida duplamente indireta.

Referências

1. Van Schuylenbergh R, Eynde BV, Hespel P. Correlations Between Lactate and Ventilatory Thresholds and Maximal Lactate Steady State in Elite Cyclists. **Int J Sports Med.** 2004 Aug;25(6):403-8.
2. Beaver WL, Wasserman K, Whipp BJ. A new method for detecting anaerobic threshold by gas exchange. **J Appl Physiol.** 1986 Jun;60(6):2020-7.
3. Cheng B, Kuipers H, Snyder AC, Keizer HA, Jeukendrup A, Hesselink M. A new approach for the determination of ventilatory and lactate thresholds. **Int J Sports Med.** 1992 Oct;13(7):518-22.
4. Stegmann H, Kindermann W, Schnabel A. Lactate kinetics and individual anaerobic threshold. **Int J Sports Med.** 1981 Aug;2(3):160-5.
5. Bunc V, Hofmann P, Leitner H, Gaisl G. Verification of the heart rate threshold. **Eur J Appl Physiol Occup Physiol.** 1995;70(3):263-9.
6. Lima JRP, Kiss MAP. Limiar de variabilidade da frequência cardíaca. **Rev. Bras. Ativ Fis Saúde.** 1999;9:29-38.
7. Conconi F, Grazi G, Casoni I, Guglielmini C, Borsetto C, Ballarin E, et al. The Conconi test: methodology after 12 years of application. **Int J Sports Med.** 1996 Oct;17(7):509-19.
8. Ribeiro JP, Fielding RA, Hughes V, Black A, Bochesse MA, Knuttgen HG. Heart rate break point may coincide with the anaerobic and not the aerobic threshold. **Int J Sports Med.** 1985 Aug;6(4):220-4.
9. De-Lucca L, Freccia GW, Silva AEL, De-Oliveira FR. Talk test como método para controle da intensidade de exercício. **Rev. bras. cineantropom. desempenho hum.** 2012;14(1):114-24.
10. Coutts AJ, Rampinini E, Marcora SM, Castagna C, Impellizzeri FM. Heart rate and blood lactate correlates of perceived exertion during small-sided soccer games. **J Sci Med Sport.** 2009 Jan;12(1):79-84.

11. Perandini LAB, Okuno NM, Hirai DM, Simões HG, Cyrino ES, Nakamura FY. Comparação entre limiar de esforço percebido e indicadores de máximo estado estável de lactato em exercício intermitente. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.** 2007;9(4):351-7.
12. Dehart-Beverley M, Foster C, Porcari JP, Fater DCW, Mikat RP. Relationship between the talk test and ventilatory threshold. **Clin Exerc Physiol** 2000;2(1):34-8.
13. Péronnet F, Aguilaniu B. Lactic Acid Buffering, Non Metabolic CO₂ and Exercise Hyperventilation: A critical Reappraisal. **Resp Physiol Neurobiol** 2006 Jan;150(1):4-18.
14. Persinger R, Foster C, Gibson M, Fater DC, Porcari JP. Consistency of the talk test for exercise prescription. **Med Sci Sports Exerc.** 2004 Sep;36(9):1632-6.
15. Rotstein A, Meckel Y, Inbar O. Perceived speech difficulty during exercise and its relation to exercise intensity and physiological responses. **Eur J Appl Physiol.** 2004 Aug;92(4-5):431-6.
16. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. In: BROZEK, J.; HENSCHER, A. (Eds). **Techniques for measuring body composition.** Washington, DC: National Academy of Sciences, p. 223-244, 1961
17. Lohman TG. Advances in Body Composition Assessment (**Current Issues in Exercise Science; Monograph** Number 3). Human Kinetics Publishers. Champaign, Illinois; 1981.
18. Cambri LT, Foza V, Nakamura FY, De-Oliveira FR. Frequência cardíaca e a identificação dos pontos de transição metabólica em esteira rolante. **Revista da Educação Física/UEM.** 2006;17(2):131-137.
19. Almeida EB, Carminatti LJ, De-Oliveira FR. Domínios fisiológicos na atividade ocupacional do carteiro ciclista. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício.** 2004;3(1):1999.
20. De-Oliveira FR, Bogdan FB, De Lucca L, Pires FO. Evidências de validade da utilização do Talk Test em Teste Progressivo Intermitente de Campo. **REFELD. Revista Brasileira de Educação Física, Esporte, Lazer e Dança.** 2009;4:123-33.
21. Voelker SA, Foster C, Skemp-Arlt KM, Brice G, Backes R. relationship between the talk test and ventilatory threshold in cardiac patients. **Clin Exerc Physiol** 2002;4(2):120-3.
22. Lacour JR, Padilla S, Denis C. La inflexión de la curva frecuencia cardíaca-potencia no es un indicador del umbral anaeróbico. **Apunts Medicina de l'Esport.** 1988; 25(96):71-74.
23. Laporte, T. Cardio-Fréquencemètre et Sport d'endurance: son intérêt, ses limites. **Revue de L'AEFA.** 1997;148:44-46.
24. James NW, Adams GM, Wilson AF. Determination of anaerobic threshold by respiratory frequency. **Int J Sports Med** 1989;10(3):192-6.
25. Amann M, Subudhi AW, Walker J, Eisenman P, Shultz B, Foster C. An evaluation of the predictive validity and reliability of ventilatory threshold. **Med Sci Sports Exerc.** 2004 Oct;36(10):1716-22.
26. Beaver WL, Wasserman K, Whipp BJ. Bicarbonate buffering of lactic acid generated during exercise. **J Appl Physiol.** 1986 Feb;60(2):472-8.
27. Meckel Y, Rotstein A, Inbar O. The effects of speech production on physiologic responses during submaximal exercise. **Med Sci Sports Exerc.** 2002 Aug;34(8):1337-43.