

DOSSIÊ AVALIAÇÃO E DESEMPENHO NO ESPORTE**ESTIMATIVA DO CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO
A PARTIR DO TESTE DE CARMINATTI (T-CAR)
EM ATLETAS DE FUTEBOL E FUTSAL**

*Maximum oxygen consumption estimated by Carminatti's Test (T-CAR)
in soccer and futsal athletes*

**Ricardo D. Lucas, Alex F. Tomé, Juliano F. Silva, Naiandra Dittrich,
Renan F. H. Nunes, Luiz G. A. Guglielmo, Paulo C. N. Salvador**

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Resumo: A busca por testes cada vez mais específicos para avaliar atletas têm sido alvo de estudos científicos nas últimas décadas. Neste sentido, o teste de corrida de Carminatti (T-CAR) foi proposto em 2004 com intuito de avaliar a aptidão aeróbia de atletas de esportes com características intermitentes, como os esportes coletivos. A principal variável obtida neste teste de campo é o pico de velocidade (PV) que representa a velocidade aeróbia máxima. Por sua vez, o consumo máximo de oxigênio ($VO_2\text{max}$) é considerado como o índice fisiológico que melhor representa a potência do metabolismo aeróbio. A possibilidade do PV obtido pelo T-CAR estimar o $VO_2\text{max}$ ainda não foi analisada na literatura. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi propor uma equação matemática para prever o $VO_2\text{max}$ a partir do desempenho obtido no T-CAR. Participaram do estudo 45 jogadores de futebol e futsal provenientes de equipes profissionais do estado de Santa Catarina. Os jogadores foram avaliados em duas ocasiões sendo uma em laboratório (teste incremental de corrida em esteira rolante), e um em campo (teste incremental intermitente no sistema vai-e-vem – T-CAR). Ambos os testes foram conduzidos até a exaustão voluntária. No teste realizado em laboratório, o $VO_2\text{max}$ foi obtido de forma direta utilizando um analisador de gases. As médias de valores encontrados entre os participantes do estudo foi de $59,1 \pm 4,8 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ($VO_2\text{max}$) e de $16,5 \pm 0,9 \text{ km.h}^{-1}$ para o PV do T-CAR. A análise de regressão linear utilizando o PV obtido no T-CAR resultou na seguinte equação de predição: $VO_2\text{max} = 16,6 + 2,59 \cdot PV$ ($r=0,46$; $p=0,001$) e um erro padrão de estimativa de $4,3 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$. Assim, conclui-se que o pico de velocidade obtido no T-CAR pode ser utilizado, ainda que com alguma cautela, como preditor do $VO_2\text{max}$ em atletas de futebol e futsal.

Palavras-chave: Desempenho esportivo; Consumo de oxigênio; Técnicas de avaliação.

Abstract: The search for increasingly specific tests to evaluate athletes has been the subject of scientific studies in recent decades. Thus, the Carminatti's test running (T-CAR) was proposed in 2004 in order to assess aerobic fitness sport athletes with intermittent characteristics such as team sports. The main variable obtained in this field test is the peak velocity (PV) that represents the maximum aerobic speed. In turn, the maximum oxygen consumption ($VO_2\text{max}$) is considered as the physiological index that best represents the power of aerobic metabolism. The possibility of the PV obtained by the T-CAR estimate $VO_2\text{max}$ was not analyzed in the literature. Thus, the aim of this study was to propose a mathematical equation to predict $VO_2\text{max}$ from the performance obtained in T-CAR. Forty five professional players from futsal and soccer of state of Santa Catarina took part of the study. Players were evaluated on two occasions one in laboratory (incremental test running in the treadmill), and in the field (intermittent incremental test T-CAR). Both tests were conducted until voluntary exhaustion. The test performed in the laboratory, the $VO_2\text{max}$ was obtained directly using a gas analyzer. The mean values found among the study participants was $59,1 \pm 4,8 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ($VO_2\text{max}$) and $16,5 \pm 0,9 \text{ km.h}^{-1}$ for PV T-CAR. The linear regression analysis using the PV obtained in T-CAR resulted in the following predicting equation: $VO_2\text{max} = 16,6 + 2,59 \cdot PV$ ($r=0,46$; $p=0,001$) and a standard error of estimate $4,3 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$. Thus, it is concluded that the peak velocity obtained in T-CAR can be used, but with some caution, as $VO_2\text{max}$ predictor in soccer and futsal athletes.

Keywords: Athletic performance; Oxygen uptake; Assessment techniques.

1 INTRODUÇÃO

O consumo máximo de oxigênio ($VO_2\text{max}$) pode ser definido como a máxima capacidade de captação (pulmões), transporte (coração e vasos) e utilização do oxigênio (principalmente pelos músculos), durante exercício dinâmico, envolvendo grande massa muscular corporal (ÅSTRAND; RODAHL, 2005). Este índice fisiológico de potência aeróbia tem sido considerado um excelente indicador para o diagnóstico da aptidão aeróbia (TAYLOR et al., 1955) e também para a predição do desempenho (DENADAI, 1999). A avaliação direta deste índice fisiológico, normalmente é obtida em testes de esforço em laboratórios, sendo possível controlar diferentes variáveis, tais como temperatura ambiente, velocidade e inclinação da esteira, além de mensurar o gás expirado e também o lactato sanguíneo. Porém esse tipo de avaliação demanda alto custo com material, pessoal especializado e elevado tempo para testar individualmente, sendo que por vezes não reproduz a especificidade das ações motoras realizadas pelo atleta em situação de atuação nos esportes em questão (ÁLVAREZ; ÁLVAREZ, 2003).

Dentro deste contexto, a possibilidade de obter este índice de forma indireta foi proposto inicialmente por Cooper (1968) a partir do desempenho de uma corrida contínua de 12min. Desde então, inúmeras metodologias foram propostas e validadas a fim de estimar o $VO_2\text{máx}$ a partir de diferentes testes, tais como desempenhos de corrida envolvendo diferentes protocolos para populações diversas (LÉGER; LAMBERT, 1982; GRANT et al., 1995).

No contexto dos esportes de equipe, as avaliações que atendem ao princípio da especificidade são sempre favoráveis, já que a demanda física de treinamentos e jogos é de natureza intermitente e com corridas que envolvem acelerações e desacelerações. Assim, visando diminuir a distância entre os testes de laboratório e as modalidades intermitentes, vários testes de campo têm sido propostos a fim de tornar a avaliação de índices fisiológicos possível em sentidos práticos e financeiros. Além disso, com estes testes é possível avaliar vários atletas em conjunto e com equipamentos bem menos sofisticados, reproduzindo nas avaliações gestos motores similares com os realizados nos jogos (LEGÉR; LAMBERT, 1982; CARMINATTI; LIMA-SILVA; OLIVEIRA, 2004).

Objetivando reproduzir uma avaliação específica de potência e capacidade aeróbia que simulasse situações reais de esportes com características intermitentes, Caminatti et al. (2004) propuseram um teste de campo de corrida incremental (T-CAR) no sistema vai-e-vem. Sendo assim, o T-CAR apresenta uma demanda intermitente (12s de corrida e 6s de pausa), envolvendo mudanças de sentido, e consequentemente frequentes acelerações e desacelerações. Os principais índices derivados deste teste são o pico de velocidade (PV) e a frequência cardíaca máxima ($FC_{\text{máx}}$), índices que demonstraram boa validade e reprodutibilidade em atletas de futebol, futsal (DITTRICH et al., 2011; SILVA et al., 2011) e em militares (SANTOS et al., 2015).

Entretanto, ainda existe uma lacuna na literatura em relação à possível predição do $VO_2\text{máx}$ a partir do desempenho máximo deste teste. Assim, o objetivo principal do presente estudo é analisar a correlação entre o PV obtido no T-CAR e o $VO_2\text{máx}$ obtido em laboratório, em atletas de futebol e futsal, a fim de propor uma equação de predição do $VO_2\text{máx}$.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Participaram deste estudo quarenta e cinco atletas de futsal e futebol do sexo masculino (idade $25,2\pm 4,26$ anos; estatura $178\pm 6,4$ cm; massa corporal $73,1\pm 5,8$ kg), de nível competitivo nacional, provenientes de equipes profissionais das categorias adulta e sub-20 da cidade de Florianópolis (SC). Todos os dados foram coletados entre os anos de 2008 e 2013 no mesmo laboratório, utilizando os mesmos

equipamentos (esteira rolante e analisador metabólico de gases). Os testes de campo também foram obtidos nos mesmos sujeitos com um intervalo máximo de 7 dias. Todos os atletas receberam esclarecimentos a respeito do objetivo do estudo, dos procedimentos de coleta, dos benefícios e possíveis riscos de participarem do estudo. Após isto, foram condicionados à participação de modo voluntário, mediante a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, conforme as diretrizes propostas na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisas envolvendo seres humanos. Todos os procedimentos foram aprovados pelo Comitê de Ética com pesquisas envolvendo seres humanos (CEPSH) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) com parecer N° 224/08.

2.1 Teste incremental em esteira

Para a determinação do VO_2 máx foi utilizado um teste de cargas incrementais realizado em uma esteira motorizada (Imbramed ATL, Porto Alegre, Brasil). A velocidade inicial foi de 9 km.h^{-1} e 1% de inclinação com incrementos de $1,2 \text{ km.h}^{-1}$ a cada 3 min até a exaustão voluntária. Entre cada estágio houve um intervalo de 30s para coleta de sangue do lóbulo da orelha para a dosagem do lactato sanguíneo (BILLAT et al., 2000). O VO_2 máx foi mensurado respiração a respiração durante todo o procedimento a partir do gás expirado com os dados reduzidos a médias de 15 s.

O VO_2 máx foi considerado como o maior valor obtido durante o teste nestes intervalos de 15 b.s^{-1} . Para se considerar que durante o teste os indivíduos atingiram o VO_2 máx foram adotados os seguintes critérios: Identificação do platô nos valores mensurados de VO_2 , ou seja, mudança de valor inferior a 150 ml.min^{-1} , ou $2,1 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ entre sucessivos estágios (TAYLOR; BUSKIRK; HENSCHL, 1955); razão de trocas respiratórias (RER) superior ou equivalente ao valor de 1,15 (BASSET; HOWLEY, 2000); concentrações de lactato sanguíneo maiores que 8 mmol/l no final do teste (BASSET; HOWLEY, 2000), $FC_{\text{máx}}$ maior ou igual a 90% da FC máxima predita pela equação: $FC_{\text{máx}} \text{ prevista} = 220 - \text{idade}$. Durante o teste incremental, os sujeitos foram encorajados verbalmente a realizar o máximo de esforço.

2.2 Teste de Carminatti (T-CAR)

O teste incremental de Carminatti (T-CAR) consiste em um teste de corrida do tipo vai-e-vem com estágios de 90s de duração, constituído de 5 repetições de 12s de corrida (6 s de ida e 6 s de volta), intercaladas por 6s de caminhada. O teste inicia com velocidade média de 9 km.h^{-1} (distância inicial de 15 m) com incrementos de $0,6 \text{ km.h}^{-1}$ a cada estágio até a exaustão voluntária, mediante aumentos sucessivos de 1 m a partir da distância inicial, conforme esquema ilustrativo apresentado na figura 1 (CARMINATTI et al., 2004).

O ritmo é ditado por um sinal sonoro (bip), em intervalos regulares de 6 s, que determinam a velocidade de corrida a ser desenvolvida nos deslocamentos entre as linhas paralelas demarcadas no solo e, também, sinalizadas por cones.

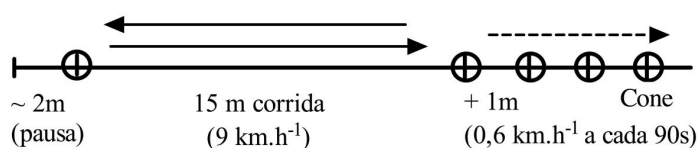


Figura 1. Esquema ilustrativo do teste incremental de Carminatti (T-Car).

A FC foi registrada continuamente durante todo o teste por meio de um cardiófrequencímetro (Polar S610i, Kempele, Finlândia) e a $FC_{\text{máx}}$ foi obtida a partir do maior valor registrado. O PV derivado deste teste está relacionado com a distância do estágio, no momento da exaustão. Assim, o teste é finalizado quando os participantes não conseguem atingir a distância do estágio dentro do tempo ditado pelo sinal sonoro por duas vezes consecutivas (critério objetivo) ou quando o participante interrompe por exaustão voluntária (critério subjetivo).

2.3 Análise estatística

Inicialmente foi verificada a normalidade dos dados por meio do teste de Shapiro Wilk. A comparação das diferenças de todas as variáveis analisadas, entre os dois testes foi realizada pelo teste t, de Student, para dados pareados. Além disso, o grau de associação entre os índices analisados foi obtido por meio de uma regressão linear. Por meio dos coeficientes de inclinação e interceptação da reta de regressão linear foi estabelecida a equação preditora do $VO_2\text{máx}$, por meio das velocidades máximas (PV). A correlação foi obtida por meio do coeficiente de Pearson. Para todas as análises foi utilizado $p \leq 0,05$.

3 RESULTADOS

A tabela 1 apresenta os valores médios das variáveis máximas obtidas nos testes incrementais de laboratório e de campo (T-CAR). Não foram observadas diferenças significantes entre a $FC_{\text{máx}}$ obtidas em ambos os testes. Quando comparadas as velocidades máximas (PV) obtidas em ambos os testes foi observada diferença significativa, sendo esta maior no teste de laboratório ($p = 0,01$). No entanto, o PV derivado do T-CAR não apresentou diferença significativa quando comparado com a velocidade aeróbia máxima ($vVO_2\text{máx}$) obtida no teste de laboratório.

Tabela 1. Variáveis máximas (Media \pm DP) obtidas nos testes incrementais de esteira e no T-CAR.

Teste Incremental de Esteira	
$VO_2\text{máx}$ (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	59,1 \pm 4,8
$FC_{\text{máx}}$ (b.min ⁻¹)	194,0 \pm 8,0
PV (km.h ⁻¹)	17,0 \pm 0,9*
$vVO_2\text{máx}$ (km.h ⁻¹)	16,6 \pm 1,0
Teste de Carminatti (T-CAR)	
$FC_{\text{máx}}$ (b.min ⁻¹)	194,0 \pm 8,0
PV (km.h ⁻¹)	16,5 \pm 0,9

* diferença significativa em relação ao PV-T-CAR.

A figura 2 apresenta o gráfico da relação entre o PV derivado do T-CAR e o $VO_2\text{máx}$ obtido em teste laboratorial. Observa-se que a correlação foi apenas moderada ($r=0,46$), porém significativa ($p=0,001$). Assim, a partir da análise de regressão linear entre as duas variáveis foi obtida a equação de predição do $VO_2\text{máx}$. A equação apresentou um erro padrão de estimativa (EPE) de 4,38 ml/kg/min.

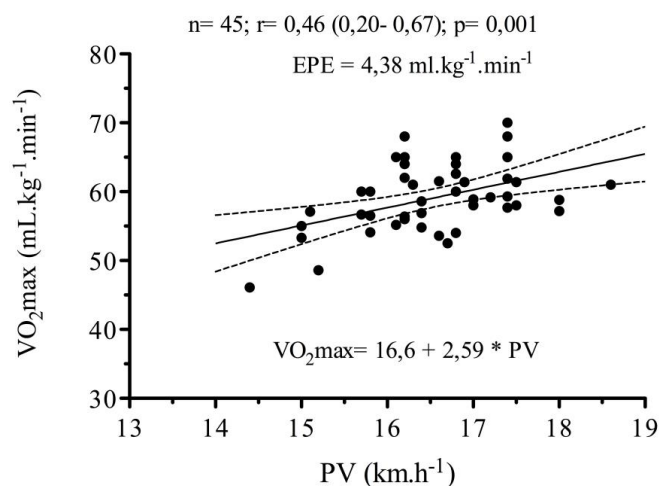


Figura 2. Regressão linear obtida por meio da relação entre o PV derivado do T-CAR e o $VO_{2\text{máx}}$ obtido no teste de esteira.

4 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como principal objetivo verificar a correlação entre o desempenho máximo obtido no T-CAR (PV) e o $VO_{2\text{máx}}$ mensurado diretamente em teste de esforço em laboratório, e desta forma propor uma equação matemática para prever o $VO_{2\text{máx}}$ a partir do PV, em atletas de futebol e futsal. Embora a correlação obtida entre o $VO_{2\text{máx}}$ e o PV-T-CAR foi significativa, a mesma apresentou um coeficiente de 0,46 considerado de baixo a moderado.

Entretanto, o erro padrão da estimativa (EPE) foi de aproximadamente $4,3 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ (~7%), valor considerado aceitável para a equação de predição (Figura 1). Desta forma, a equação gerada a partir deste estudo pode ser considerada quando se objetivar estimar o $VO_{2\text{máx}}$ de atletas a partir do desempenho no T-CAR. A moderada correlação observada entre o $VO_{2\text{máx}}$ e o PV pode ter ocorrido em função do PV derivado do T-CAR apresentar um grande componente anaeróbio, conforme sugerido previamente (SILVA et al., 2011). Os referidos autores demonstraram uma correlação significativa entre o PV e o tempo médio de sprints repetidos, atestando que um componente anaeróbio explica parte do PV.

O $VO_{2\text{máx}}$ médio encontrado a partir da presente amostra foi de $58,6 \pm 5,5 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, valor similar aos achados de Leal Junior et al. (2006) que, ao pesquisarem atletas de uma equipe de futsal de nível regional, encontraram uma média de $55,7 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$. Ainda corroborando com esses valores, Lima et al. (2005) analisaram 13 atletas de futsal do sexo masculino com idade de $18,6 \pm 1,9$ anos, medindo seu $VO_{2\text{máx}}$ de maneira direta utilizando o sistema ergoespirométrico e de maneira indireta utilizando o teste de campo de 3.200 metros de Cooper.

Os valores encontrados foram $62,8 \pm 10,1$ e $58,5 \pm 8,5 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, respectivamente, mostrando grande similaridade com os achados supracitados. Outro estudo que apresentou resultado semelhante foi o de Dittrich et al. (2011) que analisou 11 atletas de futsal do sexo masculino, de nível competitivo nacional, de uma equipe profissional da categoria adulta também de Florianópolis e encontrou $VO_{2\text{máx}}$ médio de $55,5 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$. Já Álvarez e Álvarez (2003) encontraram valores um pouco menores no $VO_{2\text{máx}}$ de atletas profissionais de futsal, sendo $51,3 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, diferente dos achados de Nunes et

al. (2012), no qual, encontraram valores de $62,5 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ em atletas profissionais de futsal, porém, valores inferiores para os atletas profissionais de futebol $52,3 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$.

Dois outros estudos (MOLINUEVO; ORTEGA, 1989; CASTAGNA et al., 2009) analisaram atletas de nível nacional de futsal espanhol e apresentaram valores um pouco superiores ($60,7 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ e $64,8 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, respectivamente). Segundo Dittrich et al. (2011), isso acontece devido ao nível do futsal apresentado no país, atualmente considerado um dos melhores do mundo. No Brasil, Nascimento et al. (2012) testaram 12 atletas de futsal do sexo masculino (incluindo dois goleiros) pertencentes a categoria sub-20 de uma equipe de futsal da cidade de Florianópolis com no mínimo cinco anos de treinamento e encontraram valores de $61,2 \pm 6,9 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, aproximando-se muito dos resultados do país europeu.

O teste de 12 min de Cooper proposto em 1968, foi o primeiro teste de campo a ser validado para estimar o $\text{VO}_2\text{máx}$. Desde então, inúmeras metodologias foram propostas e validadas a fim de estimar o $\text{VO}_2\text{máx}$ a partir de diferentes testes, tais como desempenhos de corrida envolvendo diferentes protocolos para populações diversas (LÉGER ; LAMBERT, 1982; GRANT et al., 1995). Atualmente existem dezenas de testes de campo propostos para estimar o $\text{VO}_2\text{máx}$ a partir de corridas máxima, submáxima, contínua, intermitente, com ou sem mudanças de direção (BAUMGARTNER et al., 2007)

Dentre os testes de corrida vai-e-vem, o teste de 20 m proposto por Léger e Lambert (1982) foi o primeiro a apresentar validade para estimar o $\text{VO}_2\text{máx}$. O PV deste teste apresentou uma alta correlação com o $\text{VO}_2\text{máx}$ ($r=0,90$) e um erro padrão de estimativa de $4,7 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, quando o mesmo foi analisado a partir de uma amostra de 188 jovens escolares (LÉGER et al., 1988).

Um outro teste de campo com característica de corrida com mudança de direção, é o teste YoYo intermitente com recuperação (BANGSBO et al., 2008). Este teste se assemelha ao T-CAR quando se refere a sua característica de pausas frequentes entre as corridas com mudança de direção. Entretanto, o desempenho deste teste é quantificado pela distância acumulada percorrida, e não pelo PV. Bangsbo et al. (2008) reportaram uma associação entre o desempenho deste teste e o $\text{VO}_2\text{máx}$ ($r= 0,58$; $p<0,05$) e propuseram então uma equação de predição deste índice fisiológico. Entretanto os mesmos autores afirmam que existe uma inexatidão inerente à esta predição, quando analisam a variabilidade da estimativa a partir da variação do desempenho (1.450 m – 2.600 m) em atletas com um mesmo $\text{VO}_2\text{máx}$ ($53 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$).

Esta possível variabilidade no desempenho em teste intermitente com corrida de vai-e-vem em atletas com uma mesma potência aeróbia, aponta para uma importante contribuição anaeróbia inerente ao PV. De fato, Silva et al. (2011) observaram uma alta correlação ($r=0,71$; $p<0,01$) entre o PV obtido no T-Car e o tempo médio de um teste de *sprints* repetidos.

A principal limitação da equação desenvolvida neste estudo é o número de sujeitos. Apesar desta limitação, a amostra de 45 atletas foi suficiente para se obter uma equação com um EPE razoável, visto as dificuldades inerentes para predição do $\text{VO}_2\text{máx}$ e a redução do EPE. Dessa forma, de acordo com os resultados supracitados, observa-se que o T-CAR é um teste de campo alternativo para a determinação do $\text{VO}_2\text{máx}$ de maneira indireta através do PV, fornecendo variáveis fisiológicas extremamente importantes para a avaliação, prescrição e controle de treinamento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desempenho máximo através do PV obtido no T-CAR pode ser uma alternativa viável para estimar o $\text{VO}_2\text{máx}$ em atletas de futebol e futsal, a partir da equação proposta no presente estudo. Porém deve-se ter prudência, visto que a relação foi considerada apenas moderada ($r=0,46$).

O baixo custo, facilidade de aplicação, possibilidade de avaliar vários atletas simultaneamente e a

especificidade (modelo intermitente), além de todo aporte científico previamente confirmado fazem do T-CAR uma excelente ferramenta para a avaliação de atletas de esportes coletivos.

6 REFERÊNCIAS

ÁLVAREZ, J. C. B.; ÁLVAREZ, V. B. Relación entre el consumo de oxígeno y la capacidad para realizar ejercicio intermitente de alta intensidad en jugadores de fútbol sala. **Revista de Entrenamiento Deportivo**, Tomo, v. 17, n. 2, p. 13-24, 2003.

ÅSTRAND, P. O.; RODAHL, K. **Textbook of work physiology**. New York: Mcgraw-Hill, 2005.

BANGSBO, J.; IAIA, M.; KRUSTRUP, P. The yo-yo intermittent recovery test: a useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. **Sports Medicine**, Auckland, v. 38, n. 1, p. 37-51, 2008.

BILLAT, V. L.; SLAWINSKI, J.; BOCQUET, V.; DEMARLE, A.; LAFITTE, L.; CHASSAING, P. Intermittent runs at the velocity associated with maximal oxygen uptake enables subjects to remain at maximal oxygen uptake for a longer time than intense but submaximal runs. **European Journal of Applied Physiology**, Berlin, v. 81, p. n. 3, p. 188-96, 2000.

BAUMGARTNER, T. A.; JACKSON, A. S.; MAHAR, M. T.; ROWE, D. A. **Measurement for evaluation in physical education and exercise science**. 8. ed. New York: McGraw-Hill, 2007. p. 262-96.

CASTAGNA C.; D'OTTAVIO S.; GRANDA-VERA, J.; ALVAREZ, B. J. C. Match demands of professional futsal: a case study. **Journal of Science and Medicine in Sport**, Belconnen, v. 12, n. 4, p. 490-5, 2009.

COOPER, K. H. A means of assessing maximal oxygen intake. **Journal of the American Medical Association**, Chicago, v. 15, n. 3, p. 201-4, 1968.

DENADAI, B. S. **Índices fisiológicos de avaliação aeróbia: conceitos e aplicações**. Ribeirão Preto: B.S.D., 1999.

DITTRICH, N.; Da SILVA, J. F.; CASTAGNA, C.; De LUCAS, R. D.; GUGLIELMO, L. G. A. Validity of Carminatti's Test to determinate physiological indices of aerobic power and capacity in soccer and futsal players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Philadelphia, v. 25, n. 11, p. 3099-106, 2011.

FLORIANO, L. T. **Avaliação aeróbia em jogadores de futsal: determinação e comparação do VO₂ máx em protocolo de campo (t-car) e laboratório**. 2012. 92f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Desportos, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Florianópolis, 2012.

GRANT, S.; CORBETT, K.; AMJAD, A. M.; WILSON, J.; AITCHISON, T. A comparison of methods of predicting maximum oxygen uptake. **British Journal of Sports Medicine**, Loughborough, v. 29, n. 3, p. 147-52, 1995.

LEAL JÚNIOR, E. C. P.; SOUZA, F. B.; MAGINI, M.; MARTINS, R. A. B. L. Estudo comparativo do Consumo de oxigênio e limiar anaeróbio em um teste de esforço progressivo entre atletas profissionais de futebol e futsal. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 12, n. 6, p. 323-6, 2006.

LÉGER, L. A.; LAMBERT, J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO₂max. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, Berlin, v. 49, n. 1, p. 1-12, 1982.

LÉGER, L. A.; MERCIER, D.; GADOURY, C.; LAMBERT, J. The multistage 20-meter shuttle run test for aerobic fitness. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 6, n. 2, p. 93-101, 1988.

LIMA, A. M. J.; SILVA, D. V. G.; SOUZA, A. O. S. Correlação entre as medidas direta e indireta do VO_2 máx em atletas de futsal. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói, v. 11, n. 3, p. 164-6, 2005.

MOLINUEVO, J. S.; ORTEGA, A. M. Perfil morfofuncional de un equipo de futbol-sala. **Anais... I Congresso Internacional sobre Ciencia y Tecnica del Fútbol**, Madrid, p. 217-224, 1989.

NASCIMENTO, P. C.; BALDI, M.; ARINS, F. B. Relação dos índices fisiológicos encontrados no teste de campo incremental de corrida intermitente T-CAR com índices de teste laboratorial em jogadores de futsal. **Anais... Fórum Internacional dos Esportes**, 2012.

NUNES, R. F. H.; ALMEIDA F. A. M.; SILVA, B. V., ALMEIDA, F. D. M.; NOGAS, G.; ELSANGEDY, M. H.; KRINSKI, K.; da SILVA, G. S. Comparação de indicadores físicos e fisiológicos entre atletas profissionais de futsal e futebol. **Motriz**, Rio Claro, v. 18, n. 1, p. 104-12, 2012.

SANTOS, T. C.; GUGLIELMO, L. A. G.; Da SILVA, J. F.; CARMINATTI, L. J.; TEIXEIRA, A. S.; de LUCAS, R. D. Teste de Carminatti: análise da reprodutibilidade em jovens militares. **Revista de Educação Física/UEM**, Maringá, v. 26, n. 2, p. 301-7, 2015.

Da SILVA, J. F.; GUGLIELMO, A. G. L.; CARMINATTI, L.; OLIVEIRA, F.; DITTRICH, N.; PATON, C. Validity and reliability of a new fieldtest (Carminatti's test) for soccer players compared with laboratory-based measures. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 29, n. 15, p. 1621-8, 2011.

TAYLOR, H. L., BUSKIRK, E.; HENSCHER, A. Maximal oxygen intake as an objective measure of cardiorespiratory performance. **Journal of Applied Physiology**, Washington, v. 8, n. 1, p. 73-80, 1955.

Autor correspondente: **Renan Felipe Hartmann Nunes**

E-mail: nunesrenan85@hotmail.com

Recebido em 23 de junho de 2016.

Aceito em 01 de setembro de 2016.