

**CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS E ANTROPOMÉTRICAS  
DE ATLETAS PROFISSIONAIS DE FUTEBOL E FUTSAL**

Fábio Cecil<sup>1</sup>  
 Tarcilio Lima<sup>1</sup>  
 Aurea Mineiro<sup>1</sup>  
 Dilmar Pinto Guedes Jr<sup>2,3</sup>  
 Claudio Scorcine<sup>1</sup>  
 Fabricio Madureira<sup>1,4</sup>  
 Rodrigo Pereira<sup>1,4</sup>

**RESUMO**

O consumo de oxigênio (VO<sub>2</sub>) tem sido de grande valia na avaliação funcional de atletas. Embora futebol e futsal sejam modalidades esportivas com gestos motores semelhantes, as diferenças nas dimensões do local da dinâmica do jogo geram demandas fisiológicas distintas. O presente estudo teve como objetivo realizar uma comparação do consumo de oxigênio, limiar anaeróbio, IMC e FC Máx entre atletas profissionais de futebol e futsal. Participaram voluntariamente 38 indivíduos do sexo masculino, sendo: 19 atletas de futebol e 19 atletas de futsal. Foram encontradas diferenças estatística para as variáveis FCMAX, limiar anaeróbio e velocidade no limiar ventilatório 1 entre os grupos avaliados, porem assemelham-se nos valores de consumo máximo de oxigênio, medidas antropométricas e na velocidade no ponto de compensação respiratória.

**Palavras-chave:** Futebol. Futsal. Consumo de Oxigênio. Limiar Anaeróbio.

1-Universidade Metropolitana de Santos-UNIMES/FEFIS, Santos, São Paulo, Brasil.

2-Universidade Santa Cecília-UNISANTA/FEFESP, Santos, São Paulo, Brasil.

3-Centro de Estudos de Fisiologia e Treinamento-CEFIT, São Paulo, Brasil.

4-Faculdade da Praia Grande-FPG, Praia Grande, São Paulo, Brasil.

**ABSTRACT**

Physiological and anthropometric characteristics of professional football and futsal athletes

Oxygen consumption (VO<sub>2</sub>) has been of great value in the functional evaluation of athletes. Although football and futsal are sports with gestures similar engines, the differences in the dimensions of the local dynamics of the game generate distinct physiological demands. The present study aimed to make a comparison of the oxygen consumption, anaerobic threshold, body mass index and heart rate maxima between professional athletes in football and futsal. Voluntarily participated in 38 male subjects, with 19 football players and 19 football athletes. Statistically significant differences for the variables MHR, anaerobic threshold and ventilatory threshold speed 1 among the groups were found, however resemble the values of maximum oxygen intake, anthropometric measurements and speed at the point of respiratory compensation.

**Key words:** Football. Futsal. Oxygen consumption. Anaerobic threshold.

E-mails dos autores:

[fabiocecil@gmail.com](mailto:fabiocecil@gmail.com)

[professortarcilio@hotmail.com](mailto:professortarcilio@hotmail.com)

[ciadofisicodilma@uol.com.br](mailto:ciadofisicodilma@uol.com.br)

[aurinhafantsantos@hotmail.com](mailto:aurinhafantsantos@hotmail.com)

[scorcine@uol.com.br](mailto:scorcine@uol.com.br)

[shark\\_jaws@hotmail.com](mailto:shark_jaws@hotmail.com)

[r.pereirads@hotmail.com](mailto:r.pereirads@hotmail.com)

Endereço para correspondência:

Fabio Cecil

Rua Ministro João Mendes, 51, Embaré, Santos-SP.

## INTRODUÇÃO

O consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$  max) pode ser definido como o maior volume de oxigênio por unidade de tempo que um indivíduo consegue captar, transportar e utilizar em nível celular, e é um indicador amplamente utilizado no meio esportivo ou na avaliação funcional de indivíduos não atletas (Fletcher e colaboradores, 2001).

O  $VO_2$  máx vem sendo considerado um dos parâmetros de grande importância como preditor de performance, pois a capacidade do ser humano para realizar exercícios de longa e média duração depende principalmente do metabolismo aeróbio sendo, assim, um índice muito empregado para classificar a capacidade funcional cardiorrespiratória, sobretudo em atletas (Silva e colaboradores, 1998; De Barros Neto e colaboradores, 2001).

Estudos recentes têm destacado a potência aeróbia ( $VO_2$  max e velocidade correspondente ao  $VO_2$  max:  $vVO_2$  max), a velocidade referente ao limiar anaeróbio ( $vLAN$ ) e a capacidade de sprints repetidos (CSR) como componentes da aptidão física do jogador de futebol (Helgerud e colaboradores, 2001; Impellizzeri e colaboradores, 2005; Spencer e colaboradores, 2005).

Os resultados dos testes de avaliação do  $VO_2$  max, são importantes para os preparadores físicos determinarem as cargas do treinamento através dos limiares.

O limiar anaeróbio é a transição do metabolismo aeróbio para o anaeróbio e é também um índice que reflete satisfatoriamente a aptidão física, sendo empregado tanto na prática clínica como na avaliação e no treinamento de atletas (Leite-De-Barros-Neto e colaboradores, 1981; Hollmann, 1985).

O limiar anaeróbio pode ser definido como a intensidade de esforço acima da qual a produção de ácido láctico supera sua própria remoção, provocando hiperventilação (Wasserman e Mcilroy, 1964).

Existem dois limiares metabólicos que indicam aumento da produção de lactato, ( $L_1$  e  $L_2$ ).

O primeiro limiar, conhecido como limiar aeróbio, reflete a intensidade do exercício correspondente ao início do acúmulo de lactato sanguíneo, e também pode ser chamado de primeiro limiar ventilatório ( $L_1$ ).

O segundo limiar ventilatório ( $L_2$ ), definido como a intensidade de esforço acima da qual a produção de lactato supera sua própria remoção, provocando hiperventilação, necessária para a diminuição da pressão parcial de dióxido de carbono ( $PCO_2$ ) venosa e para o restabelecimento das concentrações de bicarbonato ( $HCO_3^-$ ), aumentando o pH plasmático. Estas duas variáveis ( $VO_2$  max e  $L_2$ ) são consideradas parâmetros fundamentais na definição da capacidade aeróbia de um indivíduo (Hoff e colaboradores, 2002) e, embora testes de campo possam ser empregados para estimação de tais variáveis metabólicas, a ergoespirometria consiste em um confiável método não invasivo capaz de determinar com considerável precisão o  $VO_2$  max e o  $L_2$  pela quantificação das trocas gasosas realizadas pelo avaliado durante o exercício (Fletcher e colaboradores, 2001).

A massa corporal total é uma variável fundamental para encontrar os resultados do  $VO_2$  max relativo e conseqüentemente os limiares, e uma estratégia utilizada é avaliar o índice de massa corporal (IMC).

O IMC é uma estratégia proposta no século XIX por Quételet, que relaciona, matematicamente, o peso e a altura de um indivíduo. Para a obtenção desse índice, divide-se o peso corporal pela estatura em metros ao quadrado, em que o resultado é expresso em quilos por metro quadrado, ou seja, dá um indicativo da distribuição da massa corporal por área (Ricardo e Araújo, 2002; Rosa, 2012).

Outra variável importante como a massa muscular total para calcular a rampa de um teste de esforço cardiopulmonar (TECP) é a estimativa da frequência cardíaca máxima (FCMAX).

De acordo com as diretrizes do American Heart Association (2011) (Peberdy e colaboradores, 2010) para ter validade um TECP tem que se atingir no mínimo 85% da estimativa da equação 220-idade.

A FCMAX é frequentemente definida como a maior FC registrada durante um teste de  $VO_2$  máx (Engels e colaboradores, 1998; Hawkins e colaboradores, 2001).

A FC é uma ferramenta eficiente e de baixo custo para a prescrição do treinamento em jogadores profissionais e amadores. Entre os protocolos mais utilizados para mensurar a FC máxima estão os protocolos de rampa, pois é um teste incremental com aumento

constante da carga (inclinação e velocidade) (Boudet e colaboradores, 2002; Robergs e Landwehr, 2002).

Existe uma alta correlação entre a FC e o VO<sub>2</sub> em atividades típicas como o futebol (Esposito e colaboradores, 2004) e durante jogos de futsal (Castagna e colaboradores, 2007).

Portanto, segundo Castagna e colaboradores (2007), o registro da FC é um método válido para medir a intensidade em jogos de futsal.

Por serem duas modalidades parecidas na motricidade, porém com grande diferença em relação às dimensões físicas em que são praticadas, indaga-se quais seriam também as semelhanças e diferenças encontradas nas variáveis respiratórias.

Na literatura científica, encontram-se diversas análises fisiológicas com atletas de futebol (Helgerud e colaboradores, 2001; Impellizzeri e colaboradores, 2005; Spencer e colaboradores, 2005) e alguns estudos com atletas de futsal.

Entretanto são escassos os designs de estudos que comparem a aptidão física dos atletas de futebol e futsal.

Dessa forma o objetivo foi verificar e comparar, em jogadores profissionais, o limiar anaeróbio, o consumo máximo de oxigênio, o IMC e a frequência cardíaca máxima.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Após o parecer do Comitê de Ética, os indivíduos foram informados deste estudo e foi aplicado termo de consentimento livre e esclarecido.

**Tabela 1** - Características gerais e antropométricas de jogadores de futebol e futsal.

	Idade	Peso	Estatura	IMC
Futebol	27,1 ± 4,9	79,5 ± 8,6	1,82 ± 7,9	24,0 ± 1,3
Futsal	26,8 ± 5,5	75,1 ± 8,7	1,76 ± 6,3	24,0 ± 2,0

**Legendas:** Os dados estão em forma de média e ± desvio padrão; idade, peso, altura e índice de massa corpórea (IMC).

**Tabela 2** - Resultados das variáveis fisiológicas e de desempenho analisadas nos jogadores de futebol e futsal.

	VO <sub>2</sub> max	Fcmax	Limiar Fcmax	Velocid_L1	Velocid_L2
Futebol	49,7 ± 5,2	174,5 ± 5,8*	159,0 ± 8,2*	11,0 ± 1,2*	15,3 ± 1,6
Futsal	48,9 ± 2,7	186,3 ± 7,4	169,8 ± 5,3	13,3 ± 0,9	16,0 ± 0,7

**Legenda:** \*Indica diferença estatística significativa entre as modalidades; os dados estão em forma de média e ± desvio padrão; consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub>max), limiar anaeróbio (Limiar) e frequência cardíaca máxima (Fcmax). Velocidade em Km para o limiar ventilatório 1 (Velocid\_L1) e 2 (Velocid\_L2).

Foram feitas parcerias com fisiologistas de um clube profissional de futebol da primeira divisão do campeonato Brasileiro e de um clube de futsal profissional da liga nacional.

Os profissionais cederam 38 avaliações de indivíduos do sexo masculino. Grupo futebol: composto por 19 atletas profissionais de futebol da equipe do Santos Futebol Clube, com idade média de 26,8 anos (±4,93), estatura média de 182cm (±7,98) e massa corporal média de 79,5kg (±8,69). Grupo futsal: composto por 19 atletas profissionais de futsal da equipe da Krona Futsal Joinville, com idade média de 26,9 anos (±5,50), estatura média de 176cm (±6,31) e massa corporal média de 75,1kg (±8,72).

As avaliações foram realizadas na pré-temporada dos dois clubes, e foi utilizado o ergoespirométrico em esteira, a máscara da marca Vacu Med; utilizou-se o protocolo rampa (acrécimo de 1km/h a cada minuto e inclinação de acordo com o sujeito avaliado, sendo que a rampa foi programada para terminar o teste máximo entre 8 a 12 minutos) (Wasserman e Mcilroy, 1964).

Análise estatística: após a confirmação da normalidade dos dados, optou-se por utilizar o teste T de Student para amostras independentes. O nível de significância aceito foi de p ≤ 0,05.

## RESULTADOS

Os resultados estão apresentados nas tabelas 1 e 2 a seguir.

**DISCUSSÃO**

Os valores obtidos no VO<sub>2</sub>máx. entre os dois grupos estudados: futebol 49,7ml/kg/min ± 5,21 e futsal 48,9ml/kg/min ± 2,70, não apresentaram diferença estatística. Al-Hazzaa e colaboradores (2001) realizaram uma avaliação com 23 jogadores da seleção saudita de futebol. Os valores médios obtidos do VO<sub>2</sub> máx. foram de 56,8ml/kg/min, corroborando com os nossos achados. Nossos valores diferem dos de Silva e colaboradores (1999), que avaliaram 18 jogadores de futebol profissional, os quais foram submetidos a um teste máximo em esteira ergométrica, utilizando-se um protocolo escalonado e contínuo, obtendo VO<sub>2</sub> máx de 63,75ml/kg/min (± 4,93). Segundo os autores do estudo citado anteriormente, o VO<sub>2</sub> máx. relativo à massa corporal é menor do que os valores relatados na literatura de acordo com a modalidade, porém, uma das hipóteses é que as avaliações dos sujeitos do presente estudo ocorreram na pré-temporada.

Os dados desse estudo se aproximam aos de Diaz e colaboradores (2002), que realizou um estudo cujo objetivo foi examinar as tendências das variáveis cardiovasculares e metabólicas em 248 jogadores profissionais de futebol de elite em um período de 27 anos (1973-2000). Os valores do consumo máximo de oxigênio foram de 54ml/kg/min.

Em relação à frequência cardíaca máxima, o grupo de futebol foi 174,53 bpm ± 5,84 e de futsal 186bpm ± 7,40, ocorrendo diferença estatística significativa. No experimento de Martins e colaboradores (2012), analisaram a FC<sub>MAX</sub> de 2 jogadores de futsal.

Entretanto o foco do estudo foi avaliar durante 3 sessões de treinamento, a FC<sub>máx</sub> do primeiro chegou a 174bpm e do segundo 171bpm. Números que corroboram com nossos valores no futebol, porém não corroboram no futsal. No estudo de Nunes e colaboradores (2012), nossos valores foram parecidos, que analisaram 11 atletas profissionais de uma equipe paranaense e obteve a FC<sub>máx</sub> de 183,1bpm ± 8,7, no futebol foram analisados 21 atletas da primeira divisão paranaense, os resultados não foram próximos aos nosso de futebol, porém corroboraram com de futsal, com a FC<sub>máx</sub> de 189bpm±10,7.

O peso, a altura e o IMC são variáveis que determinam a composição corporal, que

interfere no desempenho do atleta. No presente estudo os atletas mostram valores de peso, altura e IMC compatíveis com a literatura (Daros e colaboradores, 2008; Rosa, 2012).

Observa-se que o IMC não interfere no desempenho desta modalidade (Rodrigues e colaboradores, 2010).

É importante ressaltar que para um atleta atingir o alto desempenho esportivo o futebol está envolvido uma série de fatores além das características antropométricas. No futebol, nossos valores foram 24,0 ± 1,35 e no futsal foram 24,0 ± 2,07.

Em um estudo, Rosa (2012), analisou 76 atletas de futebol de campo, sendo 38 profissionais e 38 da categoria sub20, e obteve uma média de IMC de 23,94 para os profissionais e 23,07 para os sub20, dados que corroboram dos nossos.

Já no estudo de Barbieri e colaboradores (2012), foram analisados 24 atletas de futsal, sendo 12 profissionais e 12 da categoria sub-20. Nossos dados são próximos de ambos, sendo o valor para os profissionais 23,7 ± 2,3 e na categoria sub-20 um valor de 22,8 ± 2,1.

Finalmente os valores obtidos na velocidade de limiar ventilatório 2 entre os dois grupos estudados: futebol 15,3 ± 1,6 e futsal 16,0 ± 0,7, não apresentaram diferença estatisticamente significativa. No estudo de Baroni e colaboradores (2011), foram analisados 335 jogadores profissionais de futebol e 164 jogadores profissionais de futsal, a velocidade L2 (km/h) no futebol foi de 14,88 ± 0,92, número esse que corrobora com os achados no nosso estudo, já no futsal, a velocidade L2 (km/h) foi de 14,60 ± 0,88, dados que não se aproximam dos nossos.

Já no de Severo e colaboradores citado por Balikian e colaboradores (2002), foram analisados 11 atletas de futebol, com idade média de 16, 17 anos, a velocidade obtida no L2 (km/h) foi de 12,0 ± 1,0, número esse que não corrobora com nossos resultados.

**CONCLUSÃO**

De acordo com os resultados, foram encontradas diferenças estatística para as variáveis FC<sub>MAX</sub>, limiar anaeróbio e velocidade no limiar ventilatório 1 entre os grupos avaliados. As modalidades em questão

# Revista Brasileira de Futsal e Futebol

ISSN 1984-4956 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbff.com.br](http://www.rbff.com.br)

tiveram valores semelhantes de consumo máximo de oxigênio, medidas antropométricas e na velocidade no limiar anaeróbio.

Observaram-se valores maiores de FCMAX e limiar anaeróbio nos jogadores de futsal, entretanto ambos alcançaram o limiar com 91% da FCMAX.

## REFERÊNCIAS

- 1-Al-Hazzaa, H.; e colaboradores. Aerobic and anaerobic power characteristics of Saudi elite soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2001.
- 2-Balikian, P.; e colaboradores. Consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbio de jogadores de futebol: comparação entre as diferentes posições. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 8. Núm. 2. p.32-36. 2002.
- 3-Barbieri, F. A.; e colaboradores. Perfil antropométrico e fisiológico de atletas de futsal da categoria sub-20 e adulta. *Motricidade*. Vol. 8. Núm. 4. p.62-70. 2012.
- 4-Baroni, B. M.; Couto, W.; Leal-Junior, E. Estudo descritivo-comparativo de parâmetros de desempenho aeróbio de atletas profissionais de futebol e futsal. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. Vol. 13. Núm. 3. p.170-176. 2011.
- 5-Boudet, G.; e colaboradores. Median maximal heart rate for heart rate calibration in different conditions: laboratory, field and competition. *International Journal of Sports Medicine*. Vol. 23. Núm. 4. p.290-297. 2002.
- 6-Castagna, C.; e colaboradores. Cardiovascular responses during recreational 5-a-side indoor-soccer. *Journal of Science and Medicine in Sport*. Vol. 10. Núm. 2. p.89-95. 2007.
- 7-Daros, L. B.; e colaboradores. Análise comparativa das características antropométricas e de velocidade em atletas de futebol de diferentes categorias. *Revista da Educação Física/UEM*. Vol. 19. Núm. 1. p.93-100. 2008. DOI: [dx.doi.org/10.4025/reveducfis.v19i1.4319](http://dx.doi.org/10.4025/reveducfis.v19i1.4319)
- 8-De Barros Neto, T. L.; Tebexreni, A. S.; Tambeiro, V. L. Aplicações práticas da ergoespirometria no atleta. 2001.
- 9-Díaz, F.; e colaboradores. Changes of physical and functional characteristics in soccer players. *Revista de investigacion clinica; organo del Hospital de Enfermedades de la Nutricion* Vol. 55. Núm. 5. p.528-534. 2002.
- 10-Engels, H.-J.; Zhu, W.; Moffatt, R. J. An empirical evaluation of the prediction of maximal heart rate. *Research Quarterly for Exercise and sport*. Vol. 69. Núm. 1. p.94-98. 1998.
- 11-Esposito, F.; e colaboradores. Validity of heart rate as an indicator of aerobic demand during soccer activities in amateur soccer players. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 93. Núm. 1-2. p.167-172. 2004.
- 12-Fletcher, G. F.; e colaboradores. Exercise standards for testing and training a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation*. Vol. 104. Núm. 14. p.1694-1740. 2001.
- 13-Hawkins, S. A.; e colaboradores. A longitudinal assessment of change in VO<sub>2</sub>max and maximal heart rate in master athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 33. Núm. 10. p.1744-1750. 2001.
- 14-Helgerud, J.; e colaboradores. Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 33. Núm. 11. p.1925-1931. 2001.
- 15-Hoff, J.; e colaboradores. Soccer specific aerobic endurance training. *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 36. Núm. 3. p.218-221. 2002.
- 16-Hollmann, W. Historical Remarks on the Development of the Aerobic-Anaerobic Threshold. *Int. J. Sports Med*. Vol. 6. Núm. 3. p.109-116. 1985.
- 17-Impellizzeri, F. M.; Rampinini, E.; Marcora, S. M. Physiological assessment of aerobic

## Revista Brasileira de Futsal e Futebol

ISSN 1984-4956 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbff.com.br](http://www.rbff.com.br)

training in soccer. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 23. Núm. 6. p.583-592. 2005.

18-Leite-De-Barros-Neto, T.; e colaboradores. Potassium-induced ventilatory reflexes originating from the dog hindlimb during rest and passive exercise. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. Vol. 14. Núm. 4-5. p.285-290. 1981.

19-Martins, A.; e colaboradores. Análise da frequência cardíaca em treino de futsal: estudo piloto. 2012.

20-Nunes, H.; e colaboradores. Comparação de indicadores físicos e fisiológicos entre atletas profissionais de futsal e futebol. *Motriz*. Vol. 18. Núm. 1. p. 04-112. 2012.

21-Peberdy, M. A.; e colaboradores. Part 9: Post-cardiac arrest care 2010 American heart association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*. Vol. 122. Núm. 18. Suppl. 3. p.S768-S786. 2010.

22-Ricardo, D. R.; Araújo, C. D. Índice de massa corporal: um questionamento científico baseado em evidências. *Arq Bras Cardiol*. Vol. 79. Núm. 1. p.61-69. 2002.

23-Robergs, R. A.; Landwehr, R. The surprising history of the "HRmax= 220-age" equation. *J Exerc Physiol*. Vol. 5. Núm. 2. p.1-10. 2002.

24-Rodrigues, D. C.; De Paula, V. C.; Liberali, R.; Almeida, R. Comparação do perfil antropométrico de atletas e não atletas de futsal adolescentes de escolas no Rio Grande do Sul e Paraná. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*. Vol. 2. Núm. 4. p.7. 2010. Disponível em:  
<<http://www.rbff.com.br/index.php/rbff/article/view/40/40>>

25-Rosa, A. S. P. Comparação do perfil antropométrico: peso, altura e IMC de atletas do Santos Futebol Clube profissional e sub-20. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*. Vol. 3. Núm. 8. p.123-126. 2012. Disponível em:  
<<http://www.rbff.com.br/index.php/rbff/article/view/88/82>>

26-Silva, P. R. S.; e colaboradores. A importância do limiar anaeróbico e do consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub> máx) em jogadores de futebol. *Rev. bras. med. Esporte*. Vol. 5. Núm. 6. p.225-232. 1999.

27-Silva, P. R. S.; e colaboradores. Ergoespirometria computadorizada ou calorimetria indireta: um método não invasivo de crescente valorização na avaliação cardiorrespiratória ao exercício. *Rev Bras Med Esporte*. Vol. 4. Núm. 5. p.147-158. 1998.

28-Spencer, M.; e colaboradores. Physiological and metabolic responses of repeated-sprint activities. *Sports Medicine*. Vol. 35. Núm. 12. p.1025-1044. 2005.

29-Wasserman, K.; Mcilroy, M. B. Detecting the threshold of anaerobic metabolism in cardiac patients during exercise. *The American Journal of Cardiology*. Vol. 14. Núm. 6. p.844-852. 1964.

Recebido para publicação em 16/12/2015  
Aceito em 20/02/2016