



ConScientiae Saúde

ISSN: 1677-1028

ISSN: 1983-9324

conscientiaesaude@uninove.br

Universidade Nove de Julho

Brasil

Perrier-Melo, Raphael José; Barbosa, Rhennan Rodrigues; Brito-Gomes, Jorge Luiz de;  
Oliveira, Saulo Fernandes Melo de; Fortes, Leonardo de Sousa; Costa, Manoel da Cunha

Análise comparativa da potência aeróbia máxima em jogadoras  
de futebol de acordo com as posições do sistema de jogo  
ConScientiae Saúde, vol. 17, núm. 4, 2018, -, pp. 463-468  
Universidade Nove de Julho  
Brasil

DOI: <https://doi.org/10.5585/ConsSaude.v17n4.8752>

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92958955012>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em [redalyc.org](http://redalyc.org)

redalyc.org  
UAEM

Sistema de Informação Científica Redalyc

Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal

Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa  
acesso aberto

# Análise comparativa da potência aeróbia máxima em jogadoras de futebol de acordo com as posições do sistema de jogo

*Comparative analysis of maximum aerobic power in football players according to the positions of the game system*

Raphael José Perrier-Melo<sup>1</sup>; Rhennan Rodrigues Barbosa<sup>1</sup>; Jorge Luiz de Brito-Gomes<sup>2</sup>; Saulo Fernandes Melo de Oliveira<sup>3</sup>; Leonardo de Sousa Fortes<sup>4</sup>; Manoel da Cunha Costa<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Educação Física - Universidade de Pernambuco - UPE. Recife, PE - Brasil.

<sup>2</sup> Colegiado de Educação Física da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Petrolina, PE - Brasil.

<sup>3</sup> Departamento de Educação Física e Ciência do Esporte – Universidade Federal de Pernambuco. Vitória de Santo Antão, PE - Brasil.

<sup>4</sup> Departamento de Educação Física da Universidade Federal da Paraíba - UFPB. João Pessoa, PB - Brasil.

<sup>5</sup> Departamento de Educação Física da Universidade de Pernambuco - UPE. Recife, PE - Brasil.

**Endereço para Correspondência:**

Raphael José Perrier-Melo

Escola Superior de Educação Física da Universidade de Pernambuco

Rua Arnóbio Marques, 310, Campus Universitário Hospital Osvaldo Cruz (HUOC), 50.100-130 - Santo Amaro, Recife - PE [Brasil]

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

Artigos

## Resumo

**Introdução:** O consumo máximo de oxigênio é uma variável que apresenta associação com a *performance* esportiva dos atletas. Seus valores podem ser diferentes de acordo com a posição tática. **Objetivo:** O objetivo do presente estudo foi comparar a potência aeróbia máxima de jogadoras de futebol de acordo com suas diferentes posições do sistema de jogo. **Materiais e métodos:** Participaram do estudo 18 atletas de futebol do sexo feminino (três zagueiras, quatro laterais, cinco meio-campistas e seis atacantes), com idade média de 19,1 (1,4) anos. Trata-se de um estudo de corte transversal. Foram realizadas as avaliações antropométricas (massa corporal e estatura) e da potência aeróbia máxima (*Yo-yo test*). **Resultados:** De acordo com a comparação realizada, não houve diferença estatisticamente significante sobre a potência aeróbia máxima das atletas. **Conclusão:** Não foram identificadas diferenças significativas quanto ao consumo máximo de oxigênio entre as jogadoras de futebol profissional, independentemente das posições de jogo.

**Descritores:** Performance; Avaliação; Consumo de oxigênio; Futebol.

## Abstract

**Introduction:** The maximum oxygen uptake is a variable that relates to the athletes' performance during the practice of a sport. Their values may differ according to the tactical position. **Objective:** The main objective of this study was comparing the maximum aerobic power of soccer players according to their different tactical positions in the game system. **Materials and methods:** A total of 18 female athletes, with an average age of 19.1 (1.4) years, participated in the study (three center-backs, four wing-backs, five midfielders, and six forwards). This is a cross-sectional study. Anthropometric assessments (weight and height) and maximal oxygen consumption (*Yo-yo test*) were performed. **Results:** According to the comparison performed, there was no statistically significant difference in the maximum aerobic power of the athletes. **Conclusion:** No differences were detected in the maximum oxygen consumption of professional soccer players, no matter their different game positions.

**Keywords:** Performance; Evaluation; Oxygen Consumption; Soccer.

## Introdução

O futebol é caracterizado por ser um esporte intermitente que envolve uma série de estímulos, como saltos, mudanças rápidas de direção e *sprints*<sup>1</sup>. Para uma planificação de treinamento adequada e de forma individualizada, torna-se necessária a realização de avaliações específicas para melhor direcionamento nos treinos<sup>2,3</sup>.

Entre as capacidades físicas condicionantes treináveis (força, flexibilidade, resistência, velocidade e potência) em atletas de futebol, a potência aeróbia máxima (consumo máximo de oxigênio -  $\text{VO}_2\text{máx}$ ) é uma das medidas que merece destaque como indicador de aptidão física e *performance*, pois apresenta alta correlação com a potência anaeróbia<sup>4</sup> e a distância total percorrida durante uma partida de futebol<sup>5</sup>, refletindo diretamente o nível de condicionamento entre os sistemas cardiocirculatório, muscular esquelético e pulmonar<sup>2,5</sup>. Além disso, a partir dos seus valores, torna-se possível estimar os limites do sistema cardiorrespiratório, medindo a máxima absorção alcançada durante o exercício máximo<sup>6</sup>. Tal medida pode ser determinada por meio de testes diretos (análise de gases) e indiretos (equações matemáticas). Um teste frequentemente utilizado em jogadores de futebol é o *Yo-yo test* (intervalado ou contínuo), o qual é caracterizado por esforços realizados com distância de 20 metros<sup>7-9</sup>. Embora as avaliações diretas (integrada ou portátil) demonstrem resultados mais precisos, verifica-se na literatura a crescente utilização de testes indiretos, os quais apresentam baixo custo, fácil aplicabilidade (realização com vários atletas ao mesmo tempo), alta taxa de reprodutibilidade e correlação com os testes considerados “gold standard”<sup>3,10,11</sup>.

A média do  $\text{VO}_2\text{máx}$  de atletas da elite do futebol masculino é entre 51 e 67 ml/kg/min<sup>12</sup>. No entanto, estudos evidenciam que laterais e meio-campistas apresentam o  $\text{VO}_2\text{máx}$  mais desenvolvido que os demais, indicando que tais valores podem oscilar de acordo com a posição tática de jogo<sup>13-15</sup>. Apesar de ser verificado que

a potência aeróbia pode apresentar variações de acordo com a posição de jogo em atletas do sexo masculino, pelo nosso conhecimento, ainda não está claro se tal comportamento é similar entre as atletas do sexo feminino. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo comparar a potência aeróbia máxima de jogadoras de futebol, por meio de um teste indireto, levando em consideração as diferentes posições de jogo. Nossa hipótese é que, assim como ocorre com os atletas masculinos, as meio-campistas e laterais apresentariam a potência aeróbia máxima mais desenvolvida que as demais.

## Material e métodos

Esta é uma pesquisa analítica com delineamento transversal. Foram recrutadas por conveniência e voluntariamente 18 atletas do sexo feminino, com idade média de 19,1 (1,4) anos, integrantes da série A do campeonato pernambucano (ano 2016 - Brasil). Os critérios de inclusão foram: a) responder negativamente ao questionário de prontidão para atividade física (PAR-Q); b) compor o time principal; c) não estar em tratamento de lesões; d) ter liberação do departamento médico. As participantes foram informadas sobre os procedimentos e objetivos do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O estudo teve aprovação do comitê de ética em pesquisa da Universidade de Pernambuco (CAAE: 01510912.2.0000.5207; nº 212.091) e foi realizado no primeiro semestre do ano de 2016.

Após os critérios de seleção, as atletas participaram dos seguintes procedimentos: a) avaliação antropométrica; b) avaliação da potência aeróbia máxima (consumo máximo de oxigênio –  $\text{VO}_2\text{máx}$ ). Inicialmente, foram realizadas as medidas de massa corporal (kg) e estatura (cm), utilizando uma balança eletrônica digital (Camry – Brasil, precisão de 1 kg) e um estadiômetro portátil de madeira (precisão de 0,1 cm). O índice de massa corporal foi calculado pela

massa corporal (kg), dividida pela estatura (m) ao quadrado ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )<sup>7</sup>.

Em seguida, as atletas foram submetidas a um teste máximo indireto para determinação da potência aeróbia máxima ( $\text{VO}_{2\text{máx}}$ ). O teste selecionado foi o *Yo-yo Test* (endurance nível 1), o qual foi realizado no campo de treinamento das atletas. Elas deviam percorrer a distância de 20m (ida e volta), na maior quantidade de vezes possível, até a exaustão. As mesmas eram estimuladas e controladas por um sinal sonoro progressivo (acréscimo de 0,5 km/h a cada minuto). No momento em que não conseguissem manter a intensidade e apresentassem duas corridas dessincronizadas e/ou fadiga voluntária máxima, o teste era interrompido<sup>16</sup>. Todos os procedimentos e as avaliações foram realizados por um único avaliador treinado.

Para análise estatística, inicialmente os dados descritivos foram tabulados no programa *Excel* (Pacote Windows®). Em seguida, foram realizados os procedimentos inferenciais. A normalidade dos dados foi analisada pelo teste de *Shapiro-Wilk*. *A posteriori*, utilizou-se a análise de variância unidirecional para comparação dos dados (entre cada uma das posições de jogo). Todos os dados foram analisados no programa estatístico SPSS versão 10.0, considerando um erro de 5%. Como análise adicional, foi realizado o *d* de *Cohen* para verificação do tamanho do efeito encontrado sobre a potência aeróbia máxima. Foi considerado um nível *alfa* de 0,05 para todos os testes estatísticos no programa *Graph Pad Prism* 3.0, sendo considerados os pontos de

corte de: 0,0 - 0,1 sem efeito; 0,1 - 0,4 pequeno tamanho de efeito; 0,5 - 0,7 médio tamanho de efeito; e >0,8 alto tamanho de efeito<sup>17</sup>.

## Resultados

As características descritivas das 18 atletas, contendo informações antropométricas e cardiorrespiratórias, estão apresentadas na tabela 1. Ao realizar a comparação entre as atletas, verificou-se que as jogadoras da posição lateral apresentaram massa corporal significativamente diferente entre as demais. Contudo, quando comparado o valor de potência aeróbia máxima ( $\text{VO}_{2\text{máx}}$ ), não houve diferenças significativas entre as posições, partindo de um pressuposto de igualdade, conforme apresentado na tabela 1.

## Discussão

O objetivo do presente estudo foi comparar a potência aeróbia máxima de jogadoras de futebol de acordo com a posição de jogo. Partiu-se da hipótese de que as meio-campistas e laterais apresentariam valores significativamente maiores em comparação com as demais. Diante dos dados explorados, não foi possível identificar diferença significativa sobre a potência aeróbia máxima das atletas de futebol em razão da posição de jogo. Nossos achados são similares aos encontrados no estudo de Maciel,

**Tabela 1: Caracterização e dados da variável principal das participantes (n=18)**

	Zagueiras (N=3)	Laterais (N=4)	Meio-campistas (N=5)	Atacantes (N=6)	Total (N=18)
Idade (anos)	18,3±3,2	18,5±2,3	21,4±4,5	18,5±1,0	19,1±1,4
Estatura (centímetros)	158,3±10,4	158,7±3,6	159±5,3	159,3±5,8	158,8±0,4
Massa corporal (kg)	54,0±1,0	49,5±7,5*	59,4±3,0	55,8±7,3	54,6±4,1
IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	21,5±1,5	19,6±0,4	23,3±0,7	21,9±0,7	21,6±1,5
$\text{VO}_{2\text{máx}}$ (ml/kg/min)	31,6±3,5	32,3±5,0	33,5±5,8	32,2±4,9	32,4±0,8

Idade: Anos; Estatura: Centímetros (cm); Peso: Quilogramas (Kg); IMC: Índice de Massa Corporal ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ );  $\text{VO}_{2\text{máx}}$ : Consumo Máximo de Oxigênio (ml.kg.min); \*: diferença significativa em relação aos outros grupos.

Fonte: Elaboração do autor. Recife, 2018.

Caputo e Silva (2011)<sup>18</sup>, que demonstraram não haver diferença significativa no VO<sub>2</sub>máx de 11 jogadoras de futebol, participantes do campeonato gaúcho [três zagueiras = 42,9 (5,3); duas laterais = 47,6 (4,2); três meio-campistas = 45,6 (3,2); três atacantes = 38,5 (5,3) ml/kg/min]. Tais resultados também foram encontrados em dois estudos conduzidos por um grupo de pesquisa da Noruega. Os autores não identificaram diferenças significativas sobre a potência aeróbia máxima das jogadoras da elite do futebol norueguês, independentemente da posição de jogo (seis goleiras = 49,7 ml/kg/min; 21 zagueiras = 52 ml/kg/min; 16 meio-campistas = 54,6 ml/kg/min e 18 atacantes = 53 ml/kg/min)<sup>19,20</sup>. Mais recentemente, Wirth (2017)<sup>23</sup> demonstrou que, durante a pré-temporada da NCAA (*National Collegiate Athletic Association – United States*), as jogadoras de futebol (n = 16, 19±1,3 anos, 38±4,2 ml/kg/min) não apresentaram valores de VO<sub>2</sub>pico diferentes em relação ao posicionamento de jogo.

Apesar de as atletas do presente estudo fazerem parte de um time profissional de futebol, verifica-se que os valores referentes à potência aeróbia máxima estão aquém do esperado para sua idade (*Functional Aerobic Incapacity - FAI*= +14%). Além disso, a média do VO<sub>2</sub>máx das jogadoras do presente estudo estão desproporcionais aos valores médios dessa variável descritos em outras investigações científicas. Em um estudo realizado com jogadoras da elite do futebol canadense, verificou-se valor médio de 47,1 ml/kg/min para o VO<sub>2</sub>máx<sup>22</sup>. Stuhr et al. (2004)<sup>23</sup>, ao analisarem jogadoras profissionais da seleção norte-americana, identificaram potência aeróbia máxima de 46 (5,4) ml/kg/min. Outros três estudos realizados com jogadoras de times brasileiros demonstraram resultados similares, com valores médios de 40,9 (4,5) ml/kg/min, 47,3 (4,5) ml/kg/min e 41,2 (3,5) ml/kg/min, respectivamente<sup>24-26</sup>. Além disso, em uma revisão sistemática realizada por Martínez-Lagunas, Niessen e Hartmann (2004)<sup>9</sup>, verificou-se que a média do VO<sub>2</sub>máx de atletas do sexo feminino (liga universitária

à profissional) variou entre 45,1 e 55,5 ml/kg/min. Apesar de não significativos, os achados do presente estudo reforçam a necessidade da realização de avaliações físicas periódicas em atletas, para identificar quais variáveis estão deficientes e necessitam ser desenvolvidas e/ou aprimoradas com maior ênfase, de acordo com a característica da posição de jogo. Dessa forma, acreditamos que a potência aeróbia máxima é uma variável que merece maior destaque e atenção, pois esta apresenta alta correlação com a potência anaeróbia e com a *performance* esportiva das atletas<sup>27,28</sup>.

O número de participantes reduzido, principalmente na questão de subdivisão das atletas por posição de jogo, e a falta de controle da frequência de treino das atletas, assim como do ciclo menstrual, podem ser considerados como fatores limitantes e determinantes para ausência de resultados significativos sobre o consumo máximo de oxigênio. Além disso, apesar de o *Yo-yo Test* ser validado e os valores encontrados serem confiáveis para as participantes, o consumo máximo de oxigênio não foi analisado de forma direta. Assim, sugere-se que futuros estudos realizem tais comparações com um número maior de participantes e com análise direta do VO<sub>2</sub>máx, apresentando maior fidedignidade na extrapolação dos dados.

## Conclusão

Conclui-se que não há diferença estatisticamente significativa da potência aeróbia máxima de jogadoras de futebol profissional nas suas diferentes posições do sistema de jogo.

## Referências

- Bortolotti H, Pasquarelli BN, Soares-Caldeira LF, Altimari LR, Nakamura FY. Avaliação da capacidade de realizar sprints repetidos no futebol. Motriz. 2010;16(4):1006-12.

2. Denadai BS. Consumo Máximo de Oxigênio: Fatores Determinantes e Limitantes. *Rev Bras Atividade Física e Saúde*. 1995;1(1):85–94.
3. Hoff J, Wisloff U, Engen LC, Kemi OJ, Helgerud J. Soccer specific aerobic endurance training. *Br J Sports Med*. 2002;36(3):218–21.
4. Oliveira SFM de, Oliveira LMFT de, Brito-Gomes JL, Melo RJP, Costa M da C, Guimarães FJ de SP. Comparação de dois testes indiretos anaeróbicos em futebolistas profissionais e suas correlações com o desempenho aeróbico. *Rev Bras Ciências do Esporte*. 2017;39(3):307–13.
5. Krstrup P, Mohr M, Ellingsgaard H, Bangsbo J. Physical demands during an elite female soccer game: Importance of training status. *Med Sci Sports Exerc*. 2005;37(7):1242–8.
6. Bassett DR, Howley ET. Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2000;32(1):70–84.
7. Heyward VH. Avaliação Física e Prescrição de Exercício: técnicas avançadas. 4.ed. - Porto Alegre: Artmed. 2004.
8. Bosquet L, Léger L, Legros Pa. Methods to Determine Aerobic Endurance. *Sport Med*. 2002;32(11):675–700.
9. Martínez-Lagunas V, Niessen M, Hartmann U. Women's football : Player characteristics and demands of the game. *J Sport Heal Sci*. 2014;3(4):258–72.
10. Silva JF da, Dittrich N, Guglielmo LGA. Avaliação aeróbia no futebol. *Rev Bras Cineantropometria e Desempenho Hum*. 2011;13(5):384–91.
11. Lizana CJR, Belozo F, Lourenço T, Branzikofer R, Macedo DV, ShioitiMisuta M, et al. Análise da potência aeróbia de futebolistas por meio de teste de campo e teste laboratorial. *Rev Bras Med do Esporte*. 2014;20(6):447–50.
12. Slimani M, Nikolaidis PT. Anthropometric and physiological characteristics of male soccer players according to their competitive level , playing position and age group : a systematic review. *J Sports Med Phys Fitness*. 2019;59(1):141–63.
13. Barbalho M de SM, Novoa HJD de, Amaral JC. Consumo máximo de oxigênio ( $VO^2$ ) em atletas de futebol profissional de diferentes posições de jogo. *Rev Bras Futsal e Futeb*. 2017;9(32):37–41.
14. Balikian P, Lourençao A, Fernando L, Ribeiro P, Tadeu W, Festuccia L, et al. Consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbio de jogadores de futebol : comparação entre as diferentes posições. *Rev Bras Med do Esporte*. 2002;8(2):32–6.
15. Slimani M, Znazen H, Miarka B, Bragazzi NL. Maximum oxygen uptake of male soccer players according to their competitive level , playing position and age group : implication from a network meta-analysis. *J Hum Kinetics*. 2018;1–13.
16. Bangsbo J. The physiology of soccer—with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiol Scand Suppl*. 1994;619:1–155.
17. Cano-Corres R, Sánchez-Álvarez J, Fuentes-Arderiu X. The Effect Size: Beyond Statistical Significance. *J Int Fed Clin Chem Lab Med*. 2012;23(1):19–23.
18. Maciel WP, Caputo EL, Silva MC da. Distância percorrida por jogadoras de futebol de diferentes posições durante uma partida. *Rev Bras Ciencias do Esporte*. 2011;33(2):465–74.
19. Ingebrigtsen J, Dillern T, Shaher A I Shalfawi. Aerobic capacities and anthropometric characteristics of elite female soccer players. *J Strength Cond Res*. 2011;25(12):3352–7.
20. Dillern T, Ingebrigtsen J, Shalfawi SAI. Aerobic capacity and anthropometric characteristics of female elite-recruit soccer players. *Serbian J Sport Sci*. 2012;6(2):43–9.
21. Wirth MJ. The Impact of Pre-Performance Anxiety on VO2Peak Values in Female Collegiate Soccer Players Soccer Players. *Dep Honor Proj*. 2017;1–15.
22. Rhodes E, Mosher RH. Aerobic and anaerobic characteristics of elite female university soccer players. *J Sports Sci*. 1991;10:143–4.
23. Stuhr RM, Chiaia TA, Maschi RA, Rogers JR, Callahan LR, Hannafin JA. Physical and physiological profile of elite female soccer players. *Med Sci Sport Exerc*. 2004;36(5):s37.
24. Feltrin MB, Lopes CR, Navarro AC, Pellegrinotti ÍL, Renan Delafiori. Caracterização de praticantes de futebol feminino no Brasil. *Rev Bras Futsal e Futeb*. 2012;4(12):151–61.
25. Silva PRS, Romano A, Roxo CDMN, Machado G da S, Lolla JCCR, Lepéra C, et al. Características fisiológicas, músculo-esqueléticas, antropométricas e oftalmológicas em jogadoras de futebol feminino consideradas de elite. *Rev Bras Med do Esporte*. 1999;5(1):1–8.

26. Silva PRS, Andrade A, Riça WO, Visconti AM, Ponte FM da, Rosa AF, et al. Perfil de limiares ventilatórios durante o exercício e o consumo de oxigênio de pico verificado em jogadoras de futebol. *Rev Bras Med do Esporte.* 1999;5(4):132–7.
27. Ostožić SM. Characteristics of elite and non-elite Yugoslav soccer players: Correlates of success. *J Sport Sci Med.* 2003;2(1):34–5.
28. Williams AM, Reilly T. Talent identification and development in soccer. *J Sports Sci.* 2000;18(9):657–67.