



## Estudo de Caso

### Case Study

# Capacidade cardiopulmonar de jogadores de diferentes posições da Seleção Brasileira Militar de futebol: perfil da equipe no início da temporada

## Cardiopulmonary Capacity of the Brazilian Army Soccer Team in Different Playing Positions: Early Season Profile

André Helou<sup>1</sup>; Danielli Mello<sup>1,2</sup> PHD; Jose Mauro Malheiros Maia Junior<sup>1</sup>; Míriam Raquel Meira Mainenti<sup>§1,2</sup> PhD

Recebido em: 12 de dezembro de 2017. Aceito em: 26 de março de 2018.  
Publicado online em: 29 de março de 2018.

### Resumo

**Introdução:** A contínua evolução do futebol tem exigido uma melhor preparação física dos atletas. Devido a esse fato, fisiologistas têm analisado o consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2máx}$ ) de atletas como uma maneira de se determinar o nível de preparo físico de cada jogador.

**Objetivo:** Avaliar a capacidade cardiopulmonar dos jogadores da Seleção Brasileira Militar de Futebol, comparando os resultados entre as diferentes posições da equipe.

**Métodos:** Pesquisa do tipo observacional seccional. Foram avaliados 28 atletas (cinco zagueiros, cinco laterais, cinco volantes, seis meio-campistas, sete atacantes, idade entre 19 e 40 anos). Os participantes foram submetidos a um teste de esforço cardiopulmonar com um protocolo de rampa (0,4 km/h a cada 30 segundos, iniciando com 8,0 km/h), avaliando  $VO_2$ , ventilação minuto, velocidade, frequência cardíaca tanto no limiar anaeróbico quanto no esforço máximo. A comparação entre as posições foi feita através da análise de variância (ANOVA) *One-way* ( $p < 0,05$ ).

**Resultados:** O  $VO_{2máx}$  não apresentou diferença estatisticamente significativa entre as posições ( $p=0,163$ ): 55,89 ± 7,39 ml/kg/min (zagueiros); 52,55 ± 6,21 ml/kg/min (laterais); 49,65 ± 6,22 ml/kg/min (volantes); 53,81 ± 5,18 ml/kg/min (meio campistas) e 58,35 ± 4,85 ml/kg/min (atacantes). Comportamento similar foi observado para as demais variáveis analisadas, tanto para o momento de limiar anaeróbico, quanto para o esforço máximo.

**Conclusão:** Os atletas não apresentaram diferença tanto em relação à capacidade cardiopulmonar máxima quanto ao limiar anaeróbico, segundo posições dos jogadores o que pode ser explicado pelo período inicial da temporada de treinamento e competição.

**Palavras-chave:** consumo de oxigênio, esforço físico, frequência cardíaca, militares, futebol.

#### Pontos-Chave Destaque

- Quase 70% dos atletas apresentaram classificação "excelente" para o consumo de oxigênio máximo ( $VO_{2max}$ ).
- A diferença esperada na capacidade cardiopulmonar entre as posições não esteve evidente, tanto para o comportamento máximo, como na intensidade de limiar.
- A ausência de diferenças pode ser explicada pelo período inicial da temporada de treinamento e competição.

§ Autor correspondente: Míriam Raquel Meira Mainenti – e-mail: [miriam.mainenti@hotmail.com](mailto:miriam.mainenti@hotmail.com).  
Afiliações: <sup>1</sup>Exército Brasileiro (EB/Brasil); <sup>2</sup>Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx/RJ/Brasil).

### Abstract

**Introduction:** The soccer is continually evolving, and it requires better athlete's physical preparation. Physiologists have analyzed athlete's maximum oxygen uptake ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ) to determine players physical fitness.

**Objective:** To evaluate the cardiopulmonary capacity of the Brazilian Army Soccer Team, comparing the results among the different playing positions.

**Methods:** Observational cross-sectional research. Twenty-eight athletes (19-40 years old) were evaluated (five defenders, five lateral midfielders, five central defenders, six central midfielders, seven forwards). Participants were submitted to a cardiopulmonary exercise testing with a ramp protocol (increment of 0.4 km/h each 30 seconds, starting at 8.0 km/h), assessing at anaerobic threshold and peak effort the following variables:  $VO_2$ , pulmonary ventilation, velocity, heart rate. A ANOVA one-way was used to compare positions ( $p < 0.05$ ).

**Results:**  $VO_{2m\acute{a}x}$  did not presented statistical difference among positions ( $p = 0.163$ ):  $55.89 \pm 7.39$  ml/kg/min (defenders);  $52.55 \pm 6.21$  ml/kg/min (lateral midfielders);  $49.65 \pm 6.22$  ml/kg/min (central defenders);  $53.81 \pm 5.18$  ml/kg/min (central midfielders) e  $58.35 \pm 4.85$  ml/kg/min (forwards). The same pattern was observed for the other analyzed variables, both for anaerobic threshold and peak effort time points.

**Conclusion:** The athletes did not present difference as much in relation to the maximum cardiopulmonary capacity as to the anaerobic threshold, according to the positions of the players which can be explained by the initial period of the training and competitive season.

**Keywords:** oxygen consumption, physical exertion, heart rate, military personnel, soccer.

#### Keypoints

- Almost 70% of the athletes presented an "excellent" classification for maximal oxygen consumption ( $VO_{2max}$ ).
- The expected difference in cardiopulmonary capacity between the positions was not evident, for both the maximum behavior and the threshold intensity.
- The lack of differences can be explained by the initial period of training and competition season.

## Capacidade cardiopulmonar de jogadores de diferentes posições da Seleção Brasileira Militar de futebol: perfil da equipe no início da temporada

### Introdução

O futebol é um dos esportes mais praticados ao redor do mundo, seja no âmbito da educação, do lazer ou do alto rendimento(1). Nos últimos anos, houve uma notória evolução na maneira de jogar, exigindo cada vez mais um maior preparo físico, técnico e psicológico. Nesse contexto de exigências, o futebol tem se tornado cada vez mais competitivo, aumentando a necessidade da busca de um melhor condicionamento físico, aliado ao treinamento tático e técnico adequado(2).

Durante uma partida, o atleta necessita realizar uma grande variedade de movimentos, dentre os quais podem ser citados: saltos, chutes, arrancadas, corridas com variação de direção e de intensidade, executados conforme a posição durante o

jogo. Quando se fala em posicionamento do atleta em campo, as posições são as seguintes: goleiro, zagueiros, laterais, volantes, meio campistas e atacantes(3,4).

No decorrer de uma partida, é necessária a realização de esforços intermitentes, com a variação na utilização dos sistemas anaeróbico e aeróbico. A intensidade do esforço físico dependerá de como o jogador realizará o seu posicionamento, da preparação do adversário e da relevância da partida, resultando na predominância do sistema energético aeróbico utilizado. Isso pode ser observado por meio do registro da distância percorrida, durante uma partida, que pode chegar a aproximadamente 11 km, em média, durante os 90 minutos(5,6).

Com a grande demanda de utilização do sistema aeróbico, cresce em importância a

capacidade cardiopulmonar, que pode ser avaliada pela medida do consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2máx}$ )(7). Tem-se observado que essa é uma capacidade motora necessária para a determinação da melhora no desempenho físico do futebolista, sendo o treinamento de tal valência de extrema importância para qualquer equipe da modalidade(7).

Na literatura, alguns pesquisadores investigaram a capacidade cardiopulmonar em esforço de jogadores de futebol em relação às posições de jogo. Cruz et al. encontraram valores semelhantes em relação às diversas posições de jogo(4), enquanto Balikian et al. verificaram que os goleiros apresentaram  $VO_{2max}$  inferior em relação a todos os outros grupos de jogadores(8). Mais recentemente, Santos-Silva et al. identificaram maiores valores de  $VO_2$  no pico do esforço para os meio campistas e os laterais em relação aos zagueiros centrais e atacantes(9). Nesse contexto, parece ainda não haver um consenso na literatura, sendo necessária e justificada a realização de mais trabalhos nessa temática. As Forças Armadas realizam o Programa de Atletas de Alto Rendimento, que convoca atletas voluntários e renomados para servir e representá-las, tanto em competições militares quanto em civis. Esse programa visa conquistar resultados cada vez mais expressivos no esporte a nível mundial. Após a convocação, os atletas são concentrados em algum Centro de Treinamento da Seleção Brasileira Militar de Futebol. Com a realização do 6º Jogos Mundiais Militares, na Coreia do Sul, a seleção se concentrou na Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx) para a realização dos treinamentos voltados para essa competição. Todavia, não foi identificado na literatura nenhum estudo que tivesse avaliado as possíveis diferenças em capacidade aeróbica de atletas militares de futebol, especificamente de elite. Tal consolidação pode contribuir para a aplicação de treinamentos físicos que considerem a peculiaridade da posição do jogador.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a capacidade cardiopulmonar em esforço dos jogadores da Seleção Brasileira Militar de Futebol, comparando os resultados obtidos entre as diferentes posições de jogo: zagueiro, lateral, volante, meio campo e

atacante. A hipótese foi que os valores de  $VO_{2máx}$  seriam mais elevados para os laterais em relação aos zagueiros, devido à maior e menor exigência de movimentação, respectivamente, durante o jogo.

## **Métodos**

O presente estudo, de natureza observacional seccional, faz parte de um projeto mais abrangente previamente aprovado pelo sistema CEP-CONEP sob o número CAAE: 42533315.5.0000.5235. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido para participação em pesquisa envolvendo seres humanos, de acordo com as normas da Declaração de Helsinki(10), e com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, Brasil.

### *Amostra*

Compuseram a amostra 28 atletas da Seleção Brasileira Militar de Futebol, com idade entre 19 e 40 anos, que participaram dos treinamentos na EsEFEx, visando à preparação para os 6º Jogos Mundiais Militares, disputados na Coreia do Sul.

Foram utilizados como critérios de inclusão atletas voluntários a participação do estudo que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Os critérios de exclusão foram apresentar lesões ou limitações osteomioarticulares que impossibilitassem a realização dos exercícios programados, estar em uso de substâncias ergogênicas e, também, foram excluídos das análises os goleiros, visto que as demandas em capacidade aeróbica dessa posição são menores em comparação com as demais posições. Essa metodologia tem sido utilizada na literatura.

### *Coleta de dados*

O agendamento da avaliação foi feito juntamente com a equipe técnica para evitar que a realização dos testes atrapalhasse o planejamento do treinamento da equipe. Anteriormente ao dia do teste, foram passadas informações importantes, tais como não realizar atividade física extenuante, não ingerir bebidas alcoólicas ou cafeína no dia ou na noite anterior; e não fumar nas últimas quatro horas antes do teste de esforço cardiopulmonar.

No dia do teste, foram realizadas as medidas antropométricas de massa corporal total e estatura utilizando uma balança com estadiômetro acoplado modelo 2098PP (Toledo, Brasil), com precisão de 50g e 0,005m respectivamente. Foi utilizado o protocolo da *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (ISAK)(11).

O teste de esforço cardiopulmonar foi feito no Laboratório de Biociências (LaBio-EsEFEx), com um protocolo de rampa adaptado (modulando apenas a velocidade), em uma esteira rolante (Technogym, Itália). Descrevendo brevemente o teste, os participantes fizeram um aquecimento de 3 minutos a uma velocidade de 8,0 km/h. Em seguida, houve um incremento de 0,4 km/h a cada 30 segundos. As características do protocolo foram escolhidas para garantir uma duração do teste entre 8 e 12 minutos, seguindo a recomendação da *American Heart Association*(12). A fase de recuperação foi realizada com uma velocidade de 40% da máxima atingida por três minutos para observação do comportamento cardiopulmonar retornando ao repouso.

A análise das trocas gasosas foi feita com o uso do analisador metabólico de gases VO2000 (Medical Graphics, EUA) e para a medida da vazão respiratória foi utilizado um pneumotacógrafo para fluxo médio e alto (Medical Graphics, EUA). Os dados de vazão respiratória e frações expiradas de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> foram medidos a cada respiração, sendo armazenados como média de cada três respirações. As variáveis cardiopulmonares calculadas a partir desses valores foram: consumo de oxigênio – VO<sub>2</sub>; produção de dióxido de carbono – VCO<sub>2</sub>; ventilação pulmonar – VE; razão de trocas gasosas – VCO<sub>2</sub>/VO<sub>2</sub>, “R”; equivalentes ventilatórios de oxigênio e dióxido de carbono – VE/VO<sub>2</sub> e VE/VCO<sub>2</sub>. Elas foram avaliadas no limiar anaeróbico ventilatório e no esforço máximo.

A frequência cardíaca, medida por um frequencímetro modelo RCX3 GPS (Polar, Finlândia), também foi registrada nos momentos do teste mencionado previamente. Adicionalmente, foi calculada a FC de reserva (FC máxima – FC pré-teste). Outra variável analisada foi a velocidade (km/h), marcando a

intensidade absoluta tanto no limiar anaeróbico quanto no esforço máximo. O teste teve característica sintoma-limitante, sendo interrompido por solicitação do avaliado ou no aparecimento de algum critério de interrupção, de acordo com o *American College of Sports Medicine*(13), dentre os quais: início de angina, tonteira, confusão, palidez, ausência do aumento na FC com uma maior intensidade do exercício, manifestações físicas ou verbais de fadiga extrema.

Os participantes do estudo foram estimulados verbalmente durante a execução do teste. A pressão arterial também foi aferida antes e após o teste para acompanhamento do comportamento do sistema cardiovascular em esforço e para resguardar a segurança do avaliado (Esfigmomanômetro aneróide, P.A. MED, Brasil). Da mesma forma, foi utilizada a escala de percepção de esforço modificada de Borg(14), variando de 0 (ausência de cansaço) a 10 (cansaço máximo), para avaliar o nível de desconforto relacionado ao empenho durante o exercício.

A identificação dos limiares ventilatórios foi feita adotando-se a técnica da análise dos equivalentes ventilatórios de oxigênio e gás carbônico (VE/VO<sub>2</sub> e VE/VCO<sub>2</sub>, respectivamente). O momento do esforço em que foi observado um aumento no VE/VO<sub>2</sub> sem o concomitante aumento no VE/VCO<sub>2</sub> foi caracterizado como o limiar ventilatório I (15,16). O limiar ventilatório II foi caracterizado ao observar o aumento da ventilação pulmonar sem o concomitante aumento da produção de gás carbônico, determinando o aumento do VE/VCO<sub>2</sub>(16,17). A classificação do VO<sub>2</sub> foi feita de acordo com a proposta para dados nacionais de Herdy e Caixeta(18).

#### *Análise estatística*

Para caracterização da amostra, foi feita análise estatística descritiva, com cálculo da média ± desvio padrão para as variáveis numéricas e frequência absoluta (relativa, %) para as variáveis categóricas. Foram adotadas estratégias paramétricas, uma vez que a normalidade dos dados foi constatada pelo teste de Shapiro Wilk.

A comparação da capacidade cardiopulmonar entre as posições (zagueiro,

lateral, volante, meio campo e atacante) foi feita pela análise de variância para um fator (ANOVA *One-way*). O *post hoc* de Tukey foi aplicado na presença de significância estatística pela ANOVA.

## Resultados

O presente estudo avaliou 28 atletas masculinos, com idade média de  $26,32 \pm 5,16$  anos;  $70,05 \pm 12,9$  kg de massa corporal total (MCT); e  $1,79 \pm 0,12$  m de estatura. A

amostra total foi dividida entre as posições: cinco zagueiros (17,9%), cinco laterais (17,9%), cinco volantes (17,9%), seis meio-campistas (21,4%) e sete atacantes (25%), que não foram diferentes entre si quanto idade e condições hemodinâmicas pré-esforço. Os zagueiros apresentaram maior MCT e estatura que os volantes e meio campistas, além de maior MCT que os atacantes (Tabela 1).

Em relação aos dados cardiopulmonares, não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos,

**Tabela 1** – Dados antropométricos e condições hemodinâmicas pré-esforço, por posição

Variável	Zagueiro (n=5) Média (DP)	Lateral (n=5) Média (DP)	Volante (n=5) Média (DP)	Meio-Campo (n=6) Média (DP)	Atacante (n=7) Média (DP)	P
Idade (anos)	30,20 (3,94)	25,80 (2,95)	25,60 (4,56)	26,17 (4,79)	24,57 (5,68)	0,461
MCT (kg)	83,57 <sup>a</sup> (3,27)	78,51 (5,11)	71,72 (4,67)	71,10 (6,87)	73,11 (7,03)	<b>0,008</b>
Estatura (m)	1,85 <sup>b</sup> (0,04)	1,78 (0,30)	1,75 (0,05)	1,75 (0,03)	1,78 (0,08)	<b>0,023</b>
FC (bpm)	76,80 (13,26)	70,60 (8,79)	79,00 (7,38)	74,00 (12,38)	78,57 (9,98)	0,676
PAS (mmHg)	134,20 (12,09)	132,20 (3,03)	129,20 (11,97)	126,67 (12,24)	126,29 (7,06)	0,610
PAD (mmHg)	95,00 (8,66)	86,80 (6,42)	82,00 (9,06)	81,00 (11,50)	86,71 (11,92)	0,209

Valores expressos como média (desvio padrão); P: p-valor resultado da ANOVA; <sup>a</sup>p < 0,05 comparado aos valores dos volantes, meio campistas e atacantes (*post hoc* de Tukey); <sup>b</sup>p < 0,05 comparado aos valores dos volantes e meio campistas (*post hoc* de Tukey).

analisando as variáveis no momento do limiar anaeróbico ventilatório (Tabela 2).

Foi aplicada a classificação do  $VO_{2\text{máx}}$ (18) dos atletas, específica para cada idade: 67,9% foram classificados como excelente, 14,3% como bom e 17,9% como regular. A Tabela 3 mostra os valores para as variáveis no esforço máximo, as quais também não apresentaram diferença. A Figura 1 destaca as variáveis consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2\text{máx}}$ ) e reserva da FC, cujas análises revelaram valores de p na

ANOVA de 0,163 e 0,183, respectivamente.

## Discussão

O objetivo deste estudo foi realizar uma avaliação da capacidade cardiopulmonar em esforço dos jogadores da Seleção Brasileira Militar de Futebol, comparando os resultados obtidos entre as posições de zagueiro, lateral, volante, meio campo e atacante. A análise das variáveis e comparações entre essas posições, tanto no



**Tabela 2** – Dados cardiopulmonares no momento do limiar aeróbico ventilatório, por posição

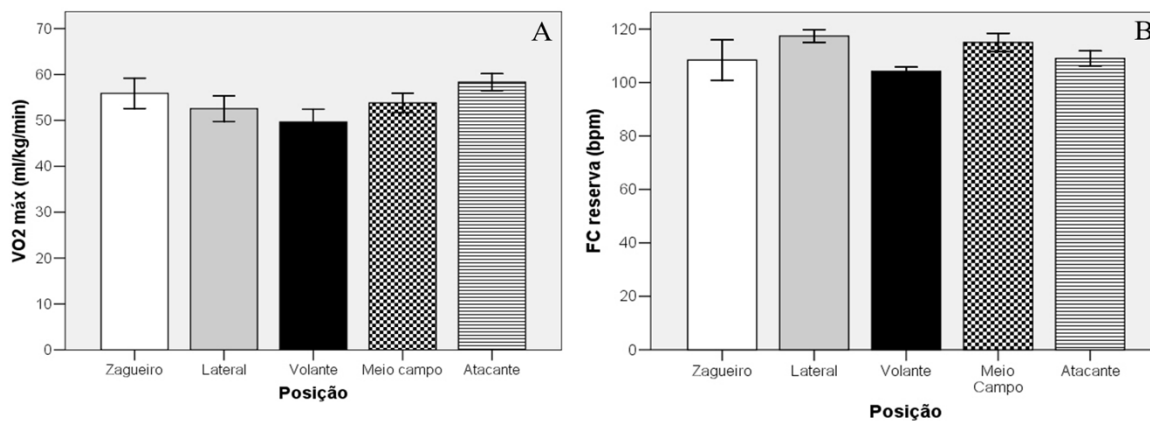
<b>Variável</b>	<b>Zagueiro (n = 5) Média (DP)</b>	<b>Lateral (n = 5) Média (DP)</b>	<b>Volante (n = 5) Média (DP)</b>	<b>Meio-Campo (n = 6) Média (DP)</b>	<b>Atacante (n = 7) Média (DP)</b>	<b>P</b>
Vel (km/h)	13,84 (1,54)	13,50 (0,82)	13,76 (1,19)	14,53 (1,47)	14,62 (1,19)	0,517
FC (bpm)	170,80 (11,54)	167,00 (10,23)	166,60 (9,79)	173,00 (10,60)	172,29 (15,26)	0,863
VE (l/min)	79,98 (10,36)	60,75 (5,05)	60,58 (11,44)	73,77 (20,47)	72,90 (14,50)	0,167
VO <sub>2</sub> (ml/kg/min)	47,79 (9,39)	37,85 (4,13)	40,53 (5,07)	45,31 (7,06)	47,66 (5,95)	0,105
% do VO <sub>2</sub> máx	85,71 (13,29)	73,52 (4,98)	81,92 (8,16)	83,89 (6,53)	81,47 (5,40)	0,253

Valores expressos como média (desvio padrão); *P*: p-valor resultado da ANOVA; Vel = Velocidade; FC=frequência cardíaca; VE = ventilação minuto; VO<sub>2</sub> = consumo de oxigênio; % do VO<sub>2</sub>máx = consumo de oxigênio do limiar expresso como percentual do consumo de oxigênio do esforço máximo.

**Tabela 3** – Dados cardiopulmonares no momento do esforço máximo, por posição

<b>Variável</b>	<b>Zagueiro (n = 5) Média (DP)</b>	<b>Lateral (n = 5) Média (DP)</b>	<b>Volante (n = 5) Média (DP)</b>	<b>Meio-Campo (n = 6) Média (DP)</b>	<b>Atacante (n = 7) Média (DP)</b>	<b>P</b>
Vel (km/h)	16,64 (1,28)	17,68 (0,52)	17,36 (0,46)	17,20 (1,82)	17,49 (0,82)	0,64
FC (bpm)	185,20 (5,76)	188,00 (4,64)	183,20 (9,65)	189,00 (8,51)	187,57 (8,48)	0,74
VE (l/min)	112,92 (12,70)	118,38 (10,71)	101,16 (15,99)	106,45 (17,08)	114,78 (14,45)	0,34

Valores expressos como média (desvio padrão); *P*: p-valor resultado da ANOVA; Vel=Velocidade; FC = frequência cardíaca; VE = ventilação minuto.



**Figura 1** – Consumo Máximo de Oxigênio (A) e Frequência Cardíaca de Reserva (B), por posição

momento do limiar anaeróbico, quanto no esforço máximo, mostrou que não houve diferença estatisticamente significativa entre os jogadores. Foi observado também que a maioria dos atletas apresentou uma excelente capacidade cardiopulmonar. Estes achados estão em concordância com resultados de outros estudos presentes na literatura, nos quais, também, não foram encontradas diferenças estatísticas significativas na capacidade aeróbica de jogadores de futebol segundo posições de jogo(4,8,19–21). Um estudo realizado na Grécia, com trinta e dois atletas sub-19(19), dividiu a amostra em três grupos de jogadores: defensores (grupo A), meio campistas (grupo B) e atacantes (grupo C). Os autores não identificaram diferença entre a capacidade cardiopulmonar de jogadores de diferentes posições.

Uma possível explicação para a ausência de diferença entre as posições é o fato dos testes terem sido aplicados no início da temporada. Nessa fase do treinamento, chamada de fase básica, cuja duração varia de acordo com a periodização planejada pelo treinador (anual, semestral ou quadrimestral) e busca-se preparar o atleta para a temporada. Para isso, são incluídos treinamentos com predominância do volume sobre intensidade(22), com mínima ou nenhuma diferença nos estímulos dados aos jogadores das diferentes posições. Nas fases subsequentes se atende mais às necessidades de cada posição, que exige posturas tática e

técnica diferentes. Com essa exigência sendo atendida, e executando os treinamentos de forma objetiva, os mesmos tornam-se mais eficazes(23) e as diferenças poderão ser discriminadas. Na fase específica se desenvolve a força explosiva, a resistência anaeróbica e a velocidade de deslocamento, levando sempre em consideração a especificidade da posição e da modalidade(22).

Outra possibilidade para explicar a similaridade de capacidade cardiopulmonar dos jogadores de diferentes posições é que com a maior exigência física e tática do futebol moderno, os jogadores desempenham suas funções de forma dinâmica, chegando a percorrer aproximadamente 10 km por partida, necessitando assim, de uma maior movimentação durante o jogo. Com essa nova tendência, os jogadores acabam desenvolvendo, de forma semelhante, suas capacidades cardiopulmonares(19,24).

Consoante a esse estudo, Cruz et al.(4) encontraram valores de VO<sub>2</sub>máx semelhantes entre os jogadores das diferentes posições, utilizando um teste indireto para avaliação da potência aeróbica (Yo-Yo de Recuperação Intermitente nível 2) e uma amostra de jogadores da categoria sub-18. O valor de VO<sub>2</sub>máx para os zagueiros foi de 42,03 ± 1,81 ml/kg/min; para os laterais foi de 41,44 ± 1,13 ml/kg/min; para os meio campistas 41,86 ± 1,34 ml/kg/min; e para os atacantes foi de 41,37 ± 1,15 ml/kg/min.

Apenas um dos estudos revisados encontrou diferença entre jogadores da linha(9). Foram avaliados 60 atletas, com os meio campistas e laterais apresentando maiores valores de VO<sub>2</sub> de pico ( $61,2 \pm 3,6$  e  $61,3 \pm 3,1$  ml/kg/min, respectivamente) do que as demais posições estudadas (zagueiros:  $54,4 \pm 2,5$ ; atacantes:  $56,9 \pm 4,4$  ml/kg/min)(9).

Ao analisarmos os dados antropométricos e condições hemodinâmicas pré-esforço da amostra, observamos que a massa corporal total e a estatura dos zagueiros são maiores do que dos atletas das outras posições. Essa tendência do futebol moderno permanece devido às características físicas, técnicas e táticas da posição, que exige do jogador a realização de vários saltos verticais para defesa de bola aérea, bem como a utilização de altos níveis de força, agilidade e velocidade para a manutenção tática das linhas de marcação durante o jogo(23). Ainda para esse autor, para atender a essas exigências, é necessário que os zagueiros possuam uma altura mínima de 1,85m e um bom condicionamento físico para marcar a equipe adversária durante todo o jogo. Tais características podem também ser encontradas nos estudos de Prado et al.(25), Cetolin et al.(26) e Cruz et al.(4), nos quais os zagueiros apresentaram maiores valores de estatura e massa corporal total quando comparados aos jogadores das outras posições.

#### *Pontos fortes e limitações do estudo*

Dentre os pontos fortes do presente estudo, destaca-se o alto nível competitivo da amostra, com análise dos jogadores que estiveram presentes nos 6º Jogos Mundiais Militares. Além disso, a avaliação das variáveis cardiopulmonares foi feita com o instrumento padrão ouro, o ergoespirômetro, considerando cada respiração do avaliado (análise *breath by breath*).

Dentre as limitações do estudo está a fase do treinamento em que as avaliações foram realizadas, uma vez que, na fase básica o trabalho realizado é uniforme, independentemente da posição do atleta. Outro ponto que poderia ser melhorado no estudo seria o tamanho amostral para cada posição avaliada. Entretanto, a expansão amostral não foi possível, pois, foram avaliados todos os

atletas à disposição das Forças Armadas para a participação nos 6º Jogos Mundiais Militares.

## **Conclusão**

Baseado nos resultados obtidos, foi possível perceber que não houve diferença estatisticamente significativa na capacidade cardiopulmonar máxima e em limiar anaeróbico entre os jogadores das diferentes posições da Seleção Brasileira Militar de Futebol. A equipe começou a temporada na preparação para os 6º Jogos Mundiais Militares com quase 70% dos seus atletas com classificação “excelente” para o consumo de oxigênio máximo (VO<sub>2</sub>max).

Sugere-se que futuros estudos realizem o acompanhamento durante toda a temporada, especialmente após o treinamento específico, a fim de aprofundar o assunto nessa população que ainda carece de estudos.

#### *Agradecimentos*

Agradecemos à Comissão de Desportos do Exército (CDE) que mediou o contato com a Seleção Brasileira Militar de Futebol, tornando possível a presente pesquisa.

#### *Declaração de conflito de interesses*

Não nenhum conflito de interesses em relação ao presente estudo.

#### *Declaração de financiamento*

A pesquisa foi conduzida com equipamentos e pessoal do próprio Centro de Capacitação Física do Exército (CCFEx), ao qual a Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx) é subordinada.

## **Referências**

1. Vasconcelos Júnior J, Assis TO. Lesões em atletas de futebol profissional de um clube da cidade de Campina Grande-PB. Revista de Atenção à Saúde (antiga Rev. Bras. Ciên. Saúde). [Online] 2011;8(26). Available from: doi:10.13037/rbcs.vol8n26.1066 [Accessed: 2nd April 2018]
2. Dutra LC, Silva FS, Guimarães MB, Paoli PB, Lima RC. Análise das metodologias de treinamento tático no futebol. Revista Brasileira de Futebol



- (The Brazilian Journal of Soccer Science). 2014;6(2): 27–36.
3. Silva RDTA da, Navarro AC. Análise e caracterização de atletas e posições através das ações com bola no campeonato brasileiro de futebol série A 2013. *RBBF - Revista Brasileira de Futsal e Futebol*. [Online] 2014;6(21). Available from: <http://www.rbbf.com.br/index.php/rbbf/article/view/281> [Accessed: 2nd April 2018]
  4. Cruz WS da, Cesar DJ. Análise da aptidão física de atletas de futebol da categoria sub-18, por posição de jogo. *Journal of Amazon Health Science*. 2015;1(1): 69–77.
  5. Bangsbo J, Nørregaard L, Thorsø F. Activity profile of competition soccer. *Canadian Journal of Sport Sciences = Journal Canadien Des Sciences Du Sport*. 1991;16(2): 110–116.
  6. Guerra I, Soares E de A, Burini RC. Aspectos nutricionais do futebol de competição. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. [Online] 2001;7(6): 200–206. Available from: doi:10.1590/S1517-86922001000600003
  7. Souza J de, Zucas SM. Alterações da resistência aeróbica em jovens futebolistas em um período de 15 semanas de treinamento. *Journal of Physical Education*. 2008;14(1): 31–36.
  8. Balikian P, Lourenção A, Ribeiro LFP, Festuccia WTL, Neiva CM. Maximal oxygen uptake and anaerobic threshold in professional soccer players: comparison between different positions. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. [Online] 2002;8(2): 32–36. Available from: doi:10.1590/S1517-86922002000200002
  9. Santos-Silva PR, Pedrinelli A, Greve JMD, Santos-Silva PR, Pedrinelli A, Greve JMD. Blood lactate and oxygen consumption in soccer players: comparison between different positions on the field. *MedicalExpress*. [Online] 2017;4(1). Available from: doi:10.5935/medicalexpress.2017.01.02 [Accessed: 2nd April 2018]
  10. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. [Online] 2013;310(20): 2191–2194. Available from: doi:10.1001/jama.2013.281053
  11. Mike Marfell-Jones TO Arthur Stewart and Lindsay Carter. International standards for anthropometric assessment. Potchefstroom, Sth Africa.: International Society for the Advancement of Kinanthropometry.; 2006.
  12. Balady GJ, Arena R, Sietsema K, Myers J, Coke L, Fletcher GF, et al. Clinician’s Guide to Cardiopulmonary Exercise Testing in Adults. A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. [Online] 2010; Available from: doi:10.1161/CIR.0b013e3181e52e69 [Accessed: 2nd April 2018]
  13. Medicine AC of S. ACSM’s Guidelines for Exercise Testing and Prescription.. 8th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2009. 400 p.
  14. Borg G. Borg’s Perceived Exertion and Pain Scales. *Human Kinetics*; 1998. 124 p.
  15. Dickstein K, Barvik S, Aarsland T, Snapinn S, Karlsson J. A comparison of methodologies in detection of the anaerobic threshold. *Circulation*. 1990;81(1 Suppl): II38-46.
  16. Wasserman K. Principles of Exercise Testing and Interpretation: Including Pathophysiology and Clinical Applications. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005. 620 p.
  17. Silva AC da, Torres FC. Ergometric evaluation in Brazilian paralympic athletes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. [Online] 2002;8(3): 107–116. Available from:

- doi:10.1590/S1517-86922002000300008
- doi:http://dx.doi.org/10.18511/0103-1716/rbcm.v21n2p11-18
18. Herdy AH, Caixeta A, Herdy AH, Caixeta A. Brazilian Cardiorespiratory Fitness Classification Based on Maximum Oxygen Consumption. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. [Online] 2016;106(5): 389–395. Available from: doi:10.5935/abc.20160070
  19. Metaxas T, Sendelides T, Koutlianos N, Mandroukas K. Seasonal variation of aerobic performance in soccer players according to positional role. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2006;46(4): 520–525.
  20. Costa EC, Guerra FEF, Knackfuss MI, Nunes N. Consumo máximo de oxigênio de jogadores de futebol profissional de uma equipe potiguar: comparação entre diferentes posições. *RBPFEEX - Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. [Online] 2011;1(5). Available from: <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/43> [Accessed: 2nd April 2018]
  21. Gallo CR, Zamai CA, Vendite L, Libardi CA. Análise das ações defensivas e ofensivas, e perfil metabólico da atividade do goleiro de futebol profissional. *Conexões*. [Online] 2010;8(1). Available from: doi:10.20396/conex.v8i1.8637753 [Accessed: 2nd April 2018]
  22. Dantas EHM. *A Prática da Preparação Física*. Edição: 6a. São Paulo, SP: Roca; 2014.
  23. Drubsky R. *O universo tático do futebol: escola brasileira*. Editora Health; 2003. 336 p.
  24. Ravagnani FC de P, Paz WB, Brandão CFC e CM, Filho AD dos reis R, Fett CA, Ravagnani C de FC. Perfil físico das diferentes posições de jogadores de futebol. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. [Online] 2013;21(2): 11–18. Available from:
  25. Prado WL do, Botero JP, Guerra RLF, Rodrigues CL, Cuvello LC, Dâmaso AR. Anthropometric profile and macronutrient intake in professional Brazilian soccer players according to their field positioning. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. [Online] 2006;12(2): 61–65. Available from: doi:10.1590/S1517-86922006000200001
  26. Cetolin T, Foza V, Silva JF da, Guglielmo LGA, Siqueira OD, Cardoso MF da S, et al. Comparison of anaerobic power between tactical positions in soccer players: a retrospective study. *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance*. [Online] 2013;15(4): 507–516. Available from: doi:10.5007/1980-0037.2013v15n4p507