

CARACTERÍSTICAS POR POSIÇÃO DA POTÊNCIA ANAERÓBIA, CAPACIDADE AERÓBIA E COMPOSIÇÃO CORPORAL EM FUTEBOLISTA DE ALTO RENDIMENTO

FEATURES IN POSITION OF ANAEROBIC POWER, AEROBIC CAPACITY AND BODY COMPOSITION IN HIGH-YIELD FOOTBALLER

Fábio Reis Ribeiro¹, Emanuel Cerqueira Bastos¹, Victor José Bastos-Silva², Gustavo Gomes de Araujo³.

- 1- Graduado em Educação Física pela Universidade Federal de Alagoas - UFAL
- 2- Mestre em Nutrição pela Universidade Federal de Alagoas – UFAL
- 3- Doutor em fisiologia endócrino-metabólica e exercício pela Universidade Estadual Paulista – UNESP

Autor correspondente: Gustavo Gomes de Araujo, Avenida Lourival Melo Mota, s/n – Maceió-AL, CEP: 57072-900. Número de telefone: (+55 82) 3214-1873. e-mail: gusta_ef@yahoo.com.br; victormat16@hotmail.com

RESUMO

O estudo teve como objetivo caracterizar a potência anaeróbia, capacidade aeróbia e composição corporal de futebolistas de alto rendimento divididos por posições. A amostra foi composta por 26 jogadores de futebol da série B do campeonato brasileiro. Foi realizada uma avaliação da composição corporal e foram utilizados os testes: Running Anaerobic Sprint Test (RAST), Vai e Vem de 20 metros, Squat Jump e Counter Movement Jump. Os resultados foram divididos por posição (goleiro, defensores, volantes, meias e atacantes) e analisados estatisticamente por meio de comparação de média de cada grupo (ANOVA, one way – post hoc Tukey – $p < 0,05$). Os goleiros apresentaram redução significativa na velocidade do limiar anaeróbio em relação aos volantes e meias. O percentual de gordura e altura dos defensores foram maiores em relação aos outros jogadores de linha. Conclui-se diferença significativa percentual de gordura e limiar anaeróbio dos goleiros em relação as outras posições.

Palavras-chave: Jogadores, exercícios físicos e futebol

ABSTRACT

The study aimed to characterize the anaerobic power, aerobic capacity and body composition in high yield divided by position players. The sample consisted of 26 football players of B series of the Brazilian championship. An assessment of body composition and the tests were performed was used: Running Anaerobic Sprint Test (RAST), Come and Go 20 meters, Squat Jump and Counter Movement Jump. The results were divided by position (goalkeeper, defenders, steering wheels, socks and forwards) and statistically analyzed through average comparison of each group (ANOVA, one way - post hoc Tukey - $p < 0.05$). Goalkeepers showed a significant reduction in the speed of the anaerobic threshold in relation to steering wheels and socks. The percentage of fat and height of the defenders were higher compared to other online players. We conclude significant difference fat percentage and anaerobic threshold of the goalkeepers in relation to other positions.

Key-words : Players , physical exercises and soccer.

1 INTRODUÇÃO

O futebol é caracterizado por abranger diversas variáveis da aptidão física, incluindo a capacidade aeróbia, potência anaeróbia e a composição corporal. A importância da aptidão aeróbia no futebol profissional se destaca pelo fato que os jogadores de elite cobrirem cerca de 10-12 km durante uma partida competitiva a uma intensidade média de 75% de seu consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}) e que o sistema aeróbio contribui com aproximadamente 90% do custo total de energia da partida retrata Helgerud *et al* (2001).

Entretanto, Bangsbo (1994) afirma que uma partida de futebol também inclui movimentos não cíclicos com predominância anaeróbia, como saltos verticais, giros, contatos físicos com adversários, mudanças rápidas de direção, dribles e bloqueios, em geral realizados em alta intensidade sendo estes aproximadamente 10% do custo total de energia da partida.

Além disso, Henckena e Whitea (2006) demonstrou haver diferenças na idade, estatura, massa corporal e índice de massa corporal entre os jogadores de elite de posições diferentes. Neste mesmo sentido, Di Salvo e Pigozzi (1994) verificaram que o papel posicional parece ter uma influência sobre o dispêndio energético durante a partida, sugerindo que diferentes requisitos físicos, fisiológicos e bioenergéticos (como por exemplo, a capacidade aeróbia e a potencia anaeróbia) são exigidos por jogadores de diferentes posições.

Considerando que o futebol tem exigido cada vez mais do condicionamento físico dos jogadores e que esses atletas devem permanecer participando da partida desempenhando um alto nível, uma boa capacidade aeróbia e uma boa potência anaeróbia são imprescindíveis para um atleta profissional, o presente estudo buscou investigar as características de futebolistas de alto rendimento (potência anaeróbia, capacidade aeróbia e composição corporal) separados por suas respectivas posições utilizando testes específicos da modalidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

AMOSTRA

O presente estudo tem uma natureza transversal, analítico e descritivo, em que participaram 26 jogadores de futebol de elite que atuam na série B do campeonato brasileiro. Todos os participantes foram instruídos a abster-se de exercício físico e não ingerir álcool ou cafeína nas 24 horas que precederam os procedimentos experimentais. Todos os indivíduos foram submetidos a uma avaliação antropométrica e aos testes: Running Anaerobic Sprint Test (RAST), Vai e Vem de 20 metros, Squat

Jump e Counter Movement Jump. Finalmente, a amostra foi dividida em cinco grupos, como se segue: goleiro, defensores, volantes, meias e atacantes. Todos os atletas foram avaliados durante a fase pré competitiva para o ano de 2012. Antes de tomar parte neste estudo, os participantes foram plenamente informados (por escrito e verbalmente) sobre a finalidade e os riscos envolvidos. Cada participante assinou um consentimento informando por escrito sua ciência antes do início dos testes. O protocolo experimental foi conduzido de acordo com a declaração de Helsinki (2008).

AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

Foi aferida a massa corporal dos participantes, usando uma balança com precisão de 0,1 kg. A altura foi medida com um estadiômetro, com precisão de 0,1 cm. As dobras cutâneas (tríceps, supra-iliaca, subescapular e abdômen) foram medidas com um adipômetro da marca *Lange*, em uma escala de 0 a 60 milímetros, resolução de um milímetro e uma pressão de mola constante de 10 g/mm². A densidade corporal foi predita, usando a equação generalizada de Faulkner (1968) e a gordura corporal foi estimada, usando a equação de Siri (1961).

RUNNING ANAEROBIC SPRINT TEST (RAST)

A Determinação da potência anaeróbia foi realizada utilizando o RAST. Inicialmente os participantes realizaram um aquecimento leve de 10 minutos, e recuperação passiva de cinco minutos anteriormente a aplicação do protocolo. O teste consistiu em seis corridas de 35 metros máximas separados por um período de 10 segundos de recuperação passiva. O tempo registrado foi realizado após todos os esforços por um cronômetro (Casio HS-80TW). A potência (P), em watts (W), para cada sprint foi calculada através do produto de massa corporal, em quilogramas (kg), e a distância (35m) elevado à segunda potência. Posteriormente, este resultado foi dividido pelo tempo de cada sprint, em segundos (s), elevado à terceira potência. Os parâmetros anaeróbios registradas do RAST foram: potência máxima (Pmax; valor mais alto em seis sprints); potência média (Pmed; potência média nos seis sprints) e potência mínima (Pmin; valor mais baixo em seis sprints). Além disso, os valores da Pmax, Pmed e Pmin em relação à massa do corpo (W.kg⁻¹) de cada atleta também foram calculados. Além disso, o índice de fadiga foi calculado através da seguinte fórmula:

$$\text{Índice de Fadiga (W/s)} = \frac{\text{Potência Máxima (Watts)} - \text{Potência Mínima (Watts)}}{\text{Tempo Total das 6 corridas}}$$

TESTE VAI E VEM DE 20 METROS

Os avaliados foram instruídos a cruzar a linha oposta com pelo menos um pé ao mesmo tempo em que soar o sinal sonoro (BIP) voltando para direção oposta para uma nova corrida até a outra linha, devendo alcançá-la também ao mesmo tempo, desta forma mantendo a velocidade a cada estágio. O teste iniciou com uma velocidade de 8.5 Km/h e a cada estágio foi incrementado 0.5 Km/h. O teste terminou quando o avaliado não conseguiu mais correr ou não alcançou a linha demarcada por duas vezes consecutivas.

A predição do $VO_2\text{max}$ foi obtida a partir da velocidade máxima alcançada no teste de corrida (Km/h) por meio da seguinte fórmula produzida por Léger e Lambert (1982): $VO_2\text{max} = - 24,4 + 6 X$ [onde, X = velocidade em km/h (no estágio atingido)]

LIMIAR ANAERÓBIO (LAN)

O protocolo utilizado, indireto e não invasivo, foi o proposto por Weltman *et al* (1987) onde o atleta percorre uma distância de 3200 metros no menor tempo possível. Para nossa população, essa distância foi consumada através de uma pista construída em um campo de futebol, pista essa delimitada através de cones. Para delimitação do LAN utilizou-se a equação proposta por Weltman *et al* (1987): $LAN = 509,5 - (20,82 \times \text{Tempo})$ m/seg.

SQUAT JUMP (SQ)

Neste teste o indivíduo realizou um salto vertical partindo da posição de meio-sentado (joelhos flexionados a 90°) com o tronco erguido, as mãos na cintura. O indivíduo efetuou o teste sem realizar contra movimentos, partindo após comando verbal do instrutor do teste. O salto foi realizado sem a ajuda dos braços. O salto em agachamento permite, mediante a altura alcançada pelo indivíduo no teste, avaliar a força explosiva dos membros inferiores.

COUNTER MOVEMENT JUMP (CM)

Neste teste o indivíduo encontrou-se na posição ortostática com as mãos na cintura e realizou-se um salto vertical após o contra movimento feito para baixo (deve-se flexionar os joelhos até 90°). Durante a ação de flexão o tronco permaneceu o mais erguido possível para evitar qualquer influência no rendimento dos membros inferiores. O salto de contramovimento é um teste em que a ação de saltar para cima se realiza graças ao ciclo alongamento-encurtamento.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram apresentados em média e desvio padrão (DP). A ANOVA one - way foi aplicado para comparação das médias entre as posições. Quando necessário o teste de *Post - Hoc de Tukey* foi aplicado para identificar as diferenças entre as médias. Valor de $P < 0,05$.

RESULTADOS

Os valores médios da idade, estatura, massa corporal, percentual de gordura dos 26 jogadores de futebol por posição: goleiro, laterais, zagueiros, volantes, meias e atacantes são apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Dados antropométricos de comparação entre jogadores de diferentes posições.

	Goleiros	Laterais	Zagueiros	Volantes	Meias	Atacantes
Idade (anos)	26±5	25±3	25±3	25±3	28±5	26±4
Estatura (m)	1,92±0,03*	1,76±0,04	1,87±0,01#	1,79±0,02	1,76±0,02	1,81±0,03
Massa Corporal (Kg)	87,4±11,1	74,2±5,3	66,6±3,6	76,6±2,6	70,6±7,7	75,7±4,8
% Gordura	14,3±2,7*	12±0,6	11,4±0,9	11,2±0,8	11,0±1,3	11,2±0,8

* $p < 0,05$ = diferente estatisticamente em relação as demais posições; # $p < 0,05$ diferente estatisticamente em relação as demais posições

Já na tabela 2, visualizamos os valores médios de intensidade do LAN, valores médios de velocidade máxima no RAST, valores médios em relação ao melhor tempo em 35m, potência máxima, potência média, índice de fadiga, CM e SQ dos 26 jogadores de futebol por posição: goleiro, laterais, zagueiros, volantes, meias e atacantes.

Tabela 2. Valores médios \pm DP do Limiar Anaeróbio, Velocidade Máxima no RAST, Melhor Tempo no RAST, Potência Relativa Máxima, Potência Relativa Média, Índice de Fadiga, CM e SQ.

	Goleiros	Laterais	Zagueiros	Volantes	Meias	Atacantes
Limiar Anaeróbio (Km/h)	2,0 \pm 1,0*	13,5 \pm 0,9	12,8 \pm 1,4	14,0 \pm 0,8	14,3 \pm 0,6	13,1 \pm 0,5
Velocidade Máxima no RAST (m/s)	N.C.	7,32 \pm 0,29	7,45 \pm 0,34	7,43 \pm 0,29	7,4 \pm 0,23	7,5 \pm 0,42
Melhor Tempo em 35m (s)	N.C.	4,75 \pm 0,16	4,71 \pm 0,21	4,68 \pm 0,17	4,73 \pm 0,14	4,68 \pm 0,26
Potência Máxima (Watts/Kg)	N.C.	11,49 \pm 1,14	11,8 \pm 1,47	11,77 \pm 1,46	11,62 \pm 1,07	11,14 \pm 2,04
Potência Média (Watts/Kg)	N.C.	9,45 \pm 0,98	9,67 \pm 0,28	9,56 \pm 1,39	9,35 \pm 0,81	8,56 \pm 1.15
Índice de Fadiga (%)	N.C.	13 \pm 4,1	17 \pm 5,1	15 \pm 2,5	13 \pm 4,6	18 \pm 7,3
SQ	48,2 \pm 1,99	47,3 \pm 5,35	51,1 \pm 4,43	50,2 \pm 6,29	44,2 \pm 3,97	47,2 \pm 4,45
CM	41,4 \pm 1,12	39,3 \pm 2,30	42,8 \pm 4,22	40,7 \pm 6,98	38,9 \pm 1,08	41,1 \pm 5,05

*p< 0,05 = diferente estatisticamente em relação as demais posições; # p<0,05 diferente estatisticamente em relação as demais posições. N.C. = Não Coletado.

DISCUSSÃO

O futebol é um esporte de atividade intermitente, sendo as ações de alta intensidade aquelas que podem determinar o resultado de uma partida, além de ser um esporte predominantemente aeróbio. Tendo isso em vista, o presente estudo teve como objetivo analisar os dados da potência anaeróbia, capacidade aeróbia e composição corporal de futebolistas de alto rendimento divididos por posições (goleiro, defensores, volantes, meias e atacante). Identificamos diferença nas variáveis: limiar anaeróbio, percentual de gordura e estatura.

A estatura dos jogadores é um importante fator nas várias posições e na tática da equipe. Bangsbo (1994) relata que os jogadores mais altos como atacantes forçam as jogadas aéreas, e os atacantes mais baixos forçam mais as jogadas rápidas. Campeiz et al. (2006) mostraram que 65 jogadores de elite dinamarquesa apresentam uma estatura média de 181 cm. Especificamente, os

Goleiros (189 cm) e os defensores (188 cm) foram os mais altos em relação a média de altura dos laterais, meio campista e atacantes 178 -179 cm. Em nosso trabalho encontramos a média dos goleiros com a maior estatura entre todos os jogadores (192 cm) e os defensores com a maior média de estatura entre os jogadores de linha (187 cm) em relação a laterais, meio campistas e atacantes (176 -181 cm). Esses achados foram similares aos encontrados por Campeiz et al. (2006). Em relação aos goleiros e zagueiros serem mais alto isso se deve a seleção natural, pois uma boa estatura facilita nas partidas e nos gestos técnicos exigidos nessas posições, como: cabeceios, saídas de bola, etc.

Em nosso trabalho os goleiros obtiveram uma diferença em relação aos outros atletas com percentual de 14.3% de gordura corporal, com os laterais apresentando valores de 12%, zagueiros 11.4%, volantes 11.2%, meias 11% e atacantes com 11.2%, possivelmente pela característica de cada treinamento exigir demandas fisiológicas diferentes. Entretanto, todos os atletas se encontram dentro de níveis satisfatórios de gordura corporal.

Para Shepard (1999), a diferença do percentual de gordura nos goleiros tem algumas explicações, o perfil antropométrico de um jogador é, em parte, reflexo de sua herança étnica, sendo que, eventualmente, algum atleta com tipo físico desfavorável ao esporte pode obter sucesso em razão de grande habilidade e motivação. Além disso, os goleiros são mais altos e com maior massa corporal, essa é uma provável evidência do maior percentual de gordura Sousa e Rodrigues (2013).

A distância percorrida em campo pelos goleiros, que mede aproximadamente quatro quilômetros, é outro fator a ser considerado, os jogadores de linha chegam correr de 10 km a 12 km, como corrobora Rodrigues *et al* (2011). Em trabalho realizado por Marques *et al* (2011) mostra que, de acordo com cada posição e padrões táticos, a distância total percorrida por um jogador é diferente dos demais, bem como tipo e a intensidade das ações realizadas. Tais variáveis colaboram com uma sobrecarga adicional ao metabolismo.

Rienzi *et al* (2000) encontraram 11% de gordura corporal em 95 participantes da Copa América de 1995. Brewer e Davis (1992) obtiveram $11,0 \pm 3,1$ % de gordura corporal em 15 futebolistas profissionais da liga inglesa de futebol. Silva *et al* (1984), obtiveram valores de $11,4 \pm 1,3$ % e $11,9 \pm 1,5$ % em futebolistas. Isso demonstra que os atletas incluídos nesses estudos estão dentro de padrões saudáveis e aceitáveis por posição em relação ao percentual de gordura.

Em relação a velocidade máxima os atacantes obtiveram um melhor resultado (7,50m/s), meias (7,40m/s), zagueiros (7,45m/s) volantes (7,43m/s) e laterais (7,32m/s).

Os valores médios encontrados para potência anaeróbia máxima, média e mínima e índice de fadiga durante os testes realizados foram: os laterais tiveram um melhor resultado em relação a potencia máxima (11,49w/kg), seguido por meias (11,62w/kg), volantes (11,77w/kg), zagueiros (11,88 w/kg) e atacantes (12,14w/kg). Em relação a potência média os atacantes obtiveram melhores resultados (8,56w/kg) seguidos por meias (9,35w/kg) laterais (9,45w/kg), volantes (9,56w/kg) e zagueiros (9,67w/kg). A potência mínima a diferença foi pequena com melhor tempo os laterais (4,45w/kg) seguidos por volantes e atacantes com valores iguais (4,68w/kg), zagueiros (4,71w/kg) e meias (4,73w/kg), em relação ao índice de fadiga os laterais e meias obtiveram melhor resultado: laterais (13,00%), meias (13,00%) seguidos por volantes (15,00%), zagueiros (17,00%) e atacantes (18,00%). Essa diferença possivelmente se deu devido a especificidade de cada jogador não só na posição que atua, mais também ocasionado por treinamentos que são realizados ao longo de sua carreira, ocasionando adaptações específicas.

Os saltos verticais avaliam a força de membros inferiores, o objetivo do teste é que o atleta alcance a maior altura possível em sua impulsão medida em centímetros (cm), os saltos realizados foram o salto vertical com meio agachamento em posição estática (SJ), e salto vertical com contra movimento sem contribuição dos membros superiores (CMJ). O salto vertical com meio agachamento em posição estática (SJ) teve os seguintes resultados zagueiros obtiveram os melhores resultados (51,10) seguidos por volantes (50,20), goleiros (48,20), laterais (47,30), atacantes (47,20) e meias (44,20).

Os resultados do CMJ foram: os zagueiros alcançaram melhor resultado (42,80cm), seguidos por goleiros (41,40cm), volantes (40,70cm), atacantes (41,10cm), meias (39,90cm) e laterais (39,30cm). Nos testes aferidos os zagueiros obtiveram melhor resultado, mais nas outras posições houve diferença na ordem dos resultados, isso pode ser devido a afinidade do atleta com o teste.

No presente estudo o resultado do limiar anaeróbio dos goleiros foi o pior em relação a todas as outras posições (12,00 Km/h), os melhores resultados foram dos meias com (14,30 Km/h) seguidos por volantes (14,00 Km/h), laterais (13,50 Km/h), atacantes (13,10 Km/h), zagueiros (12,80 Km/h). O limiar anaeróbio é importante no planejamento e monitoramento do treinamento físico no futebol de campo, segundo Coelho *et al* (2009). 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. Balikian *et al* (2002) apresentaram resultados similares em relação ao limiar anaeróbio, testes de campo (2 x 1.000m a 90 e 95% da velocidade máxima para a

distância) através de interpolação linear, onde os goleiros apresentaram valor menor em relação aos demais posições.

CONCLUSÃO

O limiar anaeróbio dos goleiros foi menor em relação as outras posições. Por outro lado, a estatura e o percentual de gordura apresentaram valores significativamente maiores nos goleiros em comparação as outras posições. Além disso, nosso estudo reforça algumas diferenças associadas aos diferentes posicionamentos do atleta, sendo exigido assim, um treinamento específico para cada jogador e para cada posição com o intuito de aperfeiçoar assim as características requisitadas para a determinada posição.

REFERÊNCIAS

- BALIKIANI P et al. Consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbio de jogadores de futebol: comparação entre as diferentes posições. **Revista Brasileira de Medicina Esportiva**. v. 8, n.2, p.32-37.2002.
- BANGSBO J. The physiology of soccer--with special reference to intense intermittent exercise. **Acta Physiol Scand Suppl**. n.619, p. 1-155. 1994.
- BREWER J, DAVIS JA. A physiological comparison of English professional and semi-professional soccer players. **Journal of Sports Sciences**. n.10, p.146-147. 1992.
- CAMPEIZ JM, OLIVEIRA PR. Análise Comparativa de Variáveis antropométricas e anaeróbias de futebolista profissionais, juniores e juvenis. **Movimento & Percepção**. v.6, n.8. p.58-81. 2006.
- COELHO DB et al. Limiar Anaeróbio de jogadores de futebol de diferentes categorias. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**. v.11, n.1, p.81-87. 2009.
- DI SALVO V, PIGOZZI F. Physical training of football players based on their positional rules in the team. Effects on performance-related factors. **J Sports Med Phys Fitness**. v.38, n.4, p.294-297. 1998.
- FERNANDES Filho, José. A prática da Avaliação Física. Testes, medidas, Avaliação físicas em escolares, atletas e academias. Rio de Janeiro, Shape Ed.1999
- FAULKNER J. A. **Physiology of swimming and diving**. Baltimore: Academic Press. p.415-446. 1968.
- HELGERUD J et al. Aerobic endurance training improves soccer performance. **Med Sci Sports Exerc**. v.33, n.11, p. 1925-1931. 2001.
- HENCKENA C, WHITEA C. Anthropometric assessment of Premiership soccer players in relation to playing position. **European Journal of Sport Science**. v.6, n.4, p.205-211. 2006.

- KOMI PV, BOSCO C. Utilization of elastic energy in jumping and its relation to skeletal muscle fiber composition in man. **Biomechanics**. p.79-84. 1984.
- LÉGER LA, LAMBERT J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO₂ max. **Eur J Appl Physiol Occup Physiol**. v.49, n.1, p.1-12. 1982.
- MARQUES DC et al. Perfil antropométrico e somatotípico de atletas de categoria de base dos três principais clubes de futebol de campo de Goiás. **Rev Bras Futebol**. v.04, n.1, p.02-12. 2011.
- RIENZI E et al. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. **J Sports Med Phys Fitness**. v.40, n.2, p.162-169. 2000.
- RODRIGUES APS, et al. Perfil antropométrico, e somatotípico de jogadores universitários de futebol segundo suas posições em campo. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**. v.3, n.9, p.212-220. 2011.
- SHEPARD RJ. Biology and medicine of soccer: an update. **Journal of Sports Sciences**. v.17, n.10, p.757-786. 1999.
- SILVA SG, et al. Association between anthropometric variables with anaerobic power and capacity in brasilian juvenile and junior soccer players. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. p.11–17. 1984.
- SIRI WE. **Body composition from fluids spaces and density: analyses of methods**. Techniques for measuring body composition, Washington, DC: National Academy of Science and Natural Resource Council. 1961.
- SOUSA S, RODRIGUES EQ. Análise comparativa do perfil antropométrico em diferentes posições em jovens futebolistas. **Revista Brasileira de Futebol**. v.6, n.1, p.54-61. 2013.
- WELTMAN A et al. Prediction of lactate Threshold and fixed blood lactate concentrations from 3200 m running performance in male runners. **Int J Sports Med**. v.8, n.6, p.401-406. 1987.