

**CINÉTICA DO LACTATO SANGUÍNEO E VO₂MÁX DE JOVENS JOGADORES
FUTEBOL DE CAMPO****Carla M. C. Nascimento^{1,2}, Anderson Rogério Lecca³, Marcos C.Z. Mello³****RESUMO**

O objetivo do presente estudo foi analisar a cinética do lactato sanguíneo e o consumo máximo de oxigênio em jovens jogadores de futebol de campo e comparar tais variáveis de acordo com a especificidade funcional tática de cada um. **Materiais e Métodos:** Foram avaliados 18 jovens do gênero masculino distribuídos de acordo com a posição tática que ocupavam nos treinos e coletivos. O VO₂máx foi determinado a partir do teste de vai-e-vem de 20m. O limiar anaeróbio (Lan) foi determinado como sendo a velocidade correspondente à concentração fixa de 3,5 mmol/L. No tempo de recuperação após a exaustão do teste, foram coletadas amostras de sangue nos tempos 3, 8 e 15. **Resultados:** Os goleiros apresentaram um desempenho relacionado à aptidão cardiorrespiratória significativamente pior, quando comparados aos atacantes (p=0,001) e meias (p=0,015). Os zagueiros também apresentaram valores significativamente menores para esta variável que quando comparados aos atacantes (p=0,03). As elevações nas concentrações de lactato observadas entre as velocidades do teste de 9,0 e 10,0 km/h foram estáveis, permitiram identificar estes estágios como referentes à máxima fase estável dos participantes. **Conclusão:** O treinamento do futebol parece não apresentar a especificidade necessária para atender a demanda de esforço requerida pela modalidade. A cinética do lactato sanguíneo parece ser uma variável mais sensível para identificar adaptações no perfil metabólico, em relação à estimativa indireta do VO₂máx para cada uma das especificidades táticas no futebol de campo.

Palavras-chave: Futebol, Consumo Máximo de Oxigênio (VO₂máx), Lactato, Posições Táticas.

1- Docente do Departamento de Ensino, Pesquisa e Extensão das Faculdades de Dracena - FADRA

2- Discente do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Motricidade UNESP - Rio Claro

ABSTRACT

Blood lactate kinetic and maximal oxygen uptake between different positions on football players

The aim of present study was to analyze the blood lactate kinetic and maximal oxygen uptake (VO₂máx) in young football players and compare these variables between each different tactical position. **Methods:** Were evaluated 18 young males distributed according the tactical position that each one occupied in the football play. To the indirect determination of VO₂máx, the shuttle-run 20m was realized. The Anaerobic Threshold was determined as been the velocity corresponding to the fixed concentration of 3,5 mmol/L. Blood lactate samples were collected at rest, at minutes 3,8 and 15 until the exhaustion on the test. **Results:** Goal-keepers presented the worst significant level of cardio respiratory when compared with forwards (p=0,001) and midfielders (p=0,015). The fullback also presented values significant lower for this variable than forwards (p=0,03). These elevations on blood lactate concentrations observed between the velocities 9,0 to 10,0 km/h on shuttle run test were stable and allow us identify these stages as been the maximal lactate steady state. **Conclusion:** The football coaching does not seem to provide the specificity needed to meet the demand of effort required by each tactical position. The blood lactate kinetics seems to be a more sensitive variable to identify changes in the metabolic profile in relation to indirect estimation of VO₂máx for each of the specific tactics on the football field.

Key words: Football, Maximal Oxygen Uptake (VO₂máx), Blood Lactate and Tactical Positions.

Endereço para Correspondência:
DEF - Rua Bahia, 322 - Bairro Metrópole
CEP 17900-000 - Dracena/ SP

3- Discentes do Departamento de Educação Física das Faculdades de Dracena - FADRA

INTRODUÇÃO

O futebol é um jogo complexo do ponto de vista fisiológico, com ações específicas que exigem o desenvolvimento de diversos componentes funcionais, bem como, em termos metabólicos, a utilização de diferentes fontes energéticas. Esta modalidade esportiva apresenta características de atividade intermitente de alta intensidade que requer o uso, principalmente de força muscular e potência (Wisloff, Helgerud e Colaboradores, 1998), entretanto o tempo de duração da partida determina a importância do desenvolvimento da capacidade cardiorrespiratória e do metabolismo aeróbio para a manutenção do esforço durante todo o tempo de jogo (Casajus, 2001). Contudo é possível observar um decréscimo em variáveis preditoras da demanda fisiológica e do rendimento durante a partida ao longo do tempo de jogo possibilitando a percepção de que os jogadores mantêm-se, em grande parte durante a partida, em zonas de intensidade mais baixas de esforço (Helgerud, Engen e Colaboradores, 2001).

A função tática desempenhada por cada uma das posições do futebol determina o deslocamento total percorrido durante a partida pelos jogadores, e conseqüentemente determinará a solicitação do metabolismo e as adaptações metabólicas necessárias para atender a demanda energética requerida dentro de funções específicas no jogo (Reilly, 1997; Rienzi, Drust e Colaboradores, 2000). Inúmeros fatores sugerem que dependendo da função tática que exerce no time, cada jogador tem um nível de solicitação metabólica, que por sua vez exige e gera adaptações diferenciadas nos processos de produção de energia (Balikian, Lourenção e Colaboradores, 2002).

Dentre as variáveis que se podem verificar no contexto dessa modalidade, a capacidade aeróbia e as potências aeróbia e anaeróbia são importantes para o atleta de futebol por predizerem a capacidade de suportar as exigências físicas do jogo e do treinamento (Rampinini, Bishop e Colaboradores, 2007).

Em relação aos diferentes estímulos para as diversas posições táticas do futebol, a identificação de variáveis metabólicas que indiquem a carga fisiológica específica em função da posição que cada atleta ocupa deve

nortear treinamentos específicos para atender às solicitações da especificidade tática (Di Salvo, Baron e Colaboradores, 2007). Porém grande parte dos treinamentos para atletas da modalidade ainda são realizados de maneira não individualizada e específica para sua real função na prática do futebol.

Diante disto, o objetivo do presente estudo foi: 1) analisar e comparar o comportamento da cinética do lactato sanguíneo frente a um teste de potência aeróbia em jovens que ocupam diferentes posições táticas no futebol de campo e; 2) prever e comparar o $\text{VO}_2\text{máx}$ de acordo com a especificidade da posição de jogo de jovens jogadores de futebol.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Participaram do estudo, 18 jogadores de futebol de campo da equipe ABD/Semelju, categoria dentão, da cidade de Dracena/SP. Os participantes vinham treinando regularmente e participando de competições de nível regional e estadual há pelo menos três anos. Todos os voluntários eram do gênero masculino e tinham médias de idade de $14,7 \pm 0,6$ anos, peso de $60,3 \pm 10,3$ kg, estatura de $172,3 \pm 0,6$ cm e percentual de gordura corporal de $12,4 \pm 3,4\%$. Para análise das diferentes posições táticas, os participantes foram distribuídos em subgrupos segundo posição de jogo: goleiro (G), zagueiro (Z), lateral (L), volantes (V), meias (M) e atacantes (A), sendo 03 indivíduos por posição tática. Todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido explicitando os procedimentos de avaliação e a proteção da privacidade dos sujeitos segundo as normas do Conselho Nacional de Saúde (no 196/96). O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (Protocolo n. 0129).

Procedimentos de Avaliação

Para a mensuração do $\text{VO}_2\text{máx}$ em valores relativos à massa corporal ($\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$), foi utilizado o teste de vai-vem de 20m proposto por Léger e Lambert (Leger e Lambert, 1982). Os atletas deveriam percorrer uma distância demarcada de 20 metros entre duas linhas paralelas e a velocidade era

controlada por meio de um ritmo sonoro regular. A frequência sonora aumentava progressivamente a cada três minutos, marcando um estágio de intensidade específica com o aumento da velocidade de corrida da ordem de 0,5 km/h para cada estágio. A velocidade inicial do teste foi de 8,5 km/h. O teste terminava quando o indivíduo era incapaz de alcançar pelo menos três metros da linha dos que marcava os 20 metros de distância do teste por duas vezes consecutivas ou quando chegava à exaustão e abandonava o teste. Neste momento era anotado o último estágio anunciado pela gravação sonora em que o indivíduo parou no teste.

O limiar anaeróbio (Lan) foi determinado segundo o protocolo proposto por Denadai (2002) como sendo a velocidade correspondente à concentração fixa de 3,5 mmol/L. No tempo de recuperação após a exaustão do teste, foram coletadas amostras de sangue a cada três minutos. A velocidade Máxima foi calculada pela equação:

$$V_{elmax} \text{ (km/h)} = \text{velocidade durante o último estágio completo} + [\text{valor de incremento (km/h)} \times \text{tempo alcançado no último estágio incompleto/duração do estágio}].$$

a seguinte fórmula: $y = -31,025 + 3,238 X - 3,248 A + 0,1536 AX$ Onde: $y = VO_2\text{máx}$ em ml/kg/min. e $X =$ velocidade em km/h (final do estágio atingido); $A =$ idade em anos.

Cunningham e Colaboradores (1994) encontraram uma boa validade concorrente entre o método direto de determinação do $VO_2\text{máx}$ e a predição desta variável por meio do teste de vai-vem proposto por Léger e Lambert (Léger e Lambert, 1982) em jovens com idades entre 11 e 14 anos ($r=0,88$).

O procedimento de determinação da concentração de lactato sanguíneo (mmol/L) foi realizado por meio de coleta sanguínea. Para tanto foi utilizado aparelho Lactímetro Accutrend Lactate Roche®; fitas do mesmo fabricante e lancetas (Lancelette®). Foram coletadas amostras de sangue do lobo da orelha (25µL de sangue venoso) na situação de repouso e a cada dois minutos até o final do teste. A leitura foi efetuada por meio de Lactímetro Accutrend Lactate Roche® (reação

enzimática; fotometria de reflectância, com tempo de 60 segundos para mensuração) o qual se apresenta como instrumento válido e fidedigno para a faixa de concentração de lactato sanguíneo analisada (Fell, Rayfield e Colaboradores, 1998).

Análise Estatística

A amostra apresentou características de uma distribuição normal segundo o teste de *Shapiro-Wilk* e, portanto, foi realizado o tratamento estatístico para dados paramétricos. Todas as variáveis são apresentadas por meio de estatística descritiva (média aritmética e o desvio padrão). Para as comparações entre grupos foi utilizada a ANOVA *one way* seguida pelo teste *post hoc* de *Scheffé*. O nível de significância adotado para todas as análises foi de 5%.

RESULTADOS

Em relação aos valores médios de repouso de lactato sanguíneo ($1,8 \pm 0,31$ mmol/L) para todos os participantes, não houve nenhuma diferença significativa entre os grupos. Aumentos exponenciais da concentração de lactato começam a ser observados a partir da velocidade de 10 km/h no teste, o que marca esta como sendo a velocidade do Lan.

Os grupos de goleiros e zagueiros interromperam o teste por exaustão, em média, entre um e dois estágios abaixo dos demais participantes do estudo que ocupavam outras posições. Entretanto as diferenças observadas nas velocidades máximas do teste não foram estatisticamente significativas. Também não houve diferenças significativas na velocidade indicada para o Lan entre estes grupos.

A concentração de lactato após 20 minutos de recuperação pós-teste, para todos os participantes, retornou a valores similares aos de repouso ($p>0,05$).

A figura 1 demonstra a determinação do Lan para os jogadores avaliados. Para este gráfico, utilizado para exemplificar a determinação do Lan, foram considerados os valores médios de todos os jogadores avaliados.

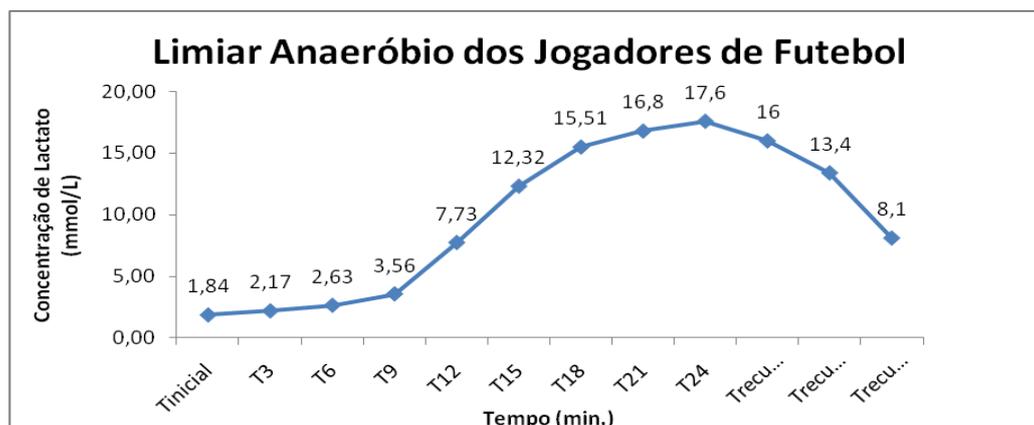


Figura 1 - Exemplo da determinação de limiar anaeróbio com base nos valores médios das concentrações de lactato nas coletas ao longo do teste incremental

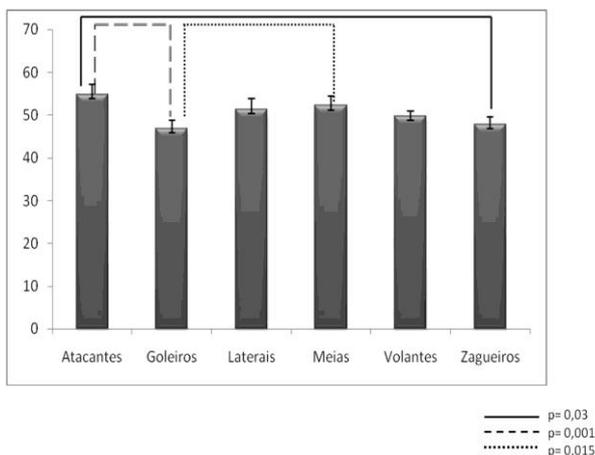


Figura 2 - Comparação entre os valores de VO₂máx obtidos nos jogadores de diferentes posições do futebol de campo

As elevações nas concentrações de lactato observadas entre as velocidades do

teste de 9,0 e 10,0 km/h foram estáveis, permitindo identificar estes níveis de esforço como referentes à máxima fase estável dos participantes. A partir deste ponto do teste até a exaustão os avaliados começaram a apresentar concentrações de lactato exponencialmente mais elevadas (3,56 ± 2,4 mmol/L para 7,73 ± 1,2 mmol/L), marcando assim a transição do metabolismo aeróbio para o anaeróbio.

Com relação ao VO₂máx, a figura 2 ilustra o comportamento desta variável comparando indivíduos das diferentes posições.

Os goleiros apresentaram um desempenho relacionado à aptidão cardiorrespiratória significativamente pior, quando comparados aos atacantes (p=0,001) e meias (p=0,015). Os zagueiros também apresentaram valores significativamente menores para esta variável que quando comparados aos atacantes (p=0,03).

Tabela 1 - Valores médios ± DP da velocidade correspondente ao limiar anaeróbio (Vel.Lan), frequência cardíaca máxima ao final do teste (FCMáx.), velocidade máxima correspondente a velocidade de exaustão dos participantes (Vel.Máx) e consumo máximo de oxigênio (VO₂máx) dos jogadores de diferentes posições do futebol de campo

	Vel. Lan (km/h)	FC Máx (bpm)	Vel. Máx (km/h)	VO ₂ máx (ml/kg.min-1)
Atacantes	10,3 ± 0,1	198 ± 4,7	12,3 ± 0,7	54,8 ± 1,9 **
Goleiros	9,8 ± 0,6	201 ± 7,2	11,8 ± 0,3	46,4 ± 2,4**
Laterais	10,2 ± 0,2	199 ± 5,3	12,3 ± 0,3	51,4 ± 2,5
Meias	10,0 ± 0,1	196 ± 7,4	12,5 ± 0,3	52,8 ± 2,2**
Volantes	10,5 ± 0,2	199 ± 8,9	12,3 ± 0,3	49,7 ± 1,3
Zagueiros	10,1 ± 0,1	203 ± 8,5	11,5 ± 0,5	47,9 ± 1,7*

(* p>0,05; ** p> 0,005)

A tabela 1 apresenta as médias \pm desvios-padrão dos valores de velocidade correspondente ao Lan, frequência cardíaca máxima, velocidade máxima atingida (último estágio que antecedeu a interrupção do teste por exaustão) e o consumo máximo de oxigênio calculado por meio da equação proposta para o teste Shuttle-Run de 20m, em cada uma das diferentes posições do futebol de campo

DISCUSSÃO

Os valores de VO_2 máx obtidos a partir do teste incremental foram estatisticamente diferentes em relação aos goleiros e zagueiros, que apresentaram resultados significativamente inferiores quando comparados aos atacantes e meias. Uma importante característica do futebol é a realização de esforços intermitentes que alternam deslocamentos em alta velocidade e pequenas distâncias, com períodos de esforço de intensidades moderadas, com possibilidades de pequenos intervalos de recuperação. Entretanto a calcula-se que cerca de 10% dos esforços são de alta intensidade curta duração, recrutando necessariamente o sistema energético anaeróbio alático, ficando, portanto, a predominância do metabolismo aeróbio durante as partidas de futebol (Denadai e Colaboradores, 2002). Em geral, esta característica de duração e intensidade durante as partidas (situações de jogo e coletivos de treinamento) faz com que os atletas apresentem altos níveis de capacidade aeróbia e I Lan por estimular o sistema cardiorrespiratório e a produção de energia por vias oxidativas no tecido músculo-esquelético (Williams, 1996).

Diaz e Colaboradores (2003) encontraram valores mais elevados de VO_2 máx em atletas de elite e verificaram ainda que ao longo de 27 anos de acompanhamento desta variável, foi observada uma melhora na média geral da aptidão cardiorrespiratória para os participantes desta modalidade. Entretanto deve-se levar em conta que esta variável mostra um desenvolvimento linear até a idade adulta, estando, portanto condicionada ao processo maturacional (Leger, Mercier e Colaboradores, 1988).

A análise do presente estudo apontou valores de aptidão cardiorrespiratória

ligeiramente mais baixos que os apresentados pela literatura para jovens de cronologia equivalente e com tais níveis de treinamento esportivo. Stabelini Neto (2007) demonstraram valores próximos aos obtidos no presente estudo para jovens praticantes de um treinamento sistematizado de futebol. Valores reduzidos de VO_2 máx normalmente estão associados a baixos níveis de atividade física (Brum, Wechinewsky e Colaboradores, 2004) o que pode indicar que treinamentos realizados abaixo deste limiar de estimulação não apresentam nenhum efeito sobre a melhora da aptidão cardiorrespiratória.

Os dados desta análise demonstram diferenças nos valores de VO_2 máx entre os jogadores de linha nas diferentes posições. Santos e Kokubun (1999) encontraram piores desempenhos em goleiros quando comparados com meio campistas. Teixeira e Colaboradores (2010). Gonçalves e Salmuski (1997) determinaram o VO_2 máx de maneira indireta em jogadores da categoria juniores e também verificaram indicadores de aptidão cardiorrespiratória inferiores em goleiros e zagueiros, concordando com nossos achados. Barros e Colaboradores (1996) e Balikian e Colaboradores (2002) também encontraram valores de VO_2 máx inferiores para o grupo de goleiros quando comparados às demais posições, entretanto nenhuma diferença foi observada na performance dos atacantes.

Tais achados evidenciam a pouca especificidade dos treinamentos de futebol para proporcionar eficiência no aproveitamento do rendimento do atleta e nas funções táticas a serem desempenhadas, sendo as características de desempenho apresentadas durante os testes realizados, resultantes de adaptações metabólicas do esforço realizado durante os jogos de competição e coletivos de treinamento.

Para os atletas avaliados no presente estudo, não era realizado nenhum tipo de treinamento com especificidade para as diferentes funções táticas do jogo, corroborando com outros estudos que evidenciaram as mesmas características durante o treino (Santos e Kokubun, 1999; Balikian e Colaboradores, 2002) a ausência de especificidade nos treinamentos de futebol para as diferentes posições de jogo.

Com relação à cinética do lactato sanguíneo, diferenças no acúmulo de lactato para algumas posições podem ser um

preditoras de acidose em intensidades de esforço relativamente mais baixas que quando comparados às demais especializações funcionais. Nenhuma diferença significativa foi observada na velocidade em que os atletas atingiram o Lan. Concentrações de lactato tendem a ser menores quando consegue-se suportar o esforço por um maior tempo, por isso podem ser utilizadas como índices para avaliar a capacidade cardiorrespiratória e, normalmente relacionam-se com o VO_2 máx. Alguns estudos encontraram diferenças significativas entre as diferentes posições do futebol e a velocidade em que os jogadores alcançam o limiar anaeróbio, especialmente indicando melhores desempenhos de meio campistas e laterais (Balikian e Colaboradores, 2002), e piores resultados em goleiros (Santos e Kokubun, 1999; Rienzi e Colaboradores, 2000).

Os valores de velocidade para o Limiar Anaeróbio encontrados foram menores do que os encontrados em estudos que buscavam verificar esta mesma variável (Santos e Kokubun, 1999; Casajus, 2001). Mantovani e Colaboradores (2006) também encontraram velocidades para o Lan maiores que os apresentados neste estudo, entretanto um importante achado deste grupo foi a melhora significativa na performance para aumentos na concentração de lactato em maiores intensidades de esforço em jogadores de futebol submetidos a um treinamento específico. Deus e Colaboradores (2010) encontraram valores de VO_2 máx similares ao obtido no presente estudo, entretanto a velocidade do Lan também foi superior. Todavia os valores fixados para o Lan neste estudo foram superiores (4 mmol/L).

Uma possível explicação para os resultados apresentados no Lan e suas respectivas velocidades seja o volume e a intensidade dos treinos que, parecem ser estímulos insuficientes para promoverem adaptações em nível cardiovascular e nos metabolismos energéticos. A capacidade cardiorrespiratória é um índice de aptidão determinante para a performance (volume e intensidade nas distâncias percorridas e ações com a bola que exijam níveis de potência como sprints) durante a partida de futebol (Aziz, Chia e Colaboradores, 2000; Helgerud e Colaboradores, 2001).

O diferente comportamento dos indicadores de aptidão física na cinética do

lactato sanguíneo e no VO_2 máx, pode ser em razão de variáveis como as lactacidêmicas serem mais precisas para identificar a demanda fisiológica requerida no futebol em relação a um método indireto que estima o consumo de oxigênio (Balikian e Colaboradores, 2002). Além disto, o VO_2 máx parece estar condicionado, também ao controle por fatores de comando central e cardiovasculares enquanto que o controle do lactato está mais relacionados a fatores periféricos (Denis, Fouquet e Colaboradores, 1982) indicando este, como um índice mais fidedigno de predição do esforço.

O presente estudo apresentou algumas limitações que devem ser salientadas, como o fato de não haver grupo controle para a comparação dos atletas avaliados, bem como não haver controle sobre o programa de treinamento desenvolvido pelos atletas de maneira longitudinal. Além disto, apesar de ser um método amplamente utilizado e validade, a avaliação da aptidão cardiorrespiratória foi realizada de maneira indireta, com equação de estimativa a partir de um teste máximo incremental, podendo desta forma ser uma variável interveniente na análise precisa do VO_2 máx.

CONCLUSÃO

Algumas evidências apontam a ausência de especificidade no treinamento do futebol de campo em relação às diferentes posições táticas do jogo. O deslocamento durante os coletivos e jogos competitivos parece ser determinante para as diferenças nas concentrações de lactato durante o teste de esforço máximo incremental, apresentadas pelos participantes. Além disto, variáveis lactacidêmicas e de aptidão cardiorrespiratórias parecem ser índices suficientemente sensíveis para evidenciar as adaptações funcionais promovidas pelo treinamento e estilo de vida do que o consumo máximo de oxigênio.

REFERÊNCIAS

- 1- Aziz, A.R.; Chia, M.; e Colaboradores. "The relationship between maximal oxygen uptake and repeated sprint performance indices in field hockey and soccer players." *J Sports Med Phys Fitness*. Vol. 40. Num. 3. 2000. p. 195-200.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

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

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

2- Balikian, P.; Lourenção, A.; e Colaboradores. Consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbio de jogadores de futebol: comparação entre as diferentes posições. *Rev. Bras. Med. Esporte*. Vol. 8. Num. 2. 2002. p. 32-36.

3- Barros, T.L.; Lotufo, R.F.; e Colaboradores. Consumo máximo de oxigênio em jogadores de futebol. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. Vol. 1. 1996. p. 24-26.

4- Brum, V.P.C.; Wechinewsky, B.A.; e Colaboradores. The influence of physical activity level on aerobic and anaerobic power of prepubescent boys. *Med Sci Sports Exerc*. Vol. 36. Num. 5. 2004. p. S67.

5- Casajus, J. A. Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*. Vol. 41. Num. 4. 2001. p. 463-469.

6- Cunningham, L.N.; Cama, G.; e Colaboradores. Relationship of VO₂ max with the 1-mile run and 20 meter shuttle test with youth aged 11 to 14 years. *Med Sci Sports Exerc*. Vol. 25. Num. 5. 1994. p. 8209.

7- Denadai, B.S.; Higino, W.P.; e Colaboradores. Validade e reprodutibilidade da resposta do lactato sanguíneo durante o teste shuttle run em jogadores de futebol. *Rev. Bras. Ciên. e Mov*. Vol. 10. Num. 2. 2002. p. 71-78.

8- Denis, C.; Fouquet, R.; e Colaboradores. "Effect of 40 weeks of endurance training on the anaerobic threshold. *Int J Sports Med*. Vol. 3. Num. 4. 1982. p. 208-214.

9- Deus, L.A.D.; Bezerra, N.; e Colaboradores. Estudo comparativo da velocidade do limiar anaeróbio em atletas de futebol e basquetebol da universidade católica de Brasília. *Educação Física em Revista*. Vol. 4. Num. 2. 2010.

10- Di Salvo, V.; Baron, R.; e Colaboradores. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *Int J Sports Med*. Vol. 28. Num. 3. 2007. p. 222-227.

11- Diaz, F.J.; Montano, J.G.; e Colaboradores. Changes of physical and functional characteristics in soccer players.

Rev Invest Clin. Vol. 55. Num. 5. 2003. p. 528-534.

12- Fell, J.W.; Rayfield, J.M.; e Colaboradores. Evaluation of the Accusport Lactate Analyser. *Int J Sports Med*. Vol. 19. Num. 3. 1998. p. 199-204.

13- Gonçalves, G.A.; Samulski, D. Comparação do VO₂max estimado, tempo de corrida de 50 metros e carga psíquica de jogadores de futebol de posições diferentes, de equipes da categoria júnior, da região metropolitana de Belo Horizonte - Minas Gerais. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. Vol. 18. 1997. p. 174-179.

14- Helgerud, J.; Engen, L. C.; e Colaboradores. "Aerobic endurance training improves soccer performance." *Med Sci Sports Exerc* Vol. 33. Núm.11. p.1925-1931. 2001.

15- Leger, L.A.; Lambert, J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO₂ max. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. Vol. 49. Num. 1. 1982. p. 1-12.

16- Leger, L.A.; Mercier, D.; e Colaboradores. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci*. Vol. 6. Num. 2. 1988. p. 93-101.

17- Rampinini, E.; Bishop, D.; e Colaboradores. Validity of simple field tests as indicators of match-related physical performance in top-level professional soccer players. *Int J Sports Med*. Vol. 28. Num. 3. 2007. p. 228-235.

18- Reilly, T. Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *J Sports Sci*. Vol. 15. Num. 3. 1997. p. 257-263.

19- Rienzi, E.; Drust, B.; e Colaboradores. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*. Vol. 40. Num. 2. 2000. p. 162-169.

20- Santos, J.W.; Kokubun, E.. Limiar anaeróbio de atletas profissionais de futebol nas diferentes posições de jogo. *Motriz*. Vol. 5. Num. 1. 1999.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

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

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

21- Stabelini Neto, A.; Mascarenhas, L.P.G.; e Colaboradores. Vo₂máx e composição corporal durante a puberdade: comparação entre praticantes e não praticantes de treinamento sistematizado de futebol. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum. Vol. 09. Num. 02. 2007. p. 159-164.

22- Teixeira, B.C.; Cassales, M.H.; e Colaboradores. Comparação de consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbio de jogadores de futebol que atuam em diferentes posições. EF Deportes - Revista Digital. Ano. 14. Num. 141. 2010.

23- Williams, M.H. Ergogenic aids: a means to Citius, Altius, Fortius, and Olympic gold? Res Q Exerc Sport. Vol. 67. Num. 3 Suppl. 1996. p. S58-64.

24- Wisloff, U.; Helgerud, J.; e Colaboradores. Strength and endurance of elite soccer players. Med Sci Sports Exerc. Vol. 30. Num. 3. 1998. p. 462-467.

Recebido para publicação em 10/08/2011

Aceito em 10/09/2011