

AVALIAÇÃO DO LIMIAR ANAERÓBIO EM ATLETAS DE FUTEBOL.

CRESCENTE, Luiz Antonio^{1,2}
SIQUEIRA, Osvaldo Donizete^{1, 2}
ALONSO, José Luis Lancho²
LAFIMED – EFI – ULBRA¹
CMFD – UCO – ESPAÑA²

RESUMO

O desempenho físico de um atleta de futebol pode ser bem avaliado através do seu limiar anaeróbio quando conhecida a sua velocidade correspondente. O presente estudo do tipo descritivo tem como objetivo verificar o comportamento desse limiar anaeróbio em atletas de futebol. Para tanto foram avaliados 87 jogadores de 3 equipes brasileiras. Uma equipe da primeira divisão, uma equipe da terceira divisão e uma equipe de juniores (sub-20). Para a avaliação utilizamos o método metabólico através de um teste de campo que consistia em correr a velocidade fixa de 13,5 km/h em 6 minutos com a medição do ácido láctico, ao final, em uma única coleta e a velocidade correspondente calculada a partir do uso de uma fórmula. Os testes foram realizados antes e depois do período de treino chamado de pré-temporada e os dados analisados pelo teste “t” de Student. Os resultados encontrados foram: Equipe da primeira divisão = $11,91 \pm 0,94$ e $13,05 \pm 0,50$ km/h, respectivamente antes e depois da pré-temporada, Equipe da terceira divisão = $12,67 \pm 0,89$ e $12,81 \pm 0,77$ km/h e Equipe Júnior = $12,54 \pm 0,78$ e $12,46 \pm 1,19$ km/h. Conclui-se o estudo mostrando que o limiar anaeróbio aumentou significativamente na equipe da primeira divisão, apresentou um aumento discreto na equipe da terceira divisão e não aumentou na equipe júnior.

PALAVRAS-CHAVE: Limiar Anaeróbio – Avaliação Funcional – Futebol

INTRODUÇÃO

O futebol é o esporte mais praticado no mundo. Mais de 200 milhões de atletas em 204 países filiados a FIFA são treinados e jogam regularmente ⁽¹⁾. Para um adequado treinamento e participação nos jogos é necessário um controle adequado das condições físicas que influenciam no desempenho desses atletas. Os profissionais que trabalham com o futebol, cada vez mais, têm procurado instrumentos e testes que possam facilitar este controle, para dessa maneira chegar a um melhor treinamento e portanto a um melhor desempenho nos jogos.

A Medicina do Esporte, atualmente, através da fisiologia do exercício tem se preocupado em estudar os fatores que influenciam nessa “performance” para assim propor testes e métodos que possam adequadamente realizar esta monitorização e controle do esforço realizado pelos jogadores.

Entre os vários fatores, variáveis, que podem influenciar na performance, podemos citar a condição física, os fatores psicológicos, a técnica do jogador e a tática da equipe ⁽²⁾. Na condição física as variáveis antropométricas, metabólicas e neuro-musculares devem ser medidas e conhecidas em um atleta ⁽³⁾.

A variável metabólica é a capacidade de o atleta produzir energia para as suas

ações motoras. Ela pode ser dividida em capacidade e potência aeróbia (VO_2 máx.), capacidade e potência anaeróbia e limiar anaeróbio.

O desempenho de um jogador de futebol pode ser bem determinado ao medirmos o seu VO_2 máximo e o seu Limiar Anaeróbio ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾. O Limiar Anaeróbio pode ser definido como a intensidade de esforço em que aumenta progressivamente a concentração de ácido láctico no sangue, a partir de uma condição estável, até o esforço máximo ⁽⁶⁾.

Este momento, em que ocorre o Limiar Anaeróbio, pode ser medido de maneira direta ou indireta. No direto, método metabólico, medimos no sangue a quantidade de ácido láctico acumulado ⁽⁷⁾. Já no indireto medimos situações que ocorrem no momento desse acúmulo, como aumento da ventilação ⁽⁷⁾, perda da linearidade da frequência cardíaca ⁽⁸⁾ e alterações na saliva ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾, glicemia ⁽¹¹⁾ e catecolaminas ⁽¹²⁾, etc.

Estes métodos podem ser realizados através de testes em laboratório ou através de testes de campo. Em laboratório existe a necessidade de equipamentos especiais e conhecimento pelo atleta da execução dos procedimentos. Testes de campo são mais fáceis de executar, exigem menos equipamentos e o atleta executa o procedimento no seu próprio local de treino ou trabalho.

Entre os testes de campo encontramos aqueles que utilizam o desempenho do jogador em corridas com distâncias determinadas ⁽¹³⁾, corridas com coleta de lactato ⁽¹⁴⁾ e corridas com controle da frequência cardíaca ⁽⁸⁾.

No futebol, portanto, aqueles profissionais que nele trabalham procuram utilizar o procedimento que seja mais acessível, que possa ser executado em seu local de trabalho, que sirva para orientar o treinamento de seus atletas e que melhor mostre os efeitos deste.

Este estudo tem como objetivo verificar qual o limiar anaeróbio, em velocidade correspondente, em atletas de 3 equipes de divisões diferentes do futebol brasileiro antes e depois de um período de treinamento especial (pré-temporada) utilizando para tal um teste de campo com medição de ácido láctico em uma única coleta.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

- Verificar o comportamento do limiar anaeróbio metabólico através das suas velocidades correspondentes em atletas de futebol de 3 equipes brasileiras de divisões diferentes.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar as diferenças entre as velocidades correspondentes aos limiares anaeróbios medidos antes e depois de um período de treino (pré-temporada);

- Verificar as diferenças entre os limiares anaeróbios medidos em atletas da primeira divisão comparados aos atletas da terceira divisão e atletas da categoria sub-20 (juniores);

- Verificar a utilização do teste de campo proposto para avaliação do limiar anaeróbio metabólico em jogadores brasileiros de futebol.

METODOLOGIA

CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO

Este estudo caracteriza-se por ser uma pesquisa descritiva.

POPULAÇÃO E AMOSTRA

Para a realização deste estudo foram avaliados 87 atletas de futebol, todos masculinos e de diversas raças, sendo 30 atletas profissionais (idades entre 19 e 33 anos) de uma equipe da primeira divisão, 22 atletas profissionais (idades entre 20 e 32 anos) de uma equipe da terceira divisão e 35 atletas juniores (idades entre 18 e 20 anos). Todos os atletas foram consultados e consentiram em participar do estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

As equipes avaliadas participaram do último campeonato brasileiro respectivamente nas suas divisões.

Os dados foram coletados antes do período de treino denominado de pré-temporada nas três equipes e reavaliados após este período. Este período é realizado após as férias e tem como objetivo trabalhar a condição aeróbia e muscular de base. Normalmente é realizado durante um mês, podendo conforme o planejamento da equipe ser um pouco menor ou maior.

Para a determinação do Limiar Anaeróbio utilizou-se o método metabólico, isto é, método que se baseia na medição direta do ácido láctico para dessa maneira conhecermos a sua concentração.

Para a coleta dos dados utilizou-se o teste de campo proposto por Sirtori e col⁽¹⁴⁾ que consiste em correr na velocidade fixa de 13,5 km/h durante 6 minutos. Ao final da corrida era retirada uma gota de sangue da polpa digital do terceiro dedo da mão (após preparação e limpeza) para análise da quantidade produzida de ácido láctico durante a mesma. Para esta análise usou-se o equipamento portátil “Accusport” (Boehringer-Mannheim) cuja validade e eficácia foi bem demonstrada^{(15) (16) (17)}. O teste foi realizado em pista atlética (400 m) com o uso de sinal auditivo a cada 50 m para a manutenção do ritmo. Todos usaram tênis e a temperatura do ambiente era agradável.

A velocidade correspondente ao limiar anaeróbio foi então determinada utilizando-se a fórmula⁽¹⁴⁾: $\text{Limiar}_{\text{km/h}} = 15,7 - [0,57 * (\text{lac})]$. Onde, “(lac)” significa a concentração encontrada de ácido láctico após a corrida.

TRATAMENTO ESTATÍSTICO

O método de abordagem é do tipo ex-post facto, com técnica descritiva. Para as análises comparativas utilizou-se o teste “t” (Student) para amostras pareadas. Para todas as análises estatísticas utilizou-se o programa SPSS for Windows 10.0.

RESULTADOS

Os resultados, após as coletas realizadas, encontram-se nos quadros a seguir:

QUADRO 1: Avaliação da equipe profissional da Primeira Divisão

Primeira Avaliação			Segunda Avaliação		
Atletas	Lactato	Limiar	Atletas	Lactato	Limiar
	mmol/l	Km/h		mmol/l	Km/h
1	5,9	12,3	1	3,8	13,5
2	5,0	12,9	2	3,8	13,5
3	7,8	11,3	3	5,4	12,6
4	9,6	10,2	4	5,5	12,6
5	3,8	13,5	5	6,8	11,8
6	6,7	11,9	6	3,5	13,7
7	5,7	12,5	7	4,8	13,0
8	5,4	12,6	8	5,2	12,7
9	7,7	11,3	9	2,9	14,0
10	8,6	10,8	10	5,3	12,7
11	8,8	10,7	11	5,3	12,7
12	4,7	13,0	12	4,1	13,4
13	6,7	11,9	13	3,7	13,6
14	4,5	13,1	14	4,9	12,9
15	5,1	12,8	15	4,3	13,2
16	7,2	11,6	16	5,2	12,7
17	4,7	13,0	17	5,0	12,9
18	8,2	11,0	18	4,3	13,2
19	6,1	12,2	19	4,6	13,1
20	7,5	11,4	20	5,1	12,8
21	xxx	xxx	21	4,7	13,0
22	xxx	xxx	22	5,0	12,9
23	xxx	xxx	23	4,9	12,9
24	xxx	xxx	24	4,4	13,2
25	xxx	xxx	25	4,5	13,1
26	xxx	xxx	26	4,0	13,4
27	xxx	xxx	27	4,6	13,1
28	xxx	xxx	28	3,7	13,6
29	xxx	xxx	29	6,8	11,8
30	xxx	xxx	30	3,6	13,6
Média	6,65	11,91	Média	4,66	13,05
DP	1,64	0,94	DP	0,88	0,50

QUADRO 2: Avaliação da equipe profissional da Terceira Divisão

Primeira Avaliação			Segunda Avaliação		
Atletas	Lactato	Limiar	Atletas	Lactato	Limiar
	mmol/l	km/h		mmol/l	km/h
1	4,80	12,96	1	3,60	13,65
2	5,30	12,68	2	4,10	13,36
3	5,00	12,85	3	4,30	13,25
4	8,20	11,03	4	7,50	11,43
5	7,80	11,25	5	5,80	12,39
6	4,70	13,02	6	6,50	12,00
7	5,60	12,51	7	5,60	12,51
8	4,30	13,25	8	4,00	13,42
9	5,90	12,34	9	4,70	13,02
10	4,50	13,14	10	5,70	12,45
11	4,70	13,02	11	4,10	13,36
12	5,10	12,79	12	4,10	13,36
13	3,90	13,48	13	4,00	13,42
14	3,90	13,48	14	6,70	11,88
15	3,10	13,93	15	4,10	13,36
16	5,10	12,79	16	4,10	13,36
17	3,40	13,76	17	4,60	13,08
18	6,00	12,28	18	3,80	13,53
19	4,90	12,91	19	4,50	13,14
20	9,70	10,17	20	8,40	10,91
21	6,10	12,22	21	6,20	12,17
22	4,90	12,91	22	xxx	xxx
Média	5,31	12,67	média	5,07	12,81
DP	1,56	0,89	DP	1,35	0,77

QUADRO 3: Avaliação da equipe Júnior – Sub 20

Primeira Avaliação			Segunda Avaliação		
Atletas	Lactato	Limiar	Atletas	Lactato	Limiar
	mmol/l	km/h		mmol/l	km/h
1	6,9	11,77	1	4,0	13,42
2	4,8	12,96	2	3,3	13,82
3	5,5	12,57	3	6,8	11,82
4	6,5	12,00	4	8,3	10,97
5	6,3	12,11	5	4,1	13,36
6	8,2	11,03	6	5,0	12,85
7	4,2	13,31	7	3,0	13,99
8	5,5	12,57	8	5,4	12,62
9	6,2	12,17	9	4,3	13,25
10	5,7	12,45	10	4,1	13,36
11	4,7	13,02	11	4,8	12,96
12	7,6	11,37	12	7,9	11,20
13	3,7	13,59	13	5,7	12,45
14	4,5	13,14	14	4,5	13,14
15	4,1	13,36	15	8,5	10,86
16	5,2	12,74	16	3,3	13,82
17	8,2	11,03	17	3,5	13,71
18	4,5	13,14	18	9,8	10,11
19	6,6	11,94	19	8,8	10,68
20	4,9	12,91	20	7,2	11,60
21	4,4	13,19	21	7,0	11,71
22	6,2	12,17	22	xxx	xxx
23	4,9	12,91	23	xxx	xxx
24	4,9	12,91	24	xxx	xxx
25	5,2	12,74	25	xxx	xxx
26	5,2	12,74	26	xxx	xxx
27	4,7	13,02	27	xxx	xxx
28	5,8	12,39	28	xxx	xxx
29	7,0	11,71	29	xxx	xxx
30	4,5	13,14	30	xxx	xxx
31	5,2	12,74	31	xxx	xxx
32	4,5	13,14	32	xxx	xxx
33	4,3	13,25	33	xxx	xxx
34	3,8	13,53	34	xxx	xxx
35	9,7	10,17	35	xxx	xxx
Média	5,55	12,54	Média	5,68	12,46
DP	1,38	0,78	DP	2,09	1,19

QUADRO 4: Valores médios encontrados nas 3 equipes avaliadas

Primeira Avaliação			Segunda Avaliação		
Equipe	Lactato	Limiar	Equipe	Lactato	Limiar
	mmol/l	Km/h		mmol/l	Km/h
Profissional Primeira Divisão	6,65 +/- 1,64	11,91 +/- 0,94	Profissional Primeira Divisão	4,66 +/- 0,88	13,05 +/- 0,50
Profissional Terceira Divisão	5,31 +/- 1,56	12,67 +/- 0,89	Profissional Terceira Divisão	5,07 +/- 1,35	12,81 +/- 0,77
Júnior Sub-20	5,55 +/- 1,38	12,54 +/- 0,78	Júnior Sub-20	5,68 +/- 2,08	12,46 +/- 1,19

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Equipe profissional da Primeira Divisão

N = 20 atletas;

Teste “t” para amostras pareadas = Valor “t” observado foi de – 4,340, com um nível de significância de p = 0,000, apresentou diferença significativa;

Intervalo de confiança a 95%.

Equipe Profissional da Terceira Divisão

N = 20 atletas;

Teste “t” para amostras pareadas = Valor “t” observado foi de - 0,9767, com um nível de significância de $p = 0,345$, não apresentou diferença significativa;

Intervalo de confiança a 95%.

Equipe Juniores – Sub-20

N = 21 atletas;

Teste “t” para amostras pareadas = Valor “t” observado foi de 0,100, com um nível de significância de $p = 0,922$, não apresentou diferença significativa;

Intervalo de confiança a 95%.

DISCUSSÃO

Nos atletas profissionais avaliados na equipe da primeira divisão do futebol brasileiro (QUADRO 1) verificamos que os valores médios calculados ($13,05 \pm 0,50$) para as velocidades correspondentes aos limiares anaeróbios na segunda avaliação, que ocorreu depois do período denominado de pré-temporada, foram maiores que os valores médios calculados na primeira avaliação ($11,91 \pm 0,94$ km/h). Isto reflete a condição física dos atletas, pois enquanto na primeira avaliação os mesmos estavam retornando das férias na segunda avaliação tinham participado de um período de treinamento que nesta categoria é uma fase que se caracteriza por apresentar um volume e uma intensidade de treino, principalmente aeróbio, muito grande.

Nota-se também que na primeira avaliação os resultados estão mais dispersos (um menor número de atletas avaliados ou condição física muito desigual) enquanto na segunda avaliação ocorre uma menor variação dos mesmos (grupo maior de atletas avaliados e condição física mais harmônica).

Nos valores coletados de lactato e nas velocidades correspondentes aos limiares anaeróbios dos atletas profissionais na equipe da terceira divisão (QUADRO 2) verificamos que os mesmos apresentam uma pequena diferença entre eles quando comparados ao período da sua avaliação. Na primeira coleta encontramos valores médios ($12,67 \pm 0,89$) parecidos com os valores médios encontrados na segunda coleta ($12,81 \pm 0,77$). Nesta equipe a primeira avaliação também ocorreu antes do período de pré-temporada e a segunda após esta fase de treinamento. Os resultados encontrados mostram que nas avaliações realizadas a condição física do grupo de atletas era parecida, isto pode ser explicado por uma melhor condição física dos atletas antes dos trabalhos ou uma fase de treinamento não muito forte que pudesse modificar os seus resultados.

Verificamos, também, nas avaliações desenvolvidas com atletas da categoria Sub-20, Júnior, (QUADRO 3) valores médios semelhantes para as velocidades correspondentes entre a primeira avaliação ($12,54 \pm 0,78$) e a segunda coleta ($12,46 \pm 1,19$). Nesta categoria também as avaliações ocorreram antes do início do trabalho de base e após este período. Os resultados semelhantes podem ser explicados por um número maior de atletas que realizaram a primeira avaliação e por um trabalho físico que não possui a mesma carga de treino que a categoria profissional. Dados estes diferentes dos encontrados na literatura⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾ que mostram o contrário, isto é,

esta categoria apresentando uma velocidade de limiar maior quando comparadas com as velocidades de atletas de futebol profissional.

No quadro 4 apresentamos os valores médios encontrados nas 3 equipes avaliadas. Notamos que as velocidades correspondentes ao limiar anaeróbio nos atletas profissionais da primeira divisão são os menores antes da pré-temporada e também são os maiores depois do mesmo período.

Estes resultados são semelhantes aos encontrados em outro estudo ⁽²⁰⁾ que comparou 325 atletas profissionais e amadores do futebol italiano no seu período competitivo ($13,9 \pm 0,8$ km/h vs $13,0 \pm 0,9$ km/h) mostrando que o nível técnico tem influência no resultado do teste e com relação aos melhores valores encontrados com os jogadores da primeira divisão após o período de pré-temporada os dados são semelhantes aos descritos em outro estudo⁽²¹⁾ que mostram que este resultado seria devido a uma melhor capacidade circulatória que ocorreria com o treino.

Os dados mostram que no futebol moderno a avaliação do limiar anaeróbio tornou-se muito importante, pois através do seu conhecimento o treinamento pode ser individualizado e o desempenho durante as partidas melhor avaliado, principalmente porque na verdade, indica o percentual do consumo de oxigênio que está sendo utilizado e em esportes com mais de 20 minutos de duração o limiar seria um importante determinante da sua "performance"⁽²²⁾. Além disso, as modificações que ocorrem com o treino são maiores (mais sensíveis) nos valores do limiar anaeróbio que nos valores do consumo máximo de oxigênio⁽⁵⁾.

Um atleta de futebol deve apresentar um limiar anaeróbio entre 70% e 80% do seu consumo máximo de oxigênio⁽²³⁾, ou seja, para o seu desempenho seria necessário utilizar em torno de 75% da sua capacidade máxima ⁽²⁴⁾ visto que este esporte é intermitente. Baseado nisso, vários autores⁽²⁰⁾⁽²²⁾⁽²⁵⁾⁽²⁶⁾ propõem um valor ideal de limiar anaeróbio para atletas de futebol. Um autor ⁽²⁵⁾ mostra que o ideal para a prática do futebol seria ter uma velocidade correspondente ao limiar de 4,0 m/seg (14,4 km/h), ou seja, que a partir dessa velocidade, intensidade de esforço, o metabolismo passaria a ser predominante anaeróbio. Outro estudo ⁽²⁶⁾ também indica a velocidade de limiar entre 13 e 15 km/h como ideal para o futebol e finalmente temos estudos que ao avaliarem suas equipes encontraram uma velocidade (limiar) de 14,5 km/h ⁽²²⁾ e 13,3 km/h ⁽²⁰⁾.

Porém ao analisarmos estes estudos devemos levar em conta o método de avaliação utilizado, pois apesar de verificarmos na literatura que não existem diferenças entre os resultados encontrados (velocidades) usando métodos metabólicos ou ventilatórios⁽⁶⁾⁽⁷⁾, isso pode ocorrer⁽²⁷⁾⁽²⁸⁾⁽²⁹⁾⁽³⁰⁾.

Devemos também verificar se a avaliação ocorreu com teste em laboratório ou teste de campo pois parece que a utilização desse último favoreceria a performance dos jogadores além de serem mais específicos⁽³¹⁾⁽³²⁾.

Por último, é importante destacar que uma avaliação é considerada adequada e efetiva quando⁽³³⁾:

- As variáveis avaliadas são importantes para o esporte;
- Os testes são válidos e específicos, podendo ser administrados com rigidez;
- Respeita o atleta;
- É realizada em intervalos regulares; e
- Os profissionais ou atletas sabem interpretar seus resultados.

O teste proposto por Sirtori e col.⁽¹⁴⁾, utilizado neste estudo, parece ter preenchido todos estes requisitos, sendo, portanto, adequado para o futebol.

CONCLUSÕES

O estudo conclui que nas equipes avaliadas encontramos o seguinte:

- Na equipe profissional de primeira divisão, a velocidade correspondente ao limiar anaeróbio aumentou após o período de pré-temporada de maneira estatisticamente significativa;
- Na equipe da terceira divisão, houve um pequeno aumento na velocidade do limiar anaeróbio após a pré-temporada, porém este aumento não foi significativo;
- Na equipe júnior, Sub-20, não encontramos alterações nas velocidades de limiar medidas após o período de pré-temporada;
- Os atletas profissionais da primeira divisão apresentaram um melhor limiar anaeróbio após o período de pré-temporada quando comparados aos outros atletas, porém não significativo.

O teste foi de fácil execução, teve boa aceitação pelos atletas e pode ser aplicado em qualquer fase de treinamento o que facilita o seu uso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. VALQUER, W. e BARROS, T. **Preparação Física no Futebol**. In: BARROS, T.L. e GUERRA, I. **Ciência do Futebol**. Rio de Janeiro: Manole, 2004.
2. ARNASON, A.; SIGURDSSON, S.B.; GUDMUNDSSON, A.; HOLME, I.; ENGBRETSSEN, L. and BAHR, R. **Physical fitness, injuries, and team performance in soccer**. *Med. Sci.Sports Exerc.*, V.36, N.2, pp.278-285, 2004.
3. DE ROSE, E.H. e RIBEIRO, J.P. **Avaliação da capacidade de processar energia. Sistemas aeróbio e anaeróbio**. In: PINI, M.C. **Fisiologia Esportiva**. 2ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1983.
4. EKBLOM, B. **A field test for soccer players**. *Science and Football*. V.1, N.1, 1989.
5. EDWARDS, A.M.; CLARK, N. and MACFADYEN, A.M. **Lactate and ventilatory thresholds reflect the training status of professional soccer players where maximum aerobic power unchanged**. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2:23-29, 2003.
6. CHICHARRO, J.L. **Umbral Anaerobio – Bases fisiológicas y aplicaciones**. Madrid: Interamericana de España, 1991.
7. WELTMAN, A. **The Blood Lactate Response to Exercise – Current issues in exercise science**. Champaign: Human Kinetics, 1995.
8. CONCONI, F. et alii. **Determination of the anaerobic threshold by a noninvasive field test in runners**. *Journal Applied Physiology*. V.52, pp.869-873, 1982.
9. CHICHARRO, J. L. et alii. **Saliva Composition and Exercise**. *Sports Medicine*. pp: 17-27, 1998.
10. CHICHARRO, J.L. et alii. **Saliva electrolytes as a useful tool for anaerobic threshold**. *Eur. J. Appl Physiol*. 68:214-218, 1994.

11. SIMÕES, H.G.; CAMPBELL, C.S.; BALDISSERA, V. DENADAI, B.S. e KOKUBUN, E. **Determinação do limiar anaeróbio por meio de dosagens glicêmicas e lactacidêmicas em testes de pista para corredores.** *Rev Paul. Educ. Fis.* 12 (1): 17-30, 1998.
12. LEHMANN, M.; SCHMID, P. and KEUL, J. **Plasma catecholamine and blood lactate accumulation during incremental exhaustive exercise.** *Int. J. Sports Med.* 6:78-81, 1985.
13. WELTMAN, A. **Prediction of Lactate Threshold and Fixed Blood Lactate Concentrations from 3200-m Running Performance in Male Runners.** *International Journal Sports Medicine.* V.8, pp: 401-406, 1987.
14. SIRTORI, M.D.; LORENZELLI, F.; PERONI-RANCHET, F.; COLOMBINI, A. and MOGNONI, P. **Stima della velocità di corsa corrispondente alla soglia anaerobica basata su un prelievo di sangue capillare: Applicazione a giocatori di calcio.** *Medicina dello Sport.* V.46, N.3, pp: 281-286, 1993.
15. GAMBKE, B.; BERG, A.; FABIAN, K. et al. **Multicenter evaluation of a new portable system for determining blood lactate.** *Medicine and Science in sports and Exercise.* V.26, N.5, (supplement), 1994
16. NAIK, J.; SNYDER, A.C.; WELSH, R. and HYATT, K. **Validity and reliability of Accusport Lactate Monitor.** *Medicine and Science in Sports and Exercise.* V.28, N.5 (supplement), 1996.
17. WIGGLESWORTH, J.K.; LaMERE, V.J.; ROWLAND, N.D. and MILLER, L. **Examination of the reliability and validity of a new Blood Lactate Analyzer.** *Medicine and Science in Sports and Exercise.* V.28, N.5, (supplement), 1996.
18. CHIN, M.K.; SO, R.C.; YUAN, Y.W.; LI, R.C. and WONG, A.S. **Cardiorespiratory fitness and isokinetic muscle strength of elite Asian junior soccer players.** *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness.* V.34, N.3, pp: 250-257, 1994.
19. SILVA, S.G.; PEREIRA, J.L.; KAISS, L. et al. **Diferenças antropométricas e metabólicas entre jogadores de futebol – Categorias Profissional, Junior e Juvenil.** *Treinamento Desportivo.* 1: 35-39, 1996.
20. ROI, G.S.; BERTUZZI, G.; LAZZARIN, P.; VENTURATI, G.; ROSA, E. and SIRTORI, M.D. **The OBLA Running velocity in soccer players.** *Fourth IOC World Congress on Sport Sciences – Congress Proceedings.* Principality of Monaco, 1997.
21. REILLY, T. and THOMAS, V. **Effects of a programme of pre-season training on the fitness of soccer players.** *J. Sports Med.* 17: 401-412, 1977.
22. GREEN, Simon. **Anthropometric and physiological characteristics of south Australian soccer players.** *The Australian Journal of Science and Medicine in Sport.* V.24, N.1, 1992.
23. TUMILTY, Douglas. **Physiological characteristics of elite soccer players.** *Sports Medicine.* V.16, N.2, 1993.

24. REILLY, Thomas. **Perfil Fisiológico del Jugador**. In: EKBLON, Björn. *Fútbol – Manual de las Ciencias del Entrenamiento*. Barcelona: Paidotribo, 1999.
25. GODIK, Mark A. *Futebol – Preparação dos futebolistas de alto nível*. Rio de Janeiro: Grupo Palestra Sport, 1996.
26. RAMOS ALVAREZ, J.J.; SEGOVIA MARTÍNEZ, J.C.; LEGIDO ARCE, J.C. et al. *Estudio de diversos aspectos fisiológicos del futbolista*. *Selección*. V.3, N.2, 1995.
27. WALSH, M.L. and BANISTER, E.W. *Possible mechanisms of the anaerobic threshold – A review*. *Sports Medicine*. 5: 269-302, 1988.
28. LOAT, C.E.R. and RHODES, E.C. *Relationship between the lactate and ventilatory thresholds during prolonged exercise*. *Sports Medicine*. 15 (2): 104-115, 1993.
29. SILVA, P.R.S.; ROMANO, A.; TEIXEIRA, A.A.A. et al. *A importância do limiar anaeróbio e do consumo máximo de oxigênio (VO₂ máx) em jogadores de futebol*. *Revista Bras Med Esporte*. V.5, N.6, pp: 225-232, 1999.
30. GUERRA, I. e BARROS, T. *Demandas Fisiológicas no Futebol*. In: BARROS, T.L. e GUERRA, I. *Ciência do Futebol*. Rio de Janeiro: Manole, 2004.
31. WRAGG, C.B.; MAXWELL, N.S. and DOUST, J.H. *Evaluation of the reliability and validity of a soccer-specific field test of repeated sprint ability*. *Eur. J. Appl. Physiol*. 83: 77-83, 2000.
32. KEMI, O.J.; HOFF, J.; ENGEN, L.C.; HELGERUD, J. and WISLOFF, U. *Soccer specific testing of maximal oxygen uptake*. *J. Sports Med. Phys Fitness*. V.43, N.2, pp. 139-144, 2003.
33. MacDOUGALL, J.D.; WENGER, H.A. and GREEN, H.J. *Evaluación Fisiológica del Deportista*. 2ed. Barcelona: Paidotribo, 2000.