

COMPARAÇÃO DO CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO RELATIVO EM ATLETAS DE FUTEBOL ENTRE DIFERENTES CATEGORIAS DE BASE

Ricardo Yukio Asano¹, Eduardo Fernandes Miranda¹, Daniele Bueno Godinho Ribeiro¹, Gabriel Ramos Roque de Brito¹, Juliana Ferreira de Oliveira¹, Hélio Porfírio de Oliveira Júnior¹, João Bartholomeu Neto¹

RESUMO

Objetivo do presente estudo foi comparar o consumo máximo de oxigênio (VO_2 max) relativo de jogadores de três categorias de base de um clube de futebol. Metodologia: Participaram do estudo 61 atletas da categoria de base de um clube de futebol profissional. Os atletas foram divididos em três grupos, segundo a idade cronológica e categoria do futebol que compete; categoria sub 13 (S13) (n=23) idade $12,5 \pm 0,7$ e IMC $21,1 \pm 6,2$, S15 (n=19); sub 15 (S15) com idade de $14,5 \pm 0,7$ e IMC $18,45 \pm 2,0$ e S17 (n=19), e sub 17 (S17) com idade $16,5 \pm 0,7$ e IMC $20,75 \pm 2,0$. Foi determinado o VO_2 max relativo dos atletas por meio do protocolo de Bruce em esteira rolante até a exaustão. Resultados: O VO_2 max relativo médio dos grupos foram S13 de $55,87 \pm 6,5$ ml.kg.min, grupo S15 $62,23 \pm 7,6$ ml.kg.min e grupo S17 $68,14 \pm 3,9$ ml.kg.min. O grupo S17 apresentou diferença significativa ($p < 0,01$) quando comparado com os grupos S13 e S15. Já o grupo S15 apresentou diferença significativa ($p < 0,01$) quando comparado com S13. Os dados sugerem que as categorias com maior idade cronológica possuem VO_2 max relativo maior. Conclusão: Concluímos, a partir dos resultados obtidos que o VO_2 max relativo foi maior nas categorias com maior idade cronológica, devido ao maior tempo de prática e conseqüentemente maior volume de treinamento e competições.

Palavras-chave: Idade cronológica, desempenho atlético, equipe.

1-Centro Universitário UnirG, Curso de Educação Física, LABEX, Gurupi-TO

Ricardo Yukio Asano
ricardokiu@ig.com.br
Rua C7, quadra 15, lote 02, setor Canaã,
Gurupi-TO, CEP 77400-000, telefone:
(63)3312-2317 ou (63)81128167.

ABSTRACT

Comparison of relative maximum oxygen uptake in football players between different categories of base in one club

Objective of this study was to compare the maximum oxygen uptake (VO_2 max) on players that participate of three basis categories of a football club. Methodology: Study participants were 61 athletes from category basis of a football club professional. The athletes were divided into three groups, according to the chronological age and the category of football that competes; S13 (n = 23) age 12.5 ± 0.7 and BMI 21.1 ± 6.2 , S15 (n = 19) age 14.5 ± 0.7 and BMI 18.45 ± 2.0 ; and S17 (n = 19) age 16.5 ± 0.7 and BMI 20.75 ± 2.0 . It was determined the relative VO_2 max of athletes through the protocol of Bruce in treadmill until exhaustion. Results: The average VO_2 max on the group S13 of 55.87 ± 6.5 ml.kg.min, group S15 of 62.23 ± 7.6 ml.kg.min and group S17 of 68.14 ± 3.9 ml.kg.min. The S17 group showed significant differences ($p < 0.01$) when compared with groups S13 and S15. Already the group S15 showed significant differences ($p < 0.01$) when compared with S13. The data suggest that the category with higher chronological age of VO_2 max on larger. Conclusion: concluded from the results that the relative VO_2 max was higher in categories with higher chronological age, because of the greater time of practice and consequently higher volume of training and competitions.

Key words: Chronological age, Athletic Performance, Team.

E-mail:
eduardounirg@gmail.com
prof.danieleribeiro@unirg.edu.br
gabrielbrito75@hotmail.com
jujubinhafeliz@yahoo.com.br
helioporfirio@yahoo.com.br
joaoefpira@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Na literatura científica relacionada à performance humana, encontra-se numerosos estudos que procuram produzir conhecimento em relação às características específicas da potência aeróbia em atletas de diferentes esportes, bem como comparações dessas variáveis entre categorias, idade cronológica e biológica ou sexo. Estes tipos de pesquisa em grupos específicos auxiliam no avanço do campo do treinamento desportivo.

O consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}) é a variável mais estudada no futebol. Vários estudos demonstram através de mensurações diretas e indiretas que essa variável é importante para tornar o atleta apto ao desempenho de alto nível, bem como para recuperar dos esforços curtos e intensos característicos do jogo.

Segundo Campeiz (2004), diversos estudos evidenciam que o estímulo do sistema cardiorrespiratório nos treinamentos tem merecido atenção prioritária quando comparado com o estímulo neuromuscular, pois uma partida de futebol envolvem de 80 a 90% de atividades aeróbias.

Estudos foram realizados para comparar o VO_{2max} no futebol com outros esportes, entre jogadores do mesmo time de posições diferentes, entre categorias de base entre outros.

Como Leal Junior e colaboradores (2006), que realizaram um estudo comparativo do VO_{2max} e limiar anaeróbio entre atletas de futebol e futsal, demonstrando que o limiar dos atletas de futebol foi superior em relação ao futsal, porém não houve diferença significativa em relação ao VO_{2max} entre os grupos. Os autores sugerem que a predominância da atividade anaeróbia no futsal em relação ao futebol, pode ser devido a uma melhor adaptação dos atletas de futsal ao exercício anaeróbio.

Balikian e colaboradores (2002), compararam o VO_{2max} e limiar anaeróbio entre jogadores de futebol de diferentes posições, o limiar anaeróbio foi menor para o grupo de goleiros em relação aos demais grupos. Além disso, os grupos laterais e meio-campistas apresentaram valores significativamente maiores em relação aos grupos zagueiros e atacantes, já a comparação entre o VO_{2max} não foi encontrado diferença entre os grupos citados acima, uma vez que os atletas de

diferentes posições não realizavam treinamento diferenciado, os autores creditam as diferenças encontradas à especificidade da movimentação durante partidas e coletivos.

Santos (1999) comparou índices de VO_{2max} entre atletas de futebol de diferentes níveis técnicos. A amostra foi de equipes de futebol competindo nas quatro divisões dos campeonatos nacionais de Portugal.

No estudo não foi possível determinar a correlação entre VO_{2max} e diferentes níveis técnicos de jogadores de futebol, pois apesar do VO_{2max} dos jogadores da primeira divisão ser significativamente maior que a da segunda divisão, não apresentou diferença significativa em relação a terceira e quarta divisão, sendo que esta última obteve média de VO_{2max} maior que a segunda divisão.

Em relação a atletas jovens de futebol, estudos foram realizados pesquisando a influência do exercício no VO_{2max} e sua relação com a maturação biológica e idade cronológica.

Como Stabelini Neto e colaboradores (2007), que afirmam que o VO_{2max} absoluto continua se elevando com a maturação, e encontrou valores significativamente superiores em atletas de futebol quando comparados aos não praticantes, embora o VO_{2max} relativo não tenha diferido nos atletas praticantes de treinamento esportivo sistematizado entre os estágios desta, diferentemente quando comparados com indivíduos não praticantes em que apresentaram valores inferiores aos demais estágios, influenciados ou não em virtude das diversas alterações morfológicas e fisiológicas que ocorrem durante o período pubertário.

Villar e Denadai (2001) também determinaram aumento de VO_{2max} absoluto com o avanço da idade, e que as causas podem ser em relação ao aumento das dimensões corporal e modificação da composição. Já o VO_{2max} relativo parece não modificar.

Porém a influência do treinamento nas afirmações acima parece não haver consenso, pois segundo Mortatti e Arruda (2007) a influência do crescimento físico e maturação biológica nos índices de aptidão física de crianças e adolescentes ainda não está claramente elucidada na literatura, uma vez que alguns autores sugerem que estas alterações biológicas podem induzir modificações expressivas na aptidão física

destes indivíduos na mesma proporção daquelas produzidas pelo exercício físico.

Portanto, o presente estudo tem como objetivo determinar e comparar o $VO_2\max$ em diferentes categorias de base de um Clube de Futebol em atletas masculinos, com foco de contribuir para aumento do conhecimento sobre a evolução da potência aeróbia em relação as variáveis: idade cronológica e treinamento no futebol.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo teve caráter transversal, comparando a variável independente idade cronológica com a variável dependente $VO_2\max$ relativo.

Foram estudados 61 indivíduos do sexo masculino, atletas de futebol em fase de competição, divididos em três grupos, segundo as categorias do futebol utilizados na instituição e que são federados.

Grupo Sub 13 (S13) composto por 23 atletas com idade média de $12,5 \pm 0,7$ anos, estatura média de $153 \pm 6,3$ cm e peso médio de $49,59 \pm 18,6$ kg e índice de massa corporal (IMC) média de $21,1 \pm 6,2$.

Grupo Sub 15 (S15) composto por 19 atletas com idade média de $14,5 \pm 0,7$ anos, estatura média de $160 \pm 9,8$ cm e peso médio de $47 \pm 0,7$ kg e IMC médio de $18,45 \pm 2,0$.

Grupo sub 17 (S17) composto por 19 atletas com idade média de $16,5 \pm 0,7$ anos, estatura média de $174 \pm 2,1$ cm peso médio de $70,8 \pm 5,3$ kg e IMC médio de $20,75 \pm 2,0$ (tabela 1).

Participaram deste estudo os indivíduos que preencheram os seguintes critérios de inclusão:

a) serem atletas do sexo masculino das categorias de base de clube profissional de futebol;

b) participem do treinamento, obtendo uma frequência mínima de quatro vezes semanais;

c) participem do jogo competitivo pelo menos uma vez por semana;

d) tempo mínimo de dois meses de treinamento ininterrupto;

e) estar em fase de competição.

O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) sob processo número 0001/2008 da faculdade UNIRG. Os indivíduos foram informados sobre o objetivo dos testes e assinaram termo de consentimento, conforme determina a resolução 196/96 do CNS.

Para determinação do $VO_2\max$, optou-se pelo protocolo de Bruce (1973) em esteira rolante. A avaliação é precedida de 2 (dois) minutos de aquecimento na própria esteira rolante a 1,3 (um vírgula três) M/h sem inclinação e concomitantemente o teste inicia com inclinação 10% e a velocidade de 1,7 (um vírgula sete) M/h. A avaliação de esforço progressivo com um novo estágio a cada 3 minutos, sendo que a cada estágio, a inclinação da esteira aumenta em 2 (dois)% e incremento da velocidade.

Utilizou-se esteira ergométrica marca Inbrasport, modelo ATL; foi utilizado o espirômetro Flowmet Ventilatory Threshold da marca Micromed, acoplado a um microcomputador, equipado com o software de avaliação física Galileu produzido pela Micromed. Os testes foram realizados no laboratório do exercício (LABEX) da Faculdade UNIRG.

A média aritmética e o desvio padrão foram calculados para todas as variáveis estudadas. Para as comparações entre grupos foi utilizado teste de normalidade Shapiro-Wilk (k amostras) e posteriormente ANOVA com teste complementação do teste Tukey. Para todas as análises foi adotado o coeficiente de significância estatística $p < 0,05$ (zero vírgula zero cinco)

RESULTADOS

Tabela 1 - Caracterização da amostra.

Grupos	n	Idade (anos)	Estatura (cm)	Peso (kg)	IMC (Kg/m ²)
S13	23	$12,5 \pm 0,7$	$153 \pm 6,3$	$49,59 \pm 18,6$	$21,1 \pm 6,2$
S15	19	$14,5 \pm 0,7$	$160 \pm 9,8$	$47 \pm 0,7$	$18,45 \pm 2,0$
S17	19	$16,5 \pm 0,7$	$174 \pm 2,1$	$70,8 \pm 5,3$	$20,75 \pm 2,0$

O tratamento estatístico apresentou o $VO_2\max$ médio do grupo S13 de $55,87 \pm 6,5$ ml.kg.min, grupo S15 $62,23 \pm 7,6$ ml.kg.min e

grupo S17 $68,14 \pm 3,9$ ml.kg.min (tabela 1). O grupo S17 apresentou diferença significativa ($p < 0,01$) quando comparado com os grupos

S13 e S15. Já o grupo S15 apresentou diferença significativa ($p < 0,01$) quando comparado com S13 (figura 1).

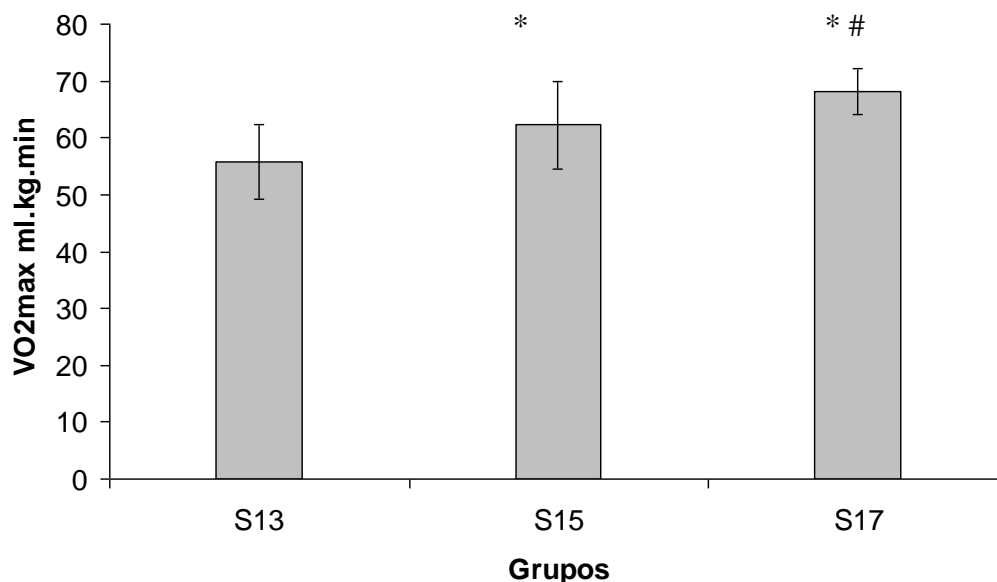
Tabela 2 - Média do consumo máximo de oxigênio nos grupos estudados em ml.kg.min.

VO ₂ max relativo	Média	SD	Significância
Grupo (S 13)	55,87	6,5	---
Grupo (S 15)	62,23	7,6	*
Grupo (S 17)	68,14	3,9	#

* diferença significativa em relação a S13 ($p < 0,01$);

diferença significativa em relação a S15 ($p < 0,01$);

Figura 1 - Média do consumo máximo de oxigênio nos grupos estudados em ml.kg.min.



* diferença significativa em relação a S13 ($p < 0,01$)

diferença significativa em relação a S15 ($p < 0,01$)

DISCUSSÃO

Os principais achados do presente estudo foram que a idade cronológica influencia na melhora do VO₂max relativo em atletas de futebol de categorias de base. Uma vez que o grupo S17 apresentou VO₂max elevado em comparação a S13 e S15, e o grupo S15 foi superior ao grupo mais jovens o S13.

Quando procuramos valores ótimos de VO₂max para atletas de futebol, com objetivo de comparar e discutir com valores encontrados em nosso estudo, verificamos que parece não haver consenso, pois os estudos mostram discrepância nos valores.

Atentando que o sucesso de um atleta de rendimento não depende apenas de uma variável específica, mas sim do desenvolvimento harmônico das capacidades determinantes de cada modalidade desportiva.

Como Campeiz (2004) que encontrou valores de VO₂max entre 50 ml.kg.min até 73 ml.kg.min em pesquisas relacionadas a atletas de futebol. Pode ser que protocolos de testes diferentes, período de treinamento que os testes foram realizados e estado de aptidão física dos atletas entre outras variáveis podem influenciar na dificuldade de encontrar valores de referência para o esporte.

Algumas pesquisas tiveram como objetivo determinar esses valores de referência para o atleta de futebol.

Aoki (2002) encontrou um padrão entre 55-60 ml.kg.min na literatura, inclusive testes com a seleção italiana, quatro vezes campeã mundial, com valores médios de 63,2 ml.kg.min e seleção sueca 56,5 ml.kg.min.

Santos (1999) determinou VO₂max médio de 58 ± 6,2 ml.kg.min de atletas da primeira divisão do campeonato português. E mostrou mais um fator que dificulta os valores de referência, a especificidade das funções dos jogadores de futebol, ou seja, as exigências físicas de cada posição do jogo. Atletas que atuavam nas posições de laterais obtiveram valores significativamente maiores que os atacantes.

Porém, Balikian e colaboradores (2002) não encontraram diferença significativa no VO₂max quando comparou atletas das posições de laterais (61,12 ± 5,33 ml.kg.min) e meio campistas (61,01 ± 7,14 ml.kg.min) com zagueiros (60,28 ± 6,23 ml.kg.min) e atacantes (59,94 ± 6,19 ml.kg.min⁻¹) apesar dos valores de limiar anaeróbio serem significativamente maiores nos laterais e meio campistas.

Como podemos observar na tabela número 1(um), nosso estudo determinou valores de 55,87 ± 6,5 ml.kg.min no grupo S13, 62,23 ± 7,6 ml.kg.min no grupo S15 e 68,14 ± 3,9 ml.kg.min no S17.

Em comparação aos estudos citados acima, todos os grupos deste estudo se encontram dentro dos valores de VO₂max encontrados em atletas de futebol, mesmo os sujeitos da pesquisa sendo jovens atletas participantes das categorias de base (formação) de clube de futebol.

Todos os grupos da pesquisa estavam em fase de competição, onde geralmente são encontrados os maiores valores de VO₂max nos atletas em geral.

Diversos estudos demonstraram diminuição do VO₂max relativo (ml.kg.min) em decorrência da idade em crianças e adolescentes que não participavam de treinamento sistematizado. Já em relação a participantes de treinamento parece não haver consenso em relação a comportamento do VO₂max relativo.

Em nosso estudo, quando comparamos a média de VO₂max relativo entre os grupos, os dados sugerem que, a idade cronológica ou que o tempo de

treinamento podem ser relacionados com maiores valores de VO₂max relativo.

Em contrapartida, Campeiz (2004) comparou VO₂max entre jogadores profissionais (média de idade 24 ± 3,3), juniores (idade média 17,8 ± 0,8) e juvenis (idade média 15,9 ± 0,8) e não encontrou diferença significativa entre os grupos, porém os autores relatam os baixos valores encontrados na pesquisa (profissional 50,21 ± 3,21, juniores 49,58 ± 2,89 e juvenil 49,53 ± 2,90 ml.kg.min) em comparação a outros trabalhos que mensuraram VO₂max no futebol, o protocolo utilizado para determinar o VO₂max foi o *Multistage fitness test*, um teste de campo utilizado no futebol, porém pouco encontrado em estudos científicos, os baixos valores podem ter influenciado na diferença significativa entre as categorias estudadas.

Em comparação ao nosso estudo, quando equipamos os atletas da mesma idade (S17 com juniores e S15 com juvenis) os valores também são superiores ao estudo citado acima, mesmo os atletas participantes serem jogadores da federação paulista de futebol, uma das mais importantes federações do futebol brasileiro. Como já dissemos anteriormente, a discrepância nos valores pode ser em relação aos diferentes protocolos utilizados nos estudos.

Stabelini Neto e colaboradores (2007) compararam VO₂max entre praticantes e não praticantes de futebol de 8(oito) a 17 anos. Os praticantes participavam de categoria de base de um clube profissional de futebol.

Os autores dividiram os participantes em grupos segundo a maturação sexual, praticantes e não praticantes do esporte.

No grupo praticante de futebol houve diferença significativa em relação às diferentes idades de maturação sexual no VO₂max absoluto, o que não aconteceu com VO₂max relativo. Já no grupo não praticante houve diferença significativa em relação ao VO₂max absoluto e relativo.

Em comparação ao grupo praticante e não praticante, o VO₂max absoluto e relativo apresentaram diferença significativa entre os pares da mesma idade maturacional.

Os autores determinaram que o VO₂max absoluto, em ambos os grupos, eleva-se com a maturação, contudo os sujeitos do grupo praticante de treinamento sistematizado de futebol apresentam valores

significativamente superiores aos do grupo não praticante.

Quanto ao VO_{2max} relativo, este não diferiu entre os estágios de maturação nos praticantes de treinamento esportivo sistematizado, os quais apresentaram valores superiores aos seus pares não treinados em todos os estágios de maturação.

Os resultados do estudo acima, também não corroboram com nosso estudo, pois como dissemos anteriormente o VO_{2max} relativo da presente pesquisa apresentou diferença significativa em relação à idade.

Quando relacionamos o grupo de praticantes de futebol com os correspondentes da mesma idade cronológica aos sujeitos de nossa pesquisa, constatamos que o grupo com idade média de 13 anos possuem valores similares ao grupo S13 de nosso estudo, $54,32 \pm 3,29$ e $55,87 \pm 5,4$ ml.kg.min respectivamente. Porém nas idades de 14 anos ($54,35 \pm 4,30$ ml.kg.min) com grupo S15 ($62,23 \pm 6,5$ ml.kg.min) e 17 anos ($53,24 \pm 3,78$ ml.kg.min) com S17 ($64,11 \pm 5,7$) os valores encontrados em nosso estudo são superiores as amostras de Stabelini Neto e colaboradores (2007).

A fase do programa de treinamento em que o teste foi realizado pode ter influenciado nos maiores valores de nosso estudo, pois os sujeitos estavam em período de competição.

Percebemos algumas dificuldades na comparação dos resultados com a literatura e nas comparações entre os grupos estudados devido a algumas limitações do estudo.

Os protocolos utilizados para determinação do VO_{2max} diferem na literatura, principalmente quando estudos comparados são entre protocolos de campo e laboratório ou métodos diretos e indiretos. Outro fator limitante foi a falta de controle do treinamento (volume, intensidade, frequência, tipo de exercícios entre outros) nos grupos da pesquisa, e em relação à fase do treinamento em que VO_{2max} foi determinado também são diferentes nos estudos sobre o assunto.

Os resultados apresentados no presente trabalho não são confirmados por outros estudos sobre futebol, porém apesar das limitações do estudo, os métodos utilizados para determinar o VO_{2max} e o tratamento estatístico utilizados são cientificamente validados. Sendo assim os dados de nosso estudo sugerem que a idade

cronológica e tempo de prática de futebol podem influenciar no VO_{2max} relativo em atletas de futebol, uma vez que quanto maior a idade das categorias e conseqüentemente mais tempo de treinamento, as variáveis de intensidade e volume são maiores nas categorias mais velhas, portanto influenciando no VO_{2max} relativo.

Como a literatura não sustenta a afirmação, sugerimos que futuros estudos utilizem modelo de pesquisa experimental, para controlar as variáveis que limitaram o estudo.

CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu concluir que: o VO_{2max} relativo em jogadores de futebol de diferentes categorias divididas segundo a idade cronológica, apresenta valores significativamente maiores para atletas de categorias de maior idade cronológica; O aumento do VO_{2max} relativo não ocorre pela maturação biológica, segundo a literatura consultada.

Os resultados encontrados nessa pesquisa, diferem das investigações anteriores para a mesma variável e população, mas com procedimentos diferentes;

A evolução do VO_{2max} relativo em relação à idade cronológica pode ser explicada pelo maior tempo de prática e treinamento, além do aumento do volume e intensidade do treinamento e competição nas categorias de maior idade cronológica.

REFERÊNCIAS

- 1-Aoki, M. S. Fisiologia, treinamento e nutrição aplicados ao futebol. Jundiaí, Fontoura, 2002.
- 2-Balikian, P.; Lourenção, A. Ribeiro, L.F.P.; Festuccia, W.T.L.; Neiva, C.M. Consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbio de jogadores de futebol: comparação entre as diferentes posições. Revista Brasileira de Medicina Esporte, Vol.8, Núm..2, 2002.
- 3-Campiez, M, J. Análise de variáveis aeróbias e antropométricas de futebolistas profissionais, juniores e juvenis. Conexões, Vol.2, Núm.1, 2004.

Revista Brasileira de Futsal e Futebol

ISSN 1984-4956 *versão eletrônica*

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

www.ibpex.com.br / www.rbff.com.br

4-Leal Junior, E.C.P.; Souza, F.B.; Magini, M.; Martins, R.A.B.L. Estudo comparativo do consumo de oxigênio e limiar anaeróbio em um teste de esforço progressivo entre atletas profissionais de futebol e futsal. *Revista Brasileira Medicina do Esporte*, Vol.12, Núm.6, 2006.

5-Mortatti, A.L. Arruda, M. Análise do efeito do treinamento e da maturação sexual sobre o somatotipo de jovens futebolistas. *Revista Brasileira de Cineantropometria Desempenho Humano*, Vol. 9, Núm. 1, p. 84-91, 2007.

6-Santos, J.A.R. Estudo comparativo, fisiológico, antropométrico e motor entre futebolistas de diferente nível competitivo. *Revista Paulista de Educação Física*, São Paulo, Vol.13, Núm.2, p.146–159, 1999.

7-Stabelini Neto, A.; Mascarenhas, L.P.G.; Bozza, R.; Zampier, A.U.; Vasconcelos, I.Q.A.; Campos, W. Vo₂máx e composição corporal durante a puberdade: comparação entre praticantes e não praticantes de treinamento sistematizado de futebol. *Revista Brasileira Cineantropometria Desempenho Humano*, Vol. 9. Núm.2.1p.59-164, 2007.

8-Villar, R.; Denadai, B.S. Potência aeróbia: efeitos do treinamento de futebol, idade cronológica e idade biológica em indivíduos de 10 a 15 anos do sexo masculino. In: *Anais XII Congresso Brasileiro de Ciências do Esporte*, 2001, Caxambu. Sociedade, ciência e ética: desafios para a educação física/ciências do esporte. 2001.

Recebido 22/03/2012

Aceito 31/03/2012