

ANÁLISE COMPARATIVA DO CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO (VO₂MAX) DE ATLETAS DE FUTEBOL PERTENCENTES À CATEGORIA DE BASE DE UM CLUBE DE ALTO RENDIMENTO

Marcus Vinícius Lopes Moraes¹, Carlos Vinicius de Souza Heggeudorn Herdy²

RESUMO

No contexto do treinamento desportivo, conhecer a capacidade anaeróbia dos atletas é de fundamental importância para planejar e controlar a preparação cardiovascular e física dos jogadores. O presente estudo objetivou avaliar o consumo máximo de oxigênio (VO₂ml/kg/min), através do Yoyo test endurance nível 1 para propor um perfil normativo entre as categorias e posições. Para isso a amostra foi constituída por 109 atletas da categoria de base do Club de Regatas Vasco da Gama, divididos em 5 grupos: sub-13(mirim), sub-14(pré-infantil), sub-15(infantil), sub-17(juvenil), sub-20(Juniores), avaliados ao término da temporada de 2007. Foram obtidos os seguintes resultados respectivamente: 49.66 ±2.50, 51.55±6.18, 53.14 ±4.24, 59.11 ±4.10 e 54.96 ±2.87. O que se pode verificar neste trabalho foi que existe uma diferença significativa entre algumas categorias, mas não existe a mesma diferença entre as posições. O estímulo do treinamento deve variar de acordo com cada posição, respeitando a intensidade que cada atleta é submetido durante as partidas. Sugere-se que sejam feitas sessões de treinamento que possa atender as especificidades de cada grupo de jogadores.

Palavras-chave: VO₂ máximo, Futebol e Treinamento.

ABSTRACT

In the context of the sport training, know the athletes anaerobic capacity is of fundamental importance to plain and to control the preparation neuromuscular and organic of the players. The present study aimed at to evaluate the maximum consumption of oxygen (VO₂ml/kg/min), through Yoyo test endurance level 1 to propose a normative profile between the categories and positions. For that the sample was constituted by 109 athletes of the category of base of Club of Regatas Vasco of Gama, divided in 5 groups: sub-13(mirim), sub-14(pré-infantil), sub-15(infantil), sub-17(juvenil), sub-20(Juniores), appraised at the end of the season of 2007. Were obtained the following ones resulted respectively: 49.66 ±2.50, 51.55±6.18, 53.14 ±4.24, 59.11 ±4.10 and 54.96 ±2.87. The one that she can verify in this work was that a significant difference exists among some categories, but the same difference doesn't exist among the positions. The incentive of the training should vary in agreement with each position, respecting the intensity that each athlete is submitted during the departures. Suggested her that is done sessions of training that can assist the specificities of each group of players.

Key-words: VO₂ Máximo, soccer and training.

INTRODUÇÃO

No contexto do treinamento desportivo, conhecer a capacidade anaeróbia dos atletas é de fundamental importância para planejar e controlar a preparação cardiovascular e física dos jogadores (DANTAS, 2003). Esse planejamento traça metas para equipe em nível de condicionamento físico, estado que denota o grau de desenvolvimento das características motoras como a resistência, força, velocidade, pode ser geral ou específica (BARBANTI, 1996).

O treinamento desportivo é o conjunto de procedimentos e meios utilizados para se conduzir um atleta a sua plenitude física, técnica e psicológica dentro de um planejamento racional, visando executar uma performance máxima num período determinado (DANTAS, 1998).

O processo de treinamento é realizado para aumentar a aptidão e envolve seqüência organizada de exercícios que estimulam aumentos ou adaptações anatômicas e fisiológicas. Robergs (2002) diz que a aptidão física envolve vários componentes, incluindo resistência

cardiorrespiratória, resistência muscular, força muscular, potência muscular, flexibilidade, composição corporal e qualidades emocionais e psicológicas.

Cabe destacar que a expressão preparação desportiva parece ser a mais adequada, já que entender o atleta por meio do processo de avaliação requer considerar o praticante em todas as suas dimensões (física, técnica, tática, psicológica, familiar, social), e não apenas no aspecto biológico (BORIM, 2007).

Contudo, caso não ocorra uma periodização do treinamento adequada, os atletas podem desenvolver o fenômeno denominado overtraining ou sobretreino, que pode ser definido como o desequilíbrio entre a demanda do exercício e a capacidade de resposta do organismo (SILVA, 2006).

Segundo Vianna e Novaes, (2003) a periodização de um programa de treinamento deve ter os seguintes propósitos: Estabelecer um prognóstico com base na avaliação inicial dos atletas, para orientar os estímulos de treinamento em relação à carga de trabalho e de recuperação realizada, para que haja harmonia entre os processos catabólicos e anabólicos.

A partir destes conceitos definidos acima, poderemos direcionar a análise do consumo de VO₂ máximo para a rotina de treinamento de cada atleta, de acordo com as necessidades específicas que cada função desempenhada em campo requer. Tendo em vista que, segundo Moraes e Herdy (2007) o consumo máximo de oxigênio é uma das variáveis fundamentais para a promoção de atletas da categoria de base para categoria profissional. Sendo assim, conhecer as valências físicas dos atletas é de fundamental importância para fazer planejamentos sobre a carga de exercícios a ser aplicada nos treinamentos em relação ao grupo e também de forma individualizada.

OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo, traçar um perfil normativo para análise do desempenho dos atletas da base em função da categoria e função desempenhada em campo através do VO₂ máx. Contribuir com a validação do yoyo test endurance como um método de análise indireta padrão para mensurar o VO₂ no futebol.

EMBASAMENTO TEÓRICO

O consumo máximo de Oxigênio (VO₂ Máximo) é aceito como o índice que representa a capacidade máxima de integração do organismo em captar, transportar e utilizar O₂ para os processos aeróbios de produção de energia durante a contração muscular (DENADAL, 1999).

Vários pesquisadores demonstram que o VO₂ máximo é importante para a prática do futebol devido principalmente a longa duração do jogo (PAVANELLI, 2004; CARZOLA e FAHRI 1998; SILVA et al 1999; BANGSBO 1994a; BOSCO, 1993).

Estudos realizados por Johansen e Quistorff (1992), demonstraram que a taxa de ressíntese de creatinofosfato (CP) era maior nos atletas com boa capacidade de endurance (aeróbia). Sendo assim, o treinamento aeróbio exerce efeito primário na melhoria da capacidade para suportar exercícios de longa duração e, secundariamente, aumenta a velocidade de recuperação dos Fosfatos (ATP_CP) responsáveis pelo fornecimento de energia durante os períodos de alta intensidade. Aumenta ainda, a eficiência na remoção do ácido láctico sanguíneo nos momentos de repouso ativo e/ou diminuição na intensidade do exercício durante o jogo (DONOVAN and PAGLIASSTI, 1990).

Quanto à mobilização de energia, o futebol é um jogo de demanda energética multifatorial e sua variação é muito grande durante as partidas (BANGSBO, 1994b), o jogador moderno deve ter força, velocidade, resistência e flexibilidade, precisando desenvolver de forma harmônica os metabolismos aeróbio e anaeróbio (SILVA, et al 1997). Pois à medida que o treinamento de longa duração (aeróbio) é mais enfatizado, maior é o efeito inibitório sobre a via glicolítica anaeróbica (WILLIAMS et al, 1987; KRAUS et al, 1989).

Logo, essa dificuldade em ativar a via glicolítica durante o jogo, leva o atleta a desenvolver lentidão excessiva, tornando-o muito resistente aos esforços de longa duração, porém pouco veloz (BROOKS e MERCIER, 1994; FITTS, 1994).

É importante ressaltar que alta potência aeróbia e uma porcentagem elevada de O₂ no Limiar anaeróbio (L.A.), ou seja, maior fração percentual de utilização de oxigênio em futebolista, são alguns dos fatores considerados preditores de uma boa capacidade do organismo para tolerar a longa duração dos jogos, com maior eficiência de movimento, sem se cansar rapidamente (SILVA et al. 1997). Atletas treinados utilizam maior fração do VO₂ máx, podendo elevar o L.A. até cerca de 85% do VO₂ max. Dempsey apud Barros Neto (2001). Pois seus músculos estarão mais bem capacitados pra extrair e utilizar um maior volume de oxigênio e, conseqüentemente, uma maior produção de energia durante a partida.

Pode-se assim de forma bem simplificada dizer que o objetivo do treinamento para o futebolista seria manter seu VO₂ a níveis equilibrados entre o sistema aeróbio e anaeróbio sem que isso prejudique sua condição atlética e ainda prolongar ao máximo o seu limiar anaeróbio, pois de nada valerá ter um ótimo índice de condicionamento se este atleta romper seu L.A. precocemente e ainda recuperar este atleta, ou seja, deixá-lo em condições de jogo o mais breve possível. Claro que fatores como: posição dos atletas e suas funções táticas durante o jogo, a motivação, nível de qualidade técnica, carga genética e do grau de aptidão física do jogador, (Silva et al, 1997), interferem no processo de treinamento.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA

Amostra

A amostra deste estudo foi constituída por um grupo 109(cento e nove) atletas do sexo masculino praticantes de futebol, das categorias de base do Club de Regatas Vasco da Gama, sendo estes divididos em 5 categorias, 21 atletas da categoria sub-13, 25 atletas da categoria sub-14, 19 atletas da sub-15, 21 jogadores da categoria sub-17 e mais 23 atletas da sub-20, todos esses atletas nascidos entre os anos de 1988 e 1995.

Procedimentos

O protocolo de teste utilizado foi o Yoyo test endurance nível 1, proposto por Bangsbo em 1994 e foi aplicado ao final da temporada de 2007. Para a realização deste teste foram utilizados os seguintes itens: aparelho de som com o CD do teste, cones e folhas para anotação dos estágios alcançados por cada atleta, este teste foi aplicado no gramado sintético do estádio de São Januário e todos os atletas foram avaliados na parte da manhã.

Análise Estatística

Para análise dos dados utilizou-se estatística descritiva com uso do programa ESStats v2.1.0. O nível de significância para amostra foi $p < 0.05$ pelo teste de Scott-Knot.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O que se pode verificar neste trabalho foi que existe uma diferença significativa entre as categorias, mas não existe a mesma diferença entre as posições.

Fox (1998) diz que o VO₂ Máximo depende de idade, sexo e dimensão da composição corporal. Este último fator citado pode ser uma das razões ao qual nos levou a encontrar diferença entre as categorias mais jovens em relação as mais velhas. Coerente então apresentar valores de VO₂ Máximo encontrados por Oliveira (2007) superiores para equipe infantil em relação a juvenil em uma equipe de Minas Gerais respectivamente 56,95 e 55,93.

Stabelini et al (2007) analisou sujeitos praticantes de futebol sistematizado, há pelo menos um ano, vinculados a uma equipe de futebol profissional em Curitiba e encontrou uma diferença mais acentuada no que diz respeito à idade, onde se constatou que a equipe mirim possuía um VO2 máx mais elevado do que o grupo juvenil, mas inferior ao grupo Infantil valores respectivos de $54,32 \pm 3,29$, $53,24 \pm 3,78$ e $54,35 \pm 4,3$.

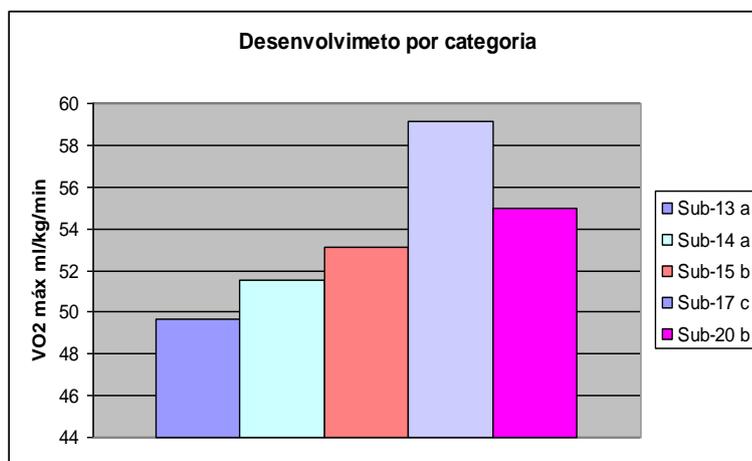
Quadro 1 - Análise de variância para valores de VO2 máx de jogadores de 5 categorias distintas do Club de Regatas Vasco da Gama.

FV	GL	Quadrado Médio	p<0,05
Categoria	4	285,125*	0,0001
Posição	4	25,317 ns	0,3038
Categoria X Posição	16	3,616 ns	0,9998
Erro	84	20,561 ns	

significativo a 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knot ns- não significativo

No clube paulista Mogi Mirim E.C. Campeiz (2004) avaliou 3 grupos distintos: Juvenis, Juniores e profissionais e observou-se que houve digamos um respeito quanto à evolução da capacidade cardiorrespiratória, do mais jovem para o mais velho: $49,53 \pm 2,90$, $49,58 \pm 2,89$ e $50,21 \pm 3,21$. Esses valores são inferiores comparados com atletas sul coreano com idade entre 15 e 17 anos ($16,01 \pm 0,74$ anos) treinados em uma equipe do interior paulista descrito por Mendonça et al (2007), valor médio encontrado $53,91 \pm 5,24$ ml/kg/min.

Gráfico 1 - Valores do VO2 máx ml/kg/min dos diferentes grupos do presente estudo.



Letras minúsculas iguais não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knot, a<b<c

Com os valores encontrados no presente estudo, para as seguintes categorias sub-13(Mirim) $49,2 \pm 4$, sub-14(pré-Infantil) $51,62 \pm 1,22$, sub-15(Infantil) $53,57 \pm 1,96$, sub-17(Juvenil) $58,64 \pm 1,24$ e sub-20(Juniores) $54,4 \pm 3,1$ não pode-se definir um padrão por categoria quando comparado com os resultados descritos nos estudos citados acima, contudo, deve-se considerar o fato que a maioria desses atletas ainda estão em fase de desenvolvimento, os diferentes calendários e a respectiva intensidade de esforço para cada competição a nível quantitativo e qualitativo que são submetidos e ainda os diferentes tipos de protocolos utilizados para avaliar o VO2 máx. desses atletas, veremos

ainda sim que os valores encontrados giram em torno de uma média de 53,25. Valor bem próximo do mínimo considerado ideal para a prática do futebol profissional segundo Aoki (2002) 55-60 ml/kg/min.

Reilly et al, (2000) afirmam que as demandas fisiológicas do futebol variam de acordo com a taxa de trabalho em diferentes posições. O presente estudo não encontrou diferença significativa com $P < 0,05$ no que diz respeito ao consumo máximo de oxigênio dentro das posições de cada categoria.

O próximo quadro apresenta os valores de VO_{2max} divididos por posição desempenhada em campo e suas respectivas categorias.

Quadro 2 - Comparação de valores de VO_2 Máximo (ml/kg/min) por posição desempenhada em campo do presente estudo

CATEGORIA	ZAGUEIROS	ATACANTES	VOLANTES	MEIAS	LATERAIS
Sub-3	49,30±3,16	48,88±0,72	49,40±2,41	49,38±0,96	50,80±3,92
Sub-14	52,10±6,65	49,72±5,52	53,43±5,92	52,40±8,16	50,53±6,50
Sub-15	54,63±3,77	50,50±3,28	52,20±1,91	52,90±1,37	55,83±1
Sub-17	58,93±5,52	58,03±4,51	61,53±8,33	58,98±4,10	58,78±2,64
Sub-20	54,30±0,87	54,05±3,27	54,65±3,50	55,98±2,87	55,66±3,93

Como foi descrito no Quadro1 não foi encontrado diferença significativa entre as posições, contudo devem-se respeitar as diferenças biotípicas que diferem cada atleta e sua respectiva posição. Vários pesquisadores, Balikian (2002), Santos e Soares (2001), Santos (1999) demonstraram que os laterais e meio campistas possuem uma melhor capacidade aeróbia em relação a outras posições desempenhadas em campo pelos praticantes de futebol, essa afirmação serve de referência para estudos feitos na categoria profissional, mas também se aplica ao nosso estudo, tendo algumas variações dentro de cada categoria. O ideal seria fazer uma comparação com valores reportados por estudos voltados para as categorias de base, mas referências sobre essa questão levantada são praticamente inexistentes.

CONCLUSÕES

Tal estudo contribui para preencher a carência pertinente ao ramo de conhecimentos direcionados para o futebol e em específico nas categorias de base, onde há uma lacuna de pesquisas voltada aos jovens atletas desse esporte.

Esta base formada servirá como referência para as próximas temporadas, onde a equipe multidisciplinar de vários clubes de futebol poderá avaliar o seu grupo em relação à mesma categoria do ano de 2007 e também fazer uma projeção do quanto seus atletas devem atingir visando à categoria seguinte, este acompanhamento em todas as categorias da base é essencial para a promoção de talentos de jovens jogadores de futebol. E ainda comprovar que para cada posição desempenhada dentro de campo, necessita-se de treinamento específico.

A partir da comparação feita com estudos como o de Alves e Oliveira (2005) pode-se confirmar que o VO_2 de meio campistas e laterais seja maior que as demais posições, mas que a diferença não foi significativa segundo a análise estatística feita. O VO_2 destes atletas se mostra maior pela exigência a que são submetidos dentro de campo, além de percorrer uma maior distância durante a partida o seu tempo de recuperação entre um estímulo e outro, é relativamente menor que comparado com atacantes e zagueiros, os tornado assim, os atletas com uma maior necessidade de um melhor condicionamento aeróbio. Sugeriu-se que sejam feitas sessões de treinamento que possa atender as especificidades de cada grupo de jogadores, assim como em estudos de Santos e Soares (2001), Oliveira (2000), pois os dados obtidos neste estudo mostraram que os jogadores

analisados mesmo em diferentes posições não apresentaram diferença significativa, logo necessitam de treinamento específico para sua função dentro de campo.

Dados obtidos nos estudos de Santos et al (2001) e Caixinha et al (2004) mostram maior capacidade aeróbia dos atletas que percorrem maiores distâncias dentro de campo. Claro que do ponto de vista do treinador ele sempre irá desejar um grupo homogêneo, tanto na parte física como na técnica. Hoje o futebol moderno prega todos atacando e todos defendendo, mas a partir destes dados levantados em outras literaturas, fica clara a necessidade de um treinamento específico para suportar as condições de jogo, assim como é feito com os goleiros.

O estímulo do treinamento deve variar de acordo com cada posição, respeitando a intensidade que cada atleta é submetido durante as partidas. Como cada vez é mais comum, ver jovens atletas serem promovidos para a categoria profissional, faz-se necessário aplicar este tipo de treinamento específico por posição em todas as categorias da base.

REFERÊNCIAS

ALVES, D. M.; OLIVEIRA, P. R. Estudo sobre a resistência no futebol: densidade nas ações de jogo na categoria infantil (14/15 anos). **Movimento & Percepção, Espírito Santo de Pinhal, SP, v.5 n.7**, jul./dez. -ISSN1679-8678, 2005.

AOKI, M. S. **Fisiologia, treinamento e nutrição aplicados ao futebol**. Jundiaí, SP: Fontoura, 2002.

BALIKIAN, P.; Festuccia, W. T. L.; Lourenção, A.; Neiva, C. M. Ribeiro, L. F. P.; Consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbio de jogadores de futebol: comparação entre as diferentes posições. **Rev Brasileira Med Esporte _ Vol. 8, Nº 2 – Mar/Abr, 2002.**

BANGSBO, J. Energy demands in competitive soccer. **Journal of Sports Sciences, v.12**, p.5-12.1994a.

BANGSBO, J. The physiology of soccer with special reference to intense intermittent exercise. **Acta Physiologica Scandinavica, v. 151, suppl. 619**, 1994b.

BARBANTI, V. J. **Treinamento Desportivo: bases científicas. 3ªed. São Paulo: CRL Balieiro**, 1996.

BARROS NETO, T. L.; TAMBEIRO, V.L., TEBEXRENI, A.S., Aplicações práticas da ergoespirometria no atleta. **Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo, vol.11, nº 3–695-705** maio/junho, 2001.

BORIM, J. P.; GOMES, A. C.; LEITE, G. S.; **Revista de Educação Física/UEM Maringá, v. 18, n. 1**, p. 97-105, 1. sem. 2007.

BOSCO, C. **Aspectos fisiológicos de la preparación física del futbolista**. Barcelona: Paidotribo, 1993;

BROOKS, G. A.; MERCIER, J. Balance of carbohydrate and lipid utilization during exercise: The "Crossover" concept. **J.Appl.Physiol.** 78:2253-61, 1994.

CAIXINHA, P. F.; MIL-HOMENS, P.V.; SAMPAIO, J. Variação dos valores da distância percorrida e da velocidade de deslocamento em sessões de treino e em competições de futebolistas juniores. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, vol. 4, nº 1 [7–16]**, 2004.

CAMPEIZ, J. M.; OLIVEIRA, P.R.; MAIA, G.B.M.; Análise de variáveis aeróbias e antropométricas de futebolistas: Profissionais, Juniores e Juvenis. **Conexões, V.2.n.1**, 2004.

CARZOLA, G.; FARHI, A.; Football: exigences physiques et physiologiques actualles. **Revue EPS: education physique et sport, n.273**, p.60-66, 1998.

DANTAS, E. H., **A prática da preparação física**, 4ª edição. Shape, 1998.

DANTAS, E. H., **A prática da preparação física**, 5ª edição. Shape, 2003.

- DENADAL, S. B. **Índices Fisiológicos de avaliação aeróbia: conceitos e aplicações**. Rib.Preto: B. S. D.1999.
- DONOVAN, C. M.; Pagliassotti, M. J. Enhance efficiency of lactate removal after endurance training. **J. Appl. Physiol.**, 68:1053-58, 1990.
- FITTS, R. H. Cellular mechanisms of muscle fatigue. **Physiological Review**. 74:49-94, 1994;
- FOX, M. L e KETEYIAN, S. J. **Bases Fisiológicas do Exercício e do Esporte**. SP: Koogan, 1998.
- JOHANSEN, L.; QUISTORFF, B. p.spectroscopy used for evaluating metabolic response during repeated maximal isometric contractions in different training groups (abstract). **The 11th annual scientific meeting of the society of magnetic resonance in medicine, Berlin**, August 2709, 1992.
- KRAUS, W. E.; BERNARD, T. S.; WILLIAMS, R. S. Interactions between sustained contractile activity and B-adrenergic receptors in regulation of gene expression in skeletal muscles. **Am. J. Ohsiol**, 256:C506-C14, 1989.
- MENDONÇA, M. B., MARQUES, A. T., OLIVEIRA, J. C.; NUNES, J. E. D., PEREZ, S. E. A., BALDISSERA, V., AZEVEDO, P. H. S. M. Variáveis ventilatórias em jogadores Coreanos juvenis de futebol: comparação entre posições em campo. **Movimento&Percepção, Espírito Santo do Pinhal, SP, V.7, n.10**, jan./jun.2007-ISSN1679-8678, 2007.
- NOVAES, J. S.; VIANNA, J. M.; **Personal training e condicionamento físico em academia**. Editora shape, 3ªedição, 2003.
- MORAES, M. V. L.; HERDY, C. V. S. H.; Perfil do padrão médio do consumo máximo de oxigênio (VO2 máx) na categoria sub-16 do Club de Regatas Vasco da Gama. **Revista de Educação Física nº139**, p. 119, dezembro de 2007.
- OLIVEIRA, B. F.; MARQUEZ, C. H. B.; BARBOSA, M. T. S.; PORCARO, C. A. Análise comparativa dos resultados obtidos no teste de ergoespirometria em jogadores de futebol de campo das categorias Infantil e Juvenil da Associação Atlética Aciaria Ipatinga-MG. **MOVIMENTUM - Revista Digital de Educação Física-Ipatinga: Unileste-MG - V.2 - N.1** - Fev./jul. 2007.
- OLIVEIRA, J. M. **Avaliação da resistência em desportos de esforço intermitente**. Dissertação apresentada às provas de doutoramento. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto. Porto, 2000.
- PAVANELLI, C. Testes de avaliação no futebol. In: BARROS NETO, T.L.; GUERRA, I., **org. Ciência do Futebol. Barueri: Manole, Cap. 4**, p. 67-83, 2004.
- REILLY, T.; BANGSBO, J.; FRANKS, A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. **Journal of Sports Sciences, [S.I.]: Taylor & Francis, v. 18**, p. 669-683, 2000.
- ROBERGS, A. R; ROBERTS, S.D. **Princípios fundamentais de Fisiologia do exercício para aptidão, desempenho e saúde. Cap.10**, p.216, 2002.
- SANTOS, J. A. R. Estudo comparativo, Fisiológico, Antropométrico e Motor entre futebolistas de diferente nível competitivo. **Rev. paul. Educ. Fis. São Paulo**, 13(2): 146- 59, jul./dez. 1999.
- SANTOS, P. J.; SOARES, J.M.; Capacidade aeróbia em futebolistas de elite em função da posição específica no jogo. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, vol. 1, nº 2** [7-12], 2001.
- SANTOS, P.; SOARES, J., VALENTE, A.; Aerobic capacity versus total distance covered during a game in elite soccer players. **Med Sci Sports Exerc** 33(5): S157, 2001.
- SILVA, A. S. R.; SANTHIAGO, V.; GOBATTO, C. A. Compreendendo o overtraining no desporto: da definição ao tratamento. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, vol.6, nº2** 229-238, 2006.
- SILVA, P. R. S.; ROMANO, A; JUNIOR, P.Y. BATTISTELLA, L.R. Efeitos do treinamento físico específico nas respostas cardiorrespiratórias e metabólicas em repouso e no exercício máximo em jogadores de futebol profissional. **Acta Fisiátrica** 4(2): 59-64, 1997.

SILVA, P. R. S.; ROXO, C.D.M.N.; VISCONTI, A.M.; TEIXEIRA, A.A.A.; ROSA, A.F.; FIRMINO, M.T.; TAVARES, E.V.; SIMÕES, R.; MONTESSO, A.; GAMA, W.; NICHOLS, D.; MONTEIRO, J.C.S.; SOUSA, J.M. Índices de aptidão funcional em jogadores de futebol da seleção Nacional da Jamaica. **Revista Brasileira de Medicina Esporte**, v.5, n.3, maio/junho, 1999.

STABELINI NETO, A.; BOZZA, R.; CAMPOS, W.; MASCARENHAS, L.P.G.; ULBRICH, A.Z.; VASCONCELOS, I. Q. A.; VO2 máx e composição corporal durante a puberdade: comparação entre praticantes e não praticantes de treinamento sistematizado de futebol. **Revista Brasileira Cineantropometria Desempenho Humano** 9(2)159-164, 2007.

WILLIAMS, R. S.; GARCIA, M. M.; MELLO, J.; SALMONS, S.; HARLAN, W. Adaptation of Skeletal Muscle to increase contractile activity. **J. Biol. Chemistry**, 262:2764-7, 1987.

¹ UFRRJ/ Laboratório de Pesquisas Científicas do Club de Regatas Vasco da Gama

² Laboratório de Pesquisas Científicas do Club de Regatas Vasco da Gama