

Comportamento do consumo máximo de oxigênio e da composição corporal durante o processo maturacional em adolescentes do sexo masculino participantes de treinamento de futebol

Comportment of maximal oxygen consumption and body composition during the maturational stages in male adolescents participants of soccer training

MASCARENHAS, L.P.G.; STABELINI NETO, A.; BOZZA, R.; CEZAR, C.J.; CAMPOS, W. Comportamento do consumo máximo de oxigênio e da composição corporal durante o processo maturacional em adolescentes do sexo masculino participantes de treinamento de futebol. *R. bras. Ci e Mov.* 2006; 14(1): 41-48.

RESUMO - Introdução: pesquisas analisando o consumo de oxigênio vêm sendo conduzidas com o intuito de elucidar o comportamento da capacidade aeróbia durante a infância e adolescência, entretanto, muitas lacunas ainda necessitam de respostas devido aos poucos trabalhos levarem em conta a maturação sexual e a composição corporal. **Objetivo:** comparar o consumo máximo de oxigênio e a composição corporal entre praticantes de treinamento de futebol em diferentes estágios de maturação sexual. **Metodologia:** foram avaliados 99 adolescentes masculinos divididos pelos estágios de maturação sexual (EMS): EMS 1 (n=18), EMS 2 (n=21), EMS 3 (n=23), EMS 4 (n=17) e EMS 5 (n=16). Para determinar o VO_2 máx foi utilizado o teste de Leger. Para composição corporal foram utilizados o índice de massa corporal e o percentual de gordura, estimada através da equação de Slaughter. O tratamento estatístico utilizou a ANOVA e o post-hoc de Tukey para a determinação das diferenças entre os estágios maturacionais com $p < 0,05$. **Resultados:** a análise de variância indicou diferenças significativas entre os EMS para o índice de massa corporal ($F=8,8$; $p < 0,01$) sendo o EMS 5 diferente do 1, 2 e 3 e o EMS 4 diferente do 2. Para o VO_2 máx (L/min) ($F=43,7$; $p < 0,01$) todos os EMS se diferenciaram com exceção do EMS 1 para o 2. **Conclusão:** o VO_2 máx absoluto continua a se elevar, entretanto o VO_2 máx relativo (ml/kg/min) não diferiu significativamente entre os estágios, quanto à composição corporal verificou-se que o índice de massa corporal se eleva, enquanto o percentual de gordura se estabiliza.

PALAVRAS-CHAVE: Maturação sexual, consumo máximo de oxigênio, composição corporal.

MASCARENHAS, L.P.G.; STABELINI NETO, A.; BOZZA, R.; CEZAR, C.J.; CAMPOS, W. Comportment of maximal oxygen consumption and body composition during the maturational stages in male adolescents participants of soccer training. *R. bras. Ci e Mov.* 2006; 14(1): 41-48.

ABSTRACT - Introduction: Over the years research has analyzed the development of maximum oxygen uptake during the childhood and adolescence years, however, many questions are still unclear when taking in consideration body composition and maturational levels of children.

Objective: To compare the maximum oxygen uptake and the body composition between male adolescent's soccer players in different sexual maturational stages. **Methodology:** 99 male soccer players were divided according to the sexual maturational stages (SMS): SMS 1 (n18), SMS 2 (n=21), SMS 3 (n=23), SMS 4 (n=17) and SMS 5 (n=16). To determine the VO_2 máx was used the Leger aerobic test. For body composition were utilized the body mass index e percentage body fat through the Slaughter equation. ANOVAs (one-way) and Tukey post-hoc were calculated to determine significant differences between maturational stages, with $p < 0.05$.

Results: The data showed significant differences between the soccer player's maturational stages for body mass index ($F=8.8$; $p < 0.01$), SMS 5 different from 1, 2, 3 and SMS 4 different from 2. For VO_2 máx (L/min) ($F=43.7$; $p < 0.01$) all SMS differ from each other, except for SMS 1 and 2. **Conclusion:** The absolute VO_2 máx continue to linearly elevate, however, the relative VO_2 máx showed no significant difference. The body mass index elevated and percentage body fat was stabilized during the maturational process.

KEYWORDS: Sexual maturation, maximal oxygen consumption, body composition.

Luis Paulo Gomes Mascarenhas^{1,3}

Antonio Stabelini Neto^{1,3}

Rodrigo Bozza³

Cleber José Cezar³

Wagner de Campos^{2,3}

¹ Professor Mestrando, Depto. de Educação Física, UFPR – Curitiba-Pr.

² Professor Adjunto, Depto. de Educação Física, UFPR – Curitiba-Pr.

³ CPEE, Centro de Pesquisa em Exercício e Esporte, UFPR – Curitiba-Pr.

Recebimento: 25/07/2005
Aceite: 22/11/2005

Introdução

De acordo com Armstrong¹ a aptidão aeróbia apresenta-se como um indicativo funcional pulmonar e cardíaco, tendo o pico de consumo máximo de oxigênio reconhecido como um bom referencial da aptidão aeróbia em jovens, podendo estar associado com o tamanho corporal, idade cronológica e maturação biológica. Desta forma, com a intenção de melhorar o entendimento de como o consumo de oxigênio responde ao estímulo do exercício nos anos que antecedem a puberdade e durante o período pubertário, vários estudos com diferentes protocolos de treinamento têm sido conduzidos na tentativa de elucidar o comportamento deste componente fisiológico nesta fase da vida^{6,14,17}.

O efeito do treinamento físico em crianças pode variar de acordo com a associação dos processos de passagem da idade infantil para a adulta, sendo caracterizado principalmente pelo somatório de três funções: o crescimento, desenvolvimento e a maturação, pois estes podem responder algumas perguntas quanto aos diferentes desempenhos de crianças da mesma faixa etária²⁰. A conexão do crescimento e da maturação é mantida por uma constante interação entre genes, hormônios, nutrientes e os fatores ambientais, apresentando sua própria taxa de resposta ao exercício, variando de acordo com o processo de desenvolvimento durante a infância e a adolescência¹².

A idéia de que o consumo máximo de oxigênio pode ser melhorado com o treinamento antes e durante a puberdade têm sido investigada em muitas pesquisas^{6,14,17}. Estudos com crianças pré-púberes além de esparsos vêm demonstrando resultados controversos, onde alguns autores revelaram pequenos ganhos ou até mesmo nenhuma melhora no VO_{2max} antes do início da puberdade após um programa de treinamento^{10,16}, entretanto Danis³ demonstraram que o tipo de treinamento durante o estágio pré-pubertal pode influenciar de maneira significativa o consumo máximo de oxigênio o mesmo não ocorrendo durante a puberdade.

Apesar do conhecimento sobre o treinamento esportivo na infância e adolescência aumentar, muitas lacunas ainda necessitam de respostas devido aos poucos trabalhos levarem em conta a maturação sexual e a composição corporal em seus experimentos, pois Malina¹¹ coloca que a aptidão aeróbia é um estado adaptativo entre três componentes:

o cardiovascular, a musculatura esquelética e a composição corporal. Portanto este estudo tem como objetivo determinar o comportamento do consumo máximo de oxigênio e da composição corporal de acordo com o estágio maturacional em adolescentes praticantes de treinamento sistematizado de futebol.

Métodos

Amostra

A amostra intencional foi constituída por 99 adolescentes que participavam de treinamento sistematizado de futebol a pelo menos um ano, com um volume de treinamento superior a 5 horas por semana (3 sessões de treinamento por semana com duração média de 120 minutos cada sessão), sendo todos os avaliados alunos de uma Escola de futebol vinculada a uma equipe profissional da cidade de Curitiba, PR. Os sujeitos foram separados de acordo com os 5 estágios de maturação sexual proposto por Tanner¹⁹ da seguinte forma: estágio 1 (n= 18) no; estágio 2 (n= 21); estágio 3 (n= 23); estágio 4 (n= 17) e estágio 5 (n = 16). Antes do início das avaliações, todos os indivíduos e seus respectivos responsáveis preencheram um termo de consentimento autorizando o uso dos seus dados, onde neste termo constava que não haveria identificação dos mesmos e que eles poderiam abandonar os testes a qualquer momento se desejassem. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Paraná, conforme a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde envolvendo pesquisas em seres humanos.

Instrumentos de Procedimentos

Maturação sexual

Para determinação do estágio de maturação sexual foi utilizado o método proposto por Tanner¹⁹, onde os estágios maturacionais se dividem de 1 a 5, sendo que o estágio 1 quando a criança se encontra no nível considerado pré-púbere e o outro extremo o estágio 5 quando o processo maturacional está finalizado.

O teste foi aplicado em forma de auto-avaliação, sendo utilizada a avaliação da pilosidade pubiana com sugerido por Martin et al¹³ que identificaram uma melhor eficácia da auto-avaliação da pilosidade pubiana sobre a avaliação do desenvolvimento genital e uma satisfatória concordância com a avaliação médica de (0,61 e 0, 53).

Medidas antropométricas

Para determinar a estatura total dos indivíduos (medida correspondente à distância entre a região plantar e o vértex) foi utilizado um estadiômetro de parede da marca WCS escalonado em 0,1 cm. O avaliado estava descalço ficando postado em posição anatômica sobre a base do estadiômetro, com a cabeça posicionada no Plano de Frankfurt, estando em apnéia inspiratória no momento da medida.

Para mensurar a massa corporal foi utilizada uma balança digital portátil marca PLENNA, com resolução de 100g. O avaliado estava descalço e vestindo somente calção e camiseta, ficando em pé e de costas para a escala da balança em posição anatômica, com a massa corporal igualmente distribuída entre ambos os pés.

Para o cálculo do Índice de Massa Corporal utilizou-se a fórmula: $IMC = \text{massa corporal} / \text{estatura}^2$.

Composição Corporal

Para estimativa da composição corporal foi utilizado o modelo de dois compartimentos (massa gorda e massa magra) adotando-se de medida de dobras cutâneas, utilizando-se um plicômetro científico marca CESCORF com escala de medida de 0,1mm. Os pontos de reparo conforme sugerido por Slaughter¹⁸ foram: dobra cutânea tricipital (localizada no ponto medial entre o acrômio e o olecrano na parte posterior do braço) e perna medial (localizada no ponto que se determina a maior circunferência da panturrilha). As medidas foram feitas três vezes não consecutivas e adotou-se como valor à mediana das três avaliações. Utilizou-se a equação de Slaughter¹⁸ para estimar a porcentagem de gordura corporal.

Aptidão aeróbia

Para a mensuração do VO_2 máx foi utilizado o teste de vai-vem de 20m proposto por Léger⁹. Este teste indireto consiste em percorrer indo e

vindo uma distância demarcada de 20 metros entre duas linhas, onde o avaliado percorre a distância entre as linhas acompanhando o ritmo sonoro que determina a velocidade de corrida. A frequência sonora aumenta progressivamente a cada um minuto, assim como, a velocidade de corrida aumenta em 0,5 km/h a cada minuto, sendo que a velocidade inicial do teste é de 8,5 km/h. O teste termina quando o indivíduo não é mais capaz de seguir o ritmo sonoro proposto, sendo anotado o último estágio anunciado pela gravação sonora em que o indivíduo parou no teste. Aplica-se uma fórmula matemática que leva em consideração a idade e a velocidade de corrida em que foi interrompido o teste para estimativa do VO_2 máx. Este teste apresenta uma confiabilidade de $r=0,89$ para crianças e adolescentes⁹.

Tratamento Estatístico

O estudo é de caráter *ex-post-facto*, tendo como variável independente o estágio de maturação sexual dos adolescentes e como variáveis dependentes o consumo de oxigênio e a composição corporal. Inicialmente foi utilizada para caracterização da amostra a estatística descritiva (médias e desvios padrão). Em seguida, a análise de variância de um fator (ANOVA *one-way*) foi utilizada para comparação das variáveis dependentes entre os grupos de diferentes estágios maturacionais. Subseqüentemente, para localizar as diferenças entre os estágios maturacionais encontradas na análise de variância foi utilizado o teste de comparação múltipla de Tukey, com nível alfa estipulado em $p < 0,05$.

Resultados

A tabela 1 apresenta a caracterização da amostra com os valores das médias e desvios padrão para as variáveis de idade, massa corporal e estatura total de acordo com os cinco estágios de maturação sexual.

Tabela 1. Caracterização da amostra por estágio de maturação sexual para idade, massa corporal (MC) e estatura.

	Estágio de Maturação Sexual				
	Estágio 1 (18)	Estágio 2 (20)	Estágio 3 (28)	Estágio 4 (16)	Estágio 5 (17)
Idade (anos)	9,03 ± 0,72	10,63 ± 1,17	13,22 ± 0,91	14,89 ± 0,54	16,63 ± 0,54
MC (Kg)	34,07 ± 5,76	33,24 ± 5,57	45,11 ± 8,85	54,43 ± 13,16	67,24 ± 13,68
Estatura (cm)	135,56 ± 5,41	138,80 ± 8,56	154,89 ± 9,25	163,81 ± 7,61	173,64 ± 6,10

Tabela 2. Resultados do IMC, percentagem de gordura corporal, VO_2 máx (L/min) e VO_2 máx (ml/kg/min) por estágio de maturação sexual.

	Estágio de Maturação Sexual				
	Estágio 1 (18)	Estágio 2 (20)	Estágio 3 (28)	Estágio 4 (17)	Estágio 5 (16)
IMC (Kg/m ²)	17,63±2,60	17,12±1,31	18,64±2,28	20,11±3,28 ^b	22,22±3,71 ^{abc}
% de gordura	14,23±5,60	10,26±4,57	13,14±5,22	11,43 ±5,72	13,85 ± 6,80
VO_2 (L/min)	1,57 ± 0,32	1,75 ± 0,33	2,44±0,46 ^{ab}	2,93±0,59 ^{abc}	3,46±0,44 ^{abcd}
VO_2 (ml/kg/min)	52,75±3,93	52,68±4,56	54,43±3,38	54,35±4,30	52,27±5,42

Tukey contrastes: a - diferença significativa para o estágio 1; b- diferença significativa para o estágio 2; c- diferença significativa para o estágio 3; d- diferença significativa para o estágio 4. p < 0,05.

Gráfico 1. Alteração do IMC através dos estágios maturacionais.

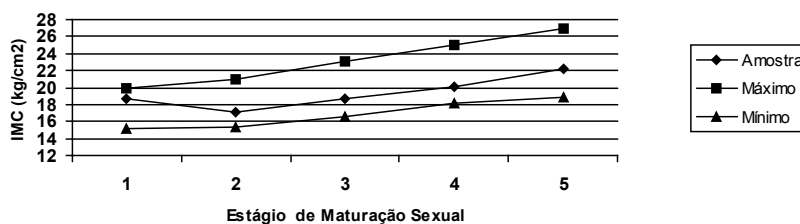
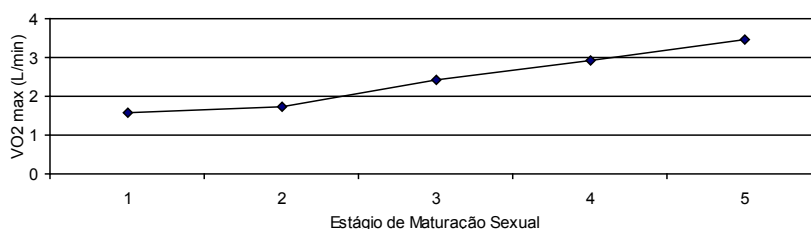
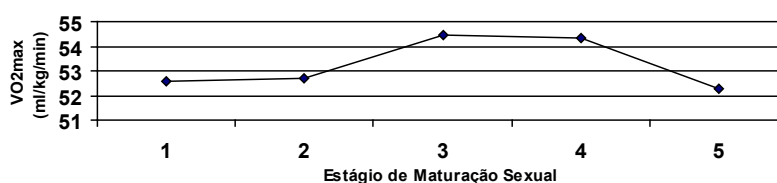


Gráfico 1. Alteração do IMC através dos estágios de maturação sexual.

Gráfico 2. VO_2 máx. absoluto (L/m) pelos estágios maturacionais.Gráfico 2 . Alterações do VO_2 max absoluto (L/min) por estágio.Gráfico 3. VO_2 máx. relativo à massa corporal total pelos estágios maturacionais.Gráfico 3. Alterações do VO_2 max relativo por estágio.

Os resultados da análise de variância, conforme observado na tabela 2, indicaram diferenças significativas entre os estágios maturacionais para o índice de massa corporal com $F=8,80$ para $p < 0,01$ e para o VO_2 máx absoluto (L/min) com $F=43,77$ para $p < 0,01$, o mesmo não ocorrendo para o percentual de gordura corporal (% de gordura) e para o VO_2 máx relativo (ml/kg/min).

Discussão

Com o amadurecimento biológico os meninos tendem a ter um maior aumento da massa magra, coincidindo com o período que ocorre o pico de velocidade de crescimento, fatores estes que podem influenciar nos resultados obtidos quanto ao IMC, explicando diferenças encontradas nas crianças no estágio 5 quando comparadas ao do estágio 1, 2 e 3 respectivamente, sendo que no estágio 4 esta diferença fica evidente somente para o estágio 2 como demonstra a tabela 2.

Visto que o IMC é um indicativo que utiliza duas variáveis na sua determinação (massa corporal e estatura), durante o transcorrer da infância para o final da adolescência estas variáveis se alteram com grande rapidez devido ao crescimento e a maturação, deste modo, os resultados encontrados de um aumento gradual com o passar da idade já eram esperados. Observando o gráfico 1 verificamos que os participantes desta amostra se encontram dentro dos valores considerados ideais para cada faixa etária de acordo com os padrões de referência¹².

Um fato bastante interessante encontrado em nosso estudo foi a não significância quanto à percentagem de gordura corporal com o passar dos estágios maturacionais, nos levando a crer que a qualidade aeróbia dos avaliados ajudaram a manterem estáveis as quantidades de gordura corporal, concordando com os resultados do estudo de Johnson⁹ que enfatiza a importância de se aumentar ou manter a potência aeróbia como um fator de prevenção ao desenvolvimento do excesso de gordura corporal durante a infância e a adolescência.

A significância encontrada do VO_2 máx (L/min) entre os estágios de maturação sexual pode ser devido ao processo de crescimento, uma vez que os valores de massa corporal total e estatura se elevaram do início para o final da puberdade.

Desta maneira o VO_2 máx (L/min) dos atletas que se encontravam nos estágios 1 e 2 apresentaram diferenças significativas para os estágios 3, 4 e 5. O estágio 3 apresentou diferença significativa para os estágios 4 e 5, sendo que o estágio 4 demonstrou diferença significativa quanto aos atletas do estágio 5 como demonstrado na Tabela 2.

Se observarmos estes resultados no gráfico 2, veremos que os valores encontrados para esta amostra durante a puberdade seguem o preconizado pela literatura, onde ocorre uma progressão linear nos valores do VO_2 máx absoluto (L/min) da infância até a chegada da idade adulta^{2,15}.

A ocorrência de não significância entre os estágios 1 e 2 para o VO_2 máx (L/min) apesar do treinamento (tabela 2 e gráfico 2) contrariando o que a literatura tem presumido, de que crianças pré-púberes possam sofrer adaptações menores ao treinamento aeróbio do que crianças púberes^{4,9}, entretanto há possibilidade destas não terem diferido por os adolescentes do estágio 2 se apresentar no início do processo de amadurecimento.

LeMura¹⁰ aponta que a extensão a qual a criança pré-púbere pode melhorar sua potência aeróbia ainda é incerta, sugerindo que o efeito do treinamento aeróbio seja ligeiramente menor durante a primeira década de vida. No entanto Boisseau⁵ e Danis⁶ chegaram a conclusões diferentes e ressaltaram que crianças e adolescentes são aptos a participarem de programas de treinamento aeróbio, sendo que as crianças pré-púberes necessitam de programas específicos para apresentarem ganho em sua potência aeróbia, o que pode vir a ter ocorrido em nosso estudo pelo tipo de modalidade esportiva treinada.

Observando os resultados da tabela 2, quando avaliamos o volume máximo de oxigênio (ml/kg/min) consumido expresso em valor relativo à massa corporal verifica-se que não houve diferença significativa para esta variável entre os estágios.

Este achado vai ao encontro do estudo longitudinal realizado com meninos japoneses, corredores e nadadores, a qual se ressaltou que a potência aeróbia demonstrava uma rápida aceleração entre os 12 e 14 anos, sendo o desenvolvimento aeróbio relacionado com o pico de velocidade de crescimento, ocorrendo assim um rápido aumento da potência aeróbia antes ou bem próxima à aceleração

no crescimento. Posteriores ganhos contudo podem estar relacionados a um aumento na quantidade de exercícios realizados ou especificidade da modalidade praticada, o que em certa forma podem responder a queda demonstrada no gráfico 3 no estágio maturacional 5, onde os atletas podem estar sofrendo alterações no tipo de treinamento específico do futebol que se caracteriza como uma modalidade anaeróbia e provavelmente o ganho com massa muscular seja maior do que nas outras fases⁷.

Em contra partida o estudo McMurray¹⁵ demonstrou um declínio do $\text{VO}_2\text{máx}$ (ml/kg/min) relativo durante toda a infância e adolescência, mas as diferenças entre os estudos podem estar na população e metodologia utilizada, uma vez que no estudo de McMurray¹⁵ foram avaliadas 1200 crianças não praticantes de treinamento sistematizado divididas de acordo com a idade cronológica, enquanto que neste estudo a amostra foi constituída por crianças que participavam de treinamento sistematizado de futebol, além de serem divididas por estágio maturacional, demonstrando que o treinamento apesar de não ter produzido aumento dos valores de consumo de oxigênio relativo este pode ter auxiliado em sua manutenção.

No entanto, cabe salientar que além do período e intensidade de treinamento não terem sido controlados, os métodos utilizados tanto para análise do consumo máximo de oxigênio e composição corporal, apesar de serem cientificamente validados e amplamente utilizados em estudos com crianças e adolescentes, são métodos indiretos, o que de certa forma podem se tornar variáveis intervenientes nos resultados obtidos.

Conclusão

Concluiu-se que o comportamento do VO_2max (L/min) nos praticantes de treinamento de futebol de nosso estudo continua a se elevar com a maturação, entretanto o VO_2max (ml/kg/min) e o percentual de gordura apresentam uma estabilidade entre todos os estágios de maturação sexual.

Como mencionado por Baquet³ qualquer influência da maturação no pico do VO_2 permanece obscura devido aos poucos estudos que tenham comparado respostas de treinamentos iguais para diferentes estágios maturacionais, desta forma, novas pesquisas longitudinais nesta perspectiva com metodologias semelhantes são necessárias para esclarecer e facilitar o entendimento do comportamento do consumo de oxigênio durante o processo maturacional.

Referências Bibliográficas

1. Armstrong N, Welsman JR, Nevill AM, Kirby BJ. Modeling growth and maturation changes in peak oxygen uptake in 11-13 yr olds. *J. Appl. Physiol.* 1999; 87: p. 2230-2236.
2. Armstrong N, Welsman JR. Peak oxygen uptake in relation to growth and maturation in 11 to 17 years old humans. *Eur. J. Appl. Physiol.* 2001.
3. Baquet G, Van Praagh E, Berthoin S. Endurance training and aerobic fitness in young people. *Sports Med.* 2003; 33: 1127-1143.
4. Bar-Or O. Trainability of the prepubertal child. *Phys. Sports Med.* 1989; 17: 65-82.
5. Boisseau N, Delamarche P. Metabolic and Hormonal Responses to Exercise in Children and Adolescents. *Sports Med.* 2000; 30(6): 405-418.
6. Danis A, Kyriazis Y, Klissouras V. The effect of training in male prepubertal and pubertal monozygotic twins. *Eur. J. Apply Physiol.* 2003; 89: 309-318.
7. Kobayashi K, et al. Aerobic power as related to body growth and training in Japanese boys: a longitudinal study. *J. Appl. Physiol.* 1978; 44 (5): 666-672.
8. Johnson MS, et al. Aerobic fitness, not energy expenditure, influences subsequent increase in adiposity in black and white children. *Pediatrics.* 2000; 106(4): 50-56.
9. Léger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20-meter shuttle run test for aerobic fitness. *J. Sports Sci.* 1988; 6: 93-101.
10. Lemura LM, Dullivard SP, Carlonas R. Can Exercise Training Improve Maximal Aerobic Power (VO_2max) in Children: A Meta-Analytic Review. *JEP online.* 1999; 2: 1-14.
11. Malina RM. Tracking of physical activity and physical fitness across the lifespan. *Research Quarterly for Exercise and Sport.* 1996; 67(s48): 48-60.

12. Malina RM, Bouchard C. *Atividade física do atleta jovem: do crescimento à maturação*. 1. ed. São Paulo: Roca, 2002.
13. Martin RHC, Uezu R, Parra AS, Arena SS, Bojikian LP, Bohme MTS. Auto-avaliação da maturação sexual masculina por meio da utilização de desenhos e fotos. *Revista Paulista de Educação Física*. 2001; 15(2): 212-222.
14. Mcmanus AM, Chung Yung T, Leung MP. Peak oxygen uptake in relation to age, sex, and maturation in Hong Kong Chinese children. *Am J. Hum. Biol*; 16(5): 602-5, 2004.
15. McMurray RG, Harrell JS, Bradley CB, Deng S, Bangdiwala SI. Predicted maximal aerobic power in youth is related to age, gender, and ethnicity. *Med. Sci. Sports Exerc*. 2002; 34(1): 145-151.
16. Mirwald RL, Bailey DA, Cameron A, Rasmussen RL. Longitudinal comparison of aerobic power in active and inactive boys age 7,0 to 17,0 years. *Ann. Hum. Biol*. 1981; 8: 405-414.
17. Scheett TP, Nemet D, Stoppani J, Maresh CM, Newcomb R, Cooper DM. The effect of endurance type exercise training on growth mediators and inflammatory cytokines in pre-pubertal and early pubertal males. *Pediatric Research*. 2002; 52: 491-497.
18. Slaughter MH, Lohman TG, Boilean CA, Stillman RJ, Van Voan ME, Bemebn DA. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum. Biol*. 1988; 60: 709-723.
19. Tanner JM. *Growth and adolescence*. Oxford: Blackwell Scientific Publication, 1962.
20. Tourinho HF, Tourinho LSPR. Crianças, adolescentes e atividade física: aspectos maturacionais e funcionais. *Revista Paulista Educação Física*. 1998; 12: 71-84.