

## COMPORTAMENTO DAS CAPACIDADES FÍSICAS DURANTE A PUBERDADE EM MENINOS PARTICIPANTES DE INICIAÇÃO DESPORTIVA

### PHYSICAL CAPABILITIES BEHAVIOR DURING PUBERTY IN BOYS PARTICIPANTS IN SPORT INITIATION

Rodrigo Bozza\*  
André Michelin\*\*  
Iverson Ladewig\*\*\*  
Wagner de Campos\*\*\*\*

#### RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar as chances de adolescentes mais maduros apresentarem melhores resultados em testes de aptidão física. Foram analisados 221 meninos, com idades entre 12 e 16 anos, envolvidos em práticas esportivas. De acordo com o método de Tanner, os indivíduos eram pertencentes aos estágios 2, 3 e 4 de maturação. As capacidades físicas analisadas foram: força isométrica, força explosiva, potência anaeróbia e aptidão cardiorrespiratória. Foram usadas a análise descritiva e a regressão logística binária com um intervalo de confiança de 95% e  $p < 0,05$ . Os resultados indicaram que indivíduos dos estágios 3 e 4 demonstraram mais chances de apresentar maior força manual, velocidade e  $VO_{2\text{máx}}$  absoluto. Além disso, indivíduos do estágio 4 demonstraram mais chances de apresentar maior força explosiva. Assim, quando comparamos indivíduos de estágios maturacionais distintos, os indivíduos mais maduros apresentaram desempenho superior em termos de capacidade física.

**Palavras-chave:** Nível maturacional. Capacidades físicas. Desempenho.

#### INTRODUÇÃO

Sabemos que as pessoas são diferentes, tanto nos aspectos cognitivos quanto nos motores. O conhecimento destas diferenças torna-se importante, pois as pessoas que ensinam, sejam elas professores em uma escola ou técnicos de alguma modalidade esportiva, devem saber que estas diferenças podem ser explicadas muitas vezes pelo gênero, idade, maturação, raça e diferenças culturais (SCHMIDT; WRISBERG, 2000).

Em relação às modalidades esportivas, as capacidades requeridas são multifatoriais, indo desde as capacidades cognitivas, psíquicas e técnicas e fatores constitucionais até a condição

física - por exemplo, a força, velocidade e a resistência (WEINECK, 1999).

Levando em consideração a condição física, o objetivo de muitos treinadores é selecionar os atletas o mais cedo possível através da detecção de talentos, e nesse processo, os que apresentam melhores resultados são escolhidos por possuírem força, velocidade e resistência notadamente maiores em relação aos outros indivíduos da mesma idade cronológica (WEINECK, 1999; MALINA et al., 2000).

Não obstante, uma das possíveis causas destas diferenças entre os indivíduos jovens é o estágio maturacional, pois se sabe que em algumas situações da prática esportiva encontramos jovens de diferentes estágios

\* Mestre. Doutorando em Educação Física pela Universidade Federal do Paraná-UFPR; Centro de Pesquisa em Exercício e Esporte-CEPEE.

\*\* Especialista em Fisiologia - UFPR; Centro de Pesquisa em Exercício e Esporte - UFPR (CEPEE).

\*\* Professor Associado, Depto. de Educação Física, UFPR; Professor PhD em Desenvolvimento Motor e Estudos Esportivos, University of Pittsburgh, USA..

\*\*\*\* Professor Associado, Depto. de Educação Física, UFPR; Centro de Pesquisa em Exercício e Esporte - UFPR (CEPEE); Professor PhD em Desenvolvimento Motor e Estudos Esportivos, University of Pittsburgh, USA.

maturacionais dentro de um mesmo grupo de treinamento ou categoria competitiva, situação que pode favorecer os mais adiantados no processo de desenvolvimento biológico e desmotivar outros mais tardios (MALINA et al., 2000; RÉ et al., 2005).

Observando-se a grande variabilidade e individualidade da maturação, ela deveria ser avaliada com o intuito de selecionar os indivíduos jovens de acordo com os estágios de maturação, embora a prática mais utilizada seja a classificação através da idade cronológica (MALINA et al., 2000; MIRWALD et al., 2002).

Deste modo, o objetivo do presente estudo foi analisar em adolescentes do sexo masculino as chances de os indivíduos mais avançados no processo maturacional apresentarem melhores resultados em testes de aptidão física.

### PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A amostra, intencional, foi composta por 221 meninos de um clube privado da região metropolitana de Curitiba - Paraná, com idades entre 12 e 16 anos, pertencentes aos estágios de maturação sexual 2, 3 e 4, inseridos em programas de iniciação desportiva. As modalidades, basquetebol, voleibol, futebol de campo, futebol de salão, natação, caratê e tênis são praticadas com frequência de duas a cinco vezes por semana.

Antes do início das avaliações os indivíduos receberam um termo de consentimento livre e esclarecido para ser assinado pelos pais ou responsáveis legais, consentindo a participação na coleta de dados. Os pais e os indivíduos da pesquisa foram informados de todos os procedimentos da avaliação, tendo ampla liberdade para interromper a participação em qualquer momento do processo.

A maturação sexual foi avaliada através do método proposto por Tanner (1962), no qual os estágios maturacionais se dividem de 1 a 5. O primeiro estágio é considerado pré-púbere, os estágios intermediários (2, 3 e 4) correspondem ao desenvolvimento do processo maturacional, e o quinto estágio corresponde ao processo maturacional está completo. A verificação foi realizada em forma de autoavaliação da

pilosidade pubiana através de desenhos (DOCHERTY, 1996), por apresentar as vantagens de conter um pequeno texto explicativo e ser menos constrangedora para os jovens do que a utilização de fotos (MARTIN et al., 2001).

Para meninos a auto-avaliação da pilosidade pubiana através de desenhos apresenta uma concordância de 65% com a avaliação médica (MARTIN et al., 2001).

Para determinar a estatura total dos indivíduos foi utilizado um estadiômetro portátil, com escala de 0,1 cm. Os avaliados estavam descalços, postados em posição anatômica sobre a base do estadiômetro, encostando a parte posterior do corpo, com a cabeça posicionada no plano de Frankfurt (TRITSCHLER, 2003).

A massa corporal foi avaliada com uma balança digital portátil, com resolução de 100 g. Os avaliados encontravam-se descalços e vestindo somente roupas leves e no momento da avaliação eles foram postados em pé e em posição anatômica (TRITSCHLER, 2003).

O IMC foi calculado através da divisão da massa corporal pelo quadrado da estatura:  $IMC = \text{Massa Corporal (kg)} / \text{Estatura (m)}^2$ .

Para a aplicação dos testes físicos foi adotada uma sequência lógica com o intuito de minimizar a influência da fadiga muscular e o dispêndio energético durante o processo: 1- força de preensão manual, 2- força explosiva, 3- velocidade e 4- aptidão cardiorrespiratória.

A força isométrica foi avaliada através do teste de preensão, utilizando-se um dinamômetro manual com escala de medida variando de 0 a 100kgf. Os indivíduos se posicionaram de pé, segurando o equipamento com a mão dominante e o braço estendido ao lado do corpo. O teste foi executado três vezes consecutivas, sendo adotado o maior valor obtido (MARINS; GIANNICHI, 1996).

A força explosiva foi predita pelo teste de salto horizontal. Os avaliados saltaram a maior distância possível à frente, com ajuda da flexão das pernas e balanço dos braços, aterrissando com os pés cravados no solo. Eles tiveram três saltos e foi adotada a maior distância obtida entre a linha de partida e o ponto do primeiro contato do calcanhar no solo (MARINS; GIANNICHI, 1996).

Para estimar a potência anaeróbia foi utilizado o teste de corrida de 50 metros. Neste os indivíduos, em uma única tentativa, percorreram em terreno plano a distância de 50 metros no menor intervalo de tempo possível (MARINS; GIANNICHI, 1996). A saída foi comandada por um sinal sonoro e simultaneamente foi ativado o cronômetro. Após o avaliado cruzar a linha de chegada o cronômetro foi interrompido.

O consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2máx}$ ) foi estimado com o teste de aptidão aeróbia de 20 metros de Léger et al. (1988). Durante o teste os sujeitos percorreram uma distância de 20

metros de um lado o outro na quadra, com o ritmo de corrida determinado por uma gravação sonora. A cada sinal o avaliado deveria ter percorrido os 20 metros. A frequência do sinal aumentava gradualmente, assim como a velocidade de corrida do avaliado, que foi de  $0,5 \text{ km.h}^{-1}$  a cada 1 minuto, iniciando com velocidade de  $8,5 \text{ km.h}^{-1}$ . O teste era encerrado quando o sujeito não conseguia atingir os vinte metros por duas vezes consecutivas ou por fadiga. A última velocidade alcançada pelos avaliados foi anotada para a predição do  $VO_{2máx}$  através da equação proposta por Léger et al. (1988):

$$VO_{2máx} (\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}) = 31,025 + 3,238 * X_1 - 3,248 * X_2 + 0,1536 * X_1 * X_2;$$

Onde:  $X_1$  = velocidade máxima obtida no teste ( $\text{km.h}^{-1}$ ) e  $X_2$  = idade cronológica.

Foi empregada a análise descritiva para caracterização da amostra e apresentação dos dados, com seus respectivos valores médios e desvios-padrão. A razão de chances dos indivíduos dos estágios de maturação sexual mais adiantados (3 e 4) em relação aos indivíduos do estágio 2 de maturação de apresentar melhores índices de aptidão física foi estabelecida mediante estimativas de *Odds Ratio* (OR), por meio da análise de regressão logística binária. Como variável de controle foi utilizada a frequência semanal de treinamento. Adotou-se um intervalo de confiança de 95%, com nível alfa estipulado em  $p < 0,05$  para todas as análises.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Paraná, através do Protocolo 018-06, conforme a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, referente a pesquisas envolvendo seres humanos.

## RESULTADOS

A caracterização da amostra e os resultados dos testes de aptidão física são apresentados na Tabela 1, através de média e desvio-padrão. O estágio maturacional 2 contou com 87 indivíduos, o estágio 3 com 79 e o estágio 4 com 55 indivíduos.

**Tabela 1** - Caracterização da amostra e valores de aptidão física.

	Estágio maturacional		
	2 (n=87)	3 (n=79)	4 (n=55)
Massa corporal (Kg)	34,69 (8,89)	41,49 (10,15)	52,63 (13,61)
Estatura (cm)	138,1 (9,81)	147,4 (11,0)	159,9 (15,57)
IMC ( $\text{Kg/m}^2$ )	17,96 (3,04)	18,87 (3,20)	20,38 (3,98)
Força manual (Kgf)	18,19 (5,97)	22,05 (6,49)	32,30 (11,78)
Força explosiva (cm)	138,0 (39,18)	145,1 (27,52)	176,0 (35,01)
Velocidade 50m (seg)	10,67 (1,10)	10,31 (1,11)	10,01 (9,37)
$VO_{2máx}$ ( $\text{L.min}^{-1}$ )	1,69 (0,36)	1,99 (0,49)	2,49 (0,62)
$VO_{2máx}$ ( $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ )	49,5 (4,08)	48,35 (4,79)	47,96 (5,38)

A razão de chances dos estágios maturacionais mais adiantados, em relação ao estágio maturacional 2, de apresentarem valores superiores nos testes de aptidão física é apresentada na Tabela 2.

**Tabela 2** - *Odds ratio* e intervalos de confiança entre os estágios maturacionais e a aptidão física.

	Estágio Maturacional	
	3	4
Força manual (Kgf)	2,28 (1,21-4,28)*	6,52 (3,0-14,04)*
Força explosiva (cm)	1,66 (0,89-3,1)	5,56 (2,56-12,06)*
Velocidade 50m (seg)	3,5 (1,82-6,71)*	14,23 (6,02-33,59)*
$VO_{2máx}$ ( $\text{L.min}^{-1}$ )	3,5 (1,84-6,8)*	10,13 (4,55-22,57)*
$VO_{2máx}$ ( $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ )	0,79 (0,43-1,45)	0,62 (0,31-1,24)

\* $p < 0,05$

Analisando-se a Tabela 2, pode-se observar que para as variáveis força de preensão manual, velocidade em 50 metros e  $VO_{2máx}$  absoluto, os estágios 3 e 4 de maturação sexual apresentaram maior razão de chances de obter valores superiores quando comparados ao estágio 2. Para a força explosiva, apenas o estágio 4 demonstrou maior razão de chances de apresentar valores superiores em relação ao estágio 2. Para o  $VO_{2máx}$  relativo à massa corporal não houve significância entre os estágios maturacionais.

## DISCUSSÃO

A faixa etária analisada no presente estudo correspondeu aos estágios de maturação sexual 2, 3 e 4, caracterizados pelo período pubertário e, por consequência, por uma fase de profundas alterações tanto físicas quanto cognitivas que afetam diretamente os resultados nos testes de aptidão física (MALINA; BOUCHARD, 2002).

Em relação à força estática ou isométrica, Biassio, Matsudo e Matsudo (2004) constataram que, em meninas, o melhor desempenho no teste de preensão manual foi relacionado à maturação, apresentando um aumento gradativo e significativo em função do período maturacional. Estes autores destacam também que as maiores diferenças encontradas foram entre a pré-menarca (estágio 1) e a pós-menarca (estágio 2), podendo-se assim observar que o início do processo maturacional determinou as maiores diferenças para esta variável em meninas. Embora nossa amostra tenha se constituído de meninos, o padrão de aumento no rendimento na realização deste teste também foi evidenciado.

Avaliando a força muscular isométrica, através da dinamometria computadorizada de membros inferiores, Schneider, Benetti e Meyer (2004), concluíram que, em atletas de voleibol de ambos os sexos, o maior determinante desta variável foi o nível maturacional. Embora este estudo tenha utilizado uma técnica diferente para a avaliação da força isométrica, os resultados encontrados por este autor corroboram nossos resultados, nos quais os meninos dos estágios 3 e 4 tiveram 2,28 e 6,52, respectivamente, maior razão de chances de

apresentarem melhores resultados do que os indivíduos do estágio 2.

Em relação à força explosiva, os indivíduos pertencentes ao estágio maturacional 3 não apresentaram maior razão de chances de obter melhor desempenho no salto horizontal ( $OR=1,66$   $IC=0,89-3,1$ ) do que os indivíduos do estágio 2. Este resultado concorda com os resultados encontrados por Ré et al. (2005), que observaram não existir diferença entre os estágios maturacionais em indivíduos da mesma idade cronológica, no teste de salto horizontal.

Em contrapartida, os indivíduos do estágio quatro tiveram maior razão de chances de apresentar melhor desempenho no salto horizontal do que seus pares do estágio 2. Seabra, Maia e Garganta (2001) citam que é natural que, em cada intervalo de idade, os mais avançados no estágio maturacional apresentem uma maior força muscular. Estes autores afirmam também que as diferenças na força são mais evidentes entre os 13 e 16 anos.

Este aumento na capacidade de força durante a puberdade pode ocorrer devido ao crescimento transversal e a rearmonização das proporções do corpo que ocorrem durante a adolescência, assim como um aumento nos níveis de testosterona, que é um dos pré-requisitos para o aumento da força (WEINECK, 1999).

Sendo assim, nesta fase o volume dos exercícios de força pode aumentar gradativamente (GOMES, 1997), predominando a abrangência dos exercícios em relação a sua intensidade (WEINECK, 1999).

No que diz respeito à potência anaeróbia, o teste de velocidade de 50 metros demonstrou uma melhora conforme o passar dos estágios maturacionais, com os estágios 3 e 4 obtendo 3,5 e 14,23, respectivamente, maior razão de chances de apresentarem melhores resultados que os indivíduos do estágio maturacional 2, o que está em desacordo com achados de Seabra; Maia; Garganta (2001), que não encontraram influência da maturação sobre o desempenho neste teste.

Utilizando outros parâmetros para a avaliação da potência anaeróbia, Villar e Denadai (2001) empregaram o teste de corrida de 40 segundos, em que evidenciaram melhores resultados nos indivíduos dos estágios

maturacionais mais avançados. Também utilizando um método distinto, Ré et al. (2005) aplicaram a corrida de 30 metros e, além disso, separaram os indivíduos conforme a maturação sexual dentro de cada idade (10-11, 12, 13, 14, 15-16). Neste estudo, não foram encontradas diferenças entre os estágios maturacionais nas idades de 12 e 13 anos, sendo observadas diferenças entre os estágios nas outras idades analisadas.

Esta melhor resposta na capacidade anaeróbia em nosso estudo se deve aos processos pubertários pelos quais os indivíduos estão passando, uma vez que em indivíduos pré-púberes esta capacidade não se encontra bem-desenvolvida e somente com o avanço da puberdade podem ser empregados métodos que favoreçam a melhoria deste tipo de resistência (WEINECK, 1999).

Em relação à capacidade aeróbia, quando os valores são expressos de forma absoluta existe maior razão de chances de os indivíduos dos estágios maturacionais mais adiantados apresentarem melhores resultados do que seus pares do estágio maturacional 2 (Tabela 2). Este resultado corrobora os de diversos estudos que igualmente encontraram aumentos do  $VO_{2máx}$  absoluto com o avanço dos estágios maturacionais (SEABRA, et al. 2001; JANZ; MAHONEY, 1997; MASCARENHAS et al., 2006; STABELINI NETO et al., 2007).

Foi observado também que, nos estudos de Mascarenhas et al. (2006) e Stabelini Neto et al. (2007), que utilizaram a mesma metodologia para a obtenção do consumo máximo de oxigênio absoluto ( $L \cdot \text{min}^{-1}$ ) com atletas de futebol, os resultados obtidos - respectivamente 1,75 e 1,78 para o estágio 2; 2,44 e 2,46 para o estágio 3; 2,93 e 2,93 para o estágio 4 - foram superiores aos da presente pesquisa.

Apesar de os indivíduos da nossa amostra serem praticantes de iniciação esportiva, Seabra Maia; Garganta (2001) e Stabelini Neto et al. (2007) observam que, independentemente da prática de treinamento, registra-se um aumento do  $VO_{2máx}$  absoluto durante o período pubertário.

Sabe-se que quando o  $VO_{2máx}$  é expresso de forma absoluta ( $L \cdot \text{min}^{-1}$ ), comparados a adultos, os indivíduos jovens apresentam um resultado inferior, ocorrendo um aumento, independente

do treinamento, desta fase até a vida adulta (CAMPOS; BRUM, 2004).

Este aumento pode ser relacionado principalmente ao crescimento longitudinal (primeira fase puberal) e ao crescimento transversal (segunda fase puberal), conjuntamente com o grande aumento da musculatura que ocorre durante a puberdade (WEINECK, 1999).

Quando o consumo de oxigênio foi expresso de forma relativa à massa corporal ( $\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ), as diferenças entre os estágios não foram significantes.

Em indivíduos praticantes de atividades esportivas estudados por Mascarenhas et al. (2006), Stabelini Neto et al. (2007) e Riddock et al. (2004) houve uma estabilização do consumo máximo de oxigênio relativo, o que pode estar relacionado à prática de treinamento sistematizado, uma vez que com o avanço da idade os níveis de atividade física tendem a baixar, acarretando uma diminuição da capacidade cardiorrespiratória.

Esta afirmativa concorda com os resultados encontrados por McMurray et al. (2002), que, ao avaliarem crianças não praticantes de atividade física regular, encontraram até mesmo um declínio no consumo máximo de oxigênio relativo. Esta diminuição também foi encontrada no grupo-controle, não praticante de atividade física sistematizada, em avaliação de Stabelini Neto et al. (2007).

Esta falta de significância em relação aos resultados do  $VO_{2máx}$  relativo, assim como em outras amostras, está relacionada, provavelmente, ao aumento do tecido adiposo que ocorre durante a adolescência ou à diminuição da atividade física nos horários em que os indivíduos não estão em treinamento, podendo os resultados do  $VO_{2máx}$  relativo serem similares aos de indivíduos adultos (CAMPOS; BRUM, 2004).

Em termos de aptidão física geral, os indivíduos dos estágios mais avançados (3 e 4) demonstraram possuir maior razão de chances de obter melhores resultados nos testes de aptidão física do que os indivíduos que se encontravam no início da puberdade (estágio 2).

Alguns autores, como Seabra, Maia e Garganta (2001), Krebs e Macedo (2005), afirmam que o tempo de exposição ou

experiência em uma determinada modalidade podem também determinar os melhores desempenhos, principalmente nas habilidades motoras específicas, independentemente do nível maturacional. Como este tempo de exposição não foi avaliado em nosso estudo, pode haver uma limitação em nossos resultados neste sentido.

Outra limitação que pode ser citada no presente estudo foi a não-avaliação das diferenças culturais e de raça, que podem exercer influência sobre os resultados dos testes de aptidão física.

De qualquer forma, parece razoável afirmar que os indivíduos deveriam ser divididos conforme os estágios maturacionais e que os treinadores e as pessoas envolvidas com programas de atividade física na infância deveriam estar familiarizados com os princípios básicos da maturação e crescimento (MALINA et al., 2000).

## CONCLUSÕES

Tendo-se em vista que treinadores e clubes esportivos visam selecionar atletas o mais

precocemente possível, algumas considerações devem ser feitas com relação aos estágios de desenvolvimento e maturação destes jovens atletas. Em nosso estudo, os resultados apontam que, ao se compararem indivíduos de estágios maturacionais distintos, as chances dos indivíduos mais avançados maturacionalmente de apresentarem desempenho superior em termos de capacidade física são maiores.

Desta forma, o grupamento dos indivíduos através da idade cronológica parece não ser o melhor método de divisão de categorias competitivas, pois se sabe que em algumas situações da prática esportiva encontramos jovens de diferentes estágios maturacionais dentro de um mesmo grupo de treinamento ou categoria competitiva, devendo-se neste caso levar em consideração os estágios maturacionais para a divisão de categorias em crianças e adolescentes. Dessa maneira os indivíduos mais atrasados no processo de desenvolvimento biológico teriam maiores chances de ser selecionados e apresentar *performances* idênticas ou até mesmo superiores quando alcançarem os demais no processo de maturação biológica.

---

## PHYSICAL CAPABILITIES BEHAVIOR DURING PUBERTY IN BOYS PARTICIPANTS IN SPORT INITIATION

### ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the chances of the most mature individuals to present better results on physical fitness tests. 221 boys with age ranging from 12 through 16 years and involved in organized sports were analyzed. Their sexual maturation level was classified as from the 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup>, and 4<sup>th</sup> stages, according to Tanner's method. Physical capacities analyzed were: isometric strength, explosive strength, anaerobic power and cardiorespiratory fitness. A descriptive analysis and binary logistic regression with a confidence interval of 95% and a  $p < 0.05$  were used. The results have indicated that individuals from stages 3 and 4 demonstrated higher chances of presenting greater manual strength, speed and absolute  $VO_{2max}$ . Also, individuals from stage 4 have demonstrated more chances to present greater explosive strength. Thus, when comparing individuals from different maturational levels, chances are that the most mature ones will present superior physical capacity performance.

**Keywords:** Maturational levels. Physical capacities. Performance.

---

## REFERÊNCIAS

BIASSIO, L. G.; MATSUDO, S. M. M.; MATSUDO, V. K. R. Impacto da menarca nas variáveis antropométricas e neuromotoras da aptidão física, analisando longitudinalmente. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Taguatinga, DF, v. 12, n. 2, p. 97-101, 2004.

CAMPOS, W.; BRUM, V. P. C. **Criança no esporte**. Curitiba: Os Autores, 2004.

DOCHERTY, D. **Measurement in pediatric exercise science**. 1. ed. Canada: Human Kinetics, 1996.

GOMES, A. C. **Futebol: preparação física**. Londrina: Treinamento Desportivo, 1999.

JANZ, K. F.; MAHONEY, L. T. Three-year follow up changes in aerobic fitness during puberty: The Muscatine study. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Washington, DC, v. 68, no. 1, p. 1-9, 1997.

KREBS, R. J.; MACEDO, F. O. **Desempenho da aptidão física de crianças e adolescentes**. **Lecturas: Educación Física y Deportes**, Buenos Aires, v. 85, n.10, 2005. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd85/aptidao.htm>>. Acesso em: 30 jun. 2009.

- LÉGER, L. A. et al. The multistage 20-meter shuttle run test for aerobic fitness. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 6, p. 93-101, 1988.
- MALINA, R. M. et al. Height, mass and skeletal maturity of elite Portuguese soccer players aged 11-16 years. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 18, p. 685-693, 2000.
- MALINA, R. M.; BOUCHARD, C. **Atividade física do atleta jovem: do crescimento à maturação**. 1. ed. São Paulo: Roca, 2002.
- MARINS, J. C. B.; GIANNICHI, R. S. **Avaliação e prescrição de atividade física**. Rio de Janeiro: Shape; 1996.
- MARTIN, R. H. C. et al. Auto-avaliação da maturação sexual masculina por meio de utilização de desenhos e fotos. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 212-222, 2001.
- MASCARENHAS, L. P. G. et al. Comportamento do consumo máximo de oxigênio e da composição corporal durante o processo maturacional em adolescentes do sexo masculino praticantes de treinamento de futebol. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, DF v. 14, p. 49-56, 2006.
- MCMURRAY, R. G. et al. Predicted maximal aerobic power in youth is related to age, gender, and ethnicity. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Hagerstown, v. 34, no. 1, p. 145-151, 2002.
- MIRWALD, R. L. et al. An assessment of maturity from anthropometric measurements. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Hagerstown, v. 34, no. 4, p. 689-694, 2002.
- RÉ, A. H. N. et al. Relações entre crescimento, desempenho motor, maturação biológica e idade cronológica em jovens do sexo masculino. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 153-162, 2005.
- RIDDOCH, C. J. et al. Physical activity levels and patterns of 9 and 15 yr old European children. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Hagerstown, v. 36, n. 1, p. 86-92, 2004.
- SCHMIDT, R.; WRISBERG, C. **Aprendizagem e performance motora**. 2. ed. São Paulo: Artemed, 2000.
- SCHNEIDER, P.; BENETTI, G.; MEYER, F. Força muscular de atletas de voleibol de 9 a 18 anos através da dinamometria computadorizada. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 85-91, 2004.
- SEABRA, A.; MAIA, J. A.; GARGANTA, R. Crescimento, maturação, aptidão física, força explosiva e habilidades motoras específicas: estudo em jovens futebolistas e não futebolistas do sexo masculino dos 12 aos 16 anos de idade. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Porto, v. 1, n. 2, p. 22-35, 2001.
- STABELINI NETO, A.  $VO_{2máx}$  e composição corporal durante a puberdade: comparação entre praticantes e não praticantes de treinamento sistematizado de futebol. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 9, n. 2, p. 159-164, 2007.
- TANNER, J. M. **Growth at adolescent**. Oxford: Blackwell Scientific, 1962.
- TRITSCHLER, K. **Medida e avaliação em Educação Física e esportes de Barrow & McGee**. 5. ed. Barueri: Manole, 2003.
- VILLAR, R.; DENADAI, B. S. Efeitos da idade na aptidão física em meninos praticantes de futebol de 9 a 15 anos. **Motriz**, Rio Claro, v. 7, n. 2, p. 93-98, 2001.
- WEINECK, J. **Treinamento ideal**. 9. ed. São Paulo: Manole, 1999.

Recebido em 29/09/2008

Revisado em 17/11/2008

Aceito em 01/12/2008

---

**Endereço para correspondência:** Rodrigo Bozza .Universidade Federal do Paraná-UFPR, Departamento de Educação Física, Centro de Pesquisa em Exercício e Esporte, Rua Coração de Maria, 92, BR 116, km 95, CEP: 80215-370, Curitiba-PR, Brasil. E-mail: rdbozza@gmail.com