

EFEITOS DA MATURAÇÃO BIOLÓGICA SOBRE A POTÊNCIA ANAERÓBIA E AERÓBIA EM JOVENS PRATICANTES DE FUTEBOL

Oswaldo Donizete Siqueira

Doutorando UCO – ED. FÍSICA/LAFIMED-ULBRA

Fábio Rosa dos Santos

Acadêmico ED. FÍSICA/LAFIMED-ULBRA

Luiz Antonio Crescente

Doutorando UCO – ED. FÍSICA/LAFIMED-ULBRA

Anneliese Schonhorst Rocha

Doutoranda UFRGS – ED. FÍSICA/LAFIMED-ULBRA

Júlio Alves do Lago Filho

Graduado em Educação Física

Marcelo Cardoso

Doutorando - ESEF/UFRGS

RESUMO

O presente estudo verificou o efeito da maturação sobre a potência anaeróbia (PAn) e a potência aeróbia (PA) de jovens atletas de futebol de campo, com idades compreendidas entre 11 e 15 anos. Os atletas do sexo masculino (n = 67) foram submetidos a dois testes máximos de corrida de 40 segundos e, de 5 minutos, propostos por Tanaka, (1986). A maturação foi verificada através da proposta de Tanner (1962). Para análise dos dados utilizamos a ANOVA e a Regressão Linear. Os resultados evidenciaram uma influência da maturação no desempenho das potências aeróbia e anaeróbia. Palavras Chaves: Maturação, Jovens, Futebol.

ABSTRACT

The study verified the effect of the maturation on the anaerobic power (AnP) and the aerobic power (AP) of young athletes soccer players, with ages between 11 and 15 years. The athletes of the masculine sex (n = 67), they were submitted to two tests maximum of running of 40 seconds, and, of 5 minutes, in agreement with protocol of Tanaka, (1986). The maturation was verified through the proposal of Tanner (1962). For analysis of the data used ANOVA and lineal regression. The results evidenc influence of the maturation in the acting of the aerobic power and anaerobic power. Key Wodrs: Maturation, Young, Soccer.

RESUMEN

El estudio verificó el efecto de la maduración en la potencia anaeróbica (PAn) y la potencia aeróbica (PA) del atletas jóvenes del fútbol del campo, con las edades entre 11 y 15 años. Habían sometido a los atletas del sexo masculino (n = 67), las dos pruebas máximas de la corrida de 40 segundos e, de 5 minutos, considerados por Tanaka, (1986). La maduración fue verificada con la propuesta de Tanner (1962). El análisis de los datos utilizamos el ANOVA y la regresión linear. Los resultados comprobaram una influencia de la maduración en el desempeño de las potencias aeróbicas y anaeróbicas. Palabras Llaves: Maduración, joven, fútbol.

INTRODUÇÃO

A maturação é caracterizada por um processo evolutivo do indivíduo e deve ser entendida como um conjunto de mudanças biológicas e físicas que ocorrem na forma sequencial e ordenada, levando o indivíduo a atingir o estado adulto. Entretanto, em relação ao seu período de manifestação, ela apresenta uma diversidade e uma variabilidade interindividual. De acordo com Guedes & Guedes (1997), e Matsudo & Matsudo (1991), algumas crianças podem apresentar velocidade de maturação mais acelerada que outras (precoce) ou mais lenta (tardia). Diversos estudos evidenciam que tanto a performance motora, quanto a variabilidade encontrada no desenvolvimento neuromuscular de crianças e jovens, estão associadas à maturação biológica. O efeito dessas modificações é verificado na seleções de atletas e nos resultados competitivos. A literatura revela que, na adolescência, os rapazes avançados na sua maturação são mais proficientes na realização de uma variedade de tarefas motoras e testes de capacidade aeróbia do que os rapazes de maturação atrasada (Jones M, 2000; Beunen G, Malina R, 1996; Katzmarzyk P, 1997; Beunen G, Thomis M, 2000; Malina R, Bouchard C, 2004; Freitas D, Maia J, 2003).

Porém em estudos realizados com jovens futebolistas constatou-se diferenças significativas em relação aos aspectos somáticos, da aptidão física geral e respectivas habilidades motoras quando comparados com a população de escolares de mesma idade e sexo. No entanto, as explicações sobre essas diferenças não são bem claras, podendo ser atribuídas ao treino, a variabilidade maturacional, ou ao processo de seleção dos jovens aproveitados no futebol (Seabra A, Maia J, Garganta J, 2001).

Segundo as afirmações de Bailey & Mirwald, (1988) a variabilidade do estatuto maturacional caracteriza os jovens que praticam desporto, sendo especialmente evidente no período pubertário. Este aspecto revela que nos rapazes, entre os 9 e os 16 anos, as variações associadas com a maturação biológica são muito significativas (Malina R, 1980). A potência aeróbia e a potência anaeróbia desempenham um papel de fundamental importância na preparação física, técnico-tática, psíquico e moral em jogadores de futebol, pois se constitui num conjunto de fatores, cuja finalidade é o aperfeiçoamento das condições exigidas para o desenvolvimento esportivo e a obtenção de sucesso (Matvéieve,1972).

Nas crianças, a capacidade para realizar atividades do tipo anaeróbia é significativamente inferior à dos adolescentes e adultos (Bar-Or, 1983). Estudos transversais têm indicado uma progressão em relação à idade na "performance" de teste de potência máxima (Davies, Barnes & Godfrey, 1972; Di Prampero & Cerretelli, 1969; Kurowski, 1977; Margaria, Aghemo & Rovelli, 1966). Os autores concluíram que a "performance" anaeróbia progride com a idade e que este padrão é contrário ao que é descrito para o consumo de oxigênio por quilograma de peso corporal, o qual, em indivíduos do sexo masculino, permanece virtualmente sem modificações da infância à fase adulta. Para Sobral, (1988) além das modificações dimensionais, o período pubertário é também assinalado por modificações fisiológicas importantes, as quais afetam os sistemas orgânicos de uma forma geral e, como tal, tendem a refletir-se na capacidade de esforço. Em relação a potência aeróbia máxima, isto é, o máximo volume de oxigênio que o indivíduo é capaz de consumir em uma unidade de tempo, segundo Bar-Or, (1983) ela aumenta ao longo da segunda infância, acompanhando o crescimento das dimensões corporais.

A maioria dos estudos que investigaram sobre a potência anaeróbia láctica, constataram, que o período em que ocorrem as maiores mudanças no metabolismo anaeróbio de crianças e jovens é na puberdade. Essas informações são relevantes, principalmente na determinação da intensidade de treinamento aeróbio para crianças e adolescentes. Referente a esse aspecto Tourinho Filho, H. & Tourinho, L., (1998) chama a atenção na utilização do limiar anaeróbio a partir de valores fixos de lactato,

particularmente pelo fato de as crianças possuírem uma limitação real em relação ao metabolismo glicolítico e, conseqüentemente, à produção de lactato.

O foco nos estudos realizados com a modalidade de futebol revela o jogo e o jogador como elementos interdependentes, contudo, os trabalhos efectuados circunscrevem-se, essencialmente, aos jogadores de futebol de alto nível. Já em relação à criança e ao jovem jogador de futebol, cabe salientar, que as pesquisas são escassas. O trabalho justifica a importância em conhecermos mais sobre as crianças e jovens submetidos a uma prática sistemática, organizada e especializada de atividades físicas, sobretudo no que diz respeito ao treino e a participação competitiva. Principalmente por se tratar de atletas que se encontram nas primeiras etapas de preparação e formação que visam o alto rendimento esportivo, o que requer uma avaliação adequada da sua performance e um planejamento do treino ajustado as suas capacidades de prestação esportiva. Entendemos, assim que, nesse processo a maturação biológica é um aspecto relevante a ser levado em consideração.

Assim sendo, o presente estudo tem por objetivo descrever o efeito da maturação sobre a potência anaeróbia (PAN) e a potência aeróbia (PA) de jovens atletas de futebol de campo, com idades compreendidas entre 11 e 15 anos.

MATERIAIS E MÉTODO

A amostra do presente estudo é composta por 67 atletas, do sexo masculino, com faixa etária compreendidas entre de 11 a 15 anos de idade, de uma escolinha de futebol de um clube da Cidade de São Leopoldo/RS. A participação dos 67 atletas na pesquisa foi autorizada de acordo com o termo de consentimento assinado pelos responsáveis. A configuração da amostra em relação a frequência de ocorrência das idades nos estágios maturacionais é apresentada no quadro abaixo.

Quadro 1 – Frequência de ocorrência das idades nos estágios maturacionais

Idades	Estágios de maturacionais			Total	
	Pré-púbere	Púbere	Pós-Pubere		
11	frequência	14	1	0	15
	% maturação	46,7%	3,3%	,0%	22,5%
12	frequência	13	3	0	16
	% maturação	43,3%	10,0%	,0%	23,9%
13	frequência	0	9	0	9
	% maturação	,0%	30,0%	,0%	13,4%
14	frequência	3	8	4	15
	% maturação	10,0%	26,7%	33,8%	22,4%
15	frequência	0	4	8	12
	% maturação	,0%	16,0%	66,7%	17,9%
Total frequência		30	25	12	67
% maturação		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De acordo com os dados apresentados no quadro 1, verificamos que no estágio pré-púbere a ocorrência predominante são das idades 11 e 12 anos, mas também é verificado a presença, com percentagem menor (10%), de jovens com a idade de 14 anos.

A maior diversidade na ocorrência de idades foi encontrada nos atletas classificados na etapa púbere, as idades com maior frequência situam-se entre os 13 e os 15 anos. No estágio pós-púbere apresenta uma definição melhor com uma predominância dos atletas com 15 anos de idade. Na configuração da amostra fica evidenciado uma preponderância dos estágios pré-púbere e púbere.

INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

Maturação

A maturação sexual dos atletas, sua verificação foi realizada através da avaliação dos pêlos axilares, baseado no protocolo de Tanner (1962), que segundo Malina e Bouchard (1991), são classificados em três níveis: Nível 1- ausência; Nível 2- ligeiro crescimento, Nível 3- distribuição adulta. Ordenados em nível 1- Pré-púbere, nível 2 - Púbere e nível 3 – Pós-púbere. A avaliação dos pêlos axilares foi realizada pelo avaliador. Foi solicitado aos atletas que levantassem o braço para verificar a presença de pelos axilares. Em seguida era feita a classificação do nível de maturação que o avaliado se encontrava.

Estatura

Na medição da estatura dos atletas utilizou-se uma fita métrica com precisão de 2 mm, sendo a trena fixada na parede a 1 metro do solo, marcando-se a metragem de baixo para cima. Realizou-se a medida da estatura com o sujeito na posição ortostática; pés descalços e com os calcanhares unidos; olhar fixo num ponto à frente (plano de Frankfurt). Foram realizadas duas medidas consecutivas, anotadas em centímetros. A técnica de mensuração da variável estatura é baseada na padronização detalhada por Gordon; Chumlea; Roche (1988).

Massa corporal

Para mensurar a massa corporal dos atletas utilizamos uma balança digital, modelo BB100P, marca Black & Decker, MG/Brasil, com carga máxima de 180 Kg e resolução de 0,1 Kg de precisão. A pesagem foi realizada com o atleta descalço, em trajes leves (camisetas e calção).

Avaliação da Potência Anaeróbia (PAn)

A potência anaeróbia foi obtida com a aplicação do teste de corrida de 40 segundos, proposto por Tanaka (1986), na qual o atleta deverá percorrer a maior distância possível no tempo de 40 segundos.

Avaliação da Potência Aeróbia (PA)

O teste de potência aeróbia consistiu na realização de uma corrida de 5 minutos, em que o atleta percorreu a maior distância possível, numa intensidade alta, que ocasionasse fadiga (exaustão), também proposto por Tanaka (1986).

PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Através de um contato com o professor responsável pela escolinha de futebol, foi explicado sobre os testes aplicados aos seus alunos, abordando medidas somáticas, teste de corrida de 5 minutos e 40 segundos e, avaliação da maturação biológica.

Os procedimentos de coleta de dados foram feitos após assinatura, dos responsáveis pelo atleta, de termo de consentimento para realização de pesquisa. Os testes foram

realizados durante os meses de Setembro e Outubro, na escolinha dos atletas, situada na Cidade de São Leopoldo/RS. Ambos os testes foram realizados no período da tarde sob as mesmas condições climáticas. A temperatura encontrava-se em torno dos 20°C. As coletas foram efetuadas, primeiramente, com a corrida de 40 segundos para todos os atletas, e, em outro dia, o teste de corrida de 5 minutos. O teste de 40 segundos foi realizado em uma pista de atletismo de 400 metros, marcada com cones, localizados nas marcas de 140,160,180,200,220,240,260 metros.

Cada atleta usou um frequencímetro para verificar a frequência cardíaca máxima atingida no teste. Para avaliar o esforço máximo do atleta, foram utilizados dois critérios de avaliação: a frequência cardíaca conforme a fórmula de Karvonen ($220 - \text{idade}$) na qual os atletas deverão terminar o teste na faixa de 80 a 90 % de sua frequência cardíaca máxima, baseado em ACMS, e através da classificação de esforço percebido da escala de Borg (Borg & Noble, 1974). Os avaliadores registraram a distância percorrida até o exato instante do término do teste. O teste de 5 minutos foi realizado em uma pista de atletismo, demarcada a cada 40 metros com cones. Primeiramente, explicou-se sobre o teste. Também registramos a frequência cardíaca máxima atingida. Ao final, anotou-se a distância percorrida. Antes do início do teste, propriamente dito, fez-se um breve aquecimento, de 3 a 5 minutos, com exercícios de alongamentos passivos e ativos.

TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS

Para verificarmos o efeito da maturação biológica sobre as potências aeróbia e anaeróbia utilizamos a ANOVA *One-Way*, adotando o teste *Post Hoc* de múltiplas comparações de *Scheffé* e a regressão linear simples. O nível de significância foi mantida em 5% e o pacote estatístico empregado foi o SPSS versão 13.0 for Windows.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No quadro 2 são apresentados os índices médios, desvios padrão, maiores e menores valores referentes ao peso e a estatura para os diferentes níveis de maturação.

Quadro 2- Valores médios e variabilidade do peso e estatura para os níveis de maturação

Variável	Níveis de Maturação	N	Média	Desvios padrão	Menor valor	Maior valor
Peso	Pré-púbere	30	38,57	7,13	24,60	57,00
	Púbere	25	53,51	11,65	36,00	91,40
	Pós-Pubere	12	61,65	6,72	50,00	71,00
	Total	67	48,28	12,84	24,60	91,40
Estatura	Pré-púbere	30	149,4	9,16	129,0	178,0
	Púbere	25	163,8	8,58	139,0	174,0
	Pós-Pubere	12	172,1	6,26	163,0	182,0
	Total	67	158,8	12,33807	129,00	182,0

Comparando-se os valores médios e desvios padrão de estatura, peso corporal entre os níveis de maturação sexual (quadro 2), constatamos um aumento significativo ($df = 2$; $F = 34,626$; $p = 0,000$) no peso corporal entre os três níveis maturacionais. Em relação a estatura, também encontramos diferenças significativas ($df = 2$; $F = 37,344$; $p = 0,000$)

entre os diferentes níveis de maturação, evidenciando um crescimento dos indicadores somáticos em relação ao avanço na maturação biológica.

No quadro 3 são apresentados os índices médios, desvios padrão, maiores e menores valores referentes a potência aeróbia e anaeróbia para os diferentes níveis de maturação.

Quadro 3 - Valores médios e variabilidade apresentada no teste de corrida de cinco minutos e no teste de corrida de quarenta segundos para os níveis de maturação.

Variável	Níveis de Maturação	N	Média (m)	Desvios padrão	Menor valor	Maior valor
Teste de corrida de 5 min. (PA)	Pré-púbere	30	1073,1	134,63	740,0	1310,0
	Púbere	25	1141,5	94,43	910,0	1275,0
	Pós-Pubere	12	1212,8	59,50	1130,0	1290,0
	Total	67	1123,6	120,52	740,0	1310,0
Teste de corrida de 40 seg. (PAn)	Pré-púbere	30	198,1	21,17	162,0	245,0
	Púbere	25	224,0	23,97	180,0	266,0
	Pós-Pubere	12	247,6	19,50	191,0	270,0
Total		67	216,6	28,66	162,0	270,0

Na comparação dos valores médios e desvios padrão da potência aeróbia (PA), entre os níveis de maturação sexual (quadro 3), constatamos um aumento na distância percorrida, no entanto as diferenças significativas ($df = 2$; $F = 7,396$; $p = 0,001$), ocorreram apenas entre os atletas pré-púberes e atletas pós-púberes.

Na verificação do efeito da maturação sobre o desempenho no teste de potência aeróbia, através da análise de regressão, encontramos uma associação significativa ($r = 0,433$), determinando que 18,8% da variância da distância percorrida no teste são explicadas pela maturação biológica. Entretanto, 81,2% dessa variância, que não é partilhada pelas variáveis maturação e PA, poderia ser complementada com a inclusão de outras variáveis no modelo. O modelo de predição é significativo ($df = 1$; $F = 15,021$; $Sig. = 0,000$) gerando as seguintes informações para o desenvolvimento da equação, constante = 1003,195 (com um erro padrão de 33,839); B (maturação) = 69,586 (com um erro padrão de 17,954), sendo os dois coeficientes significativos $p < 0,05$. Na interpretação do coeficiente B , podemos dizer que por cada avanço no estágio maturacional, as crianças e jovens aumentariam a distância percorrida em 69,6 metros no teste de PA.

Diferentemente dos resultados encontrados em nosso estudo, Tourinho (1998) avaliando 38 alunos voluntários, utilizando o mesmo teste de potência aeróbia (PA), encontrou um decréscimo no desempenho de acordo com o avanço da idade. No entanto, em outro estudo realizado por Guedes (1994) com jovens da cidade de Londrina, verificou um crescimento da potência aeróbia relacionada ao avanço da idade.

A influência da maturação biológica na potência aeróbia também pode ser constatada nos resultados apresentados no estudo de Tanaka (1986), que encontrou uma evolução na performance no teste de 5 minutos, quando comparou jovens de diferentes faixas etárias.

Em relação a potência anaeróbia (PAn), encontramos diferenças significativas ($df = 2$; $F = 24,007$; $p = 0,000$) entre os três níveis de maturação, evidenciando um aumento progressivo desta capacidade física associada a mudança do estatuto maturacional.

A aplicação da análise de regressão revelou também, assim como na PA, um efeito significativo da maturação sobre o desempenho no teste de potência anaeróbia. Os resultados revelaram um coeficiente de correlação significativo ($r = 0,654$), determinando que 42,8% da variância da distância percorrida no teste de 40 seg. são explicadas pela maturação biológica. No entanto, 57,2% dessa variância, que não é partilhada pelas variáveis maturação e PAn, poderia ser complementada com a inclusão de outras variáveis no modelo. O modelo de predição é significativo ($df = 1$; $F = 48,689$; $Sig. = 0,000$) gerando as seguintes informações para o desenvolvimento da equação, constante = 173,389 (com um erro padrão de 6,753); B (maturação) = 25,000 (com um erro padrão de 3,583), os dois coeficientes apresentaram um $p < 0,05$. Na interpretação do coeficiente B , podemos dizer que por cada avanço no estágio maturacional, as crianças e jovens aumentariam a distância percorrida em 25,0 metros no teste de PAn.

As mudanças na potência anaeróbia também são evidenciadas no estudo de Villar e Denadai (2001) que encontraram, em jovens praticantes de futebol, um aumento progressivo na potência anaeróbia com o avanço da idade, destacando que este efeito possa ser explicado pelo avanço da maturação biológica.

Encontramos algumas explicações na literatura referente a essa progressão da potência anaeróbia relacionada ao avanço da maturação biológica. Katch & McArdle (2002) refere que as concentrações de glicogênio musculares e as taxas de utilização são menores em crianças e jovens pré-púberes. Associado a esse aspecto, as crianças possuem menor força muscular nas pernas em relação ao peso corporal, se comparadas com os adultos, o que, também, poderia reduzir o desempenho nos exercícios anaeróbicos. Sabemos que um dos marcadores das mudanças nos níveis maturacionais é o incremento nos níveis hormonais. Desta forma verifica-se que a melhora da potência anaeróbia deve ser muito dependente da maturação em função, provavelmente, dos maiores níveis circulantes de testosterona (Eriksson & Saltin, 1974).

Outro fator que pode influenciar no desempenho na corrida de 40 segundos (PAn) refere-se a economia de movimento. Matsudo & Perez (1986) relatam, ao avaliarem 300 escolares de ambos os sexos, participantes de atividade física três vezes por semana, que ao aplicarem um teste de 40 segundos, concluíram a ocorrência de aumento de distância percorrida no teste aplicado. Uma provável explicação é a melhora da economia de movimento (EM) que é observada durante o processo da maturação que pode diminuir o gasto energético durante a corrida, possibilitando a melhora do rendimento, mesmo com manutenção do O_2max (Rowland, 1996). Do mesmo modo, a melhora da EM ocorre independente de treinamento, com os mais econômicos durante a fase pré-púbere, sendo os mais econômicos na fase adulta (Krahenbuhl et al., 1989). Não foram encontrados dados sobre os efeitos do treinamento de corrida ou de alguma habilidade motora sobre a EM em crianças e adolescentes.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados, pode-se concluir que a potência aeróbia e a potência anaeróbia das crianças e jovens praticantes de futebol são influenciadas pela maturação

biológica, apresentando um comportamento de crescimento no desempenho para as duas variáveis conforme avançam no estágio maturacional. Quanto a associação e a percentagem da variância da performance nos testes explicadas pela maturação, os resultados foram significativos mas apresentaram coeficientes relativamente baixos. A correlação e o poder explicativo da variabilidade nos resultados encontrados foram maiores na potência anaeróbia. Entretanto, os modelos preditores da performance da PA e PAN poderiam ser mais explicativos com a inclusão de outros fatores, como por exemplo, a atividade de treino e a economia de movimento, aumento de força, alteração do nível de testosterona e outros fatores ambientais. Resultados similares foram encontrados em outros estudos, relatando que crianças e jovens apresentam uma melhoria da potência aeróbia, potência anaeróbica quando submetidas ao treinamento sistemático e especializado de uma modalidade esportiva. Portanto, é de extrema importância para a avaliação, acompanhamento do rendimento do atleta e também para o planejamento da carga de treino que o treinador leve em consideração, dentre os fatores determinantes da performance esportiva, a maturação biológica.

REFERÊNCIAS

BAILEY D, MIRWALD R. **The Effects of Training on the Growth and Development of the Child.** In Malina R (ed.). *Young Athletes - Biological, Psychological and Educational Perspectives.* Champaign: Human Kinetics Books, 33-47, 1988.

BAR-OR, O. **Special considerations of exercise in children and adolescents.** *Curr Concepts Nutr*, 15, 105-116, 1986.

BEUNEN G, MALINA R. **Growth and biological maturation: relevance to athletic performance.** In: Bar-Or O (ed.). *The Child and Adolescent Athlete – Volume VI of the Encyclopaedia of Sports Medicine an IOC Medical Commission Publication.* In Collaboration with the International Federation of Sports Medicine. Blackwell Science Ltd, 1:3-24, 1996.

BEUNEN G, THOMIS M. **Muscular strength development in children and adolescents.** *Pediatric Exercise Science* 12:174-197, 2000.

BORG GAV, NOBLE BJ. **Perceived exertion.** In: Wilmore JH, ed. *Exercise and sport sciences reviews.* Vol 2. New York: Academic Press, :131-53, 1974.

CALLEGARI-JACQUES, SIDIA. M. **Bioestatística: Princípios e Aplicações.** Porto Alegre: Artmed, 2003.

DENADAI, B. S. Validade e reprodutibilidade da resposta do lactato sanguíneo durante teste shuttle run em jogadores de futebol. **Rev. Bras. Ciên. e Mov.**, v.10,n.2, p.71-78, abr. 2002.

DENADAI, B. S. **Índices Fisiológicos de Avaliação Aeróbia: Conceitos e Aplicações.** Ribeirão Preto: B.S.D., 1999.

DENADAI, B. S. Limiar anaeróbio: Considerações fisiológicas e metodológicas. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 1, n. 2, p. 74-88, 1995.

- DENADAI, B. S. Variabilidade da frequência cardíaca durante o exercício de carga constante realizado abaixo e acima do limiar anaeróbio. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 16, n. 1, out. 1994.
- DAVIES, C. T. M.; BARNES, C.; GODFREY, S. **Body composition and maximal exercise performance in children**. *Human Biological*, v. 44, p. 195- 214, 1972.
- DI PRAMPERO, P. E.; CERRETELLI, P. **Maximal muscular power (aerobic and anaerobic) in African Natives**. *Ergonomics*, v. 12, p. 51- 9, 1969.
- ERIKSSON, B. O.; GOLLNICK, P. D.; SALTIN, B. **Muscle metabolism and enzyme activities after training in boys 11- 13 years old**. *Acta Physiologica Scandinavica*, v. 87, p. 485- 97, 1974.
- FOSS, M. L.; KETEYIAN, S. J. **Bases Fisiológicas do Exercício e do Esporte**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- FOX , E. L.; MATHEWS, D. K. **Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos**, 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986.
- GODOY, E. S. Limiar Anaeróbio (Revisão Bibliográfica). **Revista Sprint**, n. 72, p. 36-42, mai./jun. 1994.
- GORDON, C.C.; CHUMLEA, W.C.; ROCHE, A.F. **Stature, recumbent length, and weight**. In: LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R., eds. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics, p.3-8. 1988.
- GUEDES, D.P. **Crescimento , composição corporal, e desempenho motor em crianças e adolescentes do município de Londrina-Pr**. São Paulo, 1994. 189p. Tese (Doutorado)- Escola de Educação física, Universidade de São Paulo.
- GUEDES, DP.; GUEDES, J. E.R.P. *Crescimento, composição corporal e desempenho motor de crianças e adolescentes*. São Paulo: C.L.R. Balieiro, 1997.
- JONES M, HITCHEN P, STRATTON G. **The importance of considering biological maturity when assessing physical fitness measures in girls and boys aged 10 to 16 years**. *Annals of Human Biology* 27:1:57-65. 2000.
- KARA, M.; GOKBEL, H.; BEDIZ, C.; ERGENE, N.; UÇOK, K. e UYSAL, H. Determination of the heart rate deflection point by the Dmax method. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. v.36, n. 1, p. 36-31, 1996.
- KATCH, Frank I.; KATCH, Victor L.; MCARDLE, William D. **Fundamentos de fisiologia do exercício**. 2 ed. Rio de Janeiro/RJ: Guanabara Koogan, 2002.
- KATZMARZYK P, MALINA R, BEUNEN G. **The contribution of biological maturation to the strength and motor fitness of children**. *Annals of Human Biology* 24:6:493-505. 1997.

KRAHENBUHL, G. S.; SKINNER, J. S.; KOHRT, W. M. **Development aspects of maximal aerobic power.** Exercise and Sport Sciences Reviews, v. 13, p. 50338, 1985.

KUROWSKI, T. T. Anaerobic power of children from ages 9 through 15 years. Florida, Thesis (M. Sc.) - Florida State University. p. 18- 43. 1977.

LAZOLLI, J. K. Lactato e Atividade Física. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**.v. 2, n. 1, 1996.

MALINA, R.M. **Crescimento de crianças latino-americanas: comparações entre os aspectos socioeconômicos, urbano-rural e tendência secular.** Revista Brasileira de Ciência e Movimento, v.4, n.3, p.46-75, 1990.

MALINA R. Physical Activity, Growth, and Functional Capacity. In Johnston F, Roche A, Susanne C (eds.). *Human Physical Growth and Maturation*. New York: Plenum Press, 303-327. 1980.

MALINA, R.M.; BOUCHARD, C.; BAR-OR, O. **Growth, maturation and physical activity.** 2nd ed. Champaign: Human Kinetics Books, 2004.

MATSUDO & MATSUDO, V.C.R. **Testes em ciências do esporte** . São Paulo, Centro de Estudos do Laboratório de aptidão Física de São Caetano do Sul,1991.

MARGARIA, R.; AGHEMO, P.; ROVELLI, E. Measurement of muscular power (anaerobic) in man. *Journal of Applied Physiology*, v. 21, p. 1662- 4, 1966.

MATSUDO, V.C.R.;PERES,S.M. Testes de corrida de quarenta segundos: características e aplicação. In:**CENTRO DE ESTUDOS DO LABORATÓRIO DE APTIDÃO FÍSICA DE SÃO CAETAO DO SUL.CELAFISCS: dez anos de contribuição as Ciências do Esporte.** São Caetano do Sul, CELAFISCS,1986.P.151.

MATVEIEV, L.P. - **Periodisierung des sportlichen Trainings (trad. P. Tschiene).** Bartels & Wernitz, Berlin 1972, 232 pp.

PEREIRA, J. C. A transição aeróbia-anaeróbia: **Sua importância na prescrição e controle do treino.** Ed. **Desporto**, p.44-46, mar. 1989.

PITANGA, F.J.G. **Testes Medidas e Avaliação em Ed. Física e Esportes.** 3°ed. São Paulo: Forte, 2004.

PICOLLI, João Carlos Jaccottet. **Normatização para trabalhos de conclusão em Educação Física.**Canoas: Ed. ULBRA,2004.

ROWLAND, T. W. *Developmental Exercise Physiology.* Champaign: Human Kinetics. 1996.

SEABRA A, MAIA J, GARGANTA J. **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, vol. 1, nº 2 (22–35), 2001.

SANTOS, P. J. M.; SEIXO, P. C. Limiar anaeróbio – **Comparação de metodologias para a sua detecção não invasiva.** *Medicina Desportiva*, v. 13, abr./mai./jun. 1997.

SHARKEY, Brian J. **Condicionamento físico e saúde.** Trad. Márcia dos S. Dornelles e Ricardo D. de Souza. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SILVA, P.S. et al. **A importância do limiar anaeróbio e do consumo máximo de oxigênio ($VO_{2max.}$) em jogadores de futebol.** *Revista Brasileira de Medicina Esportiva*, v. 5, p. 225-231, nov/dez. 1999.

SOBRAL, F. **Adolescente atleta.** Lisboa, Livros Horizonte, 1988.

TANAKA, H.(1986). **Predicting running velocity at blood lactate threshold from running performance tests in adolescents boys.** *European Journal of Applied Physiology*, 55, 344-48.

TANNER, J.M. **Growth at adolescent.** Oxford, Blackwell Scientific, 1962.

TANNER, J.M. Growth at adolescence (2nd ed.) Oxford: Blackwell Scientific in: Malina RM, Bouchard C. **Growth, maturation, and physical activity.** Champaign: Human Kinetics Books; 1991.

TOURINHO, H; RIBEIRO,H; ROMBALDI. **Velocidade de corrida no limiar anaeróbio em adolescentes masculinos.** *Revista Paulista de Educação Física*, 1998.

TOURINHO, H. e LILIAN.S.P. **Criança, adolescente e atividade física: Aspectos maturacionais e funcionais.** Rev.Paul. Educ. Fis. São Paulo, 1998.

VILLAR, Rodrigo ; DENADAI,Benedito Sérgio . **Efeitos da idade na aptidão física em meninos praticantes de futebol de 9 a 15 anos.** *Revista Motriz*, vol.7/2001.

WEINECK.J – **Treinamento Ideal: Instruções técnicas sobre o desempenho Fisiológico, incluindo considerações específicas de treinamento infantil e juvenil.**9º ed. São Paulo: Manole, 1999.

Endereço – Rua Felizardo nº 750 – Jardim Botânico – Porto Alegre RS
CEP- 90690-200 - ESEF-UFRGS
Prof. Marcelo Francisco da Silva Cardoso
Email – marcelocardoso390@hotmail.com