Recebido em: **21/03/2011** Emitido parece em: **18/04/2011** **Artigo inédito**

MATURAÇÃO, IMC E APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA DE ESCOLARES DE MONTES CLAROS-MG

Alex Sander Freitas[1], Mayara Gomes de Souza[1], Rogério Othon Teixeira Alves[1], Andréia Luciana Ribeiro de Freitas[1], Ênio Pacífico Faria Júnior[1]

RESUMO

Introdução: 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. **Objetivo:** o objetivo geral do estudo foi identificar a existência de associação entre o índice de massa corporal (IMC) e maturação sexual com os níveis de $Vo_{2máx}$ em escolares de 11 a 14 anos de Montes Claros- MG. **Metodologia:** O estudo que se caracteriza como sendo do tipo descritivo, de corte transversal e com análise quantitativa dos dados, recorreu à utilização de uma amostra composta de forma aleatória por 256 adolescentes escolares de 11 a 14 anos da cidade de Montes Claros – MG. Foram mensurados a massa corporal e estatura para a determinação do IMC, o $Vo_{2máx}$ a partir da utilização do teste de vai e vem de 20 m, além da identificação do estágio maturacional recorrendo ao protocolo de Tanner (1962) de autoavaliação da maturação sexual. Os dados foram recolhidos e analisados no software SPSS 16.0 for Windows, utilizando os procedimentos de estatística descritiva, além do Coeficiente de Correlação de Pearson para a associação do $Vo_{2máx}$ com o IMC, e para a variação do IMC e $Vo_{2máx}$ relativamente aos estágios maturacionais foi utilizada a ANOVA (one way), com p≤0,05. **Resultados:** Não houve variação significativa entre os estágios maturacionais comparados ao IMC. Mas foram encontradas diferenças significativas na associação do $VO_{2máx}$ com os estágios de maturação sexual para os estágios 1 e 5 (p=0,013); 2 e 4 (p=0,014); 2 e 5 (p=0,001). Quando o IMC foi associado ao $VO_{2máx}$, indicou que existe interferência de uma variável no comportamento da outra com nível de significância de 0,024 (p≤0,05). **Conclusão:** Houve nível de significância para as associações entre $Vo_{2máx}$ e maturação sexual e IMC e $VO_{2máx}$, tendo o último, uma correlação negativa, já a maturação sexual e o IMC não apresentou nível de significância considerável.

Palavras-chave: IMC; maturação, $Vo_{2máx}$.

MATURATION, BMI AND CARDIORESPIRATION FITNESS OF SCHOOLCHILDREN IN MONTES CLAROS-MG

ABSTRACT

Introduction: The period of puberty is also marked by significant physiological changes, which affect the organ systems in general and, as such, tend to reflect on the exercise capacity. **Objective:** The aim of the present study was to identify a possible association between body mass index (BMI) and sexual maturity levels $Vo_{2máx}$ in 11 to 14 years Montes Claros-MG. **Methodology:** The study is characterized as being descriptive, cross-sectional and quantitative data analysis, we resorted to using a sample of 256 randomly by school adolescents from 11 to 14 years in the city of Montes Claros – MG. We measured the body mass and height to determine BMI, $Vo_{2máx}$ from the use of test-and-forth of 20 m, beyond identifying the maturational stage protocol using the Tanner (1962) self-assessment of sexual maturation. Data were collected and analyzed with SPSS 16.0 for Windows, using the procedures of descriptive statistics, as well as the Pearson correlation coefficient for the association of $Vo_{2máx}$ with BMI, and the variation of BMI and $Vo_{2máx}$ relation to maturity stages was used ANOVA (one way), with p ≤ 0.05. **Results:** No significant variation between the maturation stages compared to BMI.Significant differences were found in association with the $Vo_{2máx}$ of sexual maturation stage for stages 1 and 5(p=0,013); 2 and 4(p=0,014); 2 and 5(p=0,001).. When BMI was associated with VO2max, indicated that there is an interference in the conduct of another variable with a significance level of 0.024 (p ≤ 0.05). **Conclusion:** There was a level of significance for the associations between sexual maturation and $Vo_{2máx}$ and $Vo_{2máx}$ and BMI, with the latter, a negative correlation, as sexual maturation and BMI showed no significant level of significance.

Keywords: BMI, Maturation, $Vo_{2máx}$

INTRODUÇÃO

A relação saúde doença por meio de variáveis que definem dados antropométricos e maturacionais tem sido utilizada como objeto de estudo no Brasil e em vários países. As mudanças no crescimento físico e na maturação promovem respostas fisiológicas diferentes em crianças e adolescentes e estes, tanto funcional quanto estruturalmente se diferem dos adultos (TOURINHO FILHO; TOURINHO, 1998).

As formas de analisar os níveis maturacionais, as medidas antropométricas e as capacidades funcionais ajudam a determinar a relação entre saúde e doença bem como condicionamento físico, porém o ponto importante é que os indivíduos variam quanto ao nível de maturação que atingem em um determinado período da vida e no índice ou taxa de maturação ao longo do tempo. (MALINA; BOUCHARD, 1991; MALINA *et al.* 2004).

As medidas antropométricas referem-se ao estudo do tamanho e da proporção do corpo humano. Peso corporal e estatura (altura em pé) são medidas de tamanho do corpo e razões do peso corporal para altura que podem ser utilizadas para representar a proporção corporal e índice de massa corporal. Para avaliar o tamanho e as proporções dos segmentos do corpo, podem ser utilizadas diferentes técnicas, como a medida de circunferências, espessuras de dobras cutâneas, largura dos ossos e comprimento de segmentos (HEYWARD; STOLARCZYK, 2000).

Em se tratando das capacidades funcionais da criança e do adolescente, devemos considerar que como o coração desse grupo é menor, os volumes sanguíneos e de ejeção também são menores (WILMORE; COSTIL, 2001). Para Prado *et al.,* (2006) as estruturas e mecanismos morfofuncionais menores influenciam de forma direta na resposta cardiovascular, ventilatória e metabólica durante o esforço físico observado em crianças, logo, na fase da puberdade é a liberação de hormônios que responde por transformações maturacionais que irão influenciar positivamente no desempenho durante o exercício.

Sendo assim, o estudo se justifica pela necessidade de descobrir se em uma mesma idade podem existir variações significativas no estágio maturacional, aptidão cardiorrespiratória e IMC de adolescentes de 11 a 14 anos da cidade de Montes Claros-MG.

Nesta perspectiva são necessários estudos que abordem IMC, aptidão cardiorrespiratória e maturação, pois, este conhecimento é relevante para os professores de Educação Física, visto que, entender a influência dessas variáveis no crescimento os ajudaria no planejamento de atividades físicas adequadas as especificidades dos alunos.

METODOLOGIA

Tipo de Estudo

O estudo se caracteriza como sendo do tipo descritivo, de corte transversal e com análise quantitativa dos dados.

População e Amostra

A população considerada para o estudo foi formada por escolares de 11 a 14 anos das escolas públicas de Montes Claros. A amostra foi constituída por 256 alunos, sendo 128 homens e 128 mulheres, divididos de forma homogênea por idade - 11 a 14 anos. Os indivíduos foram selecionados de forma aleatória em 04 escolas da rede pública da cidade de Montes Claros - MG.

Procedimentos

Anteriormente a coleta dos dados, foi enviada uma carta de esclarecimento juntamente com pedido de autorização aos diretores (as) de cada escola selecionada para que o mesmo autorizasse a realização dos trabalhos.

Após as devidas autorizações, foi enviado aos pais das crianças selecionadas, um termo de esclarecimento e livre consentimento para a participação da pesquisa, onde os mesmos autorizaram seus filhos a participarem do estudo.

Em seguida, as escolas foram visitadas e a coleta dos dados foi realizada em todas as escolas no horário das aulas de Educação Física. Para isto, foi montada uma estrutura de circuito com os avaliadores, onde as crianças e jovens participantes da pesquisa tiveram seus dados recolhidos.

Variáveis do Estudo

As medidas das variáveis antropométricas foram realizadas de acordo com os parâmetros antropométricos, metodologias e técnicas propostas por Lohman *et al.,* (1988).

Massa Corporal

Apesar de na medição da massa corporal ser desejável que os sujeitos se apresentem desprovidos de vestuário, decidimos restringir a roupagem a peças leves, ficando os observados de calção e camisa, e descalços.

Estatura

Com a mesma roupagem, permitida na medição da massa corporal, o observado foi encostado ao estadiômetro, sendo a cabeça ajustada pelo observador de forma a orientar corretamente o *Plano Horizontal de Frankfurt*. Por fim, o sujeito inspirou o máximo volume de ar, mantendo a posição ereta.

Índice de Massa Corporal (IMC)

Este índice é calculado dividindo a massa corporal (em quilogramas) pela estatura (em metros) elevada ao quadrado:

Massa corporal / estatura²

Resistência Aeróbia

O avaliado corre o máximo de tempo possível, em regime de vai e vem, num corredor com o comprimento de 20 (vinte) metros. A velocidade é imposta por sinais sonoros produzidos por um gravador onde é colocado o CD de áudio com o protocolo. A chegada dos executantes a cada uma das extremidades do corredor deve coincidir com o sinal sonoro correspondente ao fim desse percurso e ao inicio do seguinte. Caso o executante chegue ao final de um percurso sem se ter registrado ainda o sinal sonoro, deverá aí aguardar até que esse sinal surja. O intervalo de tempo disponível para realizar os percursos vai diminuindo de patamar para patamar (1 patamar = 1 minuto) o que obriga os executantes a aumentar progressivamente a velocidade (+ 0,5 $km.h^{-1}$ por patamar) a fim de continuar o exercício (a prova inicia-se a uma velocidade de 8,5 $km.h^{-1}$). O teste termina quando os executantes desistem ou não conseguem acompanhar duas vezes consecutivas o ritmo imposto pelos sinais sonoros (neste caso é contabilizado, como resultado final do teste, o último percurso a ser corretamente realizado). A prova foi realizada por vários executantes em simultâneo (no máximo de 10). Cada sujeito teve um corredor suficientemente amplo para realizar o teste (± 1 metro), expressando os resultados em número de percursos e em metros (LÉGER *et al.,* 1988).

Maturação Sexual

A maturação sexual foi avaliada a partir da utilização do protocolo de autoavaliação proposto por Tanner *et al.,* (1962) onde os avaliados indicavam em que estágio maturacional se encontravam naquele momento.

Instrumentos

Para a realização da coleta de dados foram utilizados os seguintes instrumentos:

- Balança digital, marca Plena com precisão de 100g.
- Fita métrica metálica com precisão de 0,1cm.
- Protocolo de autoavaliação da maturação sexual proposto por Tanner (1962).
- Aparelho de som.
- CD de áudio com estímulo sonoro específico para o teste PACER.

Tratamento dos Dados

Os dados foram introduzidos e analisados a partir da utilização do *software SPSS 16.0 for Windows*. Para a caracterização da amostra recorreu-se aos procedimentos de estatística descritiva com média e desvio padrão.

Para a verificação da variação do $VO_{2máx}$ relativamente aos grupos maturacionais foi utilizada a análise da variância ANOVA (*one way*) com nível de significância $p \leq 0,05$. Enquanto que para a possibilidade de associação entre o IMC e o $VO_{2máx}$ foi utilizado o Coeficiente de Correlação de Pearson, também com $p \leq 0,05$.

Cuidados Éticos

O trabalho foi realizado seguindo as normas que regulamentam as pesquisas com seres humanos contidas na Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Visando garantir que todos os direitos dos sujeitos da pesquisa fossem respeitados, foi entregue um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, em duas vias, que descreveu a finalidade e objetivo da pesquisa, e foi assinado pelos avaliados, ficando uma cópia em seu poder. Os sujeitos foram identificados por números, mantendo-se o anonimato das informações.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Caracterização da Amostra

Tabela 01. Valores médios e desvio padrão da morfologia corporal da amostra.

Sexo	Idade(anos)	Peso(kg)	Altura(cm)	IMC (kg/m²)
Feminino	12,5 ± 1,12	45,66 ± 8,35	155,14 ± 7,17	18,89 ± 2,82
Masculino	12,5 ± 1,12	48,67 ± 11,69	158,96 ± 12,12	19,05 ± 2,99
Total	12,5 ± 1,12	47,17 ± 10,25	157,05 ± 10,12	18,97 ± 2,90

A média das idades apresentadas na amostra foi de 12,5±1,12 (anos) para homens, mulheres e total da amostra. Houve variação de peso apresentando uma média masculina de 48,67±11,69kg, feminina de 45,66±8,35kg e total da amostra 47,17±10,25kg. A média de altura dos homens, 158,96±12,12m apresentou valor maior do que das mulheres 155,14±7,17m tendo uma média total de 157,05±10,12m. Consequentemente o valor médio de IMC masculino, 19,05±2,99kg/m² foi maior do que o feminino 18,89±2,82kg/m² apresentando uma média total de 18,97±2,90kg/m².

Tabela 02. Valores médios e desvio padrão da aptidão aeróbica e maturação sexual da amostra.

Sexo	$VO_{2máx}$	Pilosidade	Genitália
Feminino	13,50 ± 8,93	2,76 ± 1,16	2,87 ± 1,22
Masculino	33,69 ± 16,45	3,19 ± 1,14	2,55 ± 1,04
Total	23,60 ± 16,64	2,98 ± 1,16	2,71 ± 1,14

A média de valores apresentados para o $VO_{2máx}$ teve variação significativa para homens 33,69±16,45 e mulheres 13,50±8,93 e uma média total de 23,60±16,64. O valor médio de pilosidade para homens foi de 3,19±1,14, mulheres 2,76±1,16 e total da amostra 2,98±1,16. Para genitália a média apresentada para homens foi de 2,55±1,04, mulheres 2,87±1,22 e total da amostra 2,71±1,14.

Análise do $VO_{2máx}$ e IMC com os estágios de maturação

Tabela 03. Valores médios, desvio padrão, máximo e mínimo do IMC e $VO_{2máx}$ por estágio de maturação sexual.

			IMC		
Estágio	**n**	**Idade**	**Média e DP**	**Máximo**	**Mínimo**
1	37	12,03	18,11±3,27	26,07	13,45
2	85	12,27	18,74±3,02	29,40	14,52
3	67	12,54	19,04±2,63	24,73	14,18
4	48	13,00	19,67±2,82	26,94	13,23
5	19	13,05	19,62±2,37	24,17	14,87
Total	256	12,50	18,97±2,90	29,40	13,23

			$VO_{2máx}$		
Estágio	**n**	**Idade**	**Média e DP**	**Máximo**	**Mínimo**
1	37	12,03	26,60±16,01	68,07	23,48
2	85	12,27	28,29±17,11	76,59	24,58
3	67	12,54	22,50±17,65	72,72	31,29
4	48	13,00	19,06±14,01	58,01	19,45
5	19	13,05	22,81±8,16	30,41	15,22
Total	256	12,50	23,60±16,64	76,59	15,22

A tabela 3 revela os valores por estágio de maturação sexual, a média das idades por estágio em que "n" indica o número de sujeitos por estágio de maturação sexual. O valor total encontrado para o IMC foi de 18,97±2,90 sendo o máximo 29,40 e o mínimo 13,23, nota-se que o IMC aumenta de acordo com os estágios de maturação, mas não apresenta diferença significativa entre eles. Já o $VO_{2máx}$ apresentou valor total de 23,60±16,64 com valor máximo de 76,59 e mínimo 15,22 com diferença significativa em vários estágios.

Tabela 04. Significância da variação do IMC de acordo com os estágios de maturação dados pelo desenvolvimento da genitália.

	Estágio1	**Estágio 2**	**Estágio 3**	**Estágio 4**	**Estágio 5**
Estágio 1	--	0,800	0,514	0,101	0,347
Estágio 2	0,800	--	0,969	0,389	0,754
Estágio 3	0,514	0,969	--	0,782	0,940
Estágio 4	0,101	0,389	0,782	--	1,000
Estágio 5	0,347	0,754	0,940	1,000	--

*p≤0,05

De acordo com a tabela 4 observa-se que não houve variação significativa entre os estágios maturacionais comparado ao IMC. Para Malina et al.,(2004), as diferenças em composição corporal associadas à maturidade tendem a tornar-se mais acentuadas na medida em que a maturação sexual progride. Porém Wang (2002); Himes *et al.,* (2004) e Ribeiro *et al.,* (2006) dizem que, em meninas, dados têm apontado que a maturação sexual precoce está associada a maiores prevalências de sobrepeso e obesidade. Já em meninos, poucos estudos têm sido feitos para averiguar a relação entre maturação sexual precoce e obesidade, e os resultados são ainda divergentes.

Em um estudo realizado com 629 escolares com idades de 10 a 14 anos, Adami; Vasconcelos (2008) constataram que as meninas da amostra que apresentaram um processo de maturação sexual precoce eram, além de mais altas, mais pesadas e possuíam maiores valores de IMC e maior prevalência de sobrepeso, incluindo obesidade, do que meninas que não tinham maturação sexual precoce, já em relação aos meninos, o estudo não conseguiu demonstrar associação.

> ...diferenças entre meninos no estágio G2 e G3 são pequenas em comparação com aquelas entre G3 e G4 e entre G4 e G5. Essas diferenças em composição corporal estão muito provavelmente relacionadas à mudança em níveis circulantes dos hormônios sexuais masculinos, o que tem um efeito específico no crescimento do tecido muscular (MALINA *et al.* 2004, p.394).

Meninos "tendem" a ter um maior aumento da massa magra, coincidindo com o período que ocorre o pico de velocidade de crescimento, fator este que pode influenciar nos resultados obtidos quanto ao IMC, explicando diferenças encontradas nas crianças no estagio 5 quando comparadas aos estágios 1, 2 e 3 respectivamente (MASCARENHAS *et al.,* 2006).

Tabela 05. Significância da variação do $VO_{2máx}$ de acordo com os estágios de maturação dados pelo desenvolvimento da genitália.

	Estágio1	Estágio 2	Estágio 3	Estágio 4	Estágio 5
Estágio 1	--	0,984	0,725	0,206	0,013*
Estágio 2	0,984	--	0,181	0,014*	0,001**
Estágio 3	0,725	0,181	--	0,791	0,095
Estágio 4	0,206	0,014*	0,791	--	0,496
Estágio 5	0,013*	0,001**	0,095	0,496	--

*p≤0,05

** p≤0,01

Foram encontradas diferenças significativas na associação do $VO_{2máx}$ com os estágios de maturação sexual denotando que o estágio maturacional influencia diretamente no desempenho aeróbico. Observa-se nível de significância para os estágios 1 e 5; 2 e 4; 2 e 5. Segundo Tourinho Filho; Tourinho (1998), o volume máximo de oxigênio que cada indivíduo consegue consumir por minuto, aumenta no decorrer da segunda infância, juntamente com o crescimento corporal. Mascarenhas *et al.,* (2006), corrobora dizendo que a significância encontrada do $VO_{2máx}$ (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 inicio para o final da puberdade.

Janz; Mahoney (1997) *apud* Fachineto; Trentin (2009) relatam que crianças com maior nível maturacional "tendem" a ter um VO_{2pico} mais elevado, o que poderá influenciar nos níveis de VO_2 absoluto devido ao acréscimo da quantidade de massa muscular que estará atuando durante a atividade.

Freitas *et al.,* (2003), analisando 507 indivíduos de ambos os sexos, de 8 a 16 anos de idade, apontaram o aumento da capacidade aeróbica, observando que a maturação exerceu influência significativa neste aumento.

Já o estudo de Philippaerts *et al.,* (2006), avaliou longitudinalmente o crescimento e o desempenho em meninos de 11 a 13 anos e observou aumento do $VO_{2máx}$ absoluto, indicando um pico da potência aeróbica durante o período pubertário, sendo este ocorrido aos 12 anos de idade. Neste sentido, Geithner *et al.,* (2004), também afirmam que os meninos possuem um sincronismo do crescimento corpóreo com o potencial aeróbico durante o estirão do crescimento.

A não significância entre os estágios um e dois para o $VO_{2máx}$ (L·min-1), independentemente do estado de treinamento, indica que, possivelmente crianças pré-púberes ou que estejam no início do processo de maturação sexual sofram adaptações menores ao treinamento aeróbio do que as que se apresentem em estágios mais avançados (BAR-OR, 1989 *apud* MASCARENHAS *et al*., 2006).

Tabela 06. Correlação do IMC com o $VO_{2máx}$ da amostra.

$VO_{2máx}$	IMC	Correlação	Significância
23,6	18,97	-0,141	0,024*

*p≤0,05

O estudo apresentou uma correlação negativa (-0,141) quando o IMC foi associado ao $VO_{2máx}$, indicando que existe interferência de uma variável no comportamento da outra com significância de 0,024(p≤0,05).

Segundo Galahue; Ozmun (2005) a partir de 12 anos de idade as mudanças hormonais e o aumento de tecido adiposo nas meninas e massa muscular nos meninos são variáveis de influência no $VO_{2máx}$. Em um estudo realizado com 37 atletas de judô com idade de 12 a 19 anos, Dantas *et al.,* (2009) constatou que a correlação entre percentual de gordura e IMC é diretamente proporcional e que há correlação inversa entre o percentual de gordura e $VO_{2máx}$ (quanto menor o percentual de gordura e IMC, maior o $VO_{2máx}$).

Para Loftin *et al.,* (2004), o $VO_{2máx}$ em valores absolutos está relacionado diretamente com o tamanho corporal; dessa forma, são constatados maiores valores em adolescentes obesos do que nos não obesos. Já Ekelund *et al.,* (2004) inferem que o fato de o indivíduo obeso apresentar valores de VO_{2max} absoluto mais elevados ou semelhantes aos dos não obesos indica capacidade funcional

preservada, pois a equação de Fick (que relaciona o oxigênio bombeado pelo coração e o captado pelo tecidos) revela que o coração parece fornecer oferta adequada de oxigênio para o tecido muscular. Porém, quando expressos relativos ao peso corporal, os obesos, por ter maior massa corporal, apresentam menores valores do que os não obesos (GORAN *et al*., 2000).

CONCLUSÃO

O presente estudo encontrou diferenças significativas ao associar $VO_{2máx}$ aos estágios de maturação sexual para os estágios 1 e 5; 2 e 4; 2 e 5, demonstrando que os estágios influenciam diretamente no condicionamento cardiorrespiratório. Foi encontrado nível de significância com p≤0,05 em diversos estágios, o que remete ao fato de que à medida que o indivíduo progride no estágio maturacional ele também tende a adquirir um desempenho aeróbico melhor.

O IMC, quando relacionado entre os estágios maturacionais, não apresentou variação significativa, não extinguindo o fato de não haver variação, pois ocorreram diferenças no estágio 5 quando comparado aos estágios 1, 2 e 3 respectivamente. Pode-se observar que na medida em que a maturação sexual progride as diferenças na composição corporal ficam propensas a se tornarem mais acentuadas.

Houve uma correlação negativa na associação do IMC com o $VO_{2máx}$, demonstrando que as variáveis, quando alteradas, interferem uma no comportamento da outra, agindo de forma inversamente proporcional. Foi encontrado um nível de significância de 0,024(p≤0,05), que propõe que quanto maior o IMC menor será a capacidade aeróbica do indivíduo e quanto menor o IMC maior será a capacidade aeróbica.

De acordo com o que foi exposto constatou-se existência de associação entre as analisadas respondendo de forma positiva ao objetivo do estudo. Houve nível de significância para as associações entre $VO_{2máx}$ e maturação sexual e IMC e $VO_{2máx}$, tendo o último, uma correlação negativa, já a maturação sexual e o IMC não apresentou nível de significância considerável, o que poderá ser revisto em um estudo posterior.

REFERÊNCIAS

ADAMI, F.; VASCONCELOS, F.A.G. Obesidade e maturação sexual precoce em escolares de Florianópolis – SC. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, Florianópolis-SC, 2008;*11(4): 549-6.*

DANTAS, O. N.; DANTAS, R. A. E.; PARDONO, E.; SILVA, F. M. da; MOTA, M. R. **Estudo correlacional entre o $VO_{2máx}$, percentual de gordura (%G), índice de massa corpórea (IMC) e força de membros superiores (FMS) em praticantes adolescentes de judô**. Brasília: UnB (monografia de especialização), 2009.

EKELUND, U.; FRANKS, P.; WAREHAM, N.; AMAN, J. Oxygen uptakes adjusted for body composition in normal-weight and obese adolescents. **Obes Res** 2004; 12(3): 513-520.

FACHINETO, S.; TRENTIN, A.P. Análise da condição cardiorrespiratória em escolares maturados e não maturados sexualmente que apresentam condição econômica alta e média. **Movimento & Percepção.** Espírito Santo do Pinhal, SP, v.10, n.14, jan./jun.2009.

FREITAS, D.L.; SILVA, C.A.; MAIA, J.A.; BEUNEN, G.P.; LEFEVRE, J.A.; CLAESSENS, A.L.; MARQUES, A.T.; Maturação esquelética e aptidão física em crianças e adolescentes madeirenses. **Rev. Port Ciênc Desporto.** 2003; 3(1):61-75

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C. **Compreendendo o desenvolvimento motor; bebês, crianças, adolescentes e adultos**. 2. ed. São Paulo: Phorte, 2005.

GEITHNER, C.A.; THOMIS, M.A.; VANDEN, E. B.; MAES, H.H.M; LOOS, R.J.F.; PEETERS M.A.; Growth in peak aerobic power during adolescence. **Med Sci Sports Exerc.** 2004;36(9):1616-24

GORAN, M.; FIELDS, D.A.; HUNTER, G.R.; HERD, S.L.; WEINSIER, R.L. Total body fat does not influence maximal aerobic capacity. **Int J Obes** 2000; 24:841-848.

HEYWARD, V. H. STOLARCZYK, L. M. **Avaliação da Composição Corporal Aplicada.** São Paulo: Manole, 2000.

HIMES, J.H.; OBARZANEK, E.; BARANOWSKI, T.; WILSON, D.M.; ROCHON, J.; MCCLANAHAN, B.S. Early sexual maturation, body composition, and obesity in African–American girls. **Obes Res** 2004; 12: 64-72S.

LÉGER, L.A.; MERCIER, D.; GADOURY, C.; LAMBERT, J. **The multistage 20-meter shuttle run test for aerobic fitness**. J Sports Sci. 1988;6:93-101.

LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. **Anthropometric standardisation reference manual.** Champaign: Human Kinetics, 1988.

LOFTIN, M.; SOTHERN, M.; WARREN, B.; UDALL, J.; **Comparison and VO2 peak during treadmill and cycle ergometry in severely overweight youth**. JSSM 2004; 3:254-60.

MALINA, R.M.; BOUCHARD, C. **Growth, Maturation and Physical Activity**. Human Kinetics, U.S.A, 1991.

MALINA, R. M.; BOUCHARD, C. BAR-or, O. **Crescimento, Maturação e Atividade Física.** São Paulo: Phorte, 2004.

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.

PRADO, D. M. L. de; DIAS, R. G; TROMBETTA, I. C. Comportamento das variáveis carciovasculares, ventilatórias e metabólicas durante o exercício: diferenças entre crianças e adultos. **Arq. Bras. Cardiol**. V. 87 n.4 São Paulo out., 2006.

PHILIPPAERTS, R.M.; VAEYENS, R.; JANSSENS, M.; RENTERGHEM, R.V.; MARTHYS, D.; CRAEN, R. The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. **J Sports Sci.** 2006 mar;24(3):221-31.

RIBEIRO, J.; SANTOS, P.; DUARTE, J.; MOTA, J**. Association between overweight and early sexual maturation in Portuguese boys and girls.** Ann Hum Biol. 2006; 33: 55-63.

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

TOURINHO FILHO, H.; TOURINHO, L. S. P. R. Crianças, adolescentes e atividade física: aspectos maturacionais e funcionais. **Revista paulista de Educação Física,** São Paulo, 12 (1): 71-84, jan./jun. 1998.

WANG, Y. Is obesity associated with early sexual maturation? A comparison of the association in American boys versus girls. **Pediatrics** 2002; 110: 903-10.

WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. 2ª ed. Manole, São Paulo – SP, 2001.

[1] UNIMONTES – Universidade Estadual de Montes Claros – Departamento de Educação Física e do Desporto – GEPOB – Grupo de Estudos e Pesquisa em Obesidade, Sobrepeso e Atividade Física

Rua Dr.Veloso, 1177-A – Centro
Montes Claros/MG
39400-071