

Aptidão física de jovens atletas do sexo feminino em relação aos estágios de maturação sexual

Physical fitness in young female athletes related to sexual maturation levels

BOJIKIAN, L.P.; LUGUETTI, C.N.; BÖHME, M.T.S. Aptidão física de jovens atletas do sexo feminino em relação aos estágios de maturação sexual. **R. bras. Ci e Mov.** 2006; 14(4): 71-78.

RESUMO: O objetivo desse trabalho foi descrever os componentes da aptidão física de jovens atletas do sexo feminino, em relação aos diferentes estágios de maturação sexual em dois diferentes grupos etários. A amostra foi composta de 118 jovens atletas de atletismo (n=28), basquetebol (n=59), handebol (n=14), futebol (n=12) e judô (n=5); e foram divididas em dois grupos etários: grupo A (n=48), de 11 e 12 anos de idade; grupo B (n=70), de 13 a 15 anos de idade. Foram realizados os seguintes testes indicadores de aptidão física: teste de corrida de 9 minutos, teste de salto horizontal, teste de flexão abdominal em 30 segundos, teste de arremesso de *medicine-ball*, teste de agilidade *shuttle-run*, teste de velocidade de 30 metros e teste de sentar e alcançar. O estágio de maturação sexual foi avaliado segundo o método proposto por Tanner¹⁹, através da pilosidade pubiana. Observou-se que a maturação sexual teve efeito significativo somente sobre a variável força de membros superiores no grupo etário de 11 e 12 anos (F= 7,11 e p= 0,000* (*post-hoc* de Tukey apontou diferença significativa entre os níveis p2 e p4 (p= 0,003), p2 e p5 (p= 0,002), p3 e p4 (p= 0,020), p3 e p5 (p= 0,008), p ≤ 0,001). Os resultados indicaram que para jovens atletas do sexo feminino, nas faixas etárias estudadas, a maturação sexual não foi um aspecto que interferiu na avaliação da aptidão física de maneira geral, com exceção da força de membros superiores.

Palavras-chave: maturação; aptidão física; jovens atletas

BOJIKIAN, L.P.; LUGUETTI, C.N.; BÖHME, M.T.S. Physical fitness in young female athletes related to sexual maturation levels. **R. bras. Ci e Mov.** 2006; 14(4): 71-78.

ABSTRACT: The aim of this study was to describe the young female athletes physical fitness, related to sexual maturation levels in two different age groups. The sample was composed by 118 young athletes of track and field (28); basketball (59), handball (14), soccer (12) and judo (5). They were divided into two age groups: group A (48), from 11 to 12 years old, and group B (70), from 13 to 15 years old. The tests applied were: 9 minutes run, standing long jump, sit ups 30seg, medicine-ball throw, shuttle-run agility test, 30 m run and seat and reach test. The sexual maturation stage was obtained according to Tanner's¹⁹ method for pilosity. Sexual maturation presented significant differences only for arm's strength in group A (F= 7,11 e p= 0,000* (Tukey's post-hoc showed significant differences between stages p2 and p4 (p= 0,003), p2 and p5 (p= 0,002), p3 and p4 (p= 0,020), p3 and p5 (p= 0,008), p ≤ 0,001). The results indicated that for young female athletes at these age groups, sexual maturation was not responsible for physical fitness differences.

Keywords: maturation; physical fitness; young athletes.

Luciana Perez Bojikian^{1,2,3}

Carla Nascimento Luguetti¹

Maria Tereza Silveira Böhme¹

¹ Grupo de estudos e pesquisa em treinamento infanto-juvenil (GEPETIJ/USP)

² UNIP – Av. Marquês de São Vicente, 3001. Água Branca, São Paulo – SP CEP 05036-040. Telefone: 6090-1550

³ UNICID – Rua Cesário Galeno, 432/448. Tatuapé – São Paulo – SP CEP 03071-000. Telefone: 2178-1212

Recebimento: 21/07/2005
Aceite: 23/06/2006

Introdução e problemática

A participação de crianças e adolescentes, em idades cada vez mais precoces em esportes competitivos de alto nível, e submetidos a regimes de treinamento semelhantes àqueles destinados ao indivíduo adulto, é um fato estabelecido em todo o mundo. Esse fato tem aumentado o interesse de pesquisa na área.

Na literatura discutem-se os critérios de agrupamento para competição no esporte infanto-juvenil, e o modo como são estabelecidos. Na maioria das vezes, estes se fundamentam somente na idade cronológica dos (as) jovens atletas. No entanto, o agrupamento por tamanho corporal e estado de maturidade biológica, é freqüentemente indicado como um meio de reduzir problemas, como por exemplo, lesões. Além disso, o agrupamento apenas por idade, possibilita que aconteçam vantagens ou desvantagens no ambiente competitivo, devido ao tamanho corporal e/ou status da maturação biológica. Portanto, maturação biológica e dimensão somática podem ser confundidas com desempenho físico.

A melhoria da aptidão física do atleta, ao lado da técnica e tática do esporte, é um dos objetivos a serem alcançados através do treinamento esportivo. Para o alcance desses objetivos, além dos referidos aspectos, é necessário considerar-se o desenvolvimento da constituição corporal e das variáveis motoras do (a) jovem atleta, onde estão incluídos os estados de crescimento físico e maturação^{6,15}.

Observa-se que a literatura da área busca a elaboração de normas referenciais das medidas realizadas e de curvas de crescimento de cada variável, sempre em função do sexo e idade cronológica dos indivíduos, contudo, os estudos existentes foram realizados em sua maioria, com escolares de ambos os sexos, não submetidos a treinamento esportivo sistemático.

O desenvolvimento da constituição corporal e da aptidão física em função da idade biológica dos adolescentes, é descrito por alguns autores em relação à idade óssea para os dois sexos, ao pico (ou estirão) de estatura e de peso, e em relação à idade de menarca para as meninas.

Os trabalhos de pesquisa específicos com jovens atletas do sexo feminino são em número muito reduzido.

Böhme⁵ realizou uma pesquisa que teve por objetivo descrever o crescimento físico, a adiposidade, a muscularidade e os componentes da aptidão física de jovens atletas de 10 a 17 anos do sexo feminino e de diferentes modalidades esportivas, no período infanto-juvenil do treinamento a longo prazo, em relação: a) aos níveis de maturação biológica por idade cronológica; b) às diferentes idades em cada nível de maturação biológica; c) aos diferentes tipos de

modalidades esportivas, além de verificar a existência de diferenças significantes entre os diferentes grupos considerados. Outro objetivo do mesmo trabalho foi verificar a influência da maturação biológica associada a outras características biológicas como crescimento físico, adiposidade subcutânea e muscularidade, assim como a idade cronológica e o tipo de modalidade esportiva praticada, sobre cada componente da aptidão física. Foram encontradas diferenças significantes de estatura e peso para os grupos de 11 e 12 anos, adiposidade nos grupos 12 e 15 anos, muscularidade nos grupos 11, 13 e 16 anos. Não foram encontradas diferenças estatísticas significantes quanto à aptidão física para os diversos níveis de maturação dentro de cada grupo etário.

Vários fatores interferem na aptidão física de meninas na adolescência, como fatores sociais e culturais, que podem afetar os resultados dos testes aplicados e a motivação com que são realizados. Estudos com meninas atletas, mais motivadas para o desempenho físico, são escassos e necessários, uma vez que jovens atletas geralmente apresentam características morfológicas e de performance diferentes das não-atletas¹⁵.

Existe a necessidade de se estudar as interrelações entre tamanho corporal, maturação, força e desempenho motor^{12,14}.

Diante da necessidade de levar-se em consideração a influência da maturação biológica sobre o desenvolvimento da aptidão física, da existência de um número muito reduzido de pesquisas em jovens atletas do sexo feminino, e ainda, da carência de trabalhos de pesquisa brasileiros que forneçam dados referenciais da aptidão física para o (a) técnico (a) que trabalhe com treinamento a longo prazo, surgem a justificativa e a problemática deste trabalho de pesquisa, que tem por objetivo, compreender o desenvolvimento dos componentes da aptidão física em

diferentes estágios maturacionais, em dois grupos etários, além de observar possíveis diferenças significantes entre os mesmos.

Este trabalho de pesquisa teve por objetivos, com relação a jovens atletas do sexo feminino de diferentes modalidades esportivas: primeiro, descrever o desenvolvimento dos componentes da aptidão física em relação a cada nível de maturação biológica por grupo etário; segundo, verificar a existência de diferenças significantes entre os diferentes estágios de maturação sexual nos componentes da aptidão física resistência aeróbia, força muscular, velocidade, agilidade e flexibilidade; terceiro, verificar se é adequado agrupar-se jovens atletas mulheres pelo critério de idade cronológica ou se é necessário levar-se em consideração a sua maturação biológica.

Material e métodos

A amostra desta pesquisa foi composta por 118 jovens atletas do sexo feminino, na faixa etária de 11 a 15 anos, participantes dos projetos “Esporte Talento” (CEPEUSP/AYRTON SENNA) e “Projeto Olímpico” (XEROX/USP), praticantes das modalidades esportivas: atletismo (n=28), basquetebol (n=59), handebol (n=14), futebol (n=12) e judô (n=5), com a autorização da administração do CEPEUSP (Centro de Práticas Esportivas da Universidade de São Paulo), das coordenações dos referidos projetos e do consentimento por escrito dos pais das atletas. O projeto “Esporte Talento” surgiu em maio de 1995, com uma parceria entre o Instituto Ayrton Senna e o CEPEUSP, do qual faziam parte jovens de baixa renda, de 08 a 18 anos de idade, residentes próximo ao Campus da Universidade de São Paulo. O projeto visava na época, a busca de excelência no rendimento esportivo nas modalidades handebol, futebol, basquete e canoagem, assim como o “Projeto Olímpico” trabalhava com atletismo e judô.

Com esses jovens atletas foram realizadas medidas que indicassem o nível de maturação sexual e o nível de aptidão física.

As jovens praticantes das modalidades: atletismo, basquetebol, handebol, futebol e judô, foram agrupadas e divididas em dois grupos etários, devido ao fato de estarem apenas num processo inicial de treinamento, onde não se poderia levar em consideração a especificidade das modalidades esportivas.

Os dados foram coletados em 1997, no início da temporada de treinamento. Os testes foram realizados de acordo com as padronizações de Giannichi e Marins⁷, Johnson e Nelson¹⁰ e Safrin¹⁸. Foi calculada a idade cronológica decimal, com base nas datas de nascimento e do dia das medições antropométricas.

As medidas indicadoras da maturação sexual foram realizadas pela médica do laboratório (LADESP/USP), baseada nos estágios de desenvolvimento da pilosidade pubiana, de acordo com a metodologia de Tanner¹⁹ de p1 (infantil) a p5 (adulto).

Os testes indicadores de aptidão física realizados foram:

- salto horizontal (cm) – indicador da força explosiva de membros inferiores;
- arremesso de *medicine-ball* (cm) – indicador da força explosiva de membros superiores;
- flexão de tronco (número de vezes) – indicador da força da musculatura do tronco;
- *shuttle-run* (segundos) – indicador da agilidade;
- velocidade em 30 m (segundos) – indicador da velocidade de deslocamento;
- sentar e alcançar (cm) – indicador da capacidade de flexão da articulação do quadril,
- corrida de 9 minutos (m) – indicador da capacidade de resistência geral aeróbia.

Consideraram-se as variáveis qualitativas: idade cronológica e nível de maturação sexual, formando os seguintes grupos:

- Grupo A (n=48): de 11 a 12 anos de idade
- Grupo B (n=70): de 13 a 15 anos de idade

Ambos os grupos foram sub-agrupados de acordo com o estágio de desenvolvimento de pilosidade pubiana (5 subgrupos, de p1 a p5)¹⁹.

As variáveis quantitativas consideradas foram: resistência aeróbia, força de membros inferiores, força de membros superiores, força da musculatura abdominal, velocidade, agilidade e flexibilidade do quadril.

Após análise descritiva e verificação de normalidade dos dados, utilizou-se a análise de variância a um fator com o objetivo

de verificar-se a existência de diferenças significantes entre os diferentes níveis de maturação sexual em cada grupo etário. A determinação das comparações pareadas entre os níveis de cada fator foi conduzida por meio do *post-hoc* de Tukey. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$. Para a análise estatística foi empregado o programa estatístico SPSS for Windows 11.5.

Resultados

A descrição da amostra, dividida nos sub-grupos de níveis maturacionais e grupos etários A e B, está descrita na Tabela 1. Já os resultados das médias dos testes aplicados e respectivos desvios-padrão para cada

estágio de desenvolvimento da pilosidade pubiana dentro de cada grupo etário, estão apresentados nas tabelas 2 para o grupo A (11 e 12 anos) e na Tabela 3 para o grupo B (13 a 15 anos).

Não foram observadas diferenças estatisticamente significantes dos níveis de maturação sexual dentro de cada grupo etário, para as variáveis: corrida de 9 minutos, abdominais, salto horizontal, corrida de 30 metros, *shuttle-run* e sentar e alcançar. A única variável que apresentou diferença significativa entre os estágios de maturação foi força de membros superiores no grupo A ($p \leq 0,001$). Os valores da estatística inferencial estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 1 – Descrição da amostra com relação à frequência absoluta e percentual (n) para o grupo A (11 e 12 anos) e grupo B (13 até 15) em cada nível de pilosidade:

	p1	p2	p3	p4	p5	Total
Grupo A	6,3% (3)	27,1% (13)	27,1% (13)	27,1% (13)	12,5% (6)	100% (48)
Grupo B	-	-	8,6% (6)	34,3% (24)	51,1% (40)	100% (70)

Tabela 2 – Média, desvio padrão de cada variável para o grupo A (11 e 12 anos), de acordo com os estágios de desenvolvimento de pilosidade pubiana segundo TANNER (1962).

	p1	p2	p3	p4	p5
corrida 9 minutos (m)	1577 ±153,7	1551 ±243,7	1596 ±175,6	1577 ±225,2	1683 ±230,9
salto horizontal (cm)	153 ±11,9	141 ±18,2	150 ±16,8	151 ±22,4	159 ±30,0
abdominais (rep)	20 ±0,6	18 ±2,7	19 ±3,6	19 ±2,5	18 ±2,7
arr. de med.-ball (cm)	218 ±35,6	196 ±25,2	209 ±55,4	269 ±56,2	293 ±50,7
corrida 30 metros(s)	5,70 ±0,23	5,98 ±0,46	5,92 ±0,33	5,60 ±0,43	5,75 ±0,55
shuttle-run (s)	14,42 ±0,38	15,51 ±1,93	16,02 ±2,54	14,37 ±1,24	14,58 ±1,20
sentar e alcançar(cm)	19,3 ±4,2	24,4 ±6,4	25,4 ±5,7	27,0 ±5,2	28,7 ±11,8

Tabela 3 – Média e desvio padrão de cada variável para o grupo B (13 a 15 anos), de acordo com os estágios de desenvolvimento de pilosidade pubiana segundo TANNER (1962).

	P1	p2	p3	p4	p5
corrida 9 minutos (m)	-	-	1633 ±186,5	1750 ±202,3	1726 ±198,7
salto horizontal (cm)	-	-	163 ±13,4	163 ±26,9	168 ±23,4
abdominais (rep)	-	-	21 ±1,9	20 ±2,9	20 ±4,2
arr. de med.-ball (cm)	-	-	284 ±42,6	289 ±38,5	278 ±35,1
corrida 30 metros(s)	-	-	5,48 ±0,27	5,47 ±0,35	5,59 ±0,71
shuttle-run (s)	-	-	13,36 ±0,34	13,70 ±0,92	14,12 ±1,25
sentar e alcançar (cm)	-	-	30,8 ±3,5	28,2 ±7,1	31,0 ±6,1

Tabela 4 – Valores de F e nível de significância estatística das análises de variância entre os estágios de maturação sexual para os grupos A (11 e 12 anos) e B (13 a 15 anos)

	GRUPO A		GRUPO B	
	Valor de F	p	Valor de F	P
corrida 9 minutos (m)	0,40	0,80	0,82	0,44
Salto horizontal (cm)	0,85	0,50	0,36	0,70
abdominais (rep)	0,63	0,64	0,31	0,74
arremesso de m.b. (cm)	7,11	0,00*	0,68	0,51
corrida 30 metros(s)	1,68	0,17	0,34	0,71
shuttle-run (s)	1,67	0,18	1,91	0,16
sentar e alcançar (cm)	1,22	0,32	1,48	0,23

* $p \leq 0,001$ (post-hoc de Tukey apontou diferença significativa entre os níveis p2 e p4 ($p=0,003$), p2 e p5 ($p=0,002$), p3 e p4 ($p=0,020$), p3 e p5 ($p=0,008$)).

Discussão

Não foi considerado no presente estudo, o efeito da idade cronológica na explicação da performance nos testes.

De acordo com Armstrong e Welsman¹, os determinantes biológicos de desempenho na corrida são complexos, pois envolvem entre outros fatores: resistência cárdio-respiratória, gordura corporal, limiar anaeróbio e eficiência mecânica da corrida; conseqüentemente, não se pode afirmar que os testes de corrida meçam somente resistência aeróbia.

Em relação aos resultados do teste de 9 minutos, Armstrong e Welsman¹ em seu estudo de revisão, encontraram poucos trabalhos que relacionassem a aptidão aeróbia com maturação. Observaram ainda, que as meninas tendem a aumentar a aptidão aeróbia na puberdade, ou seja, o efeito da maturação contribui para um aumento dessa capacidade.

Os resultados encontrados na presente pesquisa concordaram com estudos apresentados, onde meninas com desenvolvimento maturacional mais precoce na mesma idade cronológica, mostraram melhores resultados de potência aeróbia máxima¹⁵. Tal fato foi observado pela superioridade dos valores da corrida de resistência do grupo A (11 e 12 anos) em relação ao B (13 a 15 anos). No entanto, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os diferentes estágios maturacionais para cada grupo.

Volver et al.²⁰ estudaram meninas não treinadas entre 11 e 14 anos e avaliaram a resistência através do teste de Cooper (9 minutos), não encontrando correlação com os estágios de maturação sexual.

Machado e Barbanti¹⁴ utilizaram testes de corrida de 9 minutos (meninas até 12 anos) e 12 minutos (meninas a partir de 13 anos), e não observaram correlação com a maturação sexual (medidos pela menarca e pilosidade). No entanto, uma baixa correlação ($r=0,264$) foi observada quando avaliada pelo desenvolvimento das mamas e não confirmada na comparação de médias (4 estágios).

Mota et al.¹⁷ utilizaram o teste de multi-estágio de 20m (ida e volta) e realizaram um teste de ANCOVA (idade cronológica como covariante) não tendo encontrado diferenças significantes. Contudo, quando transformaram essa medida em VO₂ máximo, essas diferenças foram observadas.

Jones et al.¹¹ em estudo com escolares, verificaram um nível marginal de $p=0,06$ ($F=2,90$) nos resultados do teste de multi-estágio de 20m (ida e volta), entre as fases de desenvolvimento de mamas, considerando-se peso e estatura como covariantes. No entanto, quando correlacionada a maturação sexual com a performance no teste, o valor encontrado foi significativo e baixo ($r=0,27$). Já Böhme⁵ em seu trabalho com meninas treinadas, não observou diferenças significantes entre os níveis de maturação sexual para cada idade considerada.

Nos estudos com meninas não treinadas, exceto no de Volver et al.²⁰, os pesquisadores apontam alguma relação entre aptidão aeróbia e maturação. Já em estudos com meninas treinadas, essa relação não acontece. Os fatores que poderiam explicar as divergências nos estudos seriam: *primeiro*, o fato de as meninas treinadas apresentarem maior homogeneidade nos resultados dos testes de aptidão aeróbia, com relação ao grupo de não treinadas; *segundo*, as diferentes metodologias utilizadas: 20m intermitentes, corrida de 9 minutos, corrida de 12 minutos e transformação de valores para VO₂ máximo; *terceiro*, em estudos que encontraram relação entre a aptidão aeróbia e maturação, utilizou-se uma faixa grande de idade, sem considerar a influência da mesma nos resultados. Böhme⁵ apontou que a idade cronológica associada a outras variáveis, como peso e estatura, pode explicar a variabilidade da resistência nesta faixa etária.

Esses resultados indicam que a maturação biológica pode explicar a variabilidade da resistência aeróbia em meninas não submetidas a treinamento⁵. No entanto, não diferencia aquelas envolvidas com a prática sistemática de alguma modalidade esportiva.

Comparando os resultados no teste de salto horizontal com meninas brasileiras não treinadas^{3,8,9}, foi observada uma superioridade média de 12% em todas as idades estudadas. Tal fato, pode ser um indicativo de treinabilidade desta capacidade.

Quanto à relação entre a maturação biológica e a força dos membros inferiores, esse estudo concordou com o achados em meninas não treinadas^{2,13,14,20} e treinadas⁵.

Böhme⁵ verificou pouca influência da maturação na performance do salto horizontal, e que a muscularidade, idade cronológica e

adiposidade corporal, explicaram 52% da variabilidade nas jovens atletas de 10 a 17 anos.

Beunem e Thomis² em estudo de revisão, apontaram correlações de $r = 0,11$ entre maturação esquelética e força explosiva, em meninas de 11 a 15 anos.

Jones et al.¹¹ correlacionaram a maturação (desenvolvimento de mamas) com o teste de salto horizontal e, observaram valor significativo apesar de baixo ($r = 0,24$). Já na análise de comparação de médias (peso e estatura como covariantes), não foram observadas diferenças nessa variável.

Volver et al.²⁰ verificaram correlação entre salto em distância e maturação ($r = 0,433$), bem como entre idade cronológica e maturação ($r = 0,444$) em 4 estágios maturacionais. Entretanto, quando considerada a idade cronológica como covariante, os valores não foram significantes e, explicaram apenas 17% da variância.

Machado e Barbanti¹³ não presenciaram correlação entre pilosidade e salto horizontal, bem como diferenças no teste de comparação de médias (ANOVA), no entanto, Biassio et al.⁴ observaram comportamento oposto, onde em todos os níveis de maturação estudados (pré-menarca, menarca e pós-menarca) ocorreram diferenças significantes. Contudo, uma possível explicação para esse comportamento, seria o agrupamento de grande amplitude (8 a 18 anos), desconsiderando a influência da idade cronológica no resultado do teste de salto vertical.

A maturação biológica não influenciou a força explosiva dos membros inferiores no presente estudo, assim como em outros estudos, com meninas da mesma idade, treinadas ou não.

Os valores encontrados no teste abdominal, demonstraram um declínio entre os níveis de pilosidade de 11,1% no grupo A (11 e 12 anos) e 5,0% no grupo B (13 a 15 anos), corroborando os resultados encontrados por Machado e Barbanti¹³, que observaram um declínio de 0,6%, numa maior faixa etária (9 a 14 anos).

Os valores absolutos encontrados no presente trabalho foram 26% superiores à performance de brasileiras não treinadas⁵. Tal fato, pode ser um indicativo de treinabilidade da força abdominal para a faixa etária estudada.

A relação entre maturação e força abdominal avaliadas pelo desenvolvimento de mamas, pilosidade e axilas e pelo teste de flexão de tronco em 30 segundos, foi estudada por Volver et al.²⁰ que não identificaram correlação entre as mesmas.

Machado e Barbanti¹³ verificaram o mesmo comportamento, quando, avaliaram a maturação sexual pelo desenvolvimento de mamas, pilosidade e menarca.

No teste de arremesso de *medicine-ball*, encontrou-se uma evolução de 25,6% entre p1 e p5 no grupo A (11 e 12 anos) e de apenas 2,2% entre p3 e p5 para o grupo B (13 a 15 anos). A evolução observada no grupo A em alguns níveis (p2 e p4, p2 e p5, p3 e p4, p3 e p5) mostrou-se significativa. Todavia, esses achados concordaram com Jones et al.¹¹ que verificaram correlação ($r = 0,46$) entre maturação sexual (mamas) e teste de prensão manual (dinamometria), além de valor marginal ($p = 0,06$) na análise de ANCOVA (massa corporal e estatura como covariantes).

Biassio et al.⁴ também encontraram comportamento semelhante, onde a análise de comparação de médias mostrou diferença entre todos os níveis de maturação estudados (pré-menarca, menarca e pós-menarca). Vale ressaltar que ambos os estudos consideraram uma faixa etária com grande amplitude, não levando em consideração a influência da idade no agrupamento. Tal fato pode ter contribuído para um efeito significativo em todos os níveis de maturação.

Böhme⁵, em estudo com meninas treinadas, verificou que a idade, envergadura, muscularidade e peso explicaram conjuntamente 60% da variância da força de arremesso de *medicine-ball*. Portanto, a influência da maturação foi desconsiderada para a explicação da performance no teste. De acordo com esses achados, Machado e Barbanti¹³ não observaram diferenças ou correlações significantes entre os níveis maturacionais (pilosidade, mamas e menarca) e a força de membros superiores avaliada pela flexão de braços em suspensão na barra.

A maturação biológica mostrou uma forte relação em estudos que mensuraram a prensão manual^{11,4}; porém, de pouca importância em estudos que avaliaram a força explosiva⁵ e a resistência de força¹³.

No teste de corrida de 30m, encontramos uma evolução não significativa, de 0,9% e 2,0% para os grupos A e B respectivamente. Corroborando com essa tendência, Volver et al.²⁰ verificaram um declínio entre 4 níveis maturacionais. Contudo, não observaram correlação entre o teste de 20 metros e a maturação, além da comparação de médias (entre os 4 níveis) não ter apresentado diferenças significantes.

Machado e Barbanti¹³, avaliaram a velocidade através do teste de 50 metros e também não encontraram diferenças entre os níveis de desenvolvimento de mamas.

Com relação ao teste de *shuttle-run*, são poucos os trabalhos que estudaram o desenvolvimento desta capacidade motora. Os resultados médios obtidos para os grupos etários corresponderam aos observados por Matsudo¹⁶ onde não foram verificados valores decrescentes com a idade, que indicassem uma melhora desta variável com o passar dos anos.

A relação maturação e agilidade foi estudada por Volver et al.²⁰ e Jones et al.¹¹. Volver et al.²⁰ avaliaram a performance no teste de agilidade de *shuttle-run*, encontrando correlação negativa e significativa ($r = -0,308$), além de diferenças entre os níveis de p1 e p2 na análise de comparação de médias. Já Jones et al.¹¹ encontraram comportamento marginal ($p=0,06$), na análise de ANCOVA, utilizando a massa corporal e a estatura como covariantes. Contudo, ambos os estudos referem-se a meninas não treinadas. Já em meninas que participaram de treinamento sistemático, não foram observadas diferenças entre os níveis de maturação.

Os resultados obtidos no teste de sentar e alcançar, corresponderam às pesquisas realizadas com jovens não treinadas⁵ no entanto, as atletas apresentaram valores em média 1% inferiores aos verificados por Guedes⁹, 12% inferiores aos de Guedes⁸ e 13% inferiores aos achados de Machado e Barbanti¹³.

Quanto aos níveis de maturação, Volver et al.²⁰ observaram correlação significativa

($r=0,430$) com a performance no teste flexão do quadril, além de diferenças entre os estágios 1 e 3, 2 e 3. Apesar deste estudo não ter apontado diferença significativa, observamos uma evolução entre p1 e p5 de 32,8%. Nos demais níveis de pilosidade (p2, p3 e p4) o comportamento foi estável.

Conclusões

De acordo com as análises realizadas, concluiu-se que de modo geral, nas jovens atletas não foram observadas diferenças significantes dos componentes da aptidão física (resistência aeróbia, força dos grandes grupos musculares, velocidade, agilidade e flexibilidade do quadril, com exceção da força de membros superiores) entre os diferentes níveis de maturação sexual (indicativo da maturação biológica) nos grupos etários considerados.

Isso indica que, com relação a esses aspectos da aptidão física, essas jovens atletas poderiam ser agrupadas pelo critério de idade cronológica, para fins de treinamento esportivo e competição, não sendo necessário considerarem-se os diferentes níveis de maturação biológica em cada idade. De acordo com estes resultados, a forma de agrupamento por idade utilizada na prática esportiva para treinamento e competição no período de treinamento infante-juvenil seria adequada, pois apesar das atletas terem sido, em termos de maturação, biologicamente diferentes em cada faixa etária, essa diferença não foi estatisticamente significativa em relação à aptidão física das mesmas.

Com relação ao treinamento da aptidão física de jovens atletas mulheres, os resultados desta pesquisa sugerem que, em termos metodológicos, o agrupamento das atletas por idade cronológica é correto pois não foram observadas diferenças significantes entre os níveis de maturação dentro de cada grupo etário. O treinamento poderia ser mais homogêneo para cada grupo etário considerado, porém com cargas crescentes de um grupo etário para outro.

Referências Bibliográficas

1. Armstrong N, Welsman JR. Development of aerobic fitness during childhood and adolescence. **Pediatric Exercise Science**. 2000; 12: 128-149.
2. Beunen D, Thomis M. Muscular strength development in children and adolescents. **Pediatric Exercise Science**. 2000; 12: 174-197.
3. Beunen G et al. Skeletal maturation, somatic growth and physical fitness in girls 6 - 16 years of age. **International Journal of Sports Medicine**. 1999; 18: 413 - 419.

4. Biassio LG, Matsudo SMM, Matsudo VKR. Impacto da menarca nas variáveis antropométricas e neuromotoras da aptidão física, analisadas longitudinalmente. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. 2004; 12: 97-101
5. Böhme MTS. **Aptidão física de jovens atletas do sexo feminino analisada em relação a determinados aspectos biológicos, idade cronológica e tipo de modalidade esportiva praticada**. São Paulo; 1999. Tese de Livre docência. Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.
6. Böhme MTS. Aptidão física e crescimento físico de escolares de 7 a 17 anos de Viçosa - Força muscular. **Revista Mineira de Educação Física**. Viçosa. 1994b; 2: 35-44.
7. Giannichi R, Marins JCB. **Avaliação em educação física**. Rio de Janeiro: Sprinter, 1996.
8. Guedes DP, Barbanti VJ. Desempenho motor em crianças e adolescentes. **Revista Paulista de Educação Física**. 1995; 9: 37-50.
9. Guedes DP. **Crescimento, composição corporal e desempenho motor em crianças adolescentes do município de Londrina (PR), Brasil**. São Paulo; 1994. Tese de doutorado. Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo.
10. Johnson BL, Nelson JK. **Practical measurements for evaluation in physical education**. Minneapolis: Burgess Publishing Company, 1979.
11. Jones MA, Hitchen PJ, 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**. 2000; 1: 57-65
12. Katzmarzyk PT, Malina RM, Beunen GP. The contribution of biological maturation to the strength and motor fitness of children. **Annals of Human Biology**, Basingstoke, v.24, n.6, p.493-505, 1997.
13. Machado DRL, BARBANTI VJ. Estado de aptidão motora em escolares do sexo feminino. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**. 2004; 8(2): 5-11.
14. Malina RM, Beunen G. Monitoring of growth and maturation. In: Bar-Or O. **The child and adolescent athlete**. Oxford: Blackwell Science, 1996. cap.39, p.647-72.
15. Malina RM, Bouchard C. **Atividade física do atleta jovem: do crescimento à maturação**. São Paulo: Roca, 2002.
16. Matsudo VKR. Motor Fitness Characteristics of Brazilian Boys and Girls from 7 to 18 Years of Age. **Sports Science Review**. 1987; 10: 55-61.
17. Mota J, Guerra S, Leandro C, Pinto A, Ribeiro JC, Duarte JA. Association of maturation, sex, and body fat in cardiorespiratory fitness. **American Journal of Human Biology**. 2002; 14: 707-712.
18. Safrit MJ. **Complete guide to youth fitness testing**. Champaign: Human Kinetics, 1995.
19. Tanner JM. **Growth at adolescence**. Oxford: Blackwell, 1963.
20. Volver A, Viru A, Viru M. Improvement of motor abilities in pubertal girls. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. 2000; 40: 17-25.