APTIDÃO FÍSICA DE JOVENS ATLETAS DO SEXO FEMININO ANALISADA EM RELAÇÃO A DETERMINADOS ASPECTOS BIOLÓGICOS, IDADE CRONOLÓGICA E TIPO DE MODALIDADE ESPORTIVA PRATICADA

Maria Tereza Silveira Böhme

Tese apresentada à Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo como requisito parcial para a obtenção do grau de Professor Livre Docente junto ao Departamento de Esporte, na área de Treinamento Esportivo.

Böhme, Maria Tereza Silveira
Aptidão fisica de jovens atletas do sexo feminino analisada em relação a determinados aspectos biológicos, idade cronológica e tipo de modalidade esportiva praticada / Maria Tereza Silveira Böhme.-- São Paulo : [s.n.], 1999.
xiv, 123p.

Tese (Livre Docência) - Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

1. Treinamento esportivo 2. Jovens atletas 3. Crescimento e maturação 4. Aptidão fisica I. Título.

AGRADECIMENTOS

Aos técnicos e à técnica do projeto de formação esportiva "Projeto Olímpico" da XEROX/USP pelo apoio, auxílio e participação na aplicação dos testes de aptidão física nas jovens atletas da modalidade atletismo.

Aos técnicos e às técnicas dos projetos de formação esportiva "Projeto Talento", do CEPEUSP e FUNDAÇÃO AYRTON SENNA, pelo apoio, auxílio e participação na aplicação dos testes de aptidão física nas jovens atletas das modalidades basquetebol, futebol e handebol.

A todos os componentes do Grupo de Estudos em Avaliação Biológica em Esporte do Laboratório de Desempenho Esportivo (LADESP) do Departamento de Esporte da Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo (EEFEUSP), pelo auxílio na coleta de dados antropométricos.

À professora doutora Maria Augusta Peduti Dal Molin Kiss pelo apoio e confiança no meu trabalho, assim como pelo auxílio na avaliação da maturação sexual das jovens atletas.

À administração do Centro de Práticas Esportivas da Universidade de São Paulo – CEPEUSP -, na pessoa do professor Edson Bacani, pelo apoio irrestrito e autorização para a realização da pesquisa.

Aos professores Dalton F. Andrade e Rinaldo Artes, e ao estudante Alberto Foltran Berti do Serviço de Estatística Aplicada do Instituto de Matemática da Universidade de São Paulo (SEA/IME/USP), pela orientação na análise estatística dos dados.

À todas as jovens atletas, que colaboraram com a sua participação na realização da pesquisa.

Ao meu querido marido Peter, pelo amor, companheirismo e apoio irrestrito à minha vida profissional.

Aos meus filhos Patricia e Gustavo, pelo carinho e compreensão sempre dados à mamãe.

Aos meus pais, Antonio e Maria Augusta, sem os quais nada teria sido possível.

SUMÁRIO

		Página
	LISTA DE TABELAS	v
	LISTA DE FIGURAS	vii
	LISTA DE QUADROS	ix
	LISTA DE ABREVIATURAS	x
	LISTA DE ANEXOS	xi
	RESUMO	xii
	ABSTRACT	xiv
1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Problemática	1
1.2	Objetivos	11
1.3	Justificativa	12
2.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1	Treinamento Esportivo	14
2.2	Desempenho Esportivo	15
2.3	O processo de treinamento a longo prazo	21
2.4	O treinamento a longo prazo e o processo de detecção, seleção e promoção de talentos esportivos	26
2.5	O período de treinamento infanto-juvenil	31
2.6	Relações entre desenvolvimento e desempenho esportivo no período do treinamento infanto-juvenil	32

3 METODOLOGIA 37
3.1 Descrição da amostra 37
3.2 Procedimentos gerais 37
3.3 Medidas realizadas 39
3.4 Tratamento estatístico 41
3.5 Delimitações 44
3.6 Limitações 44
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 46
4.1 Descrição da amostra 47
4.2 Crescimento físico 51
4.2.1 Estatura 51
4.2.2 Peso corporal 55
4.3 Adiposidade 58
4.4 Muscularidade 61
4.5 Aptidão Física 63
4.5.1 Resistência geral aeróbia 63
4.5.2 Força de membros inferiores 71
4.5.3 Força da musculatura abdominal 75
4.5.4 Força de membros superiores 79
4.5.5 Velocidade 84
4.5.6 Agilidade 88
4.5.7 Flexibilidade do Quadril 92
5 COMENTÁRIOS GERAIS E CONCLUSÕES 96
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 108
ANEXOS 118

LISTA DE TABELAS

Página

TABELA 1 - Distribuição da amostra de acordo com a idade cronológica e o estágio de desenvolvimento de mamas..... 49

TABELA 2 - Distribuição da amostra de acordo com a idade cronológica e o estágio de pilosidade pubiana..... 50

TABELA 3 - Valores etários médios e de variabilidade dos estágios de pilosidade pubiana (parte superior da TABELA) e de desenvolvimento de mamas (parte inferior da TABELA)..... 50

TABELA 4 - Resultados médios de estatura (cm) do sexo feminino, de acordo com a idade cronológica, estágio de desenvolvimento de mamas e estágio de pilosidade pubiana segundo TANNER (1962).... 52

TABELA 5 - Resultados médios de peso (kg) do sexo feminino, de acordo com a idade cronológica, estágio de desenvolvimento de mamas e estágio de pilosidade pubiana segundo TANNER (1962)..... 56

TABELA 6 - Resultados médios de soma de 5 dobras cutâneas (mm) do sexo feminino, de acordo com a idade cronológica, estágio de desenvolvimento de mamas e estágio de pilosidade pubiana segundo TANNER (1962)..... 59

TABELA 7- Resultados médios de muscularidade (cm) do sexo feminino, de acordo com a idade cronológica, estágio de desenvolvimento de mamas e estágio de pilosidade pubiana segundo TANNER (1962..... 62

TABELA 8 - Resultados médios do teste de 9 minutos(m) do sexo feminino, de acordo com a idade cronológica e o estágio de desenvolvimento de mamas, e, o estágio de pilosidade pubiana segundo TANNER(1962)..... 64

TABELA 9 - Sumário do modelo de regressão linear múltipla da variável resistência geral aeróbia..... 67

TABELA 10 - Resultados médios do teste de impulsão horizontal(cm) do sexo feminino, de acordo com a idade cronológica e o estágio de desenvolvimento de mamas e pilosidade pubiana segundo TANNER(1962)..... 71

TABELA 11 - Sumário do modelo de regressão linear múltipla da variável força de membros inferiores..... 74

TABELA 12 - Valores médios do teste abdominal de 30 segundos, de acordo com a idade cronológica e o estágio de desenvolvimento de mamas, e, o estágio de pilosidade pubiana segundo TANNER (1962)..... 76

TABELA 13 - Sumário do modelo de regressão linear múltipla da variável força da musculatura abdominal..... 78

TABELA 14 - Resultados médios do teste de força de membros superiores (centímetros) do sexo feminino, de acordo com a idade cronológica, estágio de desenvolvimento de mamas e estágio de pilosidade pubiana segundo TANNER(1962)..... 80

TABELA 15 - Sumário da análise de regressão linear múltipla da variável força de membros superiores..... 82

TABELA 16 - Resultados médios do teste de velocidade em 30 m (tempo em segundos) do sexo feminino, de acordo com a idade cronológica, estágio de desenvolvimento de mamas e estágio de pilosidade pubiana segundo TANNER(1962)..... 85

TABELA 17 - Sumário do modelo de regressão linear múltipla da variável Velocidade..... 87

TABELA 18 - Resultados médios do teste de agilidade (tempo em segundos) do sexo feminino, de acordo com a idade cronológica , estágio de desenvolvimento de mamas e de pilosidade pubiana segundo TANNER(1962)..... 89

TABELA 19 - Sumário do modelo de regressão linear múltipla para a agilidade..... 91

TABELA 20 - Resultados médios do teste de flexibilidade do quadril (centímetros) do sexo feminino, de acordo com a idade cronológica, estágio de desenvolvimento de mamas e pilosidade pubiana segundo TANNER(1962)..... 93

TABELA 21 - Sumário do modelo de regressão linear múltipla para a flexibilidade do quadril..... 94

TABELA 22 - Coeficientes de regressão e de determinação significativos ($p<0,05$) verificados nas análises de regressão lineares simples na primeira etapa da análise..... 95

LISTA DE FIGURAS

Página

FIGURA 1 - Relações entre os componentes atuais da Ciência do Treinamento (modificado de SCHNABELL, 1994)..... 16

FIGURA 2 - Relações gerais do desempenho esportivo modificado de FRIEDRICH et al. (1988)..... 18

FIGURA 3 - Esquema das condição pessoais de desempenho e sucesso Esportivo (modificado de CARL,1988)..... 20

FIGURA 4 -Condições limitantes do desempenho esportivo (modificado de CARL, 1988)..... 21

FIGURA 5 - Modelo de formação esportiva a longo prazo – modificado de MARTIN (1988)..... 24

FIGURA 6- Processo de seleção e formação esportiva – modificado de HOFMANN & SCHNEIDER, 1985 cit. WEINECK 1996)..... 28

FIGURA 7 - Principais fases da detecção e seleção de talentos esportivos – modificado de CARL (1988)..... 29

FIGURA 8 - Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo de idade cronológica com relação às modalidades esportivas..... 48

FIGURA 9 - Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo de estatura com relação às modalidades esportivas..... 53

FIGURA 10 - Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo do peso corporal em relação às modalidades esportivas..... 57

FIGURA 11 - Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo da soma de 5 dobras em relação às modalidades esportivas..... 61

FIGURA 12 – Mediana, percentis 25, 50 e valores máximo e mínimo do índice de muscularidade em relação à modalidade esportiva..... 63

FIGURA 13 – Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo

do teste de corrida de 9 minutos, de acordo com a modalidade esportiva..... 66

FIGURA 14 - Mediana, percentil 25 e 75, valores máximo e mínimo do teste de impulsão horizontal de acordo com a modalidade esportiva..... 72

FIGURA 15 - Mediana, percentil 25 e 75, valores máximo e mínimo do teste de força abdominal de acordo com a modalidade esportiva..... 77

FIGURA 16 - Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo do teste de arremesso de medicine ball de 3kg, em relação às modalidades esportivas..... 81

FIGURA 17 - Mediana, percentis 25 e 75, e valores máximo e mínimo do teste de velocidade de 30 m..... 86

FIGURA 18 – Mediana, percentis 25 e 75, e valores máximo e mínimo do teste de corrida de velocidade de 30 m..... 90

FIGURA 19 – Mediana, percentis 25 e 75, e valores máximo e mínimo dos testes de sentar e alcançar de acordo com a modalidade esportiva..... 93

LISTA DE QUADROS

Página

QUADRO 1 – Idades médias de início e dos melhores resultados de atletas alemães (adaptado de MARTIN et al. 1991)..... 29

LISTA DE ABREVIATURAS

TLP	Treinamento a Longo Prazo
CEPEUSP	Centro de Práticas Esportivas da Universidade de São Paulo
USP	Universidade de São Paulo
LADESP	Laboratório de Desempenho Esportivo
SEA/IME/USP	Serviço de Estatística Aplicada do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo
COSEAS/USP	Coordenação do Serviço de Assistência Social da Universidade de São Paulo

LISTA DE ANEXOS

Página

ANEXO I - Termo de autorização para participar da pesquisa.....118

ANEXO II - Descrição dos testes de aptidão física.....119

ANEXO III - Ficha de coleta de dados.....123

RESUMO

APTIDÃO FÍSICA DE JOVENS ATLETAS DO SEXO FEMININO ANALISADA EM RELAÇÃO A DETERMINADOS ASPECTOS BIOLÓGICOS, IDADE CRONOLÓGICA E TIPO DE MODALIDADE ESPORTIVA PRATICADA

Autora: MARIA TEREZA SILVEIRA BÖHME

Este trabalho de pesquisa teve por objetivos: *primeiro*, descrever o desenvolvimento do crescimento físico, da adiposidade, da muscularidade e dos componentes da aptidão física de jovens atletas do sexo feminino de diferentes modalidades esportivas, no período infanto juvenil de treinamento a longo prazo, em relação: a) aos diferentes níveis de maturação biológica em cada idade cronológica; b) às diferentes idades cronológicas em cada nível de maturação biológica; c) aos diferentes tipos de modalidades esportivas praticadas, assim como verificar a existência de diferenças significativas entre os diferentes grupos considerados; *segundo*, 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. Para isso, uma amostra de 305 jovens atletas na faixa etária de 10 a 17 anos das modalidades atletismo, handebol, basquetebol e futebol foram avaliadas quanto ao seu crescimento físico, adiposidade corporal, muscularidade, maturação sexual e aptidão física. Com relação ao treinamento da aptidão física de jovens atletas mulheres, os resultados desta pesquisa sugerem que três aspectos deveriam ser levados em consideração: a) Em relação ao crescimento físico, adiposidade e muscularidade, nas categorias iniciais (11-12 anos) de modalidades esportivas que tenham contacto corporal, seria interessante levar-se em consideração o

peso, a estatura, a adiposidade e a muscularidade das jovens atletas, pois foram observadas diferenças significativas entre os estágios de maturação sexual nesses grupos etários; b) Em relação à aptidão física, quando as atletas forem agrupadas por idade cronológica, o estágio de maturação sexual das mesmas não precisaria ser levado em consideração pois não se observou diferenças significativas entre os mesmos nos grupos etários estudados; c) Quando as atletas forem agrupadas por estágio de maturação sexual, deveriam ser considerados dois grandes grupos: de nível inicial de maturação, respectivamente estágios 2 e 3 de pilosidade e mamas, e, de nível mais adiantado de maturação, respectivamente estágios 4 e 5. As influências das variáveis estudadas sobre cada componente da aptidão física considerado, são apresentadas e discutidas através dos resultados das análises de regressões múltiplas realizadas.

Palavras chave: Treinamento esportivo; Jovens atletas; Crescimento; Maturação; Adiposidade; Aptidão física

ABSTRACT

PHYSICAL FITNESS IN FEMALE YOUNG ATHLETES ANALYSED IN RELATION TO DETERMINATED BIOLOGICAL ASPECTS, CHRONOLOGICAL AGE AND KIND OF SPORT

Author: TEREZA SILVEIRA BÖHME

The aims of this study were: *first*, to describe the development of physical growth, adiposity, muscularity and physical fitness components of female young athletes, during the youth long time training period due to: a) different sexual maturations stages by each chronological age; b) different chronological ages by each sexual maturation stage; c) each kind of sport, and to verify the existence of significant differences among the different considerated groups; *second*, to verify the influence of chronological age, sexual maturation, adiposity, muscularity, physical growth and kind of sport on each physical fitness component. The sample comprised of 305 female young athletes from 10 to 17 years old, of basketball, handball, soccer and track and fields, which were measured in their physical growth, adiposity, muscularity, sexual maturation and physical fitness. In relation to the physical fitness training of female young athletes, the results of this research suggest that three aspects should be considerated: a) in relation to physical growth, adiposity and muscularity, in the initial ages (11-12years old) of sports which physical contact is necessary, it should be interesting to take into consideration the weigth, the height, the adiposity and the muscularity of the young athletes, because significant differences among the sexual stages were observed in each one of these ages; b) in relation to physical fitness, when the young athletes are grouped by chronological age, their sexual maturation stage should not be considerated, because significant differences among these were not verified in the studied groups; c) when the young athletes are grouped by sexual maturation stage, it should be considerated two big groups: in the initial stage, respectively stages 2 and 3 of pubic hair and breaths, and more advanced stage of maturation, respectively stages 4 and 5. The influences of the studied variables on each considerated physical fitness component are presented and discussed through the obtained results of the multiple regression analyses.

KEYWORDS: sport training – young athletes; growth; maturation; adiposity; physical fitness

1 INTRODUÇÃO

1.1 Problemática

A formação de futuras gerações de atletas para o esporte de rendimento nas diversas modalidades e níveis de competição esportiva depende do treinamento a longo prazo (TLP), ao qual os(as) jovens atletas são submetidos, realizado de forma planejada e sistemática. Segundo a literatura na área de ciência do treinamento (CARL, 1988; JOCH, 1994; MARTIN, 1988; MARTIN et al. 1991;WEINECK, 1992, 1996), a prática esportiva no contexto mundial tem demonstrado de modo cada vez mais claro, que *o desempenho esportivo para o esporte de alto nível de rendimento só pode ser alcançado quando os seus fundamentos são devidamente trabalhados e desenvolvidos na infância e juventude.*

O TLP desenvolvido de forma planejada e sistemática tem a duração média de seis a dez anos, conforme a modalidade esportiva considerada. Desempenha um papel fundamental nos processos de detecção, seleção e promoção de talentos esportivos, devendo ocorrer concomitantemente a estes, através da avaliação e acompanhamento constantes do desenvolvimento do desempenho esportivo do(a) jovem atleta. Para essa finalidade, faz-se necessária a utilização de referenciais para a comparação do seu desempenho esportivo, através dos quais o técnico possa elaborar um perfil de desenvolvimento do mesmo em relação aos seus pares de mesma idade e sexo, bem como também em relação a si mesmo. Desta forma poderá avaliar o desenvolvimento de seu(s) atleta(s), e, observar no decorrer do tempo qual(is) apresentam um perfil "acima" do normal, indicando um talento esportivo potencial (BLOOMFIELD et al., 1995; JOCH, 1994).

Na conceituação de talento esportivo, é necessário levar-se em consideração o nível competitivo ao qual estamos nos referindo; assim, um jovem atleta pode ser

considerado um talento esportivo à nível do esporte escolar, não ocorrendo o mesmo quando este compete à nível de esporte federado, através do clube esportivo, ou em níveis superiores como competição estadual ou nacional.

Os processos de detecção, seleção e promoção de talentos esportivos, associados ao TLP, dependem de diferentes aspectos, desde o micro sistema social do(a) jovem atleta em potencial, como família, escola , sua disponibilidade e disposição para participar de um programa de formação esportiva desta natureza, assim como do meio sócio-político-cultural onde vive, e, do valor que a sociedade dá à modalidade esportiva considerada. Estes fatores possibilitarão ou não na realidade, as condições materiais (local, instalações, material esportivo) e humanas, como profissional(ais) de esporte devidamente preparados e capacitados para trabalharem com esta faixa etária, em média entre oito e dezoito anos de idade (CARL, 1988; JOCH, 1994).

Neste período de vida, o ser humano encontra-se em um processo ativo de mudanças bio-psico-sociais, em decorrência do seu estado de desenvolvimento (crescimento e maturação), que devem ser considerados durante todo o TLP, paralelamente à participação no processo competitivo do esporte; estes devem ocorrer através de processos pedagógicos adequados, pois têm influência e ação direta no processo de formação educacional do(a) jovem atleta.

No planejamento de treinamento para esta faixa etária, faz-se necessário a consideração do processo de desenvolvimento dos(as) jovens atletas, que podem encontrar-se em diferentes períodos de maturação, a saber: pré-pubertário, pubertário ou pós-pubertário, com características diferenciadas de crescimento físico, adiposidade corporal, idade cronológica, desenvolvimento muscular e maturação sexual, além do tipo de modalidade esportiva praticada, que podem influenciar direta ou indiretamente a sua aptidão e condição física.

O treinamento esportivo tem por objetivo a melhoria, ou o alcance do melhor desempenho esportivo do atleta. Nos modelos teóricos de desempenho esportivo (CARL, 1988; FRIEDRICH et al., 1988; MARTIN et al., 1991; SCHNABELL et al., 1994; WEINECK, 1996) , as denominadas "condições pessoais indiretamente observáveis ", a saber: constituição corporal, capacidades orgânicas, motoras, cognitivas e afetivas, constituem a base das "condições pessoais diretamente observáveis", a saber: aptidão e condição física, técnica e tática esportiva, as quais associadas às "condições não pessoais", como as condições disponíveis no meio social, determinam o desempenho e sucesso esportivo do atleta.

Assim sendo, para a melhoria e otimização do desempenho esportivo através do treinamento, é necessário melhorar a aptidão e condição física do atleta, ao lado da técnica e tática do esporte. Para o alcance destes objetivos no TLP, é preciso levar-se em consideração o desenvolvimento da constituição corporal e da aptidão física do(a) jovem atleta, onde estão incluídos os estados de crescimento físico e maturação.

A literatura existente sobre as características biológicas do desenvolvimento humano é extensa, com diferentes livros textos sobre o tema, provenientes de várias áreas do conhecimento como na psicologia (BEE, 1984; BEE & MITCHELL, 1986; GABBARD, 1992; HEYWOOD 1986; PAPALIA & OLDS, 1981), na medicina pediátrica (BAR 0R, 1989, 1995; CAHILL & PEARL, 1993; CHEUNG & RICHMOND, 1995; KLIMT, 1992; MARCONDES 1978; MARSHALL & TANNER, 1974; ROWLAND, 1990; SETTIAN, 1989) e na área de atividade física e esporte (BAR 0R, 1996; BAUR et al., 1994; DEMETER, 1981; ECKERT, 1993; FRÖHNER, 1993; LEE,1993; GUEDES & GUEDES, 1997; MALINA, 1988; MALINA & BOUCHARD, 1991; MEINEL & SCHNABELL, 1984; LEE, 1993; MARTIN, 1988, 1991; RARICK, 1973; SMOLL & SMITH, 1996; WEINECK, 1991, 1996). Na maioria das vezes o mesmo é descrito em função da idade cronológica e do sexo dos indivíduos.

O desenvolvimento dos componentes da aptidão física e da constituição corporal foram pesquisados através de estudos longitudinais realizados na década de setenta em diferentes países, como na Bélgica (BEUNEN et al. 1988; HEBBELINCK & BORMS, 1989; SIMONS et al. 1990), na Alemanha (CRASSELT et al. 1985), na Áustria (FETZ, 1982); na Holanda (KEMPER, 1983), os quais foram publicados na década de oitenta. Estes trabalhos de pesquisa tiveram as seguintes características gerais: a) delineamento longitudinal ou misto; b) uma amostra relativamente grande no início (por volta de 7.500 a 10.000 crianças), e bem menor no final (aproximadamente 2.500 pessoas); c) a elaboração de curvas de desenvolvimento de cada variável pesquisada em relação à idade e ao sexo; d) a proposição de tabelas referenciais de cada variável pesquisada, separadas por sexo e idade; e) terem sido realizadas com escolares não submetidos a treinamento esportivo.

São encontrados também trabalhos de pesquisa, assim como estudos realizados por iniciativa governamental com delineamento transversal sobre o tema (AAHPER, 1976; AAHPERD, 1980; CAHPER, 1980; CORROL, 1986; PYKE, 1986; WATKINS, 1986) os quais, na sua maioria tiveram por objetivo elaborar normas referenciais das diferentes variáveis de crescimento físico e de aptidão física em relação ao sexo e idade cronológica estudados.

Pesquisadores brasileiros também descreveram o desenvolvimento do crescimento físico e da aptidão física de crianças e adolescentes brasileiros através de estudos transversais (ARRUDA, 1990; BARBANTI, 1982; BÖHME, 1993,1994 a , b, 1995 a, b, 1996; DÓREA, 1990; GUEDES, 1994; GUEDES & GUEDES, 1997; MATSUDO, 1987, s.d), elaborando normas referenciais e curvas de desenvolvimento das variáveis estudadas.

Como podemos verificar, a literatura referente ao tema descreve o desenvolvimento da constituição corporal e da aptidão física neste período da vida do ser humano, tendo

por objetivo 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; os estudos existentes foram feitos com escolares de ambos os sexos não submetidos a treinamento esportivo sistemático.

Com referência às relações existentes entre desempenho e constituição corporal, são encontradas pesquisas realizadas com escolares de ambos os sexos, porém a maioria com o sexo masculino, com grupos etários restritos (BARRY e CURETON, 1961; BÖHME, 1993; BÖHME & KISS 1997; BOILEAU 1984; CURETON et al., 1975, 1977; DOCHERTY e BELL, 1985; DOCHERTY e GAUL, 1991; ESPENSCHADE, 1963; GUEDES & GUEDES 1996; GUTIN et al., 1978; FERREIRA, 1998; HENSLEY, 1982; ISMAIL et al., 1963; KRAHENBUHL e MARTIN, 1977; MATSUURA 1980; MONTOYE , 1972; PATE et al., 1989; RARICK e DOBBINS, 1975; SLAUGHTER et al., 1980; WASMUND-BODENSTEDT & BRAUN, 1984; WASMUND-BODENSTEDT 1987; WEAR e MILLER, 1962).

Durante o período pubertário ocorrem modificações biológicas acentuadas em termos de crescimento e maturação, que promovem mudanças no aspecto físico, interferindo na aptidão física do(a) adolescente. Nesta época ocorrem, entre outros, dois fenômenos biológicos importantes: os estirões de crescimento em estatura e peso, e a maturação sexual do adolescente.

A maturação de um indivíduo implica em mudanças morfológicas verificadas ao longo de todo o crescimento sendo extremamente acentuada durante a puberdade, envolvendo a maioria dos órgãos e estruturas do corpo; no entanto, tais eventos não tem início na mesma idade, e tão pouco têm a mesma duração para completarem seu ciclo de transformações definitivas (KISS et al. 1997; BEUNEN & MALINA, 1996). Devido a existência de limitações no estudo das mudanças de concentrações hormonais durante o crescimento, as diferentes fases da puberdade são avaliadas utilizando-se estágios de

desenvolvimento como critérios de ordem descritiva para o fenômeno; o critério mais utilizado e divulgado para a avaliação da maturação sexual são os estágios de desenvolvimento de pilosidade pubiana (ambos os sexos), de mamas (sexo feminino) e de genitais (sexo masculino) propostos por TANNER (1962).

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 (BEUNEN, 1989; BEUNEN & MALINA, 1996; GUEDES & GUEDES, 1995; MALINA, 1988; MALINA & BOUCHARD, 1991; MALINA, 1996; PETROSKI et al., 1995;).

Segundo MALINA & BEUNEN (1996), a menarca é frequentemente utilizada para classificar as garotas; estes autores citam o trabalho de DANKER-HOPFE[1] (1984), que comparou peso e estatura de grupos de meninas alemãs pré e pós-menarca de mesma idade cronológica, onde as já menarcadas foram mais altas e mais pesadas que as não menarcadas (meninas de 12 anos menarcadas foram, em média, 9 cm mais altas e 10 kg mais pesadas). No estudo de JONES[2] et al. (1949, cit. MALINA & BEUNEN, 1996), verificou-se que meninas menarcadas apresentaram maior força estática que meninas não menarcadas. No entanto, na faixa etária de 12 a 15 anos, garotas de mesma idade cronológica mas de idades esqueléticas diferenciadas, não diferiram consistentemente em testes de potência, força, velocidade, agilidade e flexibilidade (BEUNEN[3] et al., 1976 cit. MALINA & BEUNEN, 1996; MALINA & BOUCHARD, 1991).

As relações entre desempenho e maturação sexual foram estudadas por BASTOS e HEGG (1984), que relataram a existência de relação significativa entre maturação

---

[1] H. DANKER-HOPFER. **Die sakulare Veranderung des Menarchealters in Europa**. Doctoral disseratation, University of Bremen, Germany, 1984.
[2] H.E.JONES. **Motor performance and growth**. University of California Press, Berkeley, 1949.
[3] G.BEUNEN et al. Skeletal maturation and physical fitness of girls aged 12 through 16. **Hermes (Leuven)**, n.10, p.445-457, 1976.

sexual, determinada pelo desenvolvimento de pilosidade pubiana e força de preensão manual em garotos de 10 a 14 anos; KENSAKU et al. (1998) verificaram que há uma associação de fraca para boa entre componentes de desempenho muscular quando considerados em valores absolutos em garotos não atletas pré, púberes e pós-púberes, sendo que esta relação é mais fraca em garotos que já alcançaram a pós-puberdade.

No entanto, todos estes trabalhos de pesquisa foram realizados com adolescentes não submetidos a treinamento esportivo.

A descrição genérica do crescimento físico, da maturação biológica e da aptidão física de jovens atletas é encontrada em diferentes livros textos sobre o tema (BEUNEN, 1989; BEUNEN & MALINA, 1996; MALINA, 1988, 1989, 1996; MALINA & BOUCHARD, 1991), assim como em artigos de revisão (MAFFULLI, 1990, 1992; MALINA, 1994; PLOWMAN, 1989; ZAUNER et al., 1989) e em trabalhos referentes aos cuidados a serem considerados no treinamento esportivo neste período de vida do ser humano (BAR-OR, 1995; HUGHSON et al. 1986; ROWLAND, 1997; SMITH, 1981).

Com relação a estudos longitudinais à respeito do desenvolvimento de jovens atletas, são encontrados os relatados sobre uma pesquisa realizada na Inglaterra – "Training of Young Athletes Study" (TOYA) – com as modalidades ginástica olímpica, futebol, natação e tênis, onde foram estudados: incidência de problemas médicos, crescimento e desenvolvimento, problemas psicológicos e psico-aociais, e funções fisiológicas no período de três anos, entre 1987 e 1989; no início do estudo as idades variaram entre oito e dezesseis anos, com uma amostragem inicial de 453 indivíduos, e no final com 266 (BAXTER et al., 1995a, 1996; MAFFULI et al., 1994). MALINA & BIELICKI (1996) realizaram um estudo longitudinal retrospectivo de garotos e garotos poloneses ativos no esporte, com uma amostra de 25 homens e 13 mulheres , com o objetivo de caracterizar e comparar o crescimento e maturação destes com dados referenciais da mesma população; estes mesmos pesquisadores realizaram outro estudo

retrospectivo com uma amostra de 13 indivíduos do sexo masculino que foram esportistas, desde a infância até a vida adulta, com 27 anos de idade, com o mesmo objetivo (MALINA & BIELICKI, 1992).

São encontrados estudos a respeito do efeito do treinamento sobre determinadas capacidades motoras realizados através de delineamento quase-experimental, com a utilização de grupos controles, referentes à potência anaeróbia (HETZLER et al., 1997), à manutenção da força muscular (DE RENNE et al., 1996), crescimento físico (HOUSH et al., 1997), velocidade e força (HÄKKINEN et al., 1989), assim como a relação existente entre determinadas variáveis (MAYHEW et al., 1993; YOUNG et al., 1995).

A maioria destas pesquisas foi realizada com jovens atletas do sexo masculino (BAXTER et al., 1995a; HÄKKINEN et al., 1989; HETZLER et al., 1997; HOUSH et al., 1997; MALINA & BIELICK, 1992; MAYHEW et al. 1993; YOUNG et al., 1995); os trabalhos existentes referentes a ambos os sexos, procuraram fazer comparações entre os mesmos nas características estudadas (BAXTER et al., 1996; MALINA & BIELICK, 1996; MAFULLI et al., 1994; NYLAND et al., 1997).

Na literatura brasileira é encontrado o trabalho de GAYA et al. (1996), que teve por objetivo geral:

> "identificar indicadores de desempenho desportivo, que permitam desenvolver parâmetros e metodologias para o treinamento de crianças e jovens, visando a participação em desporto de rendimento, bem como para a detecção de possíveis talentos desportivos"

A pesquisa foi realizada com jovens atletas de ambos os sexos participantes dos Jogos da Juventude de 1996, nas modalidades voleibol, basquetebol, handebol, tênis de mesa, natação, judô, futebol e atletismo.

Quanto às relações entre maturação e crescimento, MALINA[4] et al. (1990 cit. MALINA & BEUNEN, 1996), realizaram uma pesquisa de delineamento misto longitudinal/transversal com garotos e garotas poloneses ativos em esporte escolar, e descreveram o comportamento médio de estatura e peso em relação à idade e ao estágio de maturação sexual dos garotos; o autor afirma que "dados relativos à variação de estágio de desenvolvimento de genitais dentro do mesmo grupo etário para força e desempenho motor não são disponíveis na literatura".

Outro problema a ser considerado no esporte infanto-juvenil são os critérios de agrupamento utilizados para fim competititivo. Na maioria das vezes fundamentam-se somente na idade cronológica dos(as) jovens atletas; no entanto o agrupamento por tamanho corporal (peso e estatura) e estado de maturação biológica (estágio de maturação sexual) e menarca para as meninas, são frequentemente indicados como meios de reduzir problemas, como por exemplo, lesões, neste nível competitivo (BAXTER-JONES, 1995b; BRATON, 1997; HEGG & BONJARDIM, 1988; KREIPE & GEWANTER, 1985; MALINA & BEUNEN, 1996).

Os trabalhos de pesquisa específicos com jovens atletas do sexo feminino são em número muito reduzido; MALINA (1983) fez um trabalho de revisão bibliográfica sobre a idade de menarca em atletas de diferentes níveis competitivos nas diversas modalidades esportivas, assim como um trabalho sobre o estado e a velocidade de crescimento de jogadoras de voleibol entre 9 e 13 anos de idade através de um estudo longitudinal misto, comparando-as com a população em geral (MALINA, 1994). O mesmo autor descreve as características de crescimento físico e de maturação biológica de jovens atletas de ambos os sexos através de trabalhos de revisão bibliográfica (MALINA 1982. 1989, 1994).

---

[4] ROBERT MALINA et al. Growth and sexual maturation of active Polish children 11-14 years of age. **Hermes (Leuven)**, v.21, p.341-353, 1990.

No início da década de oitenta, este pesquisador afirmou que *"...dados sobre jovens atletas mulheres agrupadas pela maturação sexual não são disponíveis..."* (MALINA, 1982). Decorridos catorze anos, em uma outra publicação mais recente do mesmo pesquisador, é sugerido como "desafio para futuras pesquisas":

> *"Existe a necessidade por informações sobre padrões individuais (níveis alcançados, velocidade e/ou aceleração) no desempenho motor, da força, aeróbico e anaeróbico em garotas adolescentes..."* (BEUNEN & MALINA in BAR 0R, 1996, p. 20)

Com fundamentação no exposto, surgem as questões com relação à jovens atletas do sexo feminino de diferentes modalidades esportivas:

- Como ocorrem o crescimento e desenvolvimento do físico, da adiposidade, da muscularidade, e o dos componentes da aptidão física, considerando-se os diferentes níveis de maturação biológica por idade cronológica?
- Como ocorrem o crescimento e desenvolvimento do físico, da adiposidade, da muscularidade, e o dos componentes da aptidão física, considerando-se as diferentes idades em cada nível de maturação biológica?
- Qual o comportamento do crescimento físico, da adiposidade corporal, da muscularidade e o dos componentes da aptidão física considerando-se diferentes tipos de modalidades esportivas?
- Qual é 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 de jovens atletas do sexo feminino?

1.2 OBJETIVOS

Este trabalho de pesquisa teve por objetivos, com relação a jovens atletas do sexo feminino de diferentes modalidades esportivas, no período infanto juvenil de TLP:

PRIMEIRO: *descrever o desenvolvimento do crescimento físico, da adiposidade, da muscularidade e dos componentes da aptidão física em relação:*

a) Aos diferentes níveis de maturação biológica em cada idade cronológica
b) Às diferentes idades cronológicas em cada nível de maturação biológica
c) Aos diferentes tipos de modalidades esportivas praticadas

Assim como, verificar a existência de diferenças significativas entre os diversos grupos considerados;

SEGUNDO: *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.*

1.3 JUSTIFICATIVA

O presente trabalho de pesquisa justifica-se pelos seguintes fatos:

- a necessidade da realização do TLP associado ao processo de detecção, seleção e promoção de talentos esportivos realizados de forma planejada e sistemática para a formação de futuras gerações de atletas para o esporte de rendimento;
- o objetivo do treinamento esportivo, assim como do TLP, ser o alcance do melhor desempenho esportivo do atleta, respectivamente do(a) jovem atleta;
- a constituição corporal e a aptidão física serem componentes integrantes do desempenho esportivo, conforme modelos teóricos propostos na literatura;
- a necessidade de levar-se em consideração o desenvolvimento da constituição corporal e da aptidão física do(a) jovem atleta, onde estão incluídos os estados de crescimento físico e maturação;
- a existência um número muito reduzido de pesquisa sobre o desenvolvimento da aptidão física, do crescimento físico, da adiposidade corporal, da maturação biológica e da muscularidade, assim como sobre as relações existentes entre os mesmos, que possam influenciar a aptidão física de jovens atletas do sexo feminino que encontram-se em pleno processo de crescimento e desenvolvimento;
- a inexistência de trabalhos de pesquisa brasileiros com jovens atletas do sexo feminino de diferentes modalidades esportivas que forneçam dados referenciais do crescimento e desenvolvimento físico, da adiposidade, da muscularidade e da aptidão física para o(a) técnico(a) que trabalhe com TLP, que possibilite ao mesmo(a) elaborar um perfil de desenvolvimento do(a) jovem atleta, o que o auxiliará no processo de seleção e promoção de talentos esportivos para futuras gerações de atletas de alto nível,

Acreditamos que tal trabalho de pesquisa possa fornecer subsídios teóricos a respeito dos aspectos que possam influenciar na aptidão física de jovens atletas mulheres, os quais possam auxiliar os profissionais da área na elaboração de programas de treinamento mais efetivos para as atletas que se encontram no período infanto-juvenil do processo de TLP.

Com estes conhecimentos, o profissional terá à disposição um referencial no qual possa fundamentar-se no acompanhamento do desenvolvimento de jovens atletas. Tais instrumentos propiciarão a realização de processos de seleção e promoção de talentos esportivos mais sistemáticos e efetivos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica deste trabalho baseia-se principalmente, na literatura alemã da área de Ciência do Treinamento, referente às problemáticas de treinamento esportivo, desempenho esportivo, o processo de detecção, seleção e promoção de talento esportivo, o período de treinamento infanto-juvenil, e suas relações com o desenvolvimento e desempenho esportivo

2.1 Treinamento esportivo

A palavra "treinamento" é utilizada tanto na linguagem coloquial assim como na linguagem acadêmica em outras áreas de conhecimento, significando um processo que objetiva a melhoria de determinado desempenho, seja este na área cognitiva, psico-social ou motora; para o alcance do objetivo almejado, utiliza-se, na maioria das vezes, o recurso da repetição de determinada atividade, através do exercício (BODENSTEDT, 1982; HARRE, 1979; MARTIN et al. 1991; SCHNABELL et al., 1994; WEINECK, 1996).

Etimológicamente, o termo origina-se da raiz latina "trahere" e do latim vulgar "tragere" (puxar, trazer, arrastar, carregar, criar), o qual, na primeira metade do século XIX foi modificada do francês "trainer" para o inglês "training", que a princípio tinha o significado de retirar cavalos de corrida do estábulo para movimentarem-se (to train), e, preparem-se para a corrida. O termo passou a ser utilizado no remo, e com isso foi transferido para o ser humano. A partir do século XX o termo foi incorporado ao Esporte, além de outras áreas como a Psicologia, Economia, Pedagogia, etc (BODENSTEDT, 1982; SCHNABELL et al. 1994).

No Esporte, "treinamento esportivo" é definido como um *processo de ações complexo, planejado e orientado* que visa *o melhor desempenho esportivo* possível em

situações de comprovação, especialmente na competição esportiva (CARL, 1988 in WEINECK, 1996; MARTIN et al., 1991). É um *processo de ações complexo* porque atua em todas as características relevantes de desempenho esportivo; é um *processo de ações planejado*, devido às relações entre seus componentes como objetivos, métodos, conteúdos, organização e realização, levando-se em consideração os conhecimentos científicos e experiências práticas do treinamento esportivo, controlado e avaliado durante e após sua realização, em relação aos objetivos propostos e alcançados; é um *processo de ações orientado*, porque todas as ações dentro do treinamento são dirigidas/orientadas para os objetivos almejados.

Dado que o treinamento esportivo "visa o melhor *desempenho esportivo*", é necessário a compreensão do conceito de *desempenho esportivo.*

2.2 Desempenho esportivo

O desempenho é considerado como componente integral do esporte, tanto como processo, assim como resultado de ações esportivas. Além disso, desempenho esportivo é também considerado sob o ponto de vista normativo, onde é visto como a execução ótima de uma tarefa de movimento (SCHÜLER DUDEN-SPORT 1987).

Devido aos seus vários aspectos condicionantes, o desempenho esportivo é um fenômeno complexo de ser estudado. Em termos conceituais, é tratado diferentemente nas diferentes áreas de estudo e pesquisa da Ciência do Esporte, a saber: antropologia, filosofia, medicina esportiva, biomecânica, psicologia, pedagogia, sociologia, história e ciência/teoria do treinamento (CARL, 1988; FRIEDRICH et al., 1988; HAHN in BEYER, 1987; MARTIN et al., 1991; SCHÜLER DUDEN-SPORT).

SCHNABELL et all. (1994) consideram o desempenho esportivo e capacidade de desempenho, o treinamento esportivo (atividade de treinamento e sistema de

treinamento) e a competição esportiva como os três componentes principais do estado científico atual da Ciência/Teoria do Treinamento; as relações existentes entre estes três componentes é representada graficamente na FIGURA 1.

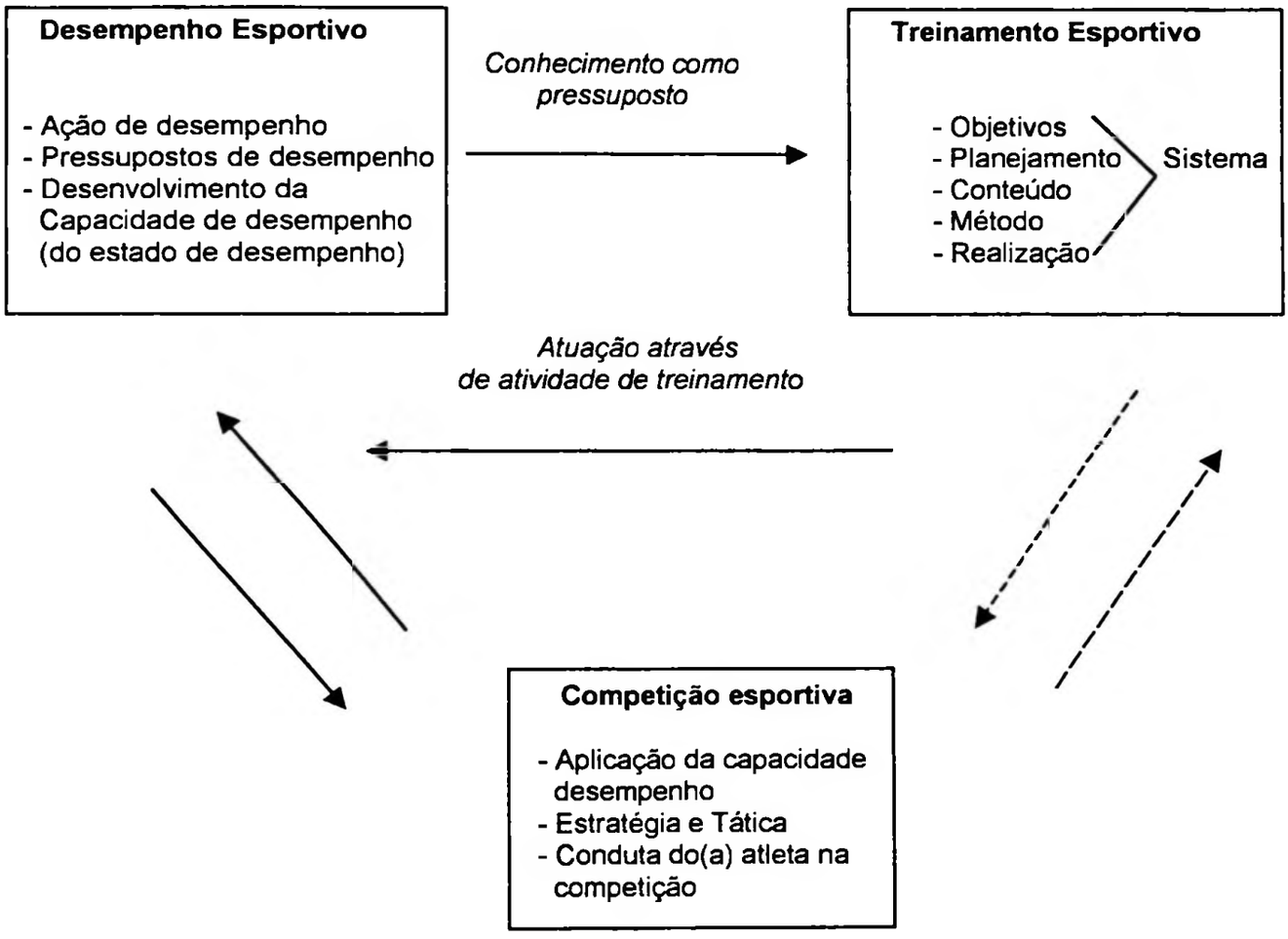

FIGURA 1 – Relações entre os componentes atuais da Ciência do Treinamento (modificado de SCHNABELL, 1994)

Na área da Ciência/Teoria do Treinamento, segundo FRIEDRICH et al. (1988), "desempenho é o conjunto de processos e resultados de uma ação esportiva, orientado segundo uma dada norma social". Já para MARTIN et al. (1991), "desempenho esportivo é o resultado de uma ação esportiva, que encontra a medida de sua manifestação

especialmente nos esportes de competição, a qual tem suas ações de movimento coordenadas por regras pré-estabelecidas".

De acordo com as conceituações de desempenho esportivo apresentadas, conclui-se que o mesmo é considerado diferentemente pelos autores da área de treinamento esportivo. Como podemos observar, o primeiro autor considera o desempenho esportivo como processo e resultado; já para o segundo autor, desempenho esportivo refere-se somente ao resultado obtido na ação esportiva, pois o mesmo considera que a análise do resultado e o prognóstico do resultado são os problemas principais a serem estudados e pesquisados pela teoria e, considerados na prática do treinamento.

O desempenho esportivo depende de normas sociais estabelecidas, o que significa que o(a) atleta carrega consigo a sua personalidade, o seu meio social, suas fraquezas e suas forças humanas. O treinador também é confrontado com expectativas sociais: em relação ao seu comportamento e em relação ao que se espera como desempenho esportivo na escala de valores da sociedade; essas relações são representadas na ilustração 2, modificado de FRIEDRICH et al. (1988).

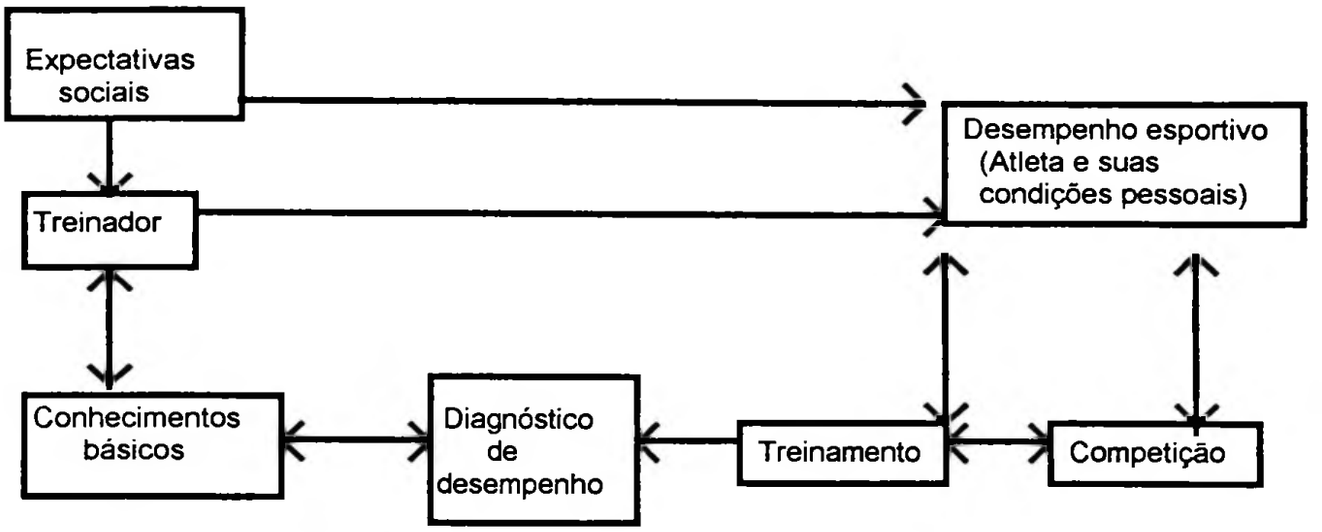

FIGURA 2 - Relações gerais do desempenho esportivo modificado de FRIEDRICH et al. (1988)

Na literatura alemã referente à Ciência do Treinamento são encontrados diferentes modelos elaborados com o objetivo de representar a estrutura do desempenho esportivo (CARL, 1988; FRIEDRICH et al., 1988; RÖTHIG & GRÖßING, 1990; MARTIN et al., 1991) os quais foram descritos por BÖHME (1994), em paralelo aos de outros autores (SCHNABELL et all., 1994; WEINECK, 1996).

Na FIGURA 3 é apresentado o esquema das condições pessoais internas (diretas e indiretas) de desempenho esportivo e sucesso esportivo, e na FIGURA 4, as condições limitantes do desempenho esportivo propostos por CARL (1988) .

As condições pessoais são os pressupostos pessoais do desempenho esportivo, expressas através da aptidão e influência do meio ambiente; o seu estado é em parte influenciado pelo treinamento. Algumas variáveis tem o seu desenvolvimento pré-fixado ou fixado por características genéticas ou do meio ambiente, consideradas até então. As regras de treinamento pressupõem o conhecimento da treinabilidade de cada condição individualmente.

De acordo com este autor, as condições pessoais internas indiretas de desempenho são compostas pelos sistemas, órgãos e tecidos, formando a base de sustentação da constituição corporal e das capacidades orgânicas, motoras, cognitivas e afetivas, e essas por sua vez, sustentam as condições pessoais internas diretas, respectivamente a condição, a técnica e a tática.

A característica principal que diferencia as condições pessoais diretamente das indiretamente observáveis, é a dependência das primeiras em relação às últimas; em cada condição pessoal diretamente observável, existe a atuação de complexos componentes das capacidades de desempenho psíquicas e corporais. Nas condições pessoais indiretamente observáveis, por outro lado, é possível a distinção das funções específicas de cada variável.

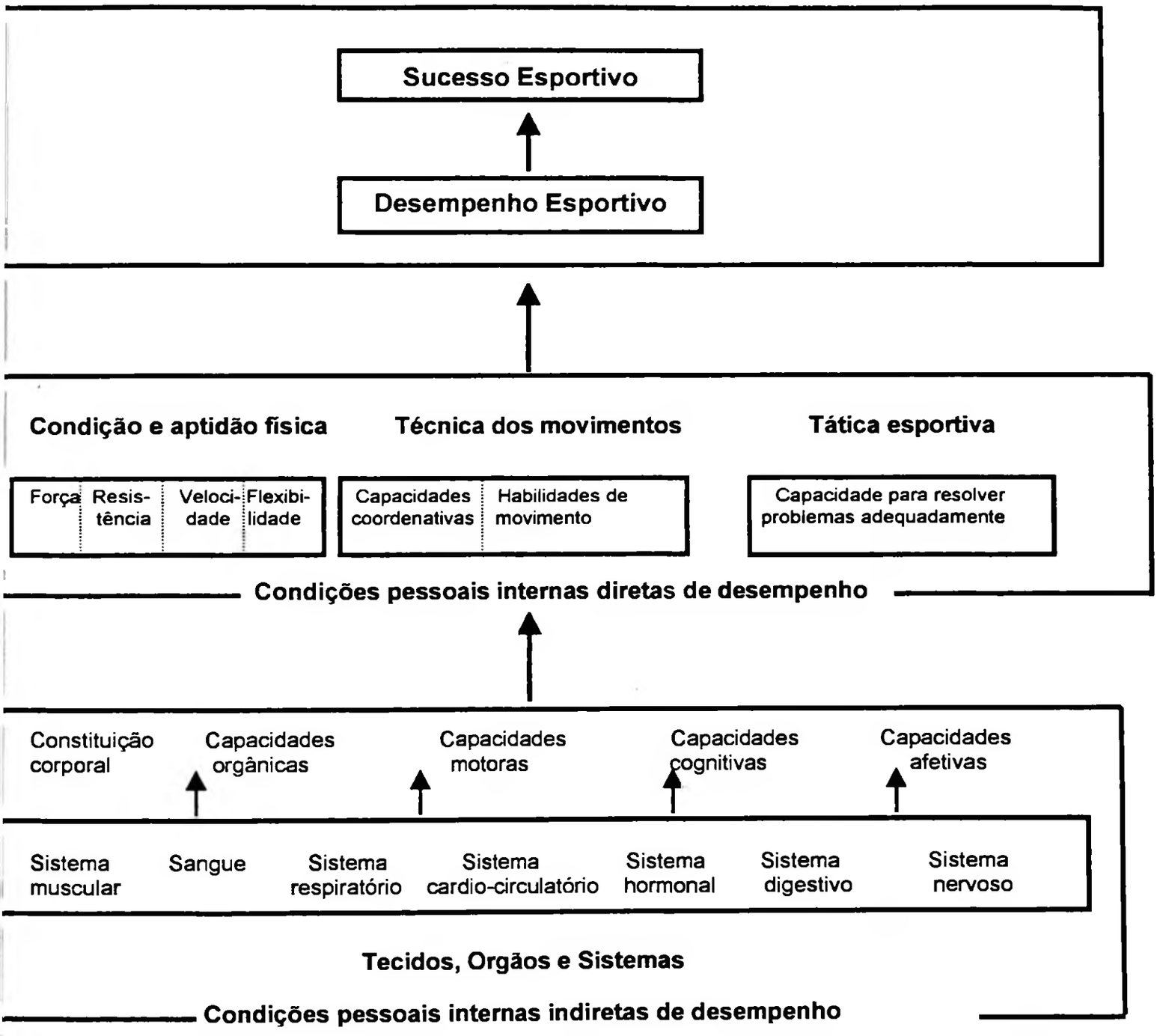

FIGURA 3 - Esquema das condição pessoais de desempenho e sucesso esportivo (modificado de CARL, 1988)

As condições limitantes do desempenho esportivo subdividem-se em condições limitantes pessoais, relativas ao próprio atleta, e, condições limitantes sociais, relativas às condições materiais e sociais do seu meio ambiente (FIGURA 4).

Condições limitantes pessoais	Condições limitantes sociais
- Escola/Estudo - Profissão - Amigos/ Lazer - Família	- Atitudes da sociedade para o desempenho - Valor da modalidade esportiva na sociedade - Meios financeiros disponíveis - Treinador disponível - Sistema de formação do treinador - Nível de conhecimento na Ciência do Esporte

FIGURA 4 -Condições limitantes do desempenho esportivo (modificado de CARL, 1988)

2.3 O processo de treinamento a longo prazo - TLP

A prática esportiva mundial demonstra de modo cada vez mais claro, que o desempenho esportivo para o alto nível de rendimento só pode ser alcançado, quando os fundamentos necessários para o mesmo são desenvolvidos na infância e juventude, o que pressupõe o planejamento sistemático de um processo de TLP (WEINECK, 1996).

Assim sendo, o treinamento para o esporte de alto nível, fundamenta-se num processo de treinamento à longo prazo (em média de 6 a 10 anos de duração, conforme a modalidade esportiva), o qual, normalmente, de acordo com a literatura (BARBANTI, 1997; CARL, 1988; HARRE, 1978; JOCH, 1994; MARTIN, 1988, 1991; SCHNABELL et al., 1994; WEINECK, 1996), é dividido em três níveis:

Primeiro nível : Formação básica geral – compreende acima de tudo o desenvolvimento das capacidades coordenativas; tem por objetivos gerais a melhoria

geral do desempenho esportivo, despertar um interesse estável orientado para ações de desempenho em treinamento e competição, e também o conhecimento do esporte escolhido;

Segundo nível: Treinamento específico – tem por objetivos gerais a melhoria planejada a longo prazo do desempenho esportivo específico da modalidade escolhida, até um nível que possibilite o início do treinamento de alto nível de desempenho; a estabilização de uma motivação para o desempenho voltada para uma determinada modalidade esportiva, e, uma participação bem sucedida nas categorias competitivas da idade e de desempenho semelhantes. É subdividido em três etapas:

Primeira etapa: treinamento básico ou de iniciantes – tem por objetivos:

- melhorar o estado de desempenho esportivo de modo geral e variado;
- desenvolver as capacidades básicas da modalidade específica e aprender as técnicas básicas de movimento;
- conhecer e experimentar cada método de treinamento da modalidade;
- despertar uma motivação para o desempenho no esporte, no treinamento e competição.

Segunda etapa: treinamento de síntese ou de adiantados – tem por objetivos:

- melhorar o desempenho esportivo específico da modalidade;
- dominar as técnicas mais importantes do esporte;
- conhecer os métodos de treinamento específicos do esporte;
- estabilizar a motivação de desempenho para o esporte específico;
- participação bem sucedida em competições a nível nacional.

Terceira etapa: treinamento de transição – tem por objetivos:

- aumento dos aspectos de desempenho esportivo passíveis de condicionamento;
- domínio do repertório das técnicas da modalidade esportiva;

- tolerância às cargas de treinamento exigidas nos diferentes ciclos de treinamento;
- participação bem sucedida em campeonato nacionais e internacionais da mais alta categoria de idade do segundo nível de treinamento;
- perspectiva de alcançar altos desempenhos esportivos no treinamento de alto nível.

Terceiro nível – Treinamento de alto nível – tem por objetivos gerais o alcance do alto desempenho individual; aumento otimizado do volume e intensidade de treinamento; outros métodos e conteúdos específicos de treinamento; a perfeição, estabilização e disponibilidade máxima da técnica esportiva; melhoria e manutenção da mais alta capacidade de desempenho pelo maior período de tempo possível.

De modo genérico, MARTIN (1988) propôs um modelo ideal das idades adequadas para cada nível do TLP, e, o que é observado na prática esportiva (FIGURA 5).

De acordo com este modelo, em termos ideais, a formação básica geral, correspondente ao primeiro nível do TLP, deveria ocorrer no período da grande infância, no qual a criança seria estimulada no sentido de desenvolver um amplo repertório motor, com todas as vivências motoras de forma simples e combinada, enfatizando-se o desenvolvimento das capacidades coordenativas, com a utilização da maior variabilidade possível de materiais esportivos, onde a escola, através da Educação Física desempenha um papel primordial.

Em sequência, a criança deveria passar por um treinamento básico correspondente à primeira etapa do nível dois anteriormente descrito (treinamento básico ou de iniciantes do nível específico), o qual poderia ser na própria escola ou no clube, para posteriormente especializar-se em determinada modalidade, correspondente às etapas segunda e terceira do nível dois (respectivamente treinamento de síntese ou de adiantados, e, treinamento de transição do nível específico), até alcançar o treinamento de alto nível, ou nível três do TLP.

No entanto, na prática esportiva as etapas se sobrepõem, tendendo a iniciar em idades mais avançadas, devendo o responsável pelo treinamento procurar meios/estratégias para compensar as deficiências existentes na formação esportiva dos(as) jovens atletas, que não tiveram a oportunidade de vivenciar cada fase adequadamente.

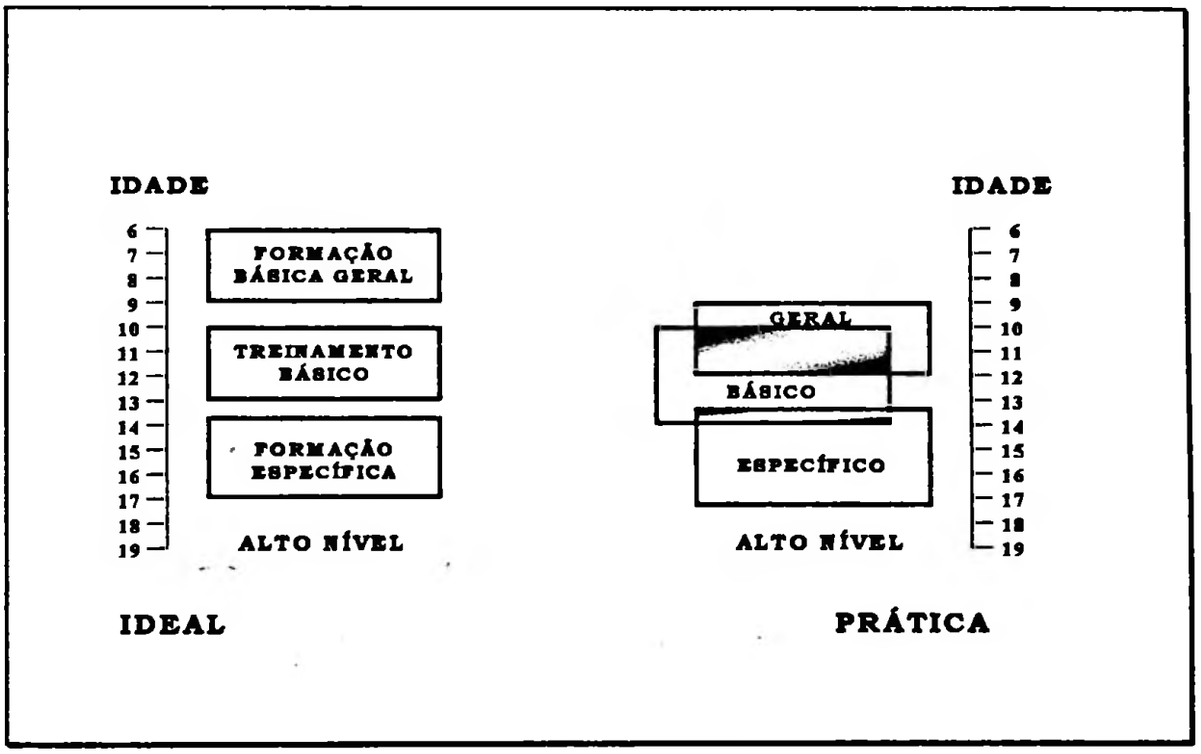

FIGURA 5 – Modelo de formação esportiva a longo prazo – modificado de MARTIN (1988)

GRECO(1997) propôs um "sistema de formação e treinamento esportivo", onde o TLP é considerado como estrutura "temporal". Dentro desta visão, o autor descreve "nove fases de rendimento esportivo", sendo que a fase universal equivale ao nível um, as fases de orientação, direção, especialização e aproximação ao nível dois, e, a fase de alto nível

ao nível três anteriormente apresentados (BARBANTI, 1997; CARL, 1988; HARRE, 1978; JOCH, 1995; MARTIN, 1988, 1991; SCHNABELL et al., 1994; WEINECK, 1996). *Um aspecto importante da proposição deste autor é que a mesma prevê a formação esportiva orientada não só para o esporte de alto nível, como também o encaminhamento da grande maioria dos participantes do processo de TLP para o esporte participativo, de lazer, pois no processo de "afunilamento" da pirâmide do esporte de alto nível, somente os indivíduos realmente talentosos no Esporte alcançarão o sucesso.* No modelo proposto, GRECO sugere também a reintegração do atleta de alto nível no esporte participativo, após o término de sua vida esportiva no esporte de alto rendimento.

Alguns autores russos (FILIN, 1996; MATVEEV, 1997) sugerem quatro níveis para o TLP; FILIN (1996) denomina-as como etapa preliminar de preparação, etapa inicial de especialização desportiva, etapa de aprofundamento do desporto e etapa de aperfeiçoamento desportivo; o autor sugere também as idades adequadas para cada etapa, de acordo com o sexo e algumas modalidades esportivas específicas. MATVEEV (1997), descreve-as como etapa de preparação desportiva prévia, etapa de especialização inicial, etapa de aperfeiçoamento profundo e etapa da longevidade desportiva. Já ZAKHAROV (1992) subdivide o mesmo em cinco etapas: preparação preliminar, especialização inicial, especialização aprofundada; resultados superiores e manutenção de resultados.

Comparando-se as diferentes fases, níveis ou etapas de TLP sugeridos na literatura da área de Ciência/Teoria do Treinamento, observamos que de modo geral os mesmos são equivalentes, porém com terminologias diferenciadas, podendo ser englobados em três principais níveis: de iniciação , infanto-juvenil e de alto nível, correspondentes ao primeiro, segundo e terceiro níveis acima descritos, respectivamente formação básica geral, treinamento específico (com três etapas) e treinamento de alto nível.

2.4 O treinamento a longo prazo e o processo de detecção, seleção e promoção de talentos esportivos

O TLP, cujo objetivo básico é a formação esportiva de futuras gerações de atletas para o esporte de rendimento desde as categorias de base até o esporte de alto nível, desempenha um papel fundamental no processo de detecção, seleção e promoção de talentos esportivos, o qual não é um procedimento único, mas sistêmico e dependente dos meios utilizados e empregados durante todo o decorrer do TLP.

Talento esportivo, segundo CARL (1988), é a denominação dada a uma pessoa, na qual se aceita, com base em seu comportamento/ atitudes, ou, com fundamento em suas condições de comportamento herdadas e adquiridas, que possui um aptidão especial, ou, uma grande aptidão para o desempenho esportivo, acima da normalidade da população.

Já para JOCH(1994), na conceituação de talento esportivo devemos considerar dois componentes: estático e dinâmico: o *componente estático* compreende a disponibilidade e a disposição do praticante, isto é, poder e querer ser submetido a um processo de formação esportiva através de um TLP, assim como ter possibilidades reais no meio ambiente em que vive de realizar o treinamento, e, apresentar resultados adequados de desempenho esportivo de acordo com a etapa de treinamento; *o componente dinâmico* refere-se ao fato de que o (a) jovem atleta encontra-se em um processo ativo de mudanças bio-psico-sociais, em decorrência do seu estado de desenvolvimento e maturação, os quais devem ser considerados durante todo o TLP. Além disso, o processo deve ser conduzido através do treinamento e competição, realizados através de processos pedagógicos adequados, pois os mesmos têm influência na educação do(a) jovem atleta.

Detecção, busca ou procura de talentos esportivos são termos sinônimos utilizados na denominação dada a todas as medidas e meios utilizados com o objetivo de encontrar,

detectar um número suficientemente grande de pessoas – em regra crianças e adolescentes – as quais estão dispostas e prontas para a admissão em um programa de formação esportiva geral básica.

Denomina-se *seleção de talentos esportivos* os meios utilizados para a determinação dos indivíduos que tem condições de serem admitido/aceitos no nível mais alto de TLP, o qual objetiva um desempenho esportivo de alto nível; *a promoção de talentos esportivos* abrange a utilização dos procedimento de treinamento e outras medidas para atingir o desempenho esportivo ótimo, ideal a longo prazo; já *a determinação de talentos esportivos* baseia-se nas evidências abstratas e discussões teóricas que resultam na descrição e identificação de possíveis características que possam identificar, caracterizar as pessoas como talento esportivo dentro da população (BÖHME, 1994, 1995).

Assim fica claro que o processo de detecção, seleção e promoção de talentos esportivos está intimamente interligado com o TLP; HOFMANN & SCHNEIDER[5] (1985) cit. WEINECK (1996) apresentaram um modelo esquemático na forma de pirâmide, o processo de seleção e formação esportiva, (FIGURA 6) onde estão representados os papéis dos diferentes segmentos da organização da sociedade, como a escola, o clube e grupos comunitários, assim como os três níveis do TLP, desde a iniciação até o alto nível, e os respectivos períodos médios de duração de cada um.

---

[5] H.HOFMANN; G.SCHNEIDER.Eignungsbeurteilung und Auswahl im Nachwuchsleistungssport. **Theorie und Praxis der Körperkultur**, v.34, p.44-52, 1985.

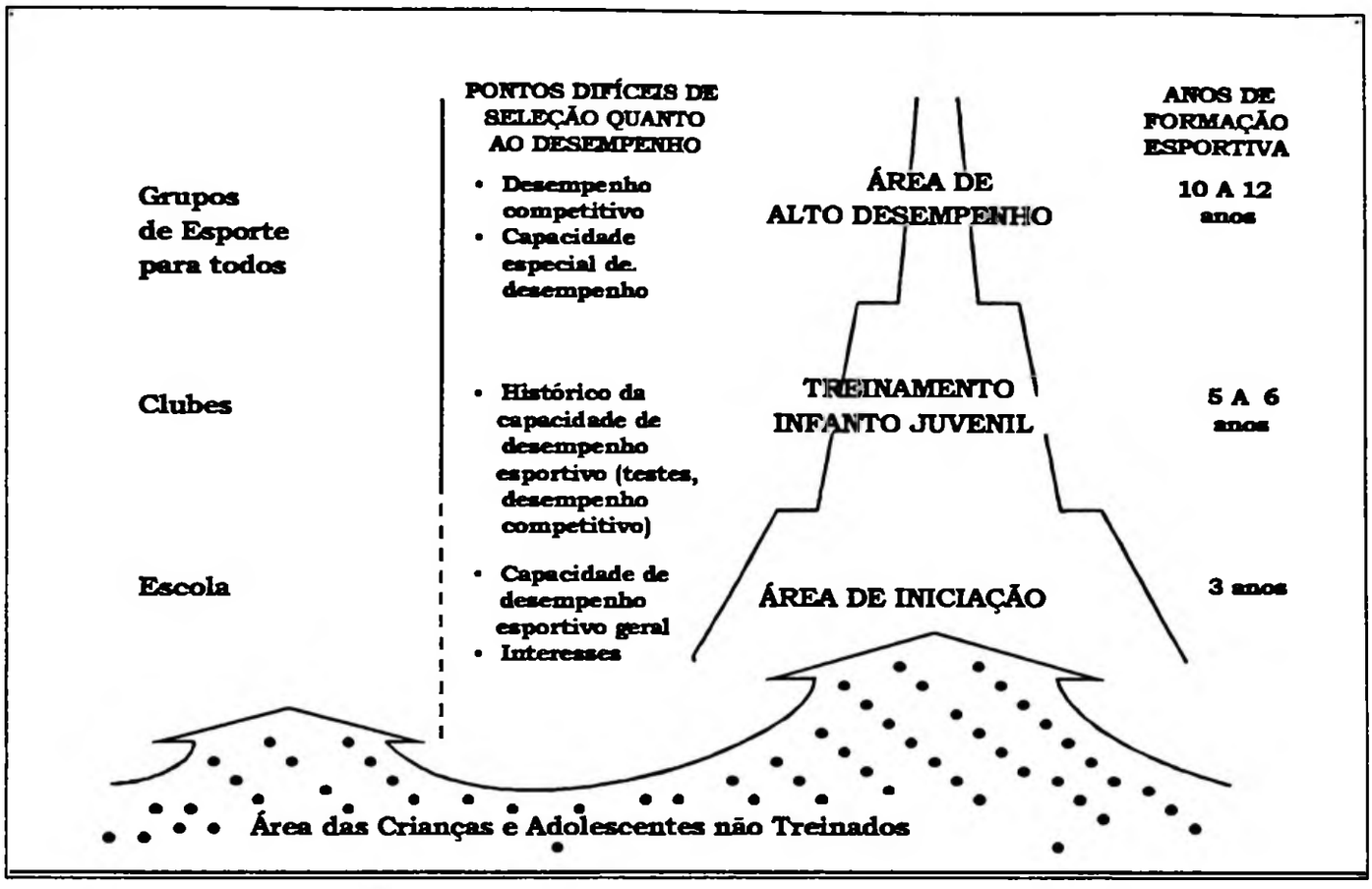

FIGURA 6 – Processo de seleção e formação esportiva – modificado de HOFMANN & SCHNEIDER, 1985 cit. WEINECK 1996)

Já CARL (1988) representou graficamente na forma de funil, as principais fases da detecção e seleção de talentos esportivos, desde a iniciação até o alto nível fundamentadas no TLP (FIGURA 7).

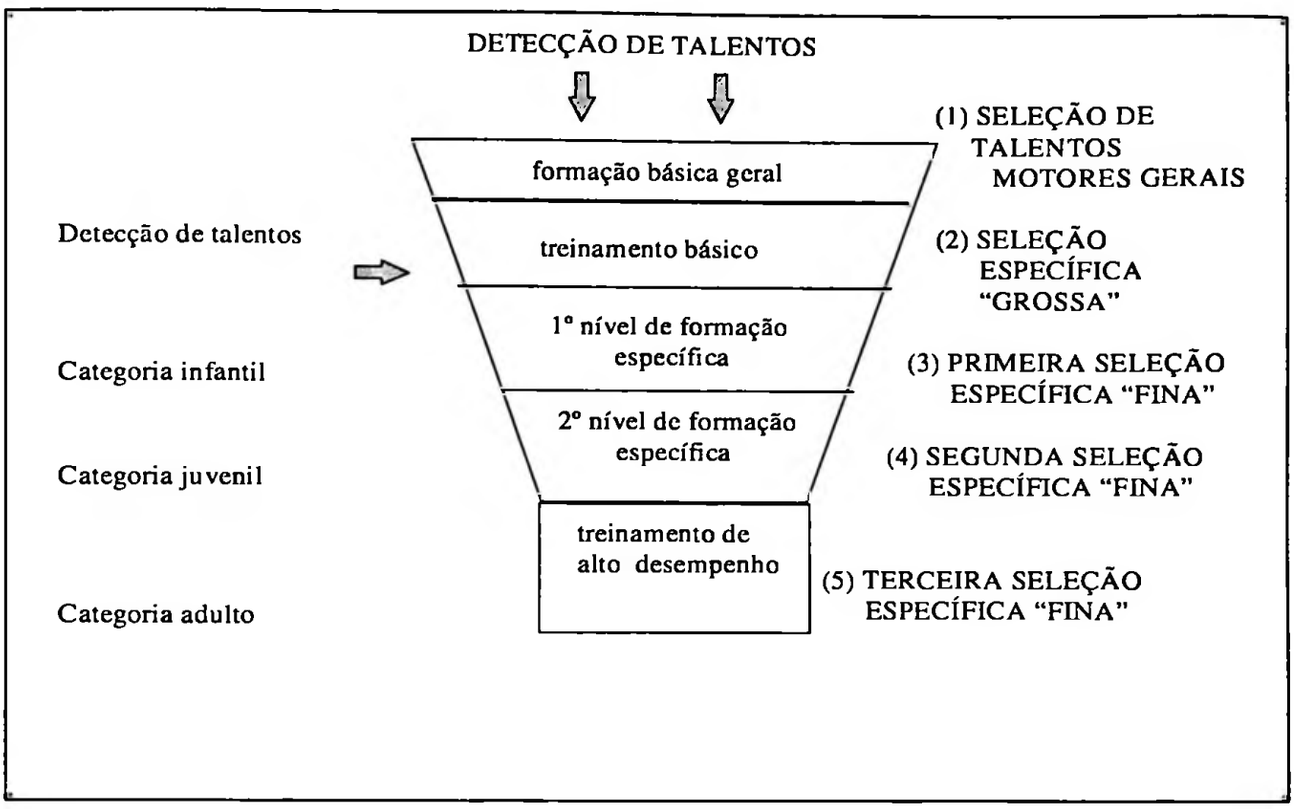

FIGURA 7 – Principais fases da de detecção e seleção de talentos esportivos – modificado de CARL (1988)

O início e a duração do TLP e de seus respectivos níveis, assim como os processos de detecção, seleção e promoção de talentos esportivos, variam entre as diversas modalidades esportivas; em média, a duração é de seis a dez anos. No quadro 1 são apresentados os valores médios e desvios padrões das idades de início do segundo nível , ou treinamento básico específico de atletas alemães de nível internacional assim como a idade de alcance dos primeiros melhores resultados, baseado num levantamento feito pelo Instituto Alemão de Ciência do Esporte.

Quadro 1 – Idades médias de início e de início dos melhores resultados de atletas alemães (adaptado de MARTIN et al. 1991)

ESPORTE	MASCULINO				FEMININO			
	INICIO		MELHORES RESULTADOS		INÍCIO		MELHORES RESULTADOS	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
BOXE	12,7	3,3	20,3	2,0				
ESGRIMA	10,7	2,1	19,2	1,3				
JUDÔ	7,1	2,3	19,8	2,1	8,1	1,0	17,9	1,3
LEVANTA-MENTO DE PESO	13,1	2,5	18,8	1,0				
ATLETISMO	13,3	2,7	19,1	1,6	12,6	2,3	17,9	1,4
CICLISMO	10,6	3,2	18,4	2,0	11,2	3,2	18,1	1,4
REMO	14,2	0,9	19,4	1,4	15,6	2,4	20,0	2,1
CANOAGEM	13,1	2,5	19,6	2,3	12,3	2,4	19,0	2,5
NATAÇÃO	9,8	2,3	16,9	0,8	9,4	1,9	15,6	0,9
TÊNIS DE MESA	7,6	1,8	13,6	1,7	8,6	1,2	14,6	1,2
VOLEIBOL	11,6	1,6	17,1	0,7	12,0	2,3	17,1	0,9
GINÁSTICA OLÍMPICA	8,9	1,8	16,9	2,0	7,9	2,0	13,3	1,3
SALTOS ORNAMEN-TAIS	9,7	1,9	17,4	2,4	9,3	2,7	16,6	1,7
PÓLO AQUÁTICO	10,7	1	0,2	17,4	0,9			

Fundamentado nestes aspectos, o planejamento do TLP para cada modalidade esportiva deve se dar do final para o começo, isto é: com base na idade de início do alcance dos melhores resultados, faz-se uma retrospectiva de qual deve ser a idade de início do treinamento para formação específica na modalidade considerada; em média, o período do treinamento básico específico (nível dois) inicia-se por volta dos dez/onze anos de idade. Os níveis e respectivas etapas do TLP estão intimamente interligadas, e não ocorrem independentemente uma da(s) outra(s); o que pode ocorrer é que o (a) jovem atleta não tenha vivenciado adequadamente uma ou mais etapas na sequência temporal adequada, e que a(s) sua(s) deficiência(s) de formação esportiva tenham que ser de algum modo "compensadas" posteriormente. Em termos ideais, o(a) jovem atleta deveria passar por um processo completo de formação esportiva, no(s) período(s) adequado(s) para este(s) fim(s), conforme sugerido por MARTIN (1988) na FIGURA 5 .

2 .5 O período de treinamento infanto-juvenil

"Período de treinamento infanto-juvenil" será a terminologia adotada no presente trabalho, para a designação do segundo nível do TLP, que inicia-se por volta dos dez/onze anos de idade, tendo a duração média de seis a dez anos, conforme a modalidade esportiva considerada. Compreende três etapas, desde o treinamento básico para o esporte, treinamento de adiantados e treinamento de transição, cujos objetivos foram descritos acima.

O planejamento sistemático de um processo de TLP visa a formação de atletas para o esporte de rendimento, com o objetivo de alcançarem o seu melhor desempenho esportivo na idade e época adequados. *Dado que o treinamento visa o melhor desempenho esportivo, faz-se necessário, na elaboração de um plano de TLP, nos fundamentarmos na estrutura do desempenho esportivo preconizada através de modelos teóricos encontrados na literatura da área* (CARL, 1988; FRIEDRICH et al. 1988; MARTIN, 1991; SCHNABELL et al., 1994; WEINECK, 1996) conforme os representados nas FIGURAS 3 e 4.

Na elaboração de um plano de treinamento para esta faixa etária, principalmente nas duas primeiras etapas (treinamento básico, para iniciantes, e treinamento de síntese, para adiantados), é necessário levar-se em consideração o processo de desenvolvimento dos(as) jovens atletas, que podem encontrar-se no período pré-pubertário, pubertário ou pós pubertário, acarretando diferentes características de crescimento e maturação biológica, assim como características psico-sociais diversas entre os mesmos; *para isso é necessário que o treinador responsável pelo TLP para jovens atletas tenha bons conhecimentos dos processos de desenvolvimento do ser humano nesta faixa etária.*

2.6 Relações entre desenvolvimento e desempenho esportivo no período do treinamento infanto-juvenil

Desenvolvimento reporta-se à soma de processos complexos pelos quais o organismo passa, onde estão incluídos o crescimento e a maturação, a qual levará o indivíduo a revelar todo o seu potencial bio-psico-social, tornando-o capaz de integrar-se de modo satisfatório ao meio social a que pertence, em qualquer fase de sua vida; refere-se às modificações e diferenciações observadas de características individuais relativas a um determinado período de tempo, realizando-se sob condições e exigências concretas do meio ambiente, associada a ações e atividades realizadas pelo indivíduo (BÖHME, 1986; MALINA & BOUCHARD, 1991; MARTIN, 1988; WEINECK, 1996).

O desenvolvimento está sujeito a determinadas regularidades, as quais devem ser consideradas nas condições de treinamento esportivo; no entanto, não existem processos de desenvolvimento idênticos; cada ser humano desenvolve-se através de um processo individual, dependente de suas características genéticas, da interação do mesmo com o seu meio ambiente, assim como aos processos de aprendizagem nos quais será submetido, os quais levarão à formação de sua própria personalidade (MARTIN, 1988).

De acordo com MARTIN(1988) na teoria psicológica sobre o desenvolvimento humano, este é considerado como um modelo integrado resultante das relações de troca existentes entre os *processos de maturação, processos de socialização, processos de aprendizagem e exercitação, e processos de auto-controle.*

Os *processos de maturação* são fenômenos qualitativos, traduzidos por uma série de modificações nas funções bio-psiquicas e orgânicas, que se tornam visíveis através do crescimento físico, do desenvolvimento dos diferentes sistemas orgânicos neuro-musculo-esquelético, cardio-respiratório, endócrino e outros que formam a base para um desenvolvimento psico-social adequado, como por exemplo, das capacidades de

comunicação corporal, oral e escrita. Esses aspectos correspondem às "condições pessoais indiretamente observáveis" do desempenho esportivo apresentadas esquematicamente por CARL (1988) na FIGURA 3.

Os *processos de socialização* ocorrem através das influências do meio ambiente social como a família, a escola, a profissão, o local onde se vive e cresce, assim como a vivência esportiva e de treinamento do(a) jovem atleta, as quais correspondem às "condições limitantes do desempenho esportivo" descritas por CARL (1988) na FIGURA 4.

Os *processos de aprendizagem* e *de exercitação* correspondem à uma função intencional do desenvolvimento, os quais são iniciados pelos pais, professores da escola, amigos, e, no treinamento esportivo, através do treinador. *Os componentes de condição física, técnica e tática , considerados por CARL (1988) na FIGURA 3 como "condições pessoais diretamente observáveis", são desenvolvidos através da predisposição e intenção do jovem atleta submeter-se a processos de aprendizagem e exercitação através do treinamento para desenvolver suas capacidades motoras condicionais e coordenativas, assim como suas capacidades cognitivas para a modalidade esportiva considerada*. Os processos de aprendizagem e exercitação das diferentes capacidades coordenativas e das diversas habilidades de movimento é que possibilitarão o domínio das técnicas esportivas, o que é possível através de procedimentos de treinamento metodológicamente elaborados, de acordo com a etapa do TLP considerada.

O *auto-controle* é desenvolvido através da vontade e experiências vividas pelo indivíduo, atuando de forma ativa sobre sua própria educação, interagindo com o seu meio ambiente; deste modo formará a sua identidade e personalidade. *A promoção da autonomia é uma tarefa central da Educação e do treinamento esportivo, pois no processo de TLP, o(a) jovem atleta é educado(a) no sentido de compreender e conhecer*

os meios de treinamento existentes para alcançar o seu desempenho esportivo ótimo, levando-o(a) à autonomia na sua futura vida esportiva.

A maturação, a socialização, a aprendizagem e o auto controle são processos que estão direta e indiretamente relacionados com o desempenho esportivo de jovens atletas, e devem ser constantemente considerados no planejamento, realização e avaliação do TLP, dado que este atua na totalidade do ser humano.

O desenvolvimento do desempenho esportivo do(a) jovem atleta é um produto dos fatores da predisposição e da maturação, por um lado, e , por outro lado, dos fatores de influência do meio ambiente. Estes fatores atuam de modo potencial e de forma dinâmica sobre a complexidade total da aptidão do ser humano. *A aptidão não é portanto, somente um problema genético, como também social, pedagógico e metodológico do treinamento* (MARTIN, 1988) .

De acordo com os modelos teóricos de desempenho esportivo existentes na literatura (CARL, 1988; FRIEDRICH et al., 1988; MARTIN apud RÖTHIG & GRÖßING, 1990; MARTIN et al., 1991; SCHNABELL et all., 1994; WEINECK, 1996), a constituição corporal assim como as capacidades motoras são consideradas *"condições pessoais internas indiretas do desempenho esportivos"*, as quais, junto com outras capacidades, formam a base das *"condições pessoais internas diretas de desempenho esportivo"*, das quais a aptidão e condição física fazem parte (FIGURA 3); *assim sendo, para a elaboração de um planejamento de treinamento infanto-juvenil, é necessário que conheçamos os processos de crescimento e desenvolvimento da constituição corporal e da aptidão física dos jovens atletas nesta faixa etária.*

No estudo do desenvolvimento humano, é preciso diferenciar os conceitos de idades cronológica e biológica; de acordo com BÖHME (1986), idade cronológica refere-se ao total de anos, meses e dias vividos, enquanto que idade biológica reporta-se ao estado de crescimento e maturação. Em relação ao crescimento, pode-se dividir a idade biológica

em idade-estatura e idade-peso. Em relação à maturação, a idade biológica pode ser dividida em idade óssea, idade dentária, idade mental e idade sexual. As divisões da idade biológica podem ou não coincidir com a idade cronológica; assim sendo, pode acontecer que em um grupo de crianças ou adolescentes do mesmo sexo e da mesma idade cronológica, existam crianças com diferentes idades biológicas, dependendo do "relógio biológico" de cada uma, o qual é determinado geneticamente. Isto nos leva ao conceitos de desenvolvimento precoce, normal ou tardio, do nível de maturação biológica em relação à idade cronológica (MALINA & BOUCHARD, 1991).

A terminologia referente às fases de desenvolvimento do ser humano varia de acordo com os autores; neste trabalho adotaremos a proposta por PINI in TEIXEIRA (1978), a qual é utilizada na disciplina Pediatria e Puericultura da Faculdade de Medicina de São Paulo.

O treinamento infanto-juvenil compreende o período da adolescência, a qual é dividida em três fases: pré-puberal (de 10 a 12-14 anos), puberal (de 12-14 a 14-16 anos) e pós-puberal (de 14-16 a 18-20 anos). *A maioria dos estudos referentes ao desenvolvimento da constituição corporal e da aptidão física foram realizados considerando-se a idade cronológica dos adolescentes; no entanto, neste período os processos de crescimento e maturação atuam de maneira ampla, acentuada e complexa resultando em diversas modificações bio-psico-sociais para o adolescente.*

O(a) jovem atleta passa por um processo de crescimento físico acentuado, o qual é traduzido pelo aumento da velocidade de ganho de estatura e peso corporais (cm/ano e kg/ano). O crescimento atinge os seus valores máximos (denominados picos ou estirões de crescimento) durante a puberdade, diminuindo gradativamente após a mesma. Fato semelhante ocorre com outras medidas longitudinais e transversais de crescimento dos sistemas ósseo e muscular, expressos através de medidas de diâmetros ósseos e perímetros; junto com as mudanças em peso, estatura e largura, ocorrem modificações da

composição corporal, a qual pode ser avaliada através da medição de dobras cutâneas. *Todas essas modificações acarretam em transformações visíveis na constituição corporal de ambos os sexos.*

Quanto aos aspectos maturacionais, no período pubertário começam a surgir os primeiros sintomas de maturação sexual, expressos pelo surgimento da pilosidade pubiana nos dois sexos, o desenvolvimento das mamas nas meninas e dos órgãos genitais nos garotos, assim como a menarca e a espermarca. Com o início da fertilidade, completa-se a maturação sexual para ambos os sexos. Esse processo ocorre devido ao desenvolvimento neuro-hormonal que acontece neste período.

Conjuntamente aos processos de crescimento físico e maturação biológica expressa através da maturação sexual, ocorre o desenvolvimento da capacidade de desempenho esportivo do(a) jovem atleta, resultante da aptidão e condição física, técnica e tática, fundamentadas na constituição corporal, capacidades orgânicas, motoras, cognitivas e afetivas, as quais por sua vez dependem de um perfeito desenvolvimento dos diferentes tecidos, órgãos e sistemas (FIGURA 3).

Neste período ocorrem grandes transformações que influenciam direta e indiretamente os componentes da aptidão física, consequentemente o desempenho esportivo do(a) jovem atleta. Assim sendo, é necessário o conhecimento do estado de crescimento, maturação, do desenvolvimento dos componentes da aptidão física e da(s) relação(ões) existente(s) entre os mesmos, para a elaboração de planos de TLP para esta faixa etária.

3 METODOLOGIA

Este trabalho de pesquisa é descritivo, com um delineamento transversal.

3.1 Descrição da amostra

A amostra desta pesquisa foi composta por jovens atletas do sexo feminino, na faixa etária de 10 a 17 anos, participantes dos projetos "Talento esportivo" (CEPEUSP/AYRTON SENNA) e "Projeto Olímpico" (XEROX/USP), das modalidades esportivas atletismo, basquetebol, handebol e futebol, com a autorização da administração do CEPEUSP e das coordenações dos referidos projetos.

Estes projetos têm por objetivo promover a formação esportiva de crianças/adolescentes de baixo nível sócio-econômico em cada modalidade especificamente, sendo as mesmas aceitas entre 10 e 14 anos, possibilitando que as mais talentosas sejam encaminhadas posteriormente para os próximos níveis de treinamento em clubes competitivos. Esta fase corresponde ao segundo nível dos modelos teóricos de treinamento a longo prazo encontrados na literatura, denominada na fundamentação teórica deste trabalho como "período de treinamento infanto-juvenil".

3.2 Procedimentos gerais

Este trabalho faz parte de um projeto de pesquisa de delineamento longitudinal, denominado "Determinação de critérios de seleção de talentos esportivos", que está sendo realizado pela pesquisadora responsável. O referido projeto foi encaminhado à Diretoria do CEPEUSP no segundo semestre de 1996, com a intenção de obter-se a autorização de realização do mesmo com os participantes dos projetos acima descritos.

Após a obtenção da autorização da administração, foram feitos contactos com as coordenações e pessoal técnico dos projetos, para a exposição do projeto de pesquisa; desde o início da realização do mesmo, contamos com o apoio das coordenações e pessoal técnico.

A pesquisadora deu uma explanação oral sobre os objetivos do projeto de pesquisa para todos as atletas,. Nesta ocasião foi enviado aos pais ou responsáveis um termo de consentimento para os atletas poderem participar da pesquisa (ANEXO I), o qual foi devolvido devidamente assinado antes do início da coleta dos dados.

Na escolha dos testes de aptidão física a serem utilizados, foram consultados os técnicos de cada modalidade esportiva, com o objetivo de buscar-se um consenso quanto às principais capacidades motoras necessárias para cada esporte, e buscar uma bateria comum para os mesmos. Tratando-se o presente estudo de uma pesquisa aplicada, adotou-se este procedimento pelo fato de acreditar-se na necessidade de uma interação entre a teoria e a prática esportiva, tendo os resultados sido apresentados e discutidos com o corpo técnico dos projetos acima citados. Nesta bateria, buscou-se os testes que tivessem bons critérios de autenticidade científica (validade, fidedignidade e objetividade), e fossem de baixo custo e boa aplicabilidade. Pretendeu-se com esta medida um entrosamento para o trabalho futuro de acompanhamento do desenvolvimento destas atletas (que não é objetivo do presente trabalho e sim da pesquisa longitudinal que está em andamento), e elaborar-se medidas referenciais de jovens atletas neste nível de treinamento, o que não foi encontrado na literatura consultada. Isto faz-se necessário para que os técnicos possam traçar um perfil de desenvolvimento das jovens atletas, e, terem recursos cientificamente confiáveis para auxiliarem no processo de seleção de talentos esportivos, conforme sugerido na literatura.

Foram realizadas medidas que indicassem o crescimento físico, a quantidade de adiposidade subcutânea, do desenvolvimento muscular, o nível de maturação sexual e o nível de aptidão física.

A coleta de dados foi feita em três dias, na forma de circuito, por medidores treinados para este fim. No primeiro dia foram realizadas as medidas antropométricas no Laboratório de Desempenho Esportivo do Departamento de Esporte da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo (LADESP), por membros do laboratório; no segundo dia foi realizada uma bateria de testes de aptidão física dentro do ginásio esportivo coberto do CEPEUSP, pelos técnicos dos referidos projetos, os quais foram treinados para este fim, conforme a descrição dos testes apresentada no ANEXO II; já no terceiro dia foi aplicado o teste de corrida de 9 minutos na pista de atletismo do CEPEUSP, pela pesquisadora e técnicos do projeto, que anotaram os resultados dos atletas. A coleta de dados foi realizada em ficha individual (ANEXO III).

Os dados foram coletados em 1997, no início da temporada de treinamento. As medidas antropométricas seguiram a padronização de LOHMAN (1988) e os testes foram realizados de acordo com a literatura (GIANNICH & MARTINS, 1996; JOHNSON, 1979; SAFRIT, 1995); todos os testes possuem bom nível de autenticidade científica. A avaliação do nível de maturação sexual foi feita pela médica de nosso laboratório, seguindo os critérios de TANNER (1962).

A idade cronológica decimal de cada atleta foi calculada com base nas datas de nascimento e do dia das medições antropométricas,.

3.3 Medidas realizadas

- *Indicadoras do crescimento físico*: estatura(cm), peso(kg), perímetros de braço flexionado e contraído(cm) e perna(cm) na posição em pé, altura tronco cefálica (cm), comprimento de membros inferiores (cm) e envergadura (cm)

- *Indicadoras da adiposidade corporal:* (mm) dobras cutâneas triciptal, abdominal, supra ilíaca, coxa e perna
- *Indicadoras da maturação sexual*: estágios de desenvolvimento da pilosidade pubiana, de acordo com a metodologia de TANNER (1962) de P1 (infantil) a P5(adulto), e estágios de desenvolvimento de mamas de M1 (infantil) a M5 (adulto)
- *Indicadoras de aptidão física*: a descrição dos testes conforme a padronização utilizada entre os testadores, é apresentada no ANEXO II
    - Teste de impulsão horizontal (cm)– força explosiva de membros inferiores
    - Teste de arremesso de medicine ball (cm)– força explosiva de membros superiores
    - Teste de flexão de tronco (número de vezes) - força da musculatura do tronco
    - Teste de agilidade (segundos) – indicadora da capacidade de mudar o corpo de direção o mais rápido possível;
    - Teste de velocidade de 30 m (segundos) – velocidade de deslocamento
    - Teste de sentar e alcançar (cm) – indicadora da capacidade de flexão da articulação do quadril
    - Teste de corrida de 9 minutos (m) – indicadora da capacidade de resistência geral aeróbia

Através destas medidas foram calculados:

- a soma de cinco dobras cutâneas – indicadora geral da adiposidade subcutânea

- o índice de muscularidade (MARTIN & WARD, 1996), calculado através da soma dos perímetros de braço e perna corrigidos pelas respectivas dobras cutâneas; a correção de cada um dos perímetros foi feita através da fórmula:

Perímetro corrigido(cm) = perímetro medido(cm) – 3,1415927 . dobra cutânea correspondente(cm)

3.4 Tratamento estatístico

Na análise estatística foi utilizado o Programa "Statistica for Windows" versão 5.0; na análise estatística inferencial contou-se com a orientação de professores do SEA/IME/USP – Serviço de Estatística Aplicada do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo.

Foram considerados os seguintes tipos de variáveis:

a) Qualitativas – idade cronológica (de 10 a 17 anos), tipo de modalidade esportiva (atletismo, basquetebol, handebol ou futebol) e nível de maturação sexual de acordo com o estágio de desenvolvimento de pilosidade pubiana (de P1 a P5) ou, estágio de desenvolvimento de mamas (de M1 a M5)

b) Quantitativas – estatura, peso, altura tronco-cefálica, envergadura, perímetro de braço e de perna, dobras cutâneas, resistência aeróbia, força de membros inferiores, força de membros superiores, força da musculatura abdominal, velocidade, agilidade e flexibilidade do quadril. A variável idade cronológica foi considerada uma variável quantitativa na segunda etapa da análise.

Foram considerados os seguintes grupos:

a) Por idade cronológica e nível de maturação sexual de acordo com o estágio de pilosidade pubiana – um total de 40 grupos

b) Por idade cronológica e nível de maturação sexual de acordo com o estágio de desenvolvimento de mamas – um total de 40 grupos

c) Por modalidade esportiva – atletismo, basquetebol, futebol e handebol – um total de 4 grupos

d) Um grupo total – considerando-se todas as atletas – de todas as modalidades, níveis de maturação e idade cronológica – na análise inferencial dos dados.

Na análise descritiva foram feitos o cálculo das medidas de tendência central média, mediana, percentis 25 (vinte e cinco) e 75 (setenta e cinco), e, valores mínimo e máximo; utilizou-se o desvio padrão como medida representativa da variabilidade dos dados.

Utilizou-se a análise de variância a um fator com o objetivo de verificar a existência de diferenças significativas entre:

- os diferentes níveis de maturação sexual em cada grupo etário;
- as diferentes idades cronológicas em cada nível de maturação sexual
- as diferentes modalidades esportivas

As análises de variância foram realizadas com os grupos etários acima de onze anos, devido ao pequeno número de atletas de dez anos de idade. Utilizou-se o Teste de Tukey ("pos-hoc") após a análise de variância entre as diferentes modalidades esportivas, com o objetivo de localizar entre quais modalidades ocorreu existência de diferença significativa.

O pressuposto da existência de distribuição normal dos dados foi verificado através do teste de Kolmoronov para cada grupo etário.

Com o objetivo de 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 de jovens atletas do sexo feminino, foi utilizada a análise de regressão linear múltipla, levando-se em consideração o grupo total de 10 a 17 anos, considerando-se como:

a) Variáveis dependentes: cada componente da aptidão física, à saber: resistência aeróbia, força de membros inferiores, força de membros superiores, força da musculatura abdominal, velocidade, agilidade e flexibilidade do quadril;

b) Variáveis independentes: idade cronológica, tipo de modalidade esportiva praticada, nível de maturação sexual, variáveis indicadoras do crescimento físico, da adiposidade e de muscularidade.

As variáveis tipo de modalidade esportiva e nível de maturação, apesar de serem qualitativas, foram transformadas em "dummy variables", para poderem entrar na análise realizada como variáveis independentes. Para se colocar essas variáveis no modelo, criou-se k-1 variáveis indicadoras, onde k (no exemplo de maturação sexual k = 5) foi o número de categorias. Essas variáveis assumiram o valor 1 se a característica associada a elas estivesse presente, e o valor 0 caso contrário. Dessa forma a k-ésima categoria foi representada quando as k-1 variáveis indicadoras assumiram o valor 0. Com a adição dessas variáveis no modelo de regressão junto com as demais variáveis contínuas, estaremos na verdade ajustando uma curva para cada categoria, com interceptos diferentes.

Foi realizada a análise de regressão "stepwise forward", na qual, em uma primeira etapa, foram calculadas as regressões lineares simples de cada variável de aptidão física em função de cada uma das variáveis independentes, para verificar qual destas possuia um maior coeficiente de determinação (r^2) que melhor explicasse a variabilidade da variável dependente considerada; nas etapas posteriores da análise, foi acrescida uma variável independente por vez ao modelo, buscando-se as combinações lineares das variáveis independentes que melhor explicassem os resultados de cada uma das variáveis dependentes, ou seja, de cada uma das variáveis de aptidão física de modo estatísticamente significafivo ($p<0,05$).

As análises de regressões lineares simples e múltiplas não foram realizadas com o objetivo de predição das variáveis dependentes, e sim para verificar-se a influência das variáveis independentes na explicação da variabilidade de cada variável dependente.

3.5 Delimitações

a) A amostra utilizada nesta pesquisa foi intencional, na qual se utilizou jovens atletas participantes dos projetos XEROX/USP e Ayrton Senna/CEPEUSP, nas modalidades esportivas atletismo, basquetebol, handebol e futebol, consideradas de nível sócio-econômico baixo, conforme avaliação feita no processo de seleção pelo COSEAS/USP; porém estas características não foram levadas em consideração na análise dos resultados;

b) A amostra foi limitada a um total de 305 jovens atletas, sendo que na análise inferencial utilizou-se somente aquelas que apresentassem todos os dados completos, o que diminuiu a amostra para cerca de 200 indivíduos;

c) Utilizou-se a faixa etária adotada nos processos de seleção dos referidos projetos, entre 10 e 17 anos de idade;

d) Procurou-se utilizar uma bateria de testes de aptidão física que atendesse os seguintes critérios: representasse as capacidades motoras consideradas importantes para estas modalidades e nível de treinamento de acordo com a literatura, obedecendo também a opinião dos técnicos dos projetos e, que tivesse testes de boa autenticidade científica, fácil aplicação e interpretação de resultados.

3.6 Limitações

a) Os grupos considerados para análise são numéricamente desiguais, pois levou-se em conta todas as jovens atletas participantes dos projetos;

b) Na amostra, foram considerados os critérios seletivos iniciais dos projetos dos quais as jovens atletas faziam parte;

c) É um estudo com delineamento transversal;

d) Procurou-se escolher as medidas que melhor representassem as variáveis de interesse da pesquisa e dos técnicos dos projetos;

e) Os resultados obtidos não deverão ser generalizados para outras jovens atletas de contexto sócio-econômico e, condições de treinamento esportivo diferentes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados observados assim como a discussão dos mesmos, serão apresentados de acordo com as características estudadas, respectivamente: o crescimento físico, a adiposidade, a muscularidade, e, a aptidão física, precedidos da descrição da amostra.

Deste modo, as variáveis estudadas indicadoras das características estudadas serão descritas e analisadas de acordo com os objetivos da pesquisa, ou seja, primeiramente segundo a idade cronológica e a maturação sexual, em seguida em relação à cada modalidade esportiva, e, por fim, para as variáveis indicadoras da aptidão física. Para estas também serão discutidos os resultados obtidos nas análises de regressão múltipla, onde se verificou a influência da maturação biológica associada às outras características biológicas, à idade cronológica e tipo de modalidade esportiva praticada.

Os resultados serão apresentados através de TABELAS e gráficos "box plot".

Nas TABELAS referentes a "Resultados médios de acordo com a idade cronológica e o estágio de desenvolvimento de mamas, e, o estágio de pilosidade pubiana segundo TANNER(1962)", a última coluna, denominada , **"subtotais E"** corresponde aos valores de média e desvio padrão de cada grupo etário; já a última linha, denominada **"subtotais M"**, corresponde aos valores de média e desvio padrão de cada estágio de maturação sexual (de M1 a M5, e, de P1 a P5).

Os resultados referentes às modalidades esportivas estudadas, são descritos em "box plot", onde são apresentados os valores de mediana, percentis 25 e 75, e, valores máximo e mínimo da variável considerada para cada modalidade esportiva. Tal fato se deve à inexistência de referenciais na literatura do crescimento assim como dos componentes da aptidão física de jovens atletas do sexo feminino.Optou-se pela

apresentação dos resultados através da mediana e percentis, com o objetivo de fornecer um referencial inicial do comportamento de distribuição percentual das variáveis estudadas em relação a cada modalidade esportiva. Deste modo, foi possível também, discutir alguns dos resultados com os de outras pesquisas, que tiveram por objetivo elaborar referenciais de crescimento e desenvolvimento em percentis, de crianças e adolescentes não submetidos a treinamento (BÖHME, 1994a,b; 1995a,b; 1996; GUEDES, 1994; MALINA, 1994; MARQUES et al. 1982).

4.1 Descrição da amostra

A amostra total foi composta de 305 jovens atletas com média de idade igual à 13,9 ±1.9 anos, sendo: 84 de atletismo (14,8 ±2,1 anos), 127 de basquetebol (13,2 ± 1,6 anos), 47 de futebol (14,8 ±1,3 anos) e 47 de handebol (13,3 ± 1,4 anos); os valores de mediana, máximo e mínimo são apresentados na FIGURA 8. No entanto, houve atletas que não fizeram todas as medidas realizadas, tendo resultado em grupos numericamente diferentes, de acordo com a medida considerada.

As atletas de atletismo e futebol foram as mais velhas, sendo que as de atletismo apresentaram maior variabilidade, com valores estatisticamente diferentes das atletas de basquetebol e handebol. O grupo de handebol era o mais homogêneo em relação à idade.

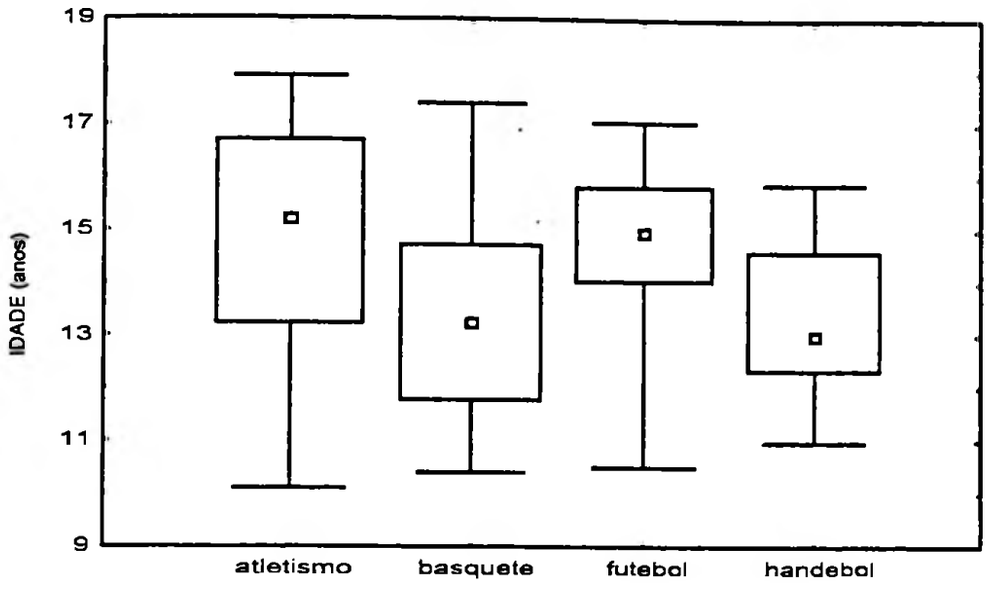

FIGURA 8 – Mediana, percentis 25 e 75, e valores máximo e mínimo da idade cronológica com relação às modalidades esportivas

A distribuição da amostra, de acordo com a idade cronológica, os estágios de desenvolvimento de mamas e de pilosidade pubiana é apresentada nas TABELAS 1 e 2 respectivamente.

Quanto às características da amostra, observou-se que a maior parte das atletas, desde os 10 anos de idade, já eram púberes, tanto em relação ao desenvolvimento de mamas, onde 1,3% do total encontrava-se no estágio pré-púbere (M1); quanto à pilosidade pubiana, 2,6% da totalidade das jovens atletas encontravam-se no estágio P1. Somente o grupo de 10 e 11 anos teve a maioria das atletas nos estágios iniciais 2 e 3, tanto de desenvolvimento de mamas assim como de pilosidade pubiana; a partir dos 12 anos observou-se que a maioria se encontrava entre P3 e P4 e, entre M3 e M4; a partir dos 13 anos, a maioria estava acima de M4 e P4. Somente nos grupos etários de 11 e 12 anos foram observadas atletas distribuídas por todos os estágios de maturação sexual.

Esses resultados são similares aos valores percentuais de distribuição dos estágios de maturação sexual por idade cronológica relatados por COLLI (1989) e DUARTE (1986), em pesquisa realizada com escolares brasileiros de 10 a 19 anos em Santo André (SP),

no ano de 1978, indicando que as jovens atletas, em média, apresentaram as mesmas idades de maturação que as não atletas.

TABELA 1 – Distribuição da amostra de acordo com a idade cronológica e o estágio de desenvolvimento de mamas

IDADE	M1	M2	M3	M4	M5	sub-totais E (100%)
10	-	10 (76,9%)	2 (15,3%)	-	-	12
11	3 (16,6%)	15 (33,3%)	15 (33,3%)	9 (20%)	1 (2,2%)	43
12	1 (2,2%)	3 (6,6)	13 (28,8%)	23 (51,1%)	4 (8,8%)	44
13	-	2 (3,9%)	4 (7,8%)	27 (52,9%)	18 (35,2%)	51
14	-	-	4 (7,6%)	31 (59,6%)	17 (32,6)	52
15	-	-	2 (3,4%)	31 (53,4%)	25 (43,1%)	58
16	-	-	-	5 (21,7%)	18 (78,2%)	23
17	-	-	-	10 (45,4%)	12 (54,5%)	22
sub-totais M	4 (1,3%)	30 (9,8%)	40 (13,1%)	136 (44,5%)	95 (31,1%)	305

As amplitudes de variação dos estágios de maturação sexual observadas (TABELA 3) estão de acordo com as relatadas por MALINA & BOUCHARD (1991) relativas a dados de adolescentes norte americanas e européias; no entanto não coincide com os valores médios preconizados por COLLI in SETIAN (1989) que relataram valores inferiores de idades médias de maturação sexual, respectivamente 9,6 anos para pilosidade pubiana (P2) e 9,7 para aparecimento do broto mamário (M2); a pesquisadora afirma que "a maturação sexual dos escolares estudados tende a ocorrer um pouco mais cedo do que aquela evidenciada em alguns contingentes europeu e latino-americanos" (COLLI in SETIAN, 1989).

TABELA 2 – Distribuição da amostra de acordo com a idade cronológica e o estágio de pilosidade pubiana

IDADE	P1	P2	P3	P4	P5	sub-totais E (100%)
10	2 (15,3%)	6 (46,1%)	4 (30,7%)	-	-	12
11	4 (9,3%)	16 (35,5%)	9 (20,9%)	10 (23,%%)	4 (8,8%)	43
12	2 (4,5%)	4 (9%)	10 (22.7%)	16 (36,3%)	12 (34%)	44
13	-	1 (1,9%)	5 (9,8%)	19 (37,2%)	26 (49%)	51
14	-	1 (1,9%)	2 (3,8%)	18 (34,6%)	31 (59,6%)	52
15	-	-	2 (3,4%)	13 (22,4%)	43 (74,1%)	58
16	-	-	1 (4,4%)	-	22 (95,6%)	23
17	-	-	-	-	22 (100%)	22
Sub-totais M	8 (2,6%)	28 (9,1%)	33 (10,8%)	76 (24,9%)	160 (52,4%)	305

Nas jovens atletas pesquisadas, observou-se as idades médias de 11,5 e 11,3 para os estágios P2 e M2, respectivamente; porém, fizeram parte da amostra estudada crianças de 10 anos ou maiores, o que explica os valores inferiores e médios do estágio 2 de pilosidade pubiana e desenvolvimento de mamas terem sido superiores a 10 anos.

TABELA 3 – Valores etários médios e de variabilidade dos estágios de pilosidade pubiana (parte superior da TABELA) e de desenvolvimento de mamas (parte inferior da TABELA)

ESTÁGIO	N	MÉDIA	MÍNIMO	MÁXIMO	DESVIO PADRÃO
P1	8	11,3	10,1	12,6	0,84
P2	28	11,5	10,5	14,8	0,89
P3	33	12,4	10,4	16,1	1,45
P4	77	13,5	11,0	16,5	1,35
P5	160	15,2	11,2	17,9	1,55
M1	4	11,5	11	12,6	0,75
M2	30	11,3	10,1	13,7	0,82
M3	40	12,4	10,4	15,3	1,24
M4	136	14,2	10,9	17,9	1,58
M5	96	15,1	11,5	17,7	1,45

A idade média de menarca declarada pelas atletas foi de 12,8 anos, valor este superior ao relatado por COLLI in SETIAN (1989), que foi de 12,2 anos, para adolescentes brasileiras não submetidas a treinamento esportivo; no entanto, este valor foi similar às idades médias de diferentes paises europeus e norte americanos descritas por MALINA & BOUCHARD (1991), que variaram entre 12,5 e 13,3 anos.

4.2 Crescimento físico

4.2.1 Estatura

Os valores médios de crescimento físico longitudinal, referentes à estatura das jovens atletas são apresentados na TABELA 4; analisando-se os diferentes estágios de maturação sexual seja pelo critério de pilosidade pubiana ou desenvolvimento de mamas (linhas da TABELA 4), verificou-se valores crescentes entre os mesmos até o grupo de 13 anos, porém com diferenças significativas somente para os grupos de 11 e 12 anos, com relação à maturação avaliada pelo estado de desenvolvimento de mamas. Isso pode ser explicado pelo fato de, conforme relatado na literatura, o estirão de crescimento das meninas ocorrer por volta dos 11,5 a 13,1 anos, na maioria das vezes antes da menarca, que nestas atletas ocorreu em média, por volta dos 12,8 anos (MALINA & BOUCHARD, 1991); à partir dos 14 anos observou-se valores mais estáveis de crescimento, com a maioria das atletas no estágio 3 de maturação ou superior.

Quanto aos grupos sub-totais de maturação sexual (M), foram verificadas diferenças significativas entre os níveis de maturação sexual tanto pelo critério de mamas, quanto pelo critério de pilosidade.

Com relação à cada nível de maturação sexual (colunas da TABELA 4), observou-se diferenças significativas entre as idades nos estágios 2 e 4 de mamas, e, no estágio 4 de pilosidade. Considerando-se os estágios 2 e 3 como iniciais do processo de maturação, este fato indica que a maior variabilidade do estado de crescimento físico ocorre entre as que já se encontram nos estágios mais adiantados de maturação, sendo que no estágio final (5), esta variabilidade diminui.

TABELA 4 - Resultados médios de estatura (cm) do sexo feminino, de acordo com a idade cronológica, estágio de desenvolvimento de mamas e estágio de pilosidade pubiana segundo TANNER (1962)

Idade (N)	M1	M2*	M3	M4*	M5	P1	P2	P3	P4*	P5	sub-totais E*
10 (12)	-	143	151	-	-	140	146	145	-	-	146± 6,5
11* (43)	143	147	154	157	155	148	148	152	153	163	152± 8,2
12* (44)	147	155	152	161	162	152	148	155	159	162	158± 6,6
13 (51)	-	155	159	160	165	-	154	159	159	164	161± 6,2
14 (52)	-	-	162	163	161	-	164	158	163	162	162± 6,7
15 (57)	-	-	161	162	163	-	-	154	162	163	163± 6,9
16 (24)	-	-	-	168	164	-	-	161	167	165	165± 5,9
17 (22)	-	-	-	165	165	-	-	-	-	165	165± 6,0
sub-totais M*	144± 5,3	147± 7,6	155± 7,1	162± 6,8	163± 6,4	* 147± 5,4	148± 8,0	154± 7,4	160± 6,7	163± 6,6	160± 8,2

* diferença significativa ($p<0,05$)

Um aspecto a ser considerado neste sentido é que, as modalidades esportivas que requeiram maior estatura, deveriam, no processo de seleção inicial, procurar jovens que estejam em estágios iniciais de maturação com estatura média ou acima da média, pois

este é um indicativo de maior potencial de crescimento físico, dado que a estatura diferenciou de modo estatisticamente significativo tanto em relação à idade cronológica como em relação à idade biológica, representada pela maturação sexual.

Com relação ao tipo de modalidade esportiva praticada, verificou-se valores semelhantes no estado de crescimento físico para as quatro modalidades esportivas estudadas, com valores médios entre 159,6 e 161,8cm, não tendo sido observadas diferenças significativas entre as mesmas (FIGURA 9), indicando que nestes grupos, no período infanto-juvenil de treinamento a longo prazo, o crescimento físico representado pela estatura não foi um aspecto que diferenciasse as atletas das diferentes modalidades esportivas; no entanto, o basquetebol foi a modalidade em que verificou-se maior valor máximo, sugerindo que no processo de seleção inicial esta variável foi levada em consideração..

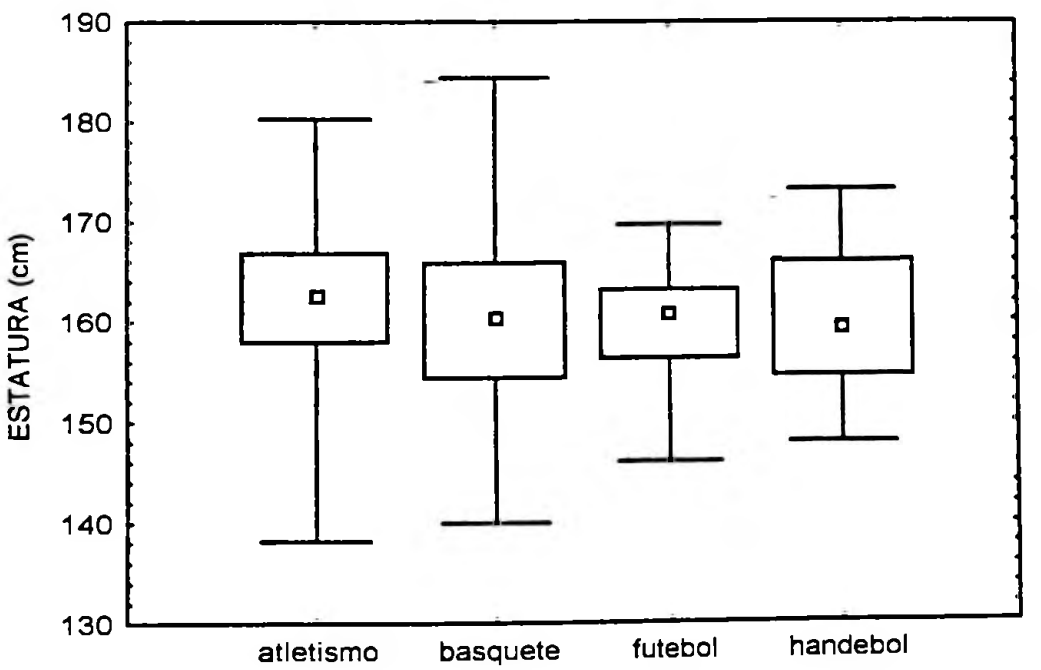

FIGURA 9 – Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo de estatura com relação às modalidades esportivas

Os valores médios observados para cada grupo etário foram superiores aos valores de mediana dos padrões referenciais brasileiros elaborados por MARQUES et al. (1982), variando entre os percentis 65 (14 e 15 anos), 75 (10, 13, 16 e 17 anos)e 80 (11 e 12 anos); indicando que apesar de não ter existido diferenças significativas entre as modalidades esportivas, as jovens atletas são maiores que os seus pares não atletas de mesma idade. *Tal fato sugere que, de modo geral, as atletas são mais desenvolvidas fisicamente do que as não atletas desde o início do processo de treinamento a longo prazo.*

Esses resultados são similares aos relatados por MALINA (1994) com relação aos valores observados com jovens atletas mulheres de voleibol, basquetebol e handebol, assim como de atletismo (WILLMORE[6] et al., 1977 cit. MALINA , 1982).

De acordo com MALINA (1989), a diferença do estado de crescimento físico entre jovens atletas e não atletas verificada nos diferentes esportes são devidas a aspectos genéticos, verificada pela estatura média dos pais, assim como a fatores relacionados aos processos iniciais de seleção para o treinamento nas diferentes modalidades; a seleção, segundo o mesmo autor, é feita "pela jovem atleta, seus pais e treinadores, não necessariamente nesta ordem".

No entanto, no processo de detecção e seleção de talentos esportivos, outros fatores devem ser considerados, como as condições do meio ambiente para a prática do esporte, e a disposição/disponibilidade do adolescente para o treinamento esportivo (JOCH, 1994). Exemplificando, um indivíduo pode possuir características genéticas, disposição e motivação para o treinamento esportivo, porém não ter condições de desenvolver-se no esporte por fatores limitantes do meio em que vive, como não ter acesso à local específico para treinamento.

---

[6] J.H.WILLMORE et al. Body physique and composition in female distance runner. **Ann. N.Y. Acad. Sci.**, n.301, p.764, 1977.-

Por outro lado, os treinadores tendem (pelo menos para o sexo masculino), no período inicial de treinamento a longo prazo, a selecionar os indivíduos com desenvolvimento precoce em detrimento aos de desenvolvimento normal ou tardio, o que pode ser um erro, pois aqueles de desenvolvimento normal/tardio que tenham um potencial genético para serem mais altos, podem (não necessariamente) alcançar, no final do crescimento, uma estatura maior que aqueles de desenvolvimento precoce (HEBBELINCK, 1991).

4.2.2 Peso corporal

Os resultados médios relativos ao peso corporal são apresentados na TABELA 5.

Foram verificados valores crescentes estatisticamente diferentes de peso ($p<0,05$) entre os estágios de desenvolvimento de mamas para os grupos etários de 11, 12, 13 e 15 anos; quanto aos estágios de pilosidade pubiana, observou-se diferença significativa somente no grupo etário de 11 anos (linhas da TABELA 5). Já em relação aos grupos sub-totais M (última linha da TABELA 5), verificou-se diferenças significativas entre os estágios de maturação sexual tanto pelo critério de mamas assim como pelo critério de pilosidade.

Com relação aos diferentes grupos etários em cada estágio de maturação (colunas da TABELA 5), verificou-se um aumento maior de peso entre os grupos de 10, 11, e 12 anos, tendendo à uma diminuição/estabilização do mesmo após esta idade. Foram observadas diferenças significativas entre as idades somente no grupo pós-púbere (M5) e no grupo sub-total E; tais resultados correspondem às idades médias de pico de velocidade de ganho de peso de crianças norte-americanas e européias (entre 12,1 e 12,9 anos) relatados por MALINA & BOUCHARD (1991), assim como às curvas de desenvolvimento de peso corporal de crianças brasileiras encontradas na literatura

(BÖHME, 1993, 1995; GUEDES, 1994; GUEDES & GUEDES, 1997; MARQUES et al. 1982; MATSUDO, s.d.).

TABELA 5- Resultados médios de peso (kg) do sexo feminino, de acordo com a idade cronológica, estágio de desenvolvimento de mamas e estágio de pilosidade pubiana segundo TANNER (1962)

Idade (N)	M1	M2	M3	M4	M5*		P1	P2	P3	P4	P5	sub-totais E*
10 (12)	-	35,3	39,1	-	-		32,3	37,9	34,6	-	-	36,6± 5,9
11* (43)	35,7	37,9	44,5	50,4	43,3	*	41,7	40,8	39,6	43,1	58,0	43,1± 8,5
12* (44)	35,5	39,6	42,6	52,1	65,8		36,6	39,1	45,0	51,9	55,0	50,1± 10,5
13* (51)	-	44,1	48,7	50,8	57,2		-	50,5	46,6	51,3	54,8	52,3± 7,4
14 (52)	-	-	50,2	51,5	53,5		-	51,0	47,4	50,6	53,2	51,8± 6,4
15* (57)	-	-	45,9	51,1	59,1		-	-	47,1	49,6	56,1	53,7± 7,3
16 (24)	-	-	-	54,3	60,1		-	-	51,0	-	59,2	59,1± 7,0
17 (22)	-	-	-	56,2	59,2		-	-	-	-	57,8	57,4± 6,5
sub-totais M*	35,7± 6,7	37,6± 5,2	44,7± 7,0	51,7± 7,1	58,0± 7,8	*	38,1± 5,4	40,7± 7,6	43,0± 7,3	49,9± 8,4	55,9± 7,5	51,2± 9,2

* diferença significativa (p<0,05)

Com relação aos valores de mediana de adolescentes brasileiros (MARQUES et al., 1982) as jovens atletas apresentaram um peso corporal médio igual aos percentis 50 (10, 14 e 15 anos), 65 (11, 13 e 17 anos), 75 (16 anos) e 80 (17 anos) , indicando que, em valores médios, *as jovens atletas apresentaram um peso baixo em relação à estatura para suas idades cronológicas, com exceção dos grupos de 12 e 16 anos* (percentil 80 e 75 respectivamente, para estatura e peso).

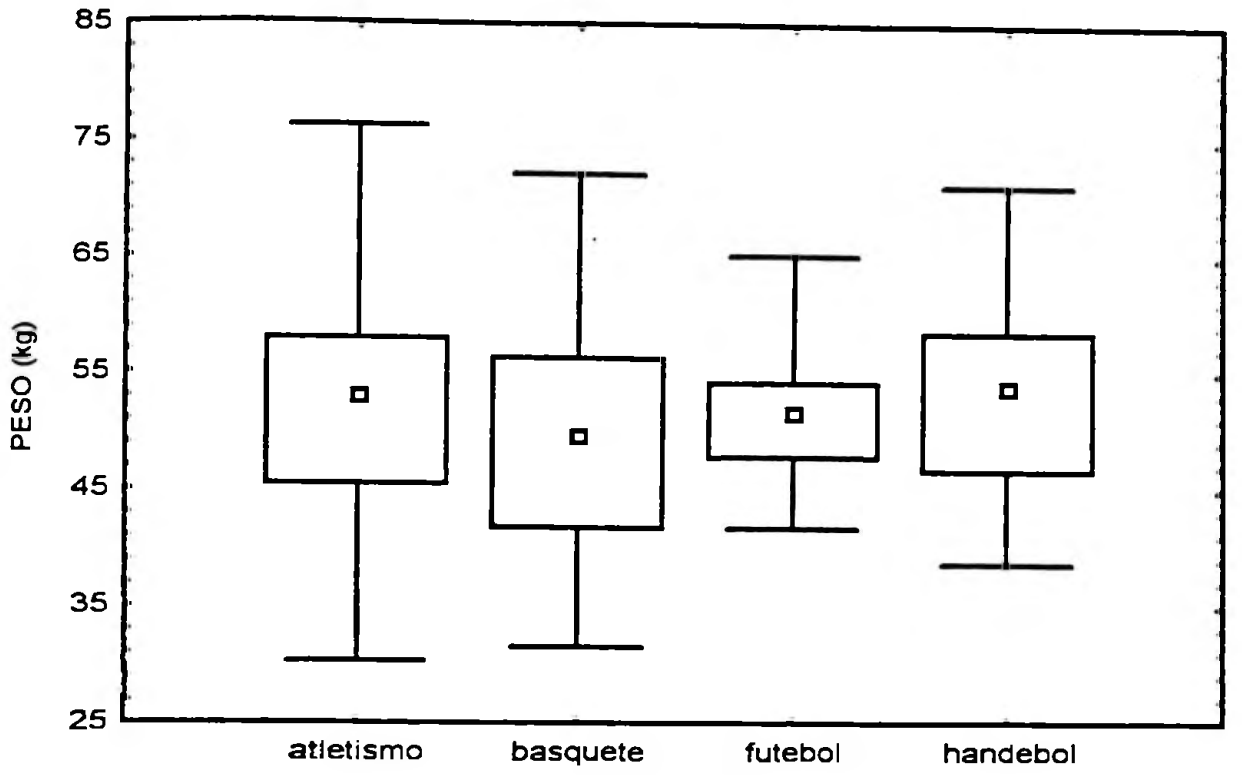

FIGURA 10 – Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo do peso corporal em relação às modalidades esportivas

Com relação às diferentes modalidades esportivas (FIGURA 10) não foram observadas diferenças significativas entre os grupos estudados, tendo os seus valores médios variado entre 49,7 kg (basquetebol) e 53,8 kg (handebol), indicando que o peso corporal, assim como a estatura, não foi um fator de diferenciação entre as modalidades; esses resultados correspondem aos relatados por MALINA (1994) com jovens atletas mulheres de voleibol, basquetebol e handebol.

Os resultados indicam que, em modalidades esportivas que exijam contacto corporal, no agrupamento para competição seria necessário levar-se em consideração o peso e a estatura corporais, principalmente nas categorias iniciais de 11 e 12 anos, onde se verificou variações significativas do estado de crescimento com relação aos diferentes estágios de maturação, associado ao fato de que neste grupos etários são encontradas jovens atletas nos cinco níveis de maturação sexual. No entanto, se as jovens atletas fossem agrupadas pelo nível de maturação biológica, os grupos seriam mais

homogêneos, dado o fato de, em cada nível de maturação não terem sido observadas diferenças significativas de peso corporal entre as idades, com exceção do grupo com maturação sexual completa, avaliada através do desenvolvimento de mamas (M5).

De modo geral, os resultados sugerem que, em relação ao crescimento físico, representado pelo peso e estatura, as jovens atletas, foram em média, mais altas porém não mais pesadas que seu pares não atletas, e, o crescimento físico não diferenciou as atletas das diferentes modalidades esportivas estudadas nesta fase do treinamento a longo prazo. Tais constatações estão de acordo com a pré-seleção existente nesta amostra, e com o intenso gasto energético durante o treinamento.

4.3 Adiposidade

Os resultados médios referentes à adiposidade corporal, representada pela soma de 5 dobras (triciptal, abdominal, supra-ilíaca, coxa e perna) são apresentados na TABELA 6.

Dobra cutânea é uma medida antropométrica que apresenta um coeficiente de variação elevado; nas atletas pesquisadas, considerando-se os grupos etários sub-totais E, observou-se variações entre 26% (13 anos) e 53% (10 anos), com um coeficiente de variação médio de 36% entre todos os grupos. Esta é também verificada entre os estágios maturacionais de cada idade (linhas da TABELA 6), assim como entre os grupos etários de cada estágio maturacional (colunas da TABELA 6).

De modo geral em cada grupo etário, quanto mais madura a jovem atleta, maior quantidade de tecido gorduroso foi verificado, ou seja, o fato da atleta ser mais madura sexualmente, implica que possuia maior quantidade de gordura subcutânea do que seus pares da mesma idade em níveis iniciais de maturação. A diferença da adiposidade entre

os estágios de desenvolvimento de mamas foi estatisticamente significativa nos grupos de 12, 15 e 17 anos, o que não aconteceu para pilosidade pubiana.

No entanto, considerando-se cada estágio de maturação, nos estágios mais adiantados (M4, M5, P4 e P5), a adiposidade corporal tendeu à diminuir ou estabilizar seus valores, tendo sido verificadas diferenças significativas entre as idades dos estágios M5 e P1 (colunas da TABELA 6).

Nos grupos sub-totais, tanto em relação à idade (E) como em relação aos estágios de maturação (M), apesar dos altos coeficientes de variação, não foram observadas diferenças significativas entre os mesmos.

TABELA 6 - Resultados médios de soma de 5 dobras cutâneas (mm) do sexo feminino, de acordo com a idade cronológica, estágio de desenvolvimento de mamas e estágio de pilosidade pubiana segundo TANNER (1962)

Idade (N)	M1	M2	M3	M4	M5*	P1*	P2	P3	P4	P5	sub-totais E
10 (12)	-	64,9	64,1	-	-	42,0	72,0	60,3	-	-	64,7± 34,0
11 (43)	68,1	73,9	77,4	91,2	76,5	103,4	80,1	61,2	70,8	116,0	79,1± 32,6
12* (44)	51,8	45,7	70,5	83,7	136,4	43,7	72,3	72,8	87,4	90,8	81,8± 32,3
13 (51)	-	70,8	88,4	84,3	95,5	-	100,4	77,2	88,8	88,8	87,1± 23,5
14 (52)	-	-	70,4	76,3	84,1	-	73,9	72,1	66,6	86,1	77,7± 23,5
15* (57)	-	-	62	75,7	101,9	-	-	75,6	70,3	91,3	83,9± 26,2
16 (24)	-	-	-	77,4	83,3	-	-	65,4	-	82,7	82,3± 25,8
17* (22)	-	-	-	62,2	89,1	-	-	-	-	76,9	76,2± 30,4
sub-totais M	64,0± 20,6	67,7± 28,0	74,1± 30,1	78,8± 24,8	93,4± 29,6	73,2± 34,7	78,0± 35,5	68,9± 22,5	77,6± 27,6	87,1± 27,6	81,1± 28,0

* diferença significativa ($p<0,05$)

Ao contrário do peso e estatura, que apresentaram valores médios crescentes para cada grupo etário, a quantidade de gordura subcutânea teve valores médios similares entre os diferentes grupos etários.

Esses resultados diferem dos relatados por DUARTE (1986) que fez uma análise desta natureza com a média de 4 dobras cutâneas, em adolescentes do sexo feminino não atletas; esta pesquisadora observou valores crescentes de adiposidade corporal com o aumento da idade cronológica, para adolescentes nos estágios P4 e P5, o que não foi observado com este grupo de atletas. Esta mesma pesquisadora também verificou diferenças significativas entre os estágios de maturação sexual para os grupos etários de 11, 12, 13, 14 e 15 anos, o que não aconteceu com este grupo de jovens atletas.

Acreditamos que os resultados observados na presente pesquisa se devam ao fato deste grupo, ser composto por jovens atletas em treinamento, com características físicas mais homogêneas, as quais nas idades mais adiantadas apresentam os efeitos do treinamento esportivo sobre a composição corporal, ou seja, a diminuição da massa de gordura corporal.

Com relação ao tipo de modalidade esportiva, verificou-se a existência de diferenças significativas da adiposidade entre as atletas dos diferentes esportes, tendo sido observado (através do Teste de Tukey) nas atletas de atletismo valores estatisticamente inferiores às outras modalidades. As jogadoras de handebol apresentaram maior quantidade de gordura, seguidas das de futebol e basquetebol (FIGURA 11).

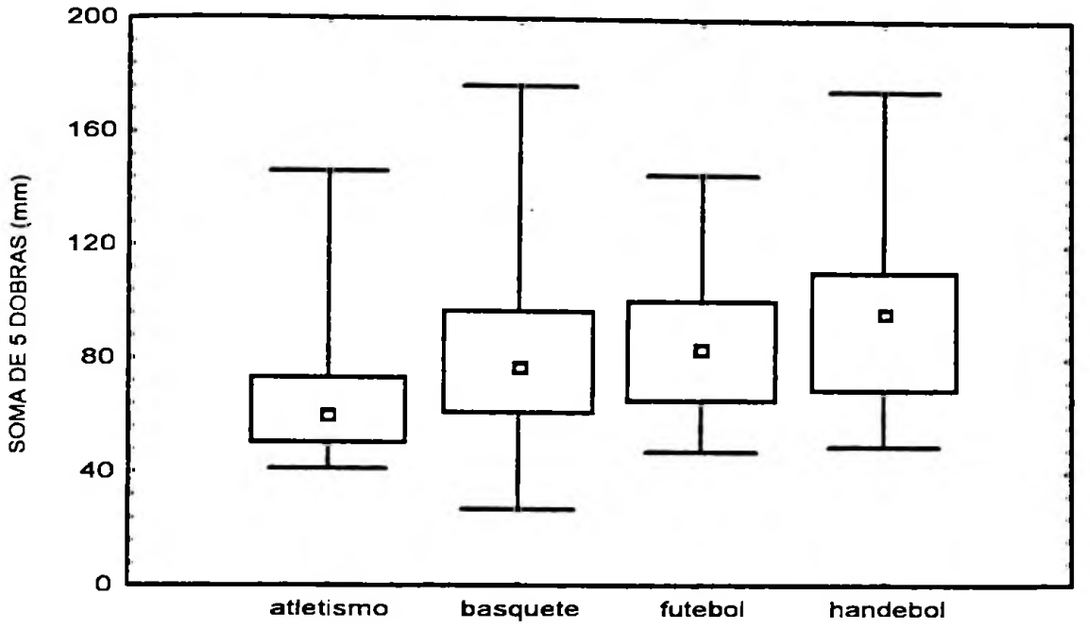

FIGURA 11 – Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo da soma de 5 dobras em relação ás modalidades esportivas

4.4 Muscularidade

Os valores médios relativos ao desenvolvimento da massa muscular, medido através do indice de muscularidade proposto por MARTIN & WARD (1996), são apresentados na TABELA 7.

Foram verificados valores crescentes desta variável, tanto entre os diferentes níveis de maturação para cada idade, assim como entre as idades para cada nível de maturação; houve diferenças significativas entre os níveis de maturação, avaliada pelo desenvolvimento de mamas para os grupos de 11, 13 e 16 anos, assim como entre os estágios de pilosidade nas idades de 11 e 17 anos (linhas da TABELA 7) e nos grupos totais de desenvolvimento de mamas e de pilosidade pubiana.

Com relação às diferentes idades em cada nível de maturação (colunas da TABELA 7), observou-se diferenças significativas entre os grupos etários nos estágios M4, M5, P3, P5 e grupo sub-totais M, indicando que a muscularidade modifica-se em

cada nível de maturação biológica, principalmente nos grupos de maturação mais adiantada (M5 e P5).

TABELA 7- Resultados médios de muscularidade (cm) do sexo feminino, de acordo com a idade cronológica, estágio de desenvolvimento de mamas e estágio de pilosidade pubiana segundo TANNER (1962)

Idade (N)	M1	M2	M3	M4*	M5*		P1	P2	P3*	P4	P5*	sub-totais E*
10 (12)	-	40,1	43,6	-	-		37,5	41,4	41,3	-	-	41,1± 4,1
11* (43)	42,2	42,7	44,6	47,0	44,2	*	42,6	43,1	44,3	45,3	47,6	44,3± 2,9
12 (44)	41,5	43,7	44,7	48,0	50,3		43,0	43,6	45,0	47,8	48,6	47,1± 3,5
13* (51)	-	45,9	45,2	46,6	49,3		-	46,6	46,4	47,1	48,0	47,4± 3,0
14 (52)	-	-	48,6	48,6	48,5		-	48,2	45,2	48,9	48,7	48,6± 3,3
15 (57)	-	-	47,0	47,9	50,4		-	-	48,0	48,0	49,3	48,8± 3,3
16* (24)	-	-	-	46,4	53,0		-	-	51,7	-	51,1	51,9± 5,0
17 (22)	-	-	-	52,4	51,9	*	-	-	-	-	52,1	51,9± 2,7
sub-totais M*	42,0± 1,9	42,2± 3,4	45,2± 2,9	48,0± 3,5	50,4± 3,5		41,4± 4,7	43,1± 3,1	45,0± 3,0	47,6± 3,4	49,5± 3,7	47,8± 4,1

* diferença significativa ($p<0,05$)

De acordo com os resultados observados, a muscularidade foi um variável que sofreu influência do nível de maturação sexual nos diferentes grupos etários.

Com relação às modalidades esportivas, as atletas de atletismo apresentaram maior valor médio do índice de muscularidade, diferindo significativamente das atletas de basquetebol, com os menores índices (FIGURA 12).

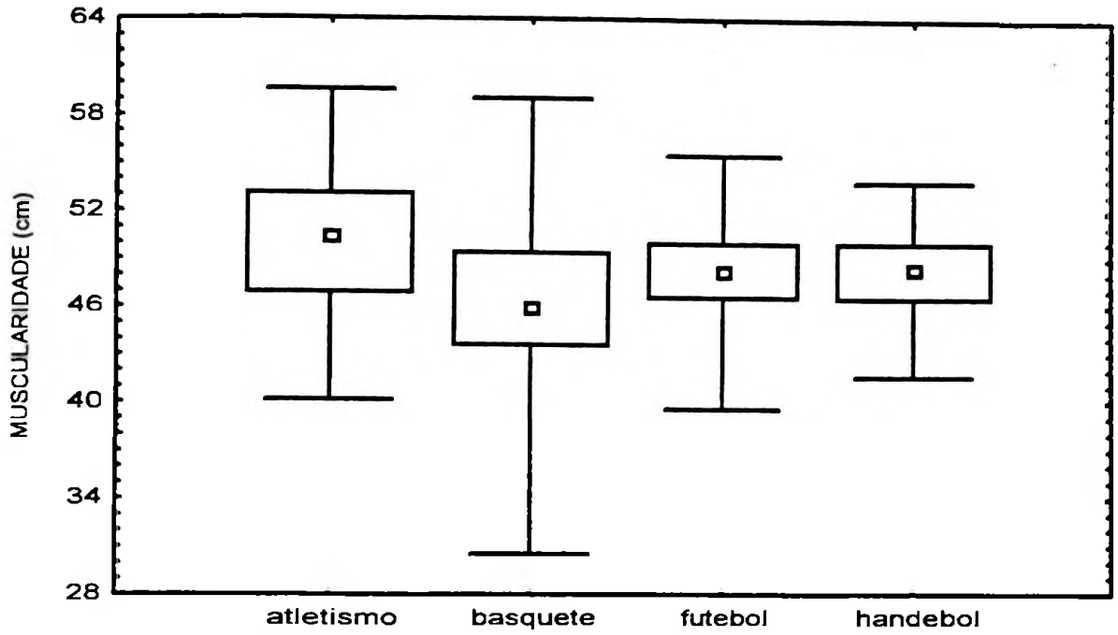

FIGURA 12 – Mediana, percentis 25, 75 e valores máximo e mínimo do índice de muscularidade em relação à modalidade esportiva

4.5 Aptidão Física

4.5.1 Resistência geral aeróbia

Os valores observados no teste de corrida de 9 minutos, de acordo com a idade cronológica e o estágio de maturação sexual de desenvolvimento de mamas e de pilosidade pubiana são apresentados na TABELA 8.

Nas análises de variância realizadas dos resultados entre os diferentes níveis de maturação sexual para cada grupo etário não foram observadas diferenças estatisticamente significativas ($p<0,05$), tanto para o desenvolvimento de mamas assim como para a pilosidade pubiana (linhas da TABELA 8, *o que sugere que a resistência geral aeróbia não sofreu influência dos diferentes níveis de maturação sexual em cada grupo etário.* O mesmo não foi verificado em relação aos grupos sub-totais M de

maturação (última linha da TABELA 8), onde se observou diferença siginificativa entre os diferentes estágios de mamas assim como de pilosidade pubiana.

TABELA 8 – Resultados médios do teste de 9 minutos(m) do sexo feminino, de acordo com a idade cronológica e o estágio de desenvolvimento de mamas, e, o estágio de pilosidade pubiana segundo TANNER(1962)

Idade (N)	M1	M2	M3*	M4*	M5*		P1	P2	P3	P4*	P5*	sub-totais E*
10 (8)	-	1522	2000	-	-		1650	1572	1575	-	-	1623 ±255
11 (25)	1640	1556	1587	1620	1150		1400	1506	1613	1642	1585	1557 ±228
12 (18)	1680	1520	1507	1633	1509		1680	1520	1510	1536	1732	1576 ±189
13 (27)	-	1800	1583	1634	1672		-	1626	1654	1585	1650	1651 ±158
14 (26)	-	-	1780	1851	1692		-	-	1650	1892	1758	1806 ±224
15 (27)	-	-	2130	1842	1664		-	-	1620	1813	1775	1788 ±198
16 (15)	-	-	-	1962	1854		-	-	1860	-	1885	1883 ±170
17 (10)	-	-	-	2001	1993		-	-	-	-	1999	2047 ±178
sub-totais M* (155)	1650 ±173	1554 ±198	1638 ±208	1788 ±258	1721 ±195	*	1576 ±153	1530 ±245	1607 ±184	1721 ±242	1793 ±218	1720 ±237

* diferença significativa ($p<0,05$)

A maturação sexual avaliada através da pilosidade pubiana correspondeu mais aos resultados de outras pesquisas, que mostraram que garotas com desenvolvimento mais precoce para a idade cronológica apresentaram melhores resultados de potência aeróbia máxima (KEMPER et al., 1986), pois quanto mais madura sexualmente para a idade, melhor resultado foi observado, de acordo com este critério na maioria dos grupos etários estudados. O mesmo não aconteceu com relação ao critério de desenvolvimento de mamas, onde observou-se maior variabilidade dos resultados.

Quanto aos diferentes grupos etários em cada nível de maturação sexual (colunas da TABELA 8), verificou-se valores sempre crescentes de uma idade para outra. Nas análises de variância realizadas entre os grupos etários de cada estágio de maturação sexual, observou-se diferenças significativas ($p<0,05$) entre os grupos etários dos estágios mais adiantados de maturação, respectivamente, M3, M4, M5, P4 e P5. *Este fato indica que nos estágios iniciais de maturação sexual, a resistência aeróbia teve um comportamento mais homogêneo, não variando de modo estatisticamente significante com a diferença de idade; o mesmo não aconteceu com os grupos mais maduros, nos quais a variabilidade foi maior com a idade.*

Quanto ao comportamento da resistência geral aeróbia das jovens atletas em relação à modalidade esportiva praticada (FIGURA 13), observou-se, através da ANOVA e posterior Teste de Tukey, valores médios estatisticamente diferentes entre as praticantes de atletismo e basquetebol, e atletismo e handebol, tendo as primeiras apresentado valores superiores a futebol, seguido de basquetebol e handebol. Estes resultados eram esperados, dado o fato do atletismo ser uma modalidade individual, em que a capacidade condicional resistência aeróbia é treinada de modo mais intensivo e individualizado do que nas modalidades coletivas; este fato indica também, a existência dos efeitos específicos do treinamento esportivo desde o processo inicial de treinamento a longo prazo, e corresponde ao preconizado na literatura para indivíduos adultos, que atletas de modalidade individual do tipo do atletismo, apresentam um consumo máximo de oxigênio (medido de maneira direta, em laboratório), mais elevado do que outras modalidades esportivas.

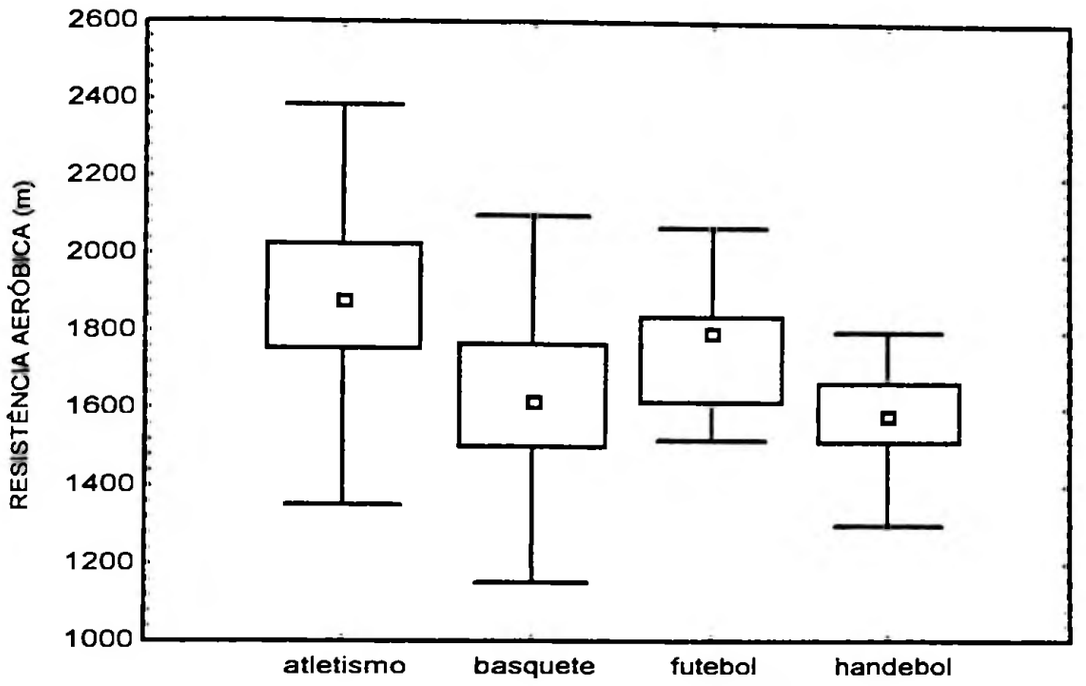

FIGURA 13 – Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo do teste de corrida de 9 minutos, de acordo com a modalidade esportiva

Com relação à influência conjunta da idade cronológica, crescimento físico, adiposidade, muscularidade, maturação sexual e tipo de esporte praticado sobre a resistência geral aeróbia, na primeira etapa da análise de dados, foram realizadas análises de regressões lineares simples desta em função da idade, da estatura, da soma de cinco dobras, da muscularidade, da pilosidade pubiana, do desenvolvimento de mamas e do tipo de modalidade esportiva . Nesta primeira etapa, o tipo de modalidade esportiva foi a variável independente que individualmente melhor explicou a variabilidade da resistência aeróbia, com um coeficiente de determinação igual à 0,31 (TABELA 22). Nas etapas posteriores da análise, as variáveis que melhor se ajustaram ao modelo linear de regressão múltipla foram a idade, o tipo de modalidade esportiva atletismo, e a adiposidade corporal. O modelo de regressão linear múltipla obtido é apresentado na TABELA 9.

TABELA 9 – Sumário do modelo de regressão linear múltipla da variável resistência geral aeróbia

N = 143		Coeficiente padronizado Beta	Coeficiente do modelo linear B
R = 0,67	Intercepto		1072,605
R^2 = 0,45	Idade	0,44	55,68
R^2aj. = 0,43	Modalidade Atletismo	0,31	160,61
P < 0,000	Soma de 5 dobras	- 0,26	- 2,38
E.P = 176,29			

De acordo com os resultados obtidos, as demais variáveis independentes consideradas no estudo, à saber: maturação sexual, muscularidade e crescimento físico, pouco influenciaram na capacidade motora condicional resistência geral aeróbia das jovens atletas, dado que, não explicaram a variabilidade desta de modo estatisticamente significativo. Por outro lado, a idade cronológica e o fato da atleta ser praticante de atletismo tiveram um peso positivo de 0,44 e de 0,31 respectivamente, enquanto que a quantidade de gordura subcutânea teve um peso negativo.

Isto indica que, na realização de atividades que requeiram uma boa resistência aeróbia, com as características do teste de 9 minutos, seria necessário levar-se em consideração a idade da jovem atleta, o tipo de modalidade esportiva praticada, e o fato da mesma possuir maior ou menor quantidade de gordura subcutânea. O fato da atleta ser mais alta ou mais baixa, mais pesada ou mais leve, de desenvolvimento mais precoce ou mais tardio, ter maior ou menor quantidade de musculatura, não influenciou de modo estatisticamente significativo nos resultados observados.

O desenvolvimento da capacidade motora condicional resistência geral aeróbia em relação à idade cronológica (coluna "sub-totais E" da TABELA 8) está de acordo com outras pesquisas (BARBANTI, 1982,1983; BEUNEN et al., 1988; BÖHME, 1993, 1994 a; CRASSELT et al., 1985; FETZ, 1982; GUEDES, 1994; KEMPER, 1983; HEBBELINCK & BORMS, 1989; SIMONS et al., 1990), e, com os autores da área de crescimento e desenvolvimento humano, que analisaram escolares não treinados, onde foram

verificados valores crescentes de uma idade para outra. (BAR-OR, 1989; CORBIN, 1980; GALLAHUE, 1982; HAYWOOD, 1986; MARTIN, 1988; MALINA & BOUCHARD, 1991; MEINEL & SCHNABEL, 1984; ROWLAND, 1990; ZAICHKOWSKY, 1980),.

Comparando-se os valores observados com os descritos por BÖHME (1993, 1994 a) verificou-se valores superiores aos adolescentes não treinados, com uma diferença percentual média de 23,6% (com variabilidade entre 17,9 e 27,8%) entre os resultados; esta diferença pode ser considerada um indicativo da treinabilidade desta capacidade motora nesta faixa etária.

Quanto à influência dos aspectos estudados sobre a resistência aeróbia, os resultados observados correspondem, em parte, aos verificados por GUEDES & GUEDES (1996) com escolares brasileiros de Londrina, de 7 a 17 anos, onde a gordura relativa teve um peso negativo no modelo elaborado, seguido da idade cronológica; no entanto, esta pesquisa não foi realizada com adolescentes e jovens submetidos a treinamento esportivo, e teve por objetivo "procurar explicar variações observadas no desempenho motor em função de variáveis do aspecto morfológico", não tendo sido consideradas outras características, como a maturação sexual e tipo de atividade/esporte praticado.

A idade cronológica, considerada nas duas pesquisas, não teve papel significativo na explicação da resistência aeróbia em indivíduos não treinados (GUEDES & GUEDES, 1996), tanto individualmente quanto em combinação com outras variáveis; no entanto, desempenhou um papel significativo entre as jovens atletas treinadas, de modo individual assim como no modelo elaborado. Assim, o tipo de modalidade atletismo e a idade da atleta influenciaram positivamente no desempenho do teste de corrida de 9 minutos, diferindo deste modo de indivíduos não treinados, que tiveram em comum a adiposidade corporal interferindo de modo negativo nesta capacidade motora condicional. O modelo de regressão linear múltipla elaborado para as jovens atletas explicou 31% a mais a

variabilidade da resistência aeróbia nesta faixa etária (r^2 = 0,45) em comparação com jovens não atletas (r^2 = 0,14), de acordo com GUEDES & GUEDES (1996).

Outros trabalhos de pesquisa referentes às relações entre constituição corporal, idade e resistência geral aeróbia foram realizados com escolares não treinados, de faixa etária menor (10-12 anos), o que não permite uma comparação com os resultados observados (CURETON et al., 1977; GUTIN et al., 1978; KOINZER, 1981; LARIVIERE et al., 1974; MAYHEW & GIFFORD, 1975; MORROW et al, 1978).

BÖHME (1993) realizou um estudo entre as relações existentes entre os fatores desempenho físico e constituição corporal com escolares de 7 a 17 anos de Viçosa, M.G. onde, através da análise de correlação canônica verificou a existência de correlação significativa entre os fatores estudados, na qual a resistência aeróbia teve o terceiro maior peso de influência, depois de força de membros superiores e força de membros inferiores, no modelo canônico elaborado. Resultados semelhantes foram verificados por DOCHERTY & GAUL (1991), com meninas de 11 anos de idade, em trabalho realizado com medidas laboratoriais.

De acordo com CURETON(1982), os determinantes biológicos de desempenho na corrida são complexos, pois envolvem entre outros fatores: resistência cardio-respiratória, gordura corporal, limiar anaeróbio e eficiência mecânica da corrida; consequentemente não se pode afirmar que os testes de corrida meçam somente resistência aeróbia.

JACKSON & COLEMAN(1976), determinaram a validade de constructo e a validade concorrente de testes de corrida para crianças de 11 anos de idade e concluíram que a distancia obtida no teste de corrida de 9 minutos possui uma alta correlação com o consumo máximo de oxigênio (ml/kg/min).

Segundo com MARTIN(1988), a melhoria da resistência aeróbia até o período pubertário ocorre condicionado pela maturação e crescimento dos órgãos e sistemas envolvidos; ou seja, há melhoria da musculatura esquelética, que se toma mais forte,

mais rápida e representa um maior percentual da composição corporal, associado a um aumento do consumo máximo de oxigênio devido ao maior volume cardíaco; este alcança valores semelhantes aos de adultos no final deste período. A partir da puberdade, com a maturação sexual, o(a) adolescente alcança as condições ótimas de desenvolvimento e treinamento da resistência aeróbia: aumento geral da adaptação do sistema cardio-respiratório, devido ao aumento do consumo máximo de oxigênio através da economia da frequência cardíaca, do aumento do volume sistólico e do aprofundamento dos movimentos respiratórios, aumento da capacidade de recuperação e aumento da sensibilidade reguladora, obtidos tanto pela maturação como pela influência do treinamento. Entre os 13 e 15 anos, o aumento acentuado do volume cardíaco, pulso de oxigênio e volume sistólico, proporcionam uma economia dos parâmetros fisiológicos envolvidos.

Os resultados verificados confirmam esta afirmação, dado que nas análises de variância realizadas, verificou-se diferenças significativas entre as idades somente dos grupos mais maduros, respectivamente M3, M4, M5, P4 e P5. Já quanto às influências da maturação sexual, crescimento físico, adiposidade, muscularidade e tipo de modalidade esportiva, apesar da maturação sexual não ter participado em conjunto na explicação das variações existentes no desempenho da resistência aeróbia das jovens atletas de modo significativo, individualmente explicou entre 10 e 12% a mesma; isto provavelmente deveu-se ao fato de que, na análise de regressão linear múltipla, considerou-se o grupo como um todo, de 10 a 17 anos, com todos os níveis de maturação sexual.

4.5.2 Força de membros inferiores

Os resultados referentes à força explosiva de membros inferiores, obtidos através do teste de impulsão horizontal não apresentou diferenças significativas entre os níveis de maturação sexual em cada grupo etário, assim como também não se verificou valores crescentes entre os estágios de maturação para cada idade estudada (linhas da TABELA 10). *Tal fato indica que níveis de maturação sexual diferentes em cada idade não influenciaram de modo significativo no desempenho de força de membros inferiores.*

No entanto, com relação aos grupos sub-totais M, observou-se valores estatisticamente diferentes entre os níveis de maturação, tanto para desenvolvimento de mamas como de pilosidade pubiana.

TABELA 10 – Resultados médios do teste de impulsão horizontal(cm) do sexo feminino, de acordo com a idade cronológica e o estágio de desenvolvimento de mamas e pilosidade pubiana segundo TANNER(1962)

Idade (N)	M1	M2	M3	M4*	M5*		P1	P2	P3	P4*	P5*	sub-totais E*
10 (10)	-	136	143	-	-		156	129	139	-	-	141± 13,7
11 (30)	148	140	152	139	144		139	145	150	152	121	146± 19,3
12 (28)	163	168	152	157	153		163	159	156	153	157	155± 20,0
13 (41)	-	162	136	151	165		-	-	160	146	159	154± 23,3
14 (40)	-	-	174	159	161		-	151	146	166	160	162± 21,0
15 (36)	-	-	160	173	159		-	-	172	173	163	168± 20,7
16 (17)	-	-	-	172	188		-	-	130	182	185	186± 30,4
17 (16)	-	-	-	198	183		-	-	-	-	192	192± 19,2
sub-totais M (218)*	152± 16,3	142± 17,4	152± 21,2	162± 25,3	168± 24,8	*	150± 19,8	143± 16,9	153± 15,7	157± 23,0	167± 26,9	161± 25,0

* diferença significativa (p<0,05)

Em relação à cada nível de maturação sexual (colunas da TABELA 10), foram observados valores crescentes entre as idades do mesmo estágio de maturação em todos os níveis, tanto para o desenvolvimento de mamas como para pilosidade pubiana; no entanto só foram observadas diferenças significativas entre as idades nos níveis mais adiantados de maturação (M4, M5, P4, P5*), indicando que os grupos com maturação nos processos iniciais (M2, M3, P2 P3) foram mais homogêneos no desempenho de força de membros inferiores, o que não aconteceu com as atletas mais maduras, onde a idade cronológica teve uma influência significativa nesta variável.*

O comportamento da força de membros inferiores em relação ao tipo de modalidade esportiva praticada, é apresentado na FIGURA 14.

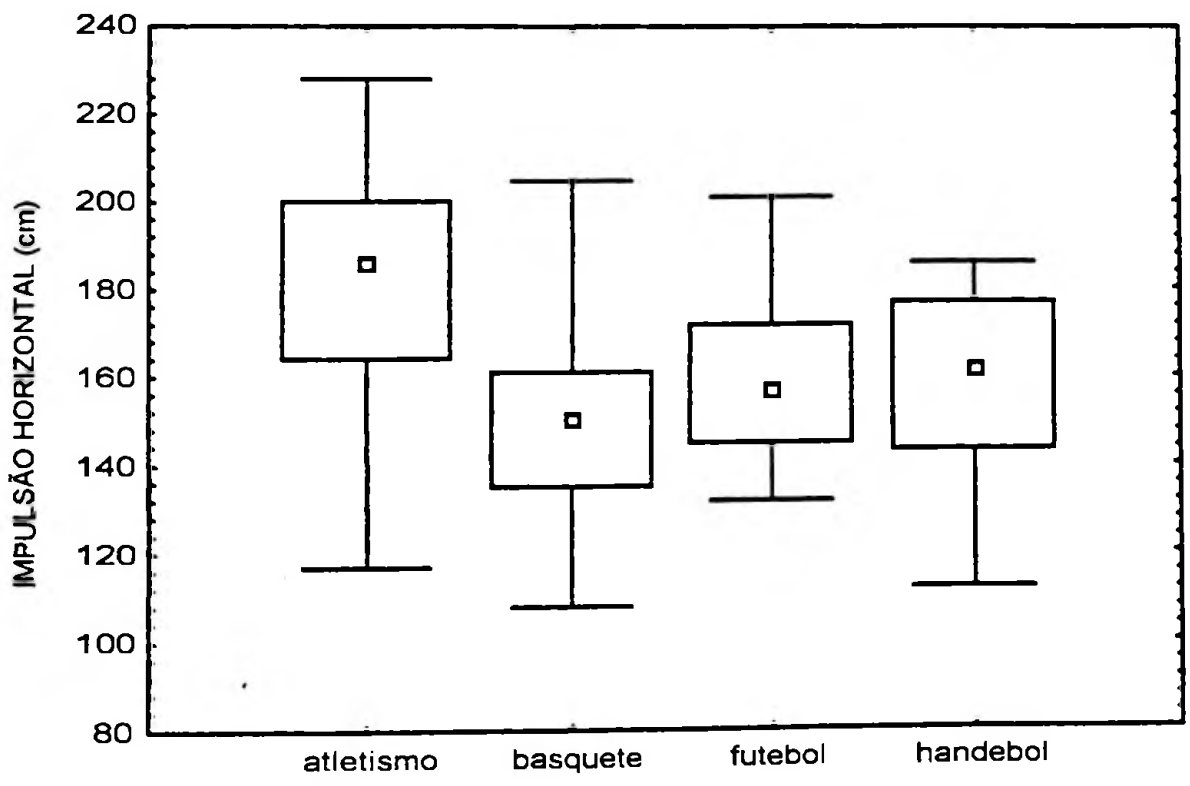

FIGURA 14 – Mediana, percentil 25 e 75, valores máximo e mínimo do teste de impulsão horizontal de acordo com a modalidade esportiva

As atletas de atletismo apresentaram valores de força de membros inferiores superiores estatisticamente a todas outras modalidades esportivas, seguidas das de

handebol, futebol e basquetebol. Tais resultados eram esperados pela característica do esporte, que é individual e que treina a condição física da atleta de maneira bem específica; já para as modalidades coletivas, a preparação física é realizada de modo mais generalizado, resultando em desempenhos similares entre as mesmas.

Quanto à influência conjunta da idade cronológica, crescimento físico, adiposidade, muscularidade, maturação sexual e tipo de esporte praticado sobre a força da musculatura de membros inferiores, as primeiras análises foram feitas individualmente em função da idade, estatura, comprimento de membros inferiores, peso, soma de cinco dobras, muscularidade, pilosidade, desenvolvimento de mamas e tipo de modalidade esportiva.

Na primeira fase da análise, o tipo de modalidade esportiva foi a variável independente que mais explicou individualmente a variabilidade da força de membros inferiores, com um coeficiente de determinação de 0,35 (TABELA 22). Nas fases seguintes da análise, as variáveis muscularidade, idade cronológica e adiposidade corporal foram as que, em combinação com a modalidade esportiva atletismo, mais contribuiram para a variabilidade da impulsão horizontal das jovens atletas, explicando 53% da variância da mesma, conforme resultados apresentados na TABELA 11.

Segundo os resultados observados, a influência do crescimento físico e da maturação sexual não foi (foram) estatisticamente significativa(s) no desempenho da força de membros inferiores; *já a muscularidade, o fato de ser praticamente de atletismo e a idade cronológica tiveram um peso positivo, e a adiposidade corporal um peso negativo conjuntamente sobre a mesma, indicando que deveriam ser consideradas em atividades que requeiram um boa força deste grupo muscular.*

Por outro lado, *o fato da jovem atleta ser mais alta ou mais baixa, ter maior ou menor comprimento de membros inferiores, ser mais pesada ou mais leve, assim como*

mais precoce ou mais tardia na sua maturação sexual, não interferiram significativamente nos resultados do teste de impulsão horizontal.

TABELA 11 – Sumário do modelo de regressão linear múltipla da variável força de membros inferiores

N = 204		Coeficiente padronizado Beta	Coeficiente do modelo linear B
R = 0,73	Intercepto		48,54
R^2 = 0,53	Muscularidade	0,311	1,78
R^2aj. = 0,52	Mod. atletismo	0,307	18,18
p < 0,000	Idade	0,225	3,02
E.P. = 17,08	Adiposidade	-0,25	-0,24

O desenvolvimento da força de membros inferiores observado entre as diferentes idades coincide em parte com a descrição da literatura de escolares belgas (HEBBELINCK & BORMS, 1989), alemãs (CRASSELT et al., 1985); LETZELTER, 1984; MEINEL & SCHNABEL, 1984), americanas (ZAICHKOWSKY, 1980) e austríacas (FETZ, 1982), assim como com as curvas de desenvolvimento desta capacidade motora descritas para escolares brasileiros não treinados (BÖHME, 1993, 1994b; GUEDES, 1994; GUEDES & BARBANTI, 1995; MATSUDO, 1987); a partir dos 14 anos, observou-se uma "estabilização" do desempenho de força de membros inferiores para o sexo feminino, o que não foi verificado entre as jovens atletas, que apresentaram valores sempre crescentes entre os grupos etários na força explosiva deste grupo muscular.

Os valores observados nestas jovens atletas, praticantes de diferentes modalidades esportivas, quando comparados com os resultados de escolares brasileiros não submetidos a treinamento (BÖHME, 1993, 1994b; GUEDES, 1994) apresentaram valores superiores em todas as idades estudadas, em média 12,8% superiores em relação aos resultados de BÖHME (1993), (de 3,8 a 9,5% entre 11 e 13 anos; 13,5% entre 14 e 15 anos, e 25% entre 16 e 17 anos), o que pode ser um indicativo do percentual, que está relacionado com a treinabilidade desta capacidade motora nesta

percentual, que está relacionado com a treinabilidade desta capacidade motora nesta faixa etária. Para fazer esta afirmação de modo conclusivo, seria necessário fazer um acompanhamento longitudinal do desenvolvimento da mesma.

Quanto à influência dos aspectos estudados sobre a força de membros inferiores, os resultados corresponderam em parte aos verificados por GUEDES & GUEDES (1996) com escolares não treinados, com relação às influências da idade e adiposidade corporal, pois ambas tiveram papel significativo nos modelos elaborados, o que indica a importância destas variáveis na explicação da variabilidade dos resultados do teste de impulsão horizontal, e, consequentemente, no desenvolvimento da força de membros inferiores tanto para indivíduos treinados como indivíduos não treinados.

O fato da muscularidade ter sido significativa na explicação da força deste grupo muscular, é um indicativo do papel do treinamento esportivo desta capacidade motora condicional sobre a composição corporal, no que se refere à modificação da massa muscular, assim como a importância do desenvolvimento desta sobre a força muscular já durante o período infanto-juvenil do TLP.

Quanto à modalidade esportiva atletismo ter tido um peso significativo no modelo explicativo da força de membros inferiores, sugere que a especificidade do treinamento já está presente nesta fase do TLP.

Os índices de determinação dos modelos de regressão linear múltipla obtidos diferiram 14% entre indivíduos treinados (53%, TABELA 11) e não treinados (39%, de acordo com GUEDES & GUEDES, 1996), sugerindo que o treinamento contribuiu para o desenvolvimento desta capacidade motora.

4.5.3 Força da musculatura abdominal

Não foram observadas diferenças significativas (p<0,05) entre os níveis de maturação sexual, assim como não se verificou valores crescentes desta variável entre os diferentes estágios de maturação em cada grupo etário (linhas da TABELA 12), com exceção dos grupos de sub-totais M.

TABELA 12 – Valores médios do teste abdominal de 30 segundos, de acordo com a idade cronológica e o estágio de desenvolvimento de mamas, e, o estágio de pilosidade pubiana segundo TANNER (1962)

Idade (N)	M1	M2	M3	M4*	M5*	P1	P2	P3	P4	P5*	sub-totais E*
10 (10)	-	18	19	-	-	19	18	19	-	-	17 ±2
11 (30)	16	18	17	15	15	18	18	18	15	14	17 ±3
12 (28)	20	16	17	18	20	20	19	17	19	16	18 ±3
13 (41)	-	18	20	18	20	-	-	18	18	20	18 ±3
14 (40)	-	-	20	20	19	-	15	19	20	20	19 ±3
15 (36)	-	-	28	19	18	-	-	20	19	19	18 ±3
16 (17)	-	-	-	19	23	-	-	21	-	22	22 ±3
17 (16)	-	-	-	23	22	-	-	-	-	23	22 ±3
sub-totais M (218)	17 ±3	18 ±2	18 ±3	19 ±4	20 ±4	19 ±2	18 ±3	18 ±3	18 ±4	20 ±4	19 ±4

* diferença significativa (p<0,05)

Com relação aos grupos etários para cada estágio de maturação (colunas da TABELA 12), observou-se valores crescentes entre as idades a partir do nível 3 de maturação, tanto de mamas quanto de pilosidade; no entanto verificou-se diferenças significativas somente entre os grupos etários nos estágios mais avançado de maturação (M4, M5 E P5).

significativas somente entre os grupos etários nos estágios mais avançado de maturação (M4, M5 E P5).

Estes resultados indicam que os diferentes níveis de maturação sexual não influenciaram no desempenho de força abdominal em cada grupo etário estudado, e que as atletas que se encontravam nos estágios iniciais de maturação têm a força deste grupo muscular mais homogênea, o que não aconteceu com as que estavam mais maduras sexualmente, pois o desempenho foi estatisticamente diferente entre estes grupos etários, indicando que a idade influenciou nestes grupos.

Quanto ao tipo de modalidade esportiva praticada, verificou-se diferença significativa da força de musculatura abdominal das praticantes de atletismo com as de basquetebol (FIGURA 15).

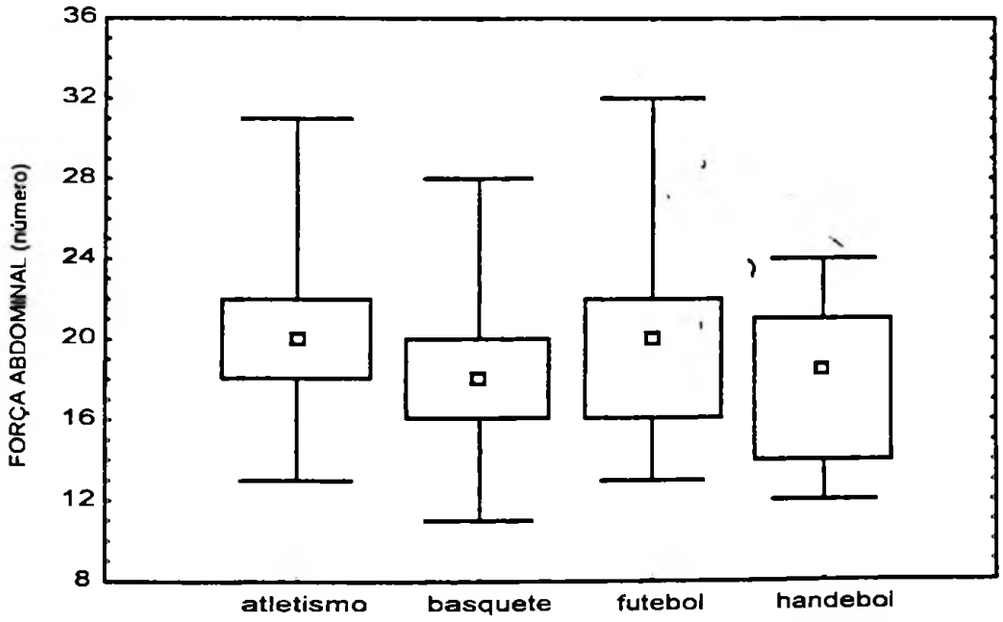

FIGURA 15 – Mediana, percentil 25 e 75, valores máximo e mínimo do teste de força abdominal de acordo com a modalidade esportiva

Com referência à influência conjunta da idade cronológica, crescimento físico, adiposidade, muscularidade, maturação sexual e tipo de esporte praticado sobre a força da musculatura abdominal, na primeira etapa da análise (TABELA 22) todas as variáveis independentes consideradas – idade, peso, muscularidade, modalidade esportiva,

as mesmas. O tipo de modalidade esportiva foi a variável que apresentou o maior coeficiente de determinação entre os modelos de regressão lineares simples, igual à 0,17. Na segunda fase da análise, inclui-se somente a muscularidade, o que proporcionou um aumento para 0,19 da explicação da variância da força abdominal pelo tipo de modalidade e a quantidade de massa muscular. O modelo resultante é apresentado na TABELA 13.

TABELA 13 – Sumário do modelo de regressão linear múltipla da variável força da musculatura abdominal

N = 203		**Coeficiente padronizado Beta**	**Coeficiente do modelo linear B**
R = 0,50	Intercepto		14
R^2 = 0,21	Muscularidade	0,239	0,22
R^2 aj. = 0,19	Mod. Atletismo	-0,48	-4,82
p < 0,000	Mod. Basquetebol	-0,78	-6,43
E.P. = 3,59	Mod. Futebol	-0,49	-5,33
	Mod. Handebol	-0,49	-7,05

Somente a muscularidade teve um peso positivo no modelo; todas as modalidades esportivas influenciaram de modo negativo, sendo que o fato da atleta ser jogadora de basquetebol, a fez apresentar um desempenho pior no teste de força abdominal do que as atletas de outras modalidades, pois observou-se um peso negativo maior no modelo (-0,78).

A força da musculatura abdominal, apesar de ter tido influências significativas da muscularidade e do tipo de modalidade esportiva praticada, estas foram pequenas, pois o modelo linear elaborado prediz por volta de 21% da mesma. Os demais aspectos estudados: idade cronológica, crescimento físico, adiposidade e maturação sexual não influenciaram significativamente a força deste grupo muscular nestas jovens atletas.

Considerando-se os grupos etários (coluna sub-totais E da TABELA 12), o comportamento dos resultados obtidos no teste abdominal de 30 segundos são coincidentes com os descritos por CRASSELT et al.(1985) e MEINEL &

Considerando-se os grupos etários (coluna sub-totais E da TABELA 12), o comportamento dos resultados obtidos no teste abdominal de 30 segundos são coincidentes com os descritos por CRASSELT et al.(1985) e MEINEL & SCHNABEL(1984) com escolares alemãs de 7 a 13 anos, assim como os descritos por BÖHME(1993, 1994b) com escolares brasileiros não treinados. No entanto, em valores absolutos, os adolescentes não treinados (BÖHME 1993, 1994b) apresentaram em média, no mesmo teste, valores 26% inferiores aos das jovens atletas treinadas, o que pode ser um indicativo da treinabilidade da força deste grupo muscular nesta faixa etária.

Com relação aos aspectos influentes na força da musculatura, o modelo elaborado com estas jovens atletas explicou muito pouco a variabilidade desta variável (r^2 = 0,21, TABELA 13), sendo que a muscularidade influenciou positivamente, enquanto que as modalidades esportivas, negativamente. Estes resultados não coincidem com os verificados por GUEDES & GUEDES (1996) com escolares não treinados através do teste abdominal de um minuto; estes pesquisadores não observaram nenhuma variável independente que explicasse de modo estatisticamente significativo a variabilidade da força da musculatura abdominal.

Nas jovens atletas, a muscularidade, apesar de explicar pouco a variabilidade da força deste grupo muscular (9%, de acordo com a TABELA 22), quando em combinação com o tipo de modalidade esportiva praticada, conseguiu um coeficiente de determinação de 21% (TABELA 13); esta diferença pode ter ocorrido como conseqüência do treinamento ao qual estas jovens atletas foram submetidas.

4.5.4 Força de membros superiores

Os resultados médios verificados através do teste de arremesso de medicine ball de 3kg na posição sentada, são apresentados na TABELA 14.

diferentes grupos etários em cada nível de maturação sexual (sentido vertical da TABELA 14), no entanto com diferenças significativas somente entre os grupos mais maduros (M4, M5 E P5).

TABELA 14 – Resultados médios do teste de força de membros superiores (centímetros) do sexo feminino, de acordo com a idade cronológica, estágio de desenvolvimento de mamas e estágio de pilosidade pubiana segundo TANNER(1962)

Idade (N)	M1	M2	M3	M4*	M5*		P1	P2	P3	P4	P5*	sub-totais E*
10 (10)	-	179	197	-	-		187	186	175	-	-	182 ±29
11 (30)	189	197	237	240	255		196	205	216	253	233	221 ±45
12 (28)	250	200	221	269	302		250	219	215	269	275	262 ±52
13 (41)	-	225	238	270	300		-	-	266	260	287	275 ±40
14 (40)	-	-	290	287	293		-	285	250	296	288	285 ±39
15 (36)	-	-	289	275	293		-	-	295	288	282	286 ±45
16 (17)	-	-	-	311	344		-	-	314	-	336	338 ±41
17 (16)	-	-	-	318	327		-	-	-	-	322	325 ±37
sub-totais M* (218)	204 ±39	193 ±37	238 ±46	279 ±43	308 ±45	*	203 ±33	206 ±37	231 ±59	273 ±46	295 ±45	273 ±55

* diferença significativa ($p<0,05$)

Esses resultados indicam a existência de uma homogeneidade de desempenho de força de arremesso entre os grupos menos maduros, assim como em cada grupo etário, o que não aconteceu com os grupos mais maduros.

Com relação ao tipo de esporte praticado, foram observados valores similares de força de arremesso para as quatro modalidades consideradas, sem diferenças

Com relação ao tipo de esporte praticado, foram observados valores similares de força de arremesso para as quatro modalidades consideradas, sem diferenças significativas, indicando não haver efeito específico do treinamento para este grupo muscular nesta faixa etária entre os esportes considerados.

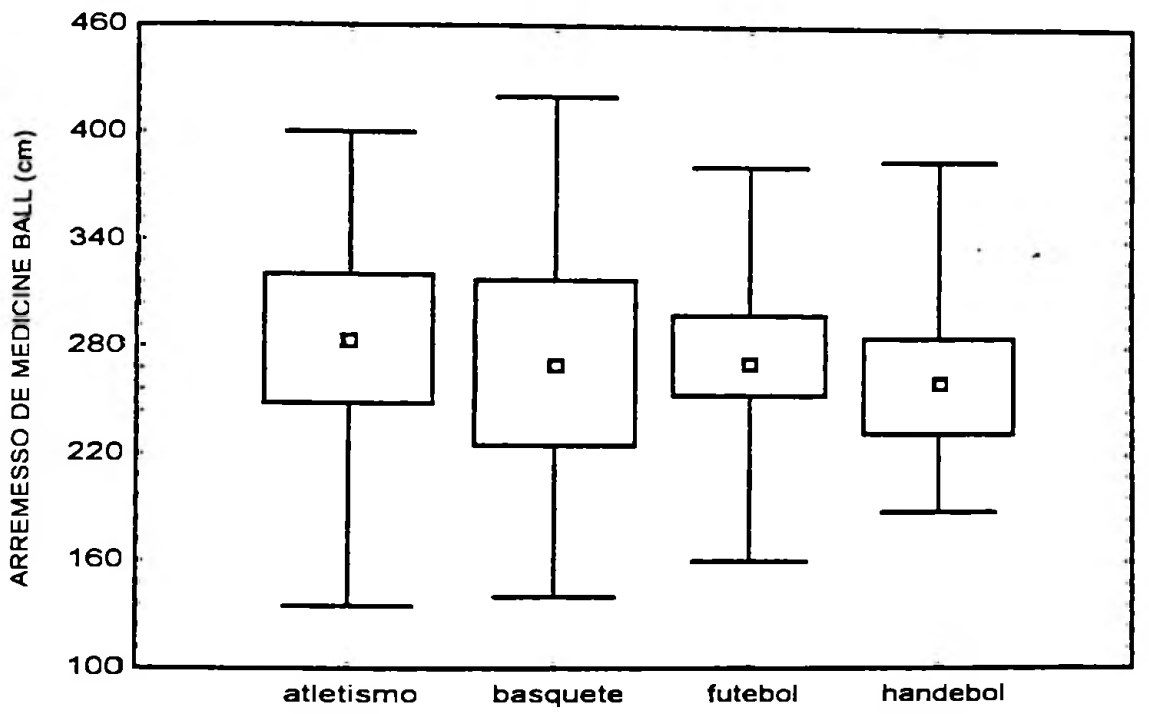

FIGURA 16 – Mediana, percentis 25 e 75 e valores máximo e mínimo do teste de arremesso de medicine ball de 3kg, em relação às modalidades esportivas

Com relação à influência conjunta da idade cronológica, crescimento físico, adiposidade, muscularidade, maturação sexual e tipo de esporte praticado sobre a força de membros superiores, na primeira etapa da análise de dados, foram realizadas análises de regressões lineares simples desta em função da idade, da estatura, da altura tronco-cefálica, da envergadura, da soma de cinco dobras, da muscularidade, da pilosidade pubiana, do desenvolvimento de mamas e do tipo de modalidade esportiva .

Da primeira etapa da análise (TABELA 22), a envergadura foi a variável que mais explicou a variabilidade da força de membros superiores, com um coeficiente de

No modelo linear final obtido, as variáveis que explicaram significativamente a força de membros superiores foram: a envergadura, a idade, a muscularidade e o peso corporal, conforme resultados apresentados na TABELA 15.

Este modelo teve o melhor coeficiente de determinação entre todas as variáveis de aptidão física estudadas, igual a 0,60.

TABELA 15 – Sumário da análise de regressão linear múltipla da variável força de membros superiores

n = 218		**Coeficiente padronizado Beta**	**Coeficiente do modelo linear B**
R = 0,78	**Intercepto**		-272,69
R2 = 0,60	**Envergadura**	0,320	1,71
R2 aj. = 0,60	**Idade**	0,218	6,43
p < 0,000	**Muscularidade**	0,213	2,67
E.P = 34,7	**Peso**	0,177	1,00

De acordo com o modelo, quanto maior a envergadura, a idade, a muscularidade e o peso corporal da jovem atleta, melhor será o seu desempenho em atividades que envolvam arremesso com ambos os braços. Já o fato desta ser mais precoce ou mais tardia em termos de maturação, ou, ter maior ou menor quantidade de tecido adiposo, não interferiram neste tipo de desempenho; também a modalidade a qual a atleta pratica foi indiferente sobre a força deste grupo muscular, dado que estas variáveis não explicaram significativamente a variabilidade da força de membros superiores.

O comportamento dos resultados observados na força de membros superiores são similares aos descritos por HEBBELINCK & BORMS(1989) em pesquisa realizada com escolares belgas de 6 a 13 anos de idade, com arremesso de medicine-ball de 2 kg, na posição de pé, assim como aos resultados de LETZELTER (1984), aos observados por CRASSELT et al. (1985) em escolares alemãs de 11 a 18 anos com teste de arremesso de peso de 3 e 4 kg para meninas de até 16, e de 17 e 18 anos respectivamente, e, aos

CRASSELT et al. (1985) em escolares alemãs de 11 a 18 anos com teste de arremesso de peso de 3 e 4 kg para meninas de até 16, e de 17 e 18 anos respectivamente, e, aos verificados por BÖHME (1993, 1994b), com escolares brasileiros de Viçosa - MG. Estes trabalhos foram realizados através de testes de arremesso padronizados de maneira diferentes, o que não permite uma comparação dos resultados médios verificados.

Nos trabalhos realizados por BÖHME (1993) e BÖHME & KISS (1997), sobre as relações existentes entre os fatores desempenho físico e constituição corporal em escolares de 7 a 17 anos, verificou-se a existência de correlação canônica significativa entre os fatores estudados, onde a força de membros superiores, avaliada através do teste de arremesso de medicine ball, teve o maior peso de influência no modelo elaborado, no fator desempenho, e o peso corporal o segundo peso de maior influência no fator constituição corporal, após a estatura.

No presente trabalho, optou-se por incluir a envergadura na análise, ao invés da estatura, em decorrência da alta correlação existente entre ambas, evitando-se deste modo, a multicolinearidade no modelo de regressão linear múltipla elaborado. A envergadura apresentou um coeficiente de determinação maior que a estatura na primeira etapa da análise (TABELA 22), e dado o fato do teste ser na posição sentada, acreditou-se que a influência desta variável seria maior que a da estatura. Deste modo, os resultados observados são similares aos de adolescentes não treinadas, pois a força de membros superiores mostrou ter boas correlações com as medidas de crescimento físico envergadura/estatura e peso corporal, além da idade e da muscularidade (TABELA 22), que não foram consideradas na pesquisa de BÖHME (1993, 1994) e BÖHME & KISS (1997).

Diferentemente do que foi observado para a força de membros inferiores e da musculatura abdominal, o tipo de modalidade esportiva praticada não teve influência significativa sobre a força de membros superiores; no entanto, a muscularidade teve um

papel significativo na força dos três grupos musculares. O mesmo não foi observado por GUEDES & GUEDES (1996) com escolares não treinados, onde a massa magra não teve peso significativo sobre nenhum dos modelos elaborados para os mesmos grupos musculares, apesar de terem utilizado testes diferentes; tal fato pode ser um indicativo das diferenças existentes entre indivíduos treinados e não treinados; a massa muscular influenciou significativamente no desempenho da força dos grandes grupos musculares dos treinados, o que não aconteceu com os não treinados.

4.5.5 Velocidade de deslocamento

Os resultados médios verificados para o teste de corrida de 30 m para os diferentes grupos etários e respectivos níveis de maturação sexual são descritos na TABELA 16.

Com relação aos diferentes níveis maturacionais em cada grupo etário (linhas da TABELA 16) não se observou valores decrescentes entre os mesmos, os quais indicassem uma melhoria desta capacidade motora entre os mesmos; as diferenças existentes entre estes não foi significativa ($p<0,05$) para nenhuma idade, *indicando uma homogeneidade da velocidade de deslocamento entre os níveis maturacionais de cada grupo etário*. No entanto, em relação aos grupos totais (última linha da TABELA 16), verificou-se valores decrescentes com diferenças significativas entre os estágios de mamas ,e, entre os estágios de pilosidade pubiana. O mesmo não foi verificado entre os diferentes grupos etários para cada nível maturacional, onde foram encontrados valores decrescentes de uma idade para a outra, *indicando uma melhoria desta capacidade com o decorrer da idade*. No entanto, essas diferenças foram significativas entre os grupos de maturação mais adiantados, respectivamente nos grupos M4 e P5. *Tais resultados indicam que houve uma melhoria significativa da velocidade de deslocamento com o*

TABELA 16 – – Resultados médios do teste de corrida de 30 m (tempo em segundos e décimos) do sexo feminino, de acordo com a idade cronológica, estágio de desenvolvimento de mamas e estágio de pilosidade pubiana segundo TANNER(1962)

Idade (N)	M1	M2	M3	M4*	M5		P1	P2	P3	P4	P5*	sub-totais E*
10 (10)	-	6"01	6"00	-	-		5"75	6"08	6"06	-	-	5"92 ±0"33
11 (30)	5"96	6"11	5"80	6"14	5"84		6"15	6"04	5"90	5"72	6"49	5"96 ±0"44
12 (28)	5"45	5"20	5"68	5"74	5"29		5"45	5"58	5"77	5"68	5"64	5"65 ±0"48
13 (41)	-	5"49	5"12	5"66	5"55		--	--	5"63	5"62	5"53	5"59 ±0"34
14 (40)	-	-	5"31	5"36	5"86		--	5"38	5"48	5"40	5"54	5"52 ±0"73
15 (36)	-	-	5"60	5"38	5"60		--	--	5"24	5"45	5"51	5"49 ±0"35
16 (17)	-	-	-	5"19	5"21		--	--	5"51	4"93	5"18	5"18 ±0"36
17 (16)	-	-	-	4"92	5"10		--	--	--	--	5"00	5"02 ±0"35
sub-totais M* (218)	5"83 ±0"34	5"95 ±0"46	5"65 ±0"47	5"49 ±"45	5"49 ±0"64	*	5"85 ±0"35	5"93 ±0"43	5"76 ±0"36	5"57 ±0"41	5"44 ±0"58	5"56 ±0"53

* diferença significativa (p<0,05)

As atletas de atletismo apresentaram os melhores valores de velocidade de deslocamento, seguidas das de futebol, handebol e basquetebol, os quais foram estatisticamente superiores aos das jogadoras de basquetebol; novamente, estes resultados corresponderam ao esperado, devido à característica da modalidade, o que demonstra a especificidade do treinamento desde o processo inicial de treinamento (FIGURA 17).

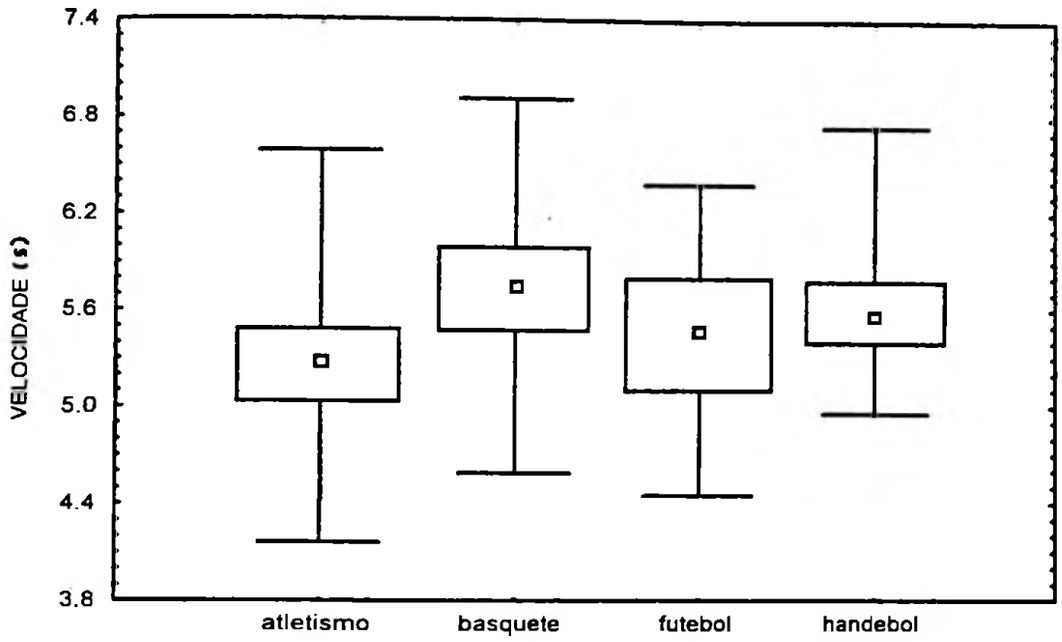

FIGURA 17 – Mediana, percentis 25 e 75, e valores máximo e mínimo do teste de velocidade de 30 m

Com relação à influência conjunta da idade cronológica, crescimento físico, adiposidade, muscularidade, maturação sexual e tipo de esporte praticado sobre a velocidade de deslocamento, na primeira etapa da análise de dados, foram realizadas análises de regressões lineares simples desta em função da idade, da estatura, do comprimento de membros inferiores, do peso, da soma de cinco dobras, da muscularidade, da pilosidade pubiana, do desenvolvimento de mamas e do tipo de modalidade esportiva . Os modelos lineares de regressão simples individuais obtidos na primeira etapa da análise explicaram pouco a variabilidade da velocidade (TABELA 22), com coeficientes de determinação entre 0,06 e 0,26; este último valor correspondeu à idade cronológica.

Na segunda fase da análise, a adiposidade, o peso corporal e a modalidade basquetebol, foram incluídos no modelo de regressão linear múltipla, conforme resultados apresentados na TABELA 17.

TABELA 17 – Sumário do modelo de regressão linear múltipla da variável velocidade de deslocamento

N = 202		Coeficiente padronizado Beta	Coeficiente do modelo linear B
R = 0,68	Intercepto		6,59
R2 = 0,46	Soma de 5 dobras	0,534	0,009
R2aj. = 0,45	Mod. Basquetebol	0,215	0,197
P < 0,000	Idade	-0,27	-0,06
E.P = 0,33	Peso	-0,39	-0,01

Dado que para velocidade de deslocamento, medida através do tempo, quanto menor o tempo obtido, melhor é o resultado, de acordo com os coeficientes padronizados observados a quantidade de tecido adiposo e o fato da atleta ser de basquetebol prejudicaram o desempenho da velocidade de deslocamento na distância de 30 m, enquanto que a idade cronológica e o crescimento físico, representado pelo peso corporal, auxiliaram no desempenho da corrida de velocidade. A muscularidade, a maturação sexual não influenciaram significativamente na capacidade motora velocidade de deslocamento.

O comportamento da velocidade de deslocamento avaliada através do teste de corrida de 30m entre os grupos etários correspondeu, em termos gerais, às descrições feitas por outros pesquisadores brasileiros, referentes ao teste de 50m (GUEDES, 1994; MATSUDO, 1987) em pesquisas realizadas com escolares de 7 a 17 anos não treinados, assim como aos relatos de outros pesquisadores da área de crescimento e desenvolvimento (CRASSELT et al., 1985; FETZ, 1982; HEBBELINCK & BORMS, 1989; SIMONS et al, 1990).

Com relação ao peso de influência de cada variável estudada na explicação da variabilidade desta capacidade motora condicional, assim como o verificado por GUEDES & GUEDES (1996), a idade e a adiposidade corporal tiveram influências significativas no modelo elaborado, e, diferentemente de escolares não treinados, para as jovens atletas o peso corporal teve mais importância que a estatura no modelo final, pois para evitar-se de

multicolinearidade, optou-se pela inclusão do peso corporal, que explicou melhor a variabilidade da velocidade de deslocamento em combinação com as demais variáveis.

O percentual de explicação dos modelos para as jovens atletas e para as escolares não treinadas são similares (46 e 43%, respectivamente), *o que indica que a velocidade de deslocamento não deve ter tido influência do treinamento, apesar do fato da atleta ser da modalidade basquetebol ter influenciado negativamente no resultado do teste.*

4.5.6 Agilidade

Os resultados médios verificados para o teste de agilidade são apresentados na TABELA 18.

O desempenho no teste de agilidade variou entre os grupos sem apresentar valores decrescentes que representassem uma melhoria desta capacidade motora, tanto considerando-se os diferentes níveis de maturação para cada idade cronológica (linhas da TABELA 18), como as diferentes idades para cada nível de maturação (colunas da TABELA 18). Foram verificadas diferenças significativas ($p<0,05$) somente entre os grupos etários dos níveis mais adiantados de maturação sexual, respectivamente M4, M5 E P5. Isto é um indicativo de que a agilidade entre os grupos menos maduros, assim como entre os diferentes níveis de maturação de cada idade foi mais homogênea.

No entanto, com relação aos grupos sub-totais, observou-se valores decrescentes nos grupos de maturação sexual de acordo com os critérios de mamas e pilosidade, significativamente diferentes (última linha da TABELA 18). Quanto aos grupos sub-totais por idade, foram verificadas diferenças significativas, porém com valores instáveis de agilidade.

TABELA 18 – Resultados médios do teste de agilidade (tempo em segundos) do sexo feminino, de acordo com a idade cronológica , estágio de desenvolvimento de mamas e de pilosidade pubiana segundo TANNER(1962)

Idade (N)	M1	M2	M3*	M4*	M5		P1	P2	P3	P4*	P5*	sub-totais E*
10 (10)	-	16"92	15"10	-	-		15"35	16"43	11"20	-	-	15"64 ±1"44
11 (30)	15"48	15"84	14"91	15"40	16"87		15"31	15"28	15"73	14"80	16"29	15"32 ±1"30
12 (28)	14"55	13"69	15"09	14"05	13"69		14"55	14"45	14"62	14"12	14"22	14"24 ±0"96
13 (41)	-	15"34	13"86	14"19	13"87		-	-	14"71	14"03	14"04	14"05 ±0"96
14 (40)	-	-	13"81	13"69	14"35		-	13"18	13"14	13"75	14"01	13"75 ±0"91
15 (36)	-	-	14"90	14"62	13"77		-	-	13"38	13"97	14"33	14"23 ±1"33
16 (17)	-	-	-	14"47	12"80		-	-	12"01	12"80	13"37	13"20 ±1"00
17 (16)	-	-	-	14"78	13"34		-	-	-	-	14"15	14"52 ±2"48
sub-totais M* (218)	15"24 ±0"72	16"13 ±2"43	14"74 ±1"31	14"25 ±1"33	13"70 ±1"04	*	15"17 ±1"09	15"35 ±1"80	15"09 ±2"32	14"09 ±1"04	14"09 ±1"35	14"33 ±1"52

* diferença significativa (p<0,05)

As atletas de futebol apresentaram valores de agilidade inferiores às outras modalidades, porém sem diferença significativa, tendo sido, os valores médios bem similares entre si (FIGURA 18). Esses resultados não corresponderam às expectativas de que praticantes de modalidade coletiva, que envolvessem corridas curtas e mudanças de direção rápidas do corpo, como basquetebol, futebol e handebol, tivessem um desempenho significativamente melhor que as de atletismo. Assim sendo, a variável agilidade parece não discriminar as praticantes de diferentes modalidades.

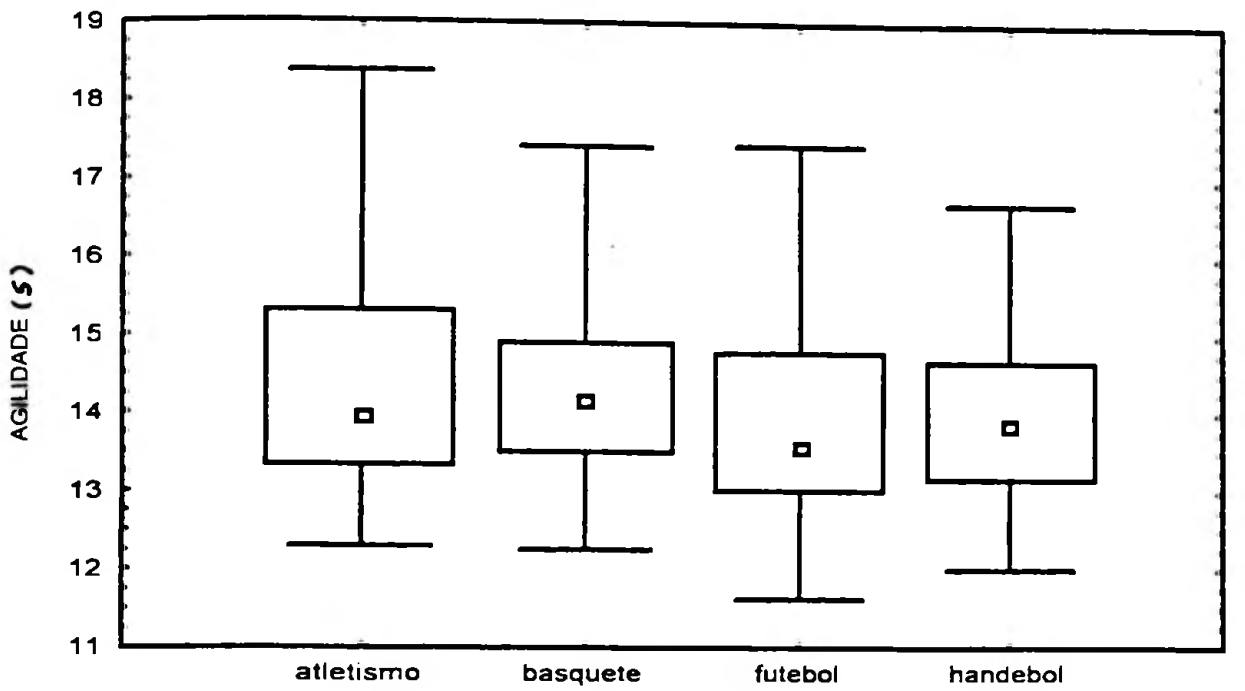

FIGURA 18 – Mediana, percentis 25, 75 e valores máximo e mínimo do teste de agilidade, em relação à cada modalidade esportiva

Com relação à influência conjunta da idade cronológica, crescimento físico, adiposidade, muscularidade, maturação sexual e tipo de esporte praticado sobre a agilidade, foram realizadas análises de regressões lineares simples desta em função da idade, da estatura, da soma de cinco dobras, da muscularidade, da pilosidade pubiana, do desenvolvimento de mamas e do tipo de modalidade esportiva . O tipo de modalidade esportiva foi a variável que apresentou o maior coeficiente de determinação (0,17) na primeira etapa da análise; as demais variáveis independentes tiveram uma participação muito pequena na explicação da agilidade individualmente, com coeficientes de determinação que variaram entre 0,02 a 0,14 (TABELA 22).

Na segunda fase da análise, as modalidades esportivas coletivas basquetebol, futebol e handebol e a muscularidade foram incluídas no modelo, que é apresentado na TABELA 19.

TABELA 19 – Sumário do modelo de regressão linear múltipla para a agilidade

N = 219		Coeficiente padronizado Beta	Coeficiente da regressão linear B
R = 0,52	Intercepto		23,07
R2 = 0,27	Muscularidade	-0,48	-0,16
R2 aj. = 0,26	Basquetebol	-0,33	-1,00
p <0,000	Futebol	-0,31	-1,27
E.P = 1,30	Handebol	-0,23	-1,25

Embora o modelo de regressão apresente um coeficiente de determinação pequeno (0,27), explicando, portanto, pouco a variabilidade da agilidade, a muscularidade junto com as modalidades esportivas coletivas tiveram pesos negativos, o que significa que as mesmas contribuiram para a melhoria da agilidade de modo significativo, pois diminuiram o tempo do teste. As demais variáveis estudadas, no entanto, não influenciaram significativamente no desempenho desta capacidade motora coordenativa.

Na literatura da área são poucos os trabalhos que estudaram o desenvolvimento desta capacidade motora. Os resultados médios obtidos para os grupos etários correspondem aos observados por MATSUDO (1997) através do teste "shutle run", onde não se verificou valores decrescentes com a idade que indicassem uma melhoria desta variável com o passar dos anos.

Em relação aos fatores influentes sobre a agilidade, de acordo com o modelo elaborado, ficou claro que esta capacidade coordenativa relacionou-se muito pouco com as variáveis estudadas, tanto em termos individuais (TABELA 22) como em termos conjuntos (TABELA 19); o fato de ser praticante de uma modalidade esportiva coletiva influenciou positivamente nos resultados do teste, pois diminuiu o tempo do mesmo; o basquetebol apresentou um peso maior(-0,33), seguido do futebol (-0,31) e handebol (-0,23). Do mesmo modo, se a jovem atleta possuía maior massa muscular, também auxiliou para ter um melhor resultado.

4.5.7 Flexibilidade do Quadril

Os resultados médios do teste de sentar e alcançar, de acordo com a idade e o nível maturacional são apresentados na TABELA 20.

Não foram verificados valores crescentes, assim como nenhuma diferença significativa ($p<0,05$), entre os diferentes níveis de maturação sexual em cada idade cronológica; somente nos grupos sub-totais M foram observados valores crescentes estatisticamente significativos tanto para mamas como para pilosidade pubiana (linhas da TABELA 20). Com relação aos diferentes grupos etários em cada nível de maturação, também não observou-se valores crescentes; os valores mais altos de flexibilidade foram no grupo de 14 anos, diminuindo a seguir. No entanto, verificou-se diferenças significativas entre as idades para os grupos de maturação M3,M4, P4 e P5, indicando que nos níveis iniciais de maturação, os grupos etários são mais homogêneos.

As atletas de atletismo apresentaram valores de flexibilidade superiores às de futebol, basquete e handebol, porém somente as jogadoras de futebol apresentaram desempenho neste teste estatisticamente melhor que as de handebol (FIGURA 19).

TABELA 20 – Resultados médios do teste de flexibilidade do quadril (centímetros) do sexo feminino, de acordo com a idade cronológica, estágio de desenvolvimento de mamas e pilosidade pubiana segundo TANNER(1962)

Idade (N)	M1	M2	M3*	M4*	M5		P1	P2	P3	P4*	P5*	sub-totais E*
10 (10)	-	-	22	29	-		22	23	26	-	-	23 ±6,5
11 (30)	15	28	27	18	16		22	26	25	23	19	23 ±7,3
12 (28)	24	30	23	28	34		24	28	24	28	28	28 ±6,3
13 (41)	-	26	25	28	29		-	-	28	25	30	28 ±7,5
14 (40)	-	-	36	32	34		-	33	28	31	34	32 ±5,9
15 (36)	-	-	40	31	33		-	-	31	31	32	31 ±7,2
16 (17)	-	-	-	35	37		-	-	44	38	36	37 ±7,0
17 (16)	-	-	-	32	31		-	-	-	-	32	31 ±4,2
sub-totais M* (218)	17 ±4,9	25 ±6,1	27 ±5,7	29 ±6,7	33 ±8,0	*	22 ±5,1	26 ±6,2	27 ±6,6	28 ±6,7	32 ±7,3	29 ±7,4

* diferença significativa (p<0,05)

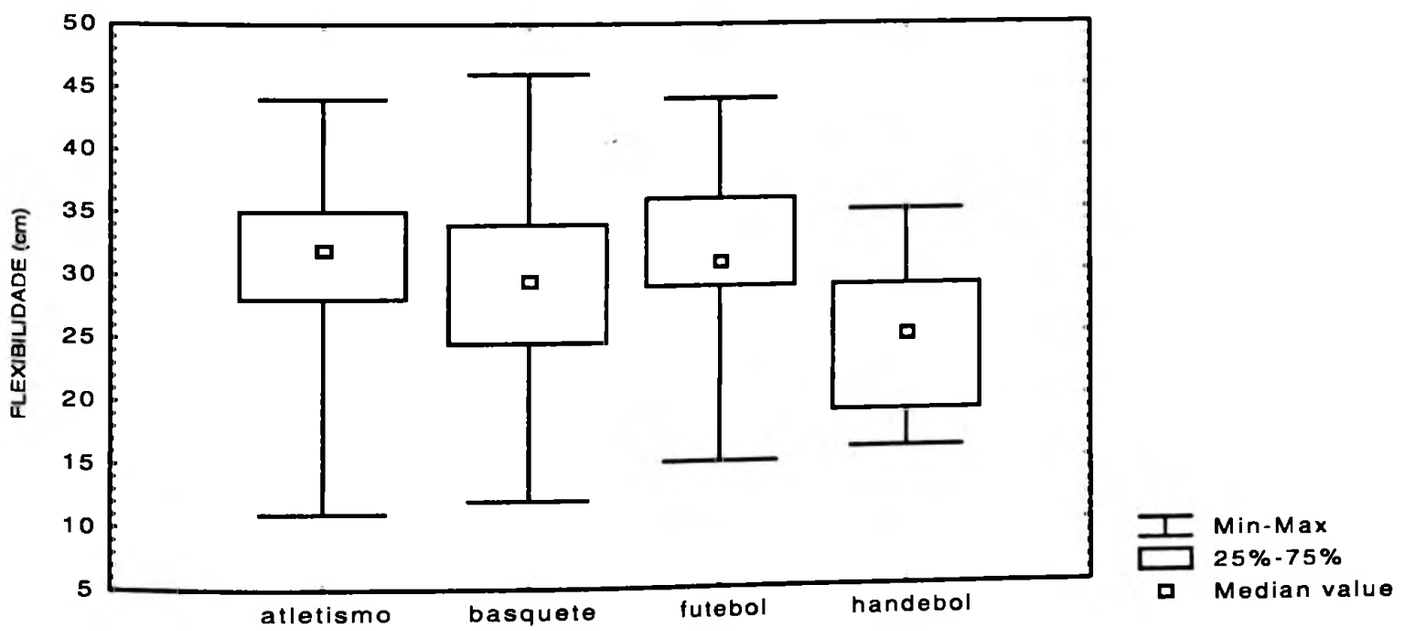

FIGURA 19 – Mediana, percentis 25 e 75, e valores máximo e mínimo dos testes de sentar e alcançar

Em relação à influência conjunta da idade cronológica, crescimento físico, adiposidade, muscularidade, maturação sexual e tipo de esporte praticado sobre a flexibilidade do quadril, foram realizadas, na primeira etapa da análise de dados, regressões lineares simples em função da idade, da estatura, da soma de cinco dobras, da muscularidade, da pilosidade pubiana, do desenvolvimento de mamas e do tipo de modalidade esportiva. Na primeira fase da análise, a maioria das variáveis apresentaram pouca relação com a flexibilidade do quadril (TABELA 22), sendo que a idade cronológica foi a que apresentou o maior coeficiente de determinação ajustado, de 0,19.

Já na segunda fase da análise, o peso corporal e a modalidade esportiva handebol contribuíram para o modelo de regressão linear múltipla, junto com a idade cronológica, conforme resultados na TABELA 21.

TABELA 21 – Sumário do modelo de regressão linear múltipla para a flexibilidade do quadril

N = 219		**Coeficiente padronizado Beta**	**Coeficiente da regressão linear B**
R = 0,51	**Intercepto**		5,3
R2 = 0,27	**Peso**	0,295	0,23
R2 aj. = 0,25	**Idade**	0,238	0,95
p < 0,000	**Mod. Handebol**	-0,20	-5,62
E.P = 6,5			

De acordo com o modelo elaborado, a maturação sexual, a adiposidade corporal, a muscularidade não tiveram influência estatisticamente significativa no desempenho do teste de flexibilidade do quadril; no entanto, o crescimento físico e a idade cronológica tiveram um peso positivo sobre a flexibilidade desta articulação, enquanto o fato da atleta ser da modalidade handebol influenciou de modo negativo nesta capacidade motora.

A descrição dos resultados obtidos no teste de sentar e alcançar em relação aos grupos etários estudados corresponderam aos descritos na literatura em pesquisas

realizadas com escolares não treinados (BÖHME, 1993, 1995 a; GUEDES 1994); no entanto as jovens atletas apresentaram valores inferiores em média 1% aos verificados por GUEDES (1994).

Com relação à influência das variáveis estudadas sobre o desempenho da flexibilidade do quadril, a idade teve um peso significativo tanto para as jovens atletas assim como para escolares não treinadas (GUEDES & GUEDES, 1996), as outras variáveis incluídas nos modelos não foram as mesmas entre treinadas e não treinadas, sendo que o percentual total de explicação foi baixo para ambos os grupos (13% para as escolares e 27% para as jovens atletas); entre as atletas, o fato de ser praticante da modalidade handebol teve um peso negativo no desempenho da flexibilidade desta articulação. Outra característica que foi significativa na explicação desta variável foi o crescimento físico, representada pela estatura nas escolares não treinadas, e pelo peso corporal nas jovens atletas.

Na TABELA 22 são apresentados os resultados referentes aos coeficientes de correlação (r) e de determinação(r^2) significativos ($p<0,05$) obtidos na primeira fase da análise, através de análises de regressões simples.

TABELA 22 – Coeficientes de correlação (r) e de determinação significativos (r^2) ($p<0,05$) verificados nas análises de regressão linear simples na primeira etapa da análise

	Resistência aeróbia		Força de M.Inferiores		Força de M. superiores		Força abdominal		Velocidade de deslocamento		Agilidade		Flexibilidade	
	r	r^2	r	r^2	r	r^2	r	r^2	r	r^2	r	r^2	r	r^2
Ida.	.49	.24	.47	.22	.59	.35	.32	.10	**.51**	**.26**	.26	.07	**.43**	**.19**
Estat	.20	.04	.27	.05	.67	.45	-	-	.35	.12	.26	.07	.29	.08
Peso	-	-	.21	.10	.66	.43	.20	.04	.24	.06	.25	.06	.42	.17
Env.	-	-	-	-	**.69**	**.47**	-	-	-	-	-	-	.32	.10
ATC	-	-	-	-	.66	.43	-	-	-	-	-	-	.41	.17
M.I	-	-	.20	.04	-	-	-	-	.25	.06	.16	.02	-	-
Σ 5	.27	.07	.32	.10	.14	.02	-	-	.28	.05	-	-	.21	.04
Mus.	.31	.10	.54	.29	.63	.39	.31	.09	.46	.21	.37	.14	.36	.13
Pilo.	.35	.12	.29	.08	.53	.28	-	-	-	-	-	-	.36	.13
Mam	.28	.08	.29	.08	.60	.36	-	-	-	-	.33	.11	.36	.13
Esp.	**.56**	**.31**	**.59**	**.35**	.40	.16	**.40**	**.16**	.46	.21	**.41**	**.17**	.28	.08

5 COMENTÁRIOS GERAIS E CONCLUSÕES

Conforme relatado na primeira parte do trabalho (introdução e problemática), os trabalhos de pesquisa específicos com jovens atletas do sexo feminino são em número muito reduzido (MALINA 1983, 1994), o que dificultou a discussão dos resultados verificados. Por este motivo, a mesma foi realizada comparando-se os resultados obtidos com estudos realizados com garotas desta faixa etária não atletas, assim como com o que é descrito nos trabalhos de revisão de literatura.

Os resultados e a discussão dos mesmos foram apresentados de acordo com cada variável estudada; deste modo, os comentários gerais dos resultados/discussão e as respectivas conclusões serão apresentados de acordo com os objetivos propostos, e respectivos aspectos do desenvolvimento estudados.

A) Com relação ao objetivo: *"descrever o desenvolvimento do crescimento físico, da adiposidade, da muscularidade e dos componentes da aptidão física em relação a cada nível de maturação biológica por idade cronológica"*

De modo geral, nas jovens atletas das diferentes modalidades esportivas não foram observadas diferenças significativas entre os diferentes níveis de maturação sexual (indicativo da maturação biológica) em cada grupo etário estudado:

- das variáveis indicadoras de crescimento físico, com exceção dos grupos de 11 e 12 anos para estatura e peso, para 13 e 15 anos para peso, e, para os grupos sub-totais;
- da variável indicadora de adiposidade, com exceção dos grupos de 12 e 15 anos, e os grupos sub-totais;
- da variável indicadora de muscularidade, com exceção dos grupos de 11, 13 e 16 anos, e dos grupos sub-totais;
- das variáveis indicadoras da aptidão física, com exceção dos grupos sub-totais.

Dada a limitação da presente pesquisa, por tratar-se de um estudo com delineamento transversal e não longitudinal, não é possível afirmar-se a idade média do estirão de crescimento de estatura destas jovens atletas. No entanto, comparando-se com dados da literatura (MALINA & BOUCHARD, 1991; MALINA & BEUNEN, 1996), em relação ao crescimento físico, adiposidade e muscularidade, foram verificadas diferenças significativas entre os níveis de maturação sexual (avaliado através dos estágios de mamas) nos grupos etários de 11 anos (crescimento e muscularidade) e 12 anos (crescimento e adiposidade). Tal fato pode estar relacionado ao estirão de crescimento, que ocorre em média entre 11,5 e 13,1 anos, e a menarca, que ocorreu por volta dos 12,8 anos nestas jovens atletas.

Segundo esses mesmos autores, em levantamento de pesquisas realizadas com adolescentes norte-americanas e européias, o estirão de crescimento tem uma correlação entre 0,60 e 0,80 com o estágio M2, entre 0,34 e 0,77 com o estágio P2, e, entre 0,63 e 0,93 com a menarca. A maioria das jovens atletas de 11 anos encontravam-se nos estágios iniciais de maturação sexual, respectivamente M2 e M3 (66,6%) e nos estágios M3 e M4 no grupo de 12 anos (79,9%).

DANKER-HOPFE[1] (1984) cit. MALINA & BOUCHARD, 1996), constataram que conforme o aumento da idade cronológica, a diferença de peso e estatura entre menarcadas e não menarcadas para a mesma idade diminui; é dado o exemplo de meninas pré e pós-menarcadas de doze anos, que apresentam em média, 9 cm e 10kg de diferença entre estatura e peso, enquanto que em garotas de 14 anos, essa diferença diminui para 5cm e 8 kg respectivamente. Tais resultados coincidem com os verificados na presente pesquisa, de que a maior variabilidade (com diferenças significativas) das características de crescimento e muscularidade ocorreram nos grupos etários menores, onde foram observadas atletas em todos os estágios maturacionais.

Esses resultados sugerem que, em relação ao crescimento físico, adiposidade e muscularidade, nas categorias iniciais de modalidades esportivas que exijam contacto corporal (11-12 anos), seria interessante levar-se em consideração o peso, a estatura, a adiposidade e a muscularidade das jovens atletas, as quais encontram-se em pleno processo de mudanças nestes aspectos do desenvolvimento.

Tal procedimento seria aconselhável pelas diferenças existentes com relação à constituição física, porém não quanto ao desempenho referente às capacidades motoras indicadoras da aptidão física das mesmas, onde não se verificou nenhuma diferença entre os estágios de maturação em cada grupo etário.

Com relação as variáveis de aptidão física, os resultados estão de acordo com os de BEUNEN et al. (1976[7] cit. MALINA E BEUNEN, 1996), que não verificaram diferenças significativas de desempenho em garotas da faixa etária de 12 a 15 anos, quando comparadas pelo critério de avaliação maturacional em relação à idade óssea: garotas da mesma idade cronológica, porém com diferentes idades ósseas, não apresentaram diferenças significativas em potência, força, velocidade, agilidade e flexibilidade.

MALINA & BOUCHARD (1991) afirmaram que:

"o desempenho motor de garotas adolescentes não está relacionado significativamente com os indicadores de maturidade esquelética e sexual. A maioria das correlações são baixas e negativas para um número de atividades motoras, sugerindo que garotas de maturidade atrasada tenham melhor desempenho, ou, por outro lado, garotas de maturação adiantada tenham desempenho pior."

Os resultados verificados nesta pesquisa com garotas submetidas a treinamento esportivo confirmam esta afirmativa.

Concluindo, os resultados indicam que de modo geral, com relação ao crescimento físico, à adiposidade, à muscularidade e à aptidão física destas jovens atletas, não seria necessário considerar-se os diferentes níveis de maturação biológica

---

[7] G.BEUNEN et al. Skeletal maturation and physical fitness of girls aged 12 through 16. **Hermes (Leuven)**, n.10, p.445-457, 1976.

em cada idade, podendo as mesmas serem agrupadas para fins de treinamento esportivo e competição, considerando-se somente a idade cronológica. Exceção à esta generalização seriam os grupos mais novos, de 11 e 12 anos, em atividades que requeiram contacto corporal, onde o peso e a estatura deveriam ser levados em consideração.

De acordo com estes resultados, a forma de agrupamento por idade utilizada na prática esportiva para treinamento e competição para o sexo feminino no período de treinamento infanto-juvenil é correta, pois apesar das atletas terem apresentado estados de maturação biológica diferentes em cada faixa etária, essa diferença não foi estatisticamente significativa em relação aos aspectos estudados, com exceção do crescimento físico, adiposidade e muscularidade de alguns grupos etários.

B) Com relação ao objetivo: *"descrever o desenvolvimento do crescimento físico, da adiposidade, da muscularidade e dos componentes da aptidão física, considerando-se as diferentes idades em cada nível de maturação biológica"*

De modo geral:

- nas variáveis indicadoras de crescimento físico, verificou-se diferenças significativas de estatura nos estágios M2, M4 e P4; de peso no M5, e, nos grupos sub-totais;
- na variável indicadora de adiposidade, verificou-se diferenças significativas no estágio M5, P1 e, nos grupos sub-totais;
- na variável indicadora de muscularidade, verificou-se diferenças significativas nos estágios M4, M5, P3 e P5, assim como nos grupos sub-totais;
- na maioria das variáveis indicadoras de aptidão física não foram verificadas diferenças significativas entre os grupos etários nos estágios iniciais de maturação (M2, M3, P2 e P3), enquanto que nas atletas mais maduras (M4, M5, P4 eP5) e nos grupos sub-totais observou-se diferenças significativas.

Estes resultados sugerem que, de modo geral, a idade cronológica desempenhou um papel importante sobre a aptidão física nas atletas mais maduras, o que não ocorreu nos estágios iniciais de maturação, que apresentaram um desempenho mais homogêneo; as atletas com maturação sexual completa (M5, P5), mostraram ser um grupo mais homogêneo quanto às caraterísticas físicas – peso, estatura, adiposidade e muscularidade – mesmo com idades cronológicas diferentes, não tendo apresentado diferenças significativas nestas características. No entanto, mostraram heterogeneidade quanto ao desempenho físico, com diferenças significativas entre as idades.

Este aspecto pode ser um indicativo dos efeitos do treinamento sobre as capacidades motoras consideradas: jovens atletas de mesmo estágio maturacional, estado de crescimento e composição corporal semelhantes, porém com idades diferentes, apresentaram desempenho físico diferenciados estatísticamente. *Tal fato pode ter ocorrido como decorrência do tempo de treinamento (idade de treinamento) diferente das atletas mais velhas em relação às atletas mais novas.*

Analisando-se os coeficientes de correlação entre as variáveis indicadoras de aptidão física e as demais variáveis (tabela 22), verifica-se que a idade cronológica teve correlações entre 0,26 (flexibilidade) e 0,59 (força de membros superiores), enquanto que a maturação sexual correlacionou-se entre 0,28 (resistência aeróbia) e 0,60 (força de membros superiores), indicando o grau de importância das mesmas sobre a aptidão física.

c) Em relação ao objetivo: "*descrever o comportamento do crescimento físico, da adiposidade, da muscularidade e dos componentes da aptidão física, em relação aos diferentes tipos de modalidades esportivas praticadas*"

De modo geral , em valores médios:

- nas variáveis indicadoras de crescimento físico não foram observadas diferenças significativas entre as modalidades consideradas, indicando que o estado de crescimento não diferenciou as atletas praticantes de atletismo, handebol, futebol e basquetebol;
- na variável indicadora de adiposidade corporal, as atletas de atletismo apresentaram menor quantidade de gordura subcutânea que as de modalidades coletivas, com diferença significativa em relação à todas estas. Por outro lado, verificou-se a maior somatória de dobras nas atletas de handebol, seguidas das de futebol e basquetebol, sem diferenças significativas;
- na variável indicadora de muscularidade, as atletas de atletismo diferiram significativamente somente das de basquetebol, que apresentaram os menores valores;
- nas variáveis indicadoras de aptidão física, as atletas de atletismo apresentaram diferenças significativas em: resistência aeróbia, força de membros inferiores, força abdominal e velocidade.

Esses resultados indicam que as praticantes de atletismo, apesar de terem apresentado peso e estatura semelhantes às praticantes de modalidades coletivas, têm uma composição corporal diferenciada, pois apresentaram menores valores de adiposidade e maiores valores de muscularidade.

Em relação à aptidão física, as praticantes de atletismo tiveram melhores resultados, com diferenças significativas, na maioria das capacidades motoras consideradas, com exceção de força de membros superiores, agilidade e flexibilidade. Nestas capacidades também apresentaram os melhores resultados, porém sem diferenças significativas.

Na descrição dos resultados da pesquisa desenvolvida por GAYA et al. (1996) com jovens atletas participantes dos Jogos da Juventude, verificou-se comportamento semelhante quanto ao crescimento e à adiposidade de atletas de basquetebol, handebol e

atletismo; o mesmo acontecendo com a flexibilidade do quadril. Já com o teste de força da musculatura abdominal, as atletas de basquetebol apresentaram os melhores resultados.

A especificidade dos efeitos do treinamento desde as fases iniciais do processo de treinamento a longo prazo foi demonstrada pelos resultados observados. O atletismo, por ser um modalidade individual, desenvolve mais a aptidão física das jovens atletas; isto associado ao fato de que estas atletas, segundo os técnicos responsáveis, eram mais treinadas para provas de corrida e saltos, não tendo sido enfatizado o trabalho com membros superiores.

D) Com relação ao objetivo: *"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"*

Considerando-se o grupo total, de 10 a 17 anos:

- Com relação às medidas de crescimento físico estatura, peso e envergadura, dado o fato de existir correlação entre peso e estatura, e, estatura e envergadura, optou-se na elaboração dos modelos de regressão lineares múltiplas, de incluir-se a variável indicadora de crescimento que mais contribuísse para explicar a variabilidade do componente da aptidão física considerado, evitando-se deste modo, a multicolinearidade do modelo.

Deste modo, a estatura, apesar de ter explicado individualmente a variação de cada componente de aptidão física estudado de modo significativo (entre 4 e 35%), não foi incluída em nenhum dos modelos elaborados; contudo, o peso corporal influenciou positivamente, de modo significativo, na explicação da variabilidade da força de arremesso e, de modo negativo na velocidade de deslocamento.

Tal fato indica que a massa corporal deveria ser considerada nos esportes que requeiram força de membros superiores, pois quanto maior o peso corporal, maior foi a força de arremesso; por outro lado, em esportes que requeiram velocidade, o peso corporal prejudicaria o resultado da jovem atleta.

De acordo com os resultados verificados, a envergadura é uma medida de crescimento que deveria ser levada em consideração em atividades que requeiram força de membros superiores, representada pela força de arremesso.

- A adiposidade subcutânea, por outro lado, confirmando o resultado de outros trabalhos de pesquisa, influenciou de modo negativo nas atividades que requerem o deslocamento do corpo no espaço: salto horizontal, corrida de resistência e corrida de velocidade, prejudicando o desempenho das jovens atletas.

Tais resultados indicam que, nas modalidades em que sejam necessárias força impulsora, resistência e velocidade de deslocamento, a quantidade de gordura do tecido subcutâneo da atleta deve ser controlada, para não ser um peso negativo no seu desempenho.

- A muscularidade estimada através da soma de perímetros de perna e braço corrigidos, explicou de acordo com as análises de regressão simples, de 9 a 39% a variabilidade de todas as variáveis estudadas. No entanto, influenciou em combinação com outros aspectos, na força dos três grandes grupos musculares, e, na agilidade.

Estes resultados indicam que na avaliação da aptidão física de jovens atletas mulheres, a muscularidade é um aspecto do desenvolvimento que deve ser considerado em modalidades esportivas que requeiram força de membros inferiores, superiores e do tronco, assim como aquelas que necessitem de mudanças rápidas da direção do corpo no espaço.

- A maturação sexual teve influência individual sobre a força impulsora e de arremesso, assim como na resistência geral aeróbia, conforme verificou-se nas análises de regressão lineares simples (tabela 22), porém explicando muito pouco a variabilidade das mesmas, entre 8 e 36%. Com relação à influência conjunta da maturação com as outras variáveis estudadas sobre a aptidão física das jovens atletas, verificada através das análises de regressões lineares múltiplas, a maturação sexual não teve influência significativa sobre nenhum dos aspectos da aptidão física considerados, não tendo sido incluída em nenhum dos modelos elaborados.

Tais resultados indicam que em jovens atletas do sexo feminino nesta faixa etária, a maturação sexual é um aspecto do desenvolvimento que não necessita ser levado em consideração na avaliação da aptidão física.

- A idade cronológica, por outro lado, teve influência significativa na explicação da maioria dos componentes de aptidão física estudados, com exceção da força da musculatura abdominal e agilidade; esta influência, contudo, de acordo com a análise descritiva inicial e análises de variância realizadas, ocorreu principalmente nos grupos mais maduros (M4, M5, P4 e P5), onde se verificou diferenças significativas($p<0,05$).

A idade cronológica, portanto, deve ser considerada em atividades esportivas que requeiram bom nível de força de membros inferiores, ou força de arremesso, ou resistência geral aeróbia, ou velocidade e ou flexibilidade do quadril.

- O tipo de modalidade esportiva praticada pela atleta, de acordo com as regressões lineares simples realizadas, desempenha um papel importante na explicação da aptidão física da mesma, pois explicou entre 16 e 35% a variabilidade de cada

componente estudado. Entre os modelos elaborados, somente no modelo de força de membros superiores a modalidade esportiva não influenciou de modo significativo.

O atletismo foi a modalidade que mais influenciou na explicação dos aspectos da aptidão física estudados: auxiliando na melhoria da força de membros inferiores, da resistência aeróbia e da velocidade de deslocamento; por outro lado, teve influência negativa na força da musculatura do tronco, prejudicando o resultado. Já as modalidades coletivas influenciaram negativamente na agilidade (que significa contribuirem para um melhor desempenho no teste de agilidade) e negativamente no teste de força abdominal (auxiliando para piorar o desempenho).

Estes resultados correspondem às características das modalidades consideradas no estudo, com exceção da influência da modalidade atletismo sobre a velocidade, em que observou-se um comportamento contrário ao esperado, que seria contribuir para um melhor desempenho.

Com relação ao treinamento da aptidão física de jovens atletas mulheres, os resultados desta pesquisa sugerem que, em termos metodológicos, dois aspectos deveriam ser levados em consideração:

a) Em relação ao crescimento físico, adiposidade e muscularidade, nas categorias iniciais de modalidades esportivas que exijam contacto corporal (11-12 anos), seria interessante levar-se em consideração o peso, a estatura, a adiposidade e a muscularidade das jovens atletas, as quais encontram-se em pleno processo de mudanças nestes aspectos do desenvolvimento;

b) Quando as jovens atletas forem agrupadas por idade cronológica, o estágio de maturação sexual das mesmas não precisaria ser levado em consideração pois não se observou diferenças significativas entre os mesmos. O treinamento poderia

ser mais homogêneo para cada grupo etário considerado, porém com cargas crescentes de um grupo etário para outro;

c) Quando as jovens atletas forem agrupadas por nível de maturação sexual, deveriam ser considerados dois grandes grupos: de nível inicial de maturação, respectivamente estágios 2 e 3 de pilosidade e mamas, e, de nível mais adiantado de maturação, respectivamente estágios 4 e 5. O treinamento para o segundo grupo poderia ser mais individualizado, com cargas crescentes de acordo com as idades cronológicas das atletas, pois apresentaram diferenças significativas de desempenho entre os grupos etários para todas as capacidades motoras estudadas.

Na elaboração de um plano de treinamento a longo prazo, quando se objetiva a formação de novas gerações de atletas para o esporte de alto nível, em conjunto com um processo de detecção, seleção e promoção de talentos esportivos sistematicamente organizados, é necessário levar-se em consideração, entre outros, os aspectos de desenvolvimento que influenciam a aptidão física e o desempenho das jovens atletas.

Para isso é preciso elaborar-se um "perfil de desenvolvimento" da jovem atleta, fundamentado em dados referenciais do nível de treinamento da mesma, o qual deve acompanha-la durante todo o processo de treinamento a longo prazo.

Um perfil bem elaborado é um instrumento que o(s) técnico(s) pode(m) utilizar para avaliar(em) qual(is) possível(eis) talento(s) esportivo(s) potencial (ais) tem em mãos, subsidiando-o no planejamento de treinamento mais adequado para que a(s) jovem(s) atleta(s) possa(m) se desenvolver plenamente até alcançar(em) resultados expressivos, na época correta, no esporte de alto rendimento.

Um trabalho de treinamento a longo prazo bem fundamentado e sistematicamente planejado e desenvolvido, irá contribuir efetivamente para a formação de novas gerações de atletas para o esporte de alto nível.

Acreditamos que as informações obtidas no presente estudo à respeito dos aspectos do desenvolvimento influentes na aptidão física de jovens atletas do sexo feminino, possam servir de subsídios teóricos para a elaboração de planos de treinamento a longo prazo para jovens atletas mulheres desta faixa etária.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A.A.H.P.E.R. **Youth Fitness Test Manual**. American Alliance for Health, Physical Education and Recreation, Washington, D.C, 1976 (revised).

A.A.H.P.E.R.D. American Aliance for Health, Physical Education and Recreation. **Health-Related Physical Fitness Tests Manual**. AAHPERD, Reston, 1980.

ARRUDA, M. **Aspectos antropométricos e aptidão fisica relacionada à saúde em pré-escolares**. Dissertação de mestrado, Universidade de Sao Paulo, 1990.

BARBANTI, V.J. **A comparative study of selected anthropometric and physical fitness measurements of brazilian and american school children.** Diss., The University of Iowa, 1982.

BARBANTI,V.J. **Aptidão Física relacionada à saúde. Manual de testes**. Itapira, SEED-MEC, 1983.

BARBANTI, V.J. **Teoria e prática do treinamento esportivo**. São Paulo, Ed. Edgard Blucher, 1997.

BAR-OR, O. (Ed.) **Advances in pediatric sport sciences. Biological issues. V.3**. Human Kinetics, Champaign, Illinois., 1989.

BAR-OR, O. The young athlete: some physiological considerations. **Journal of Sports Sciences**, v.13, p31-33, suplemento, 1995.

BAR-OR, . **The child and adolescent athlete**. Oxford, Blackwell Science, 1996.

BARRY, A.J. e CURETON, T.K. Factorial analysis of physique and performance in prepubescent boys. **Research Quarterly,** v.32, n.4, p.283-300, 1961.

BASTOS, F.V. & HEGG, R.V. The relationship of chronological age, body build, and sexual maturation to handgrip strength in schoolboys ages 10 to 17 years. In: DAY, J.A.P. (Ed.). **Perspectives in Kinanthropometry**, Human Kinetics, Champaign, 1986.

BAUR, J. et al. (Ed.). **Motorische Entwicklung. Ein Handbuch**. Schorndorf, Verlag Hofmann Schorndorf, 1994.

BAXTER-JONES, A.D.G. et al. Growth and development of male gymnasts, swimmers, soccer and tennis players: a longitudinal study. **Annals of Human Biology, v**.22, n.5, p.381-394, 1995a.

BAXTER JONES, A.D.G. Growth and development of young athletes. Should competition levels be age related? **Sports Medicine**, v.20, n.2, p.59-64, 1995b.

BAXTER-JONES, A.D.G. et al. Effects of training at a young age: A review of the training of young athletes (TOYA) study. **Pediatric Exercise Science**, v.8, p.310-327, 1996.

BEE, H. L. **A criança em desenvolvimento**. São Paulo, Harbra, 1984.

BEE, H.L; MITCHELL, S.K. **A pessoa em desenvolvimento**. São Paulo, Harbra, 1986.

BEYER, E. (Ed.) **Wörterbuch der Sportwissenschaft**. Schorndorf, Verlag Karl Hofmann, 1987.

BEUNEN, G.P. et al. **Adolescent growth and motor performance. A longitudinal study of belgian boys**. Human Kinetics, Champaign, Ill., 1988.

BEUNEN, G. Biological age in pediatric exercise research. In: BAR-OR, O. (Ed.) **Advances in pediatric sport sciences. Biological issues. V.3**. Human Kinetics, Champaign, Illinois., 1989.

BEUNEN, G.; MALINA, R.M. Growth and biological maturation: relevance to athletic performance. In: BAR-OR, . **The child and adolescent athlete**. Oxford, Blackwell Science, 1996.

BLOOMFIELD, J. et al. **Applied anatomy and biomechanics in sport**. Melbourne, Blackweel Scientific Publications, 1995.

BODENSTEDT, U.W. Einführung in die Methodologie der Trainingswissenschaft. In: BALLREICH, R. et al. **Trainingswissenschaft 1**. Bad Homburg, Limpert Verlag, 1982.

BÖHME, M.T.S. **Crescimento e desenvolvimento humano – noções gerais**. Viçosa, Imprensa Universitária, 1986.

BÖHME, M.T.S. **Zur Entwicklung der körperlichen Fitness brasilianischer Kinder und Jugendlicher.** Tese de doutorado. Universidade Justus Liebig Giessen, Alemanha, 1993a.

BÖHME, M.T.S. Aptidão física – aspectos teóricos. **Revista Paulista de Educação Física**. v.7, n.2, p. 52-65, 1993 b.

BÖHME, M.T.S. Aptidão física e crescimento físico de escolares de 7 a 17 anos de Viçosa - M.G. parte I. Resistência aeróbica. **Revista Mineira de Educação Física**, v.2, n.1, p.27-41, 1994a.

BÖHME, M.T.S. Aptidão física e crescimento físico de escolares de 7 a 17 anos de Viçosa - M.G. parte II. Força muscular . **Revista Mineira de Educação Física**, v.2, n.2, p.35-44, 1994b.

BÖHME, M.T.S. Talento esportivo I: aspectos teóricos. **Revista Paulista de Educação Física.** v.8, n.2, p.90-100, 1994c.

BÖHME, M.T.S. Aptidão física e crescimento físico de escolares de 7 a 17 anos de Viçosa - MG - parte III. Flexibilidade do quadril. **Revista Mineira de Educação Física,** v.3, n.1, p.34-42, 1995a.

BÖHME, M.T.S. Aptidão física e crescimento físico de escolares de 7 a 17 anos de Viçosa - M.G. parte IV. Estatura, peso e perímetros. **Revista Mineira de Educação Física**, v.3 , n.2, p.54-74, 1995b.

BÖHME, M.T.S. Aptidão física e crescimento físico de escolares de 7 a 17 anos de Viçosa - M.G. parte V. Dobras cutâneas. **Revista Mineira de Educação Física**, v.4 , n.1, p.45-60, 1996.

IBÖHME, M.T.S.; KISS, M.P.D. Avaliação da aptidão física referenciada a norma: comparação entre três tipos de escalas. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v.2, n.1, p.29-36, 1997.

BÖHME, M.T.S.; KISS, M.A.P.D. Relações entre desempenho físico e constituição corporal durante o desenvolvimento da aptidão física em idade escolar. **In: Anais do X Congresso Brasileiro de Ciências do Esporte**, Goiânia, Goiás, v. II, p.1178-1183, 1997.

BOILEAU, R.A. **Advances in pediatric sport sciences. Biological issues,1.** Human Kinetics, Champaign, Ill., 1984.

CAHILL, B.R.; PEARL, A.J. (Ed.). **Intensive participation in children's sports**. Illionois, Human Kinetics, 1993.

C.A.H.P.E.R. **The CAHPER Fitness performance II test manual. Canadian association for health, physical education and recreation**, Vanier, 1980.

CARL, K. **Talentsuche, Talentauswahl und Talentförderung**. Schorndorf, Hofmann-Verlag, 1988.

CHEUNG, L.W.Y.; RICHMOND, J.B. **Child, health, nutrition and physical activity**. Illinois, Human Kinetics, 1995.

COLLI, A. **Crescimento e desenvolvimento pubertário em crianças e adolescentes brasileiros. VI Maturação sexual. São Paulo,** Editora Brasileira de Ciências, 1988.

COLLI, A. Maturação sexual: referências. In: SETIAN, N. (Ed.). **Endocrinologia pediátrica. Aspectos físicos e metabólicos do recèm-nascido ao adolescente.** São Paulo, Sarvier, 1989.

CORBIN,C.B. **A textbook of motor development**. Iowa, Wm.C.Brown Company Publishers, 1982.

CORROLL, V. Status and Changes of anthropometric and physical performance measures of Manitoba youth 6 to 18 years of age, between 1967 and 1980. In: WEISS,M.R. & GOULD.D.(Ed.).**Sport for Children and Youths**. The 1984 Olympic Scientific Proceedings. Human Kinetics Pub.,Champaign,Ill., 1986.

CRASSELT, W. et al. **Zur körperlichen Entwicklung der Schuljugend in der Deutschen Demokratischen Republik**. Julio Ambrosius Barth, Leipzig, 1985.

CURETON, K.J. et al. Relationship between body composition measures and AAHPER Test Performances in Young Boys. **Research Quarterly for Exercise and Sports**, v.46, n.2, p.218-29, 1975.

CURETON, K.J. et al. Determinants of distance running performance in children: Analysis of a path model. **Research Quarterly**, v.48, n.2, p.270-9, 1977.

CURETON,K.J. The health-related fitness test. distance running performance tests in children. What do they mean? **Journal of Physical Education, Recreation and Dance,** n.53, p.64-66, 1982.

DEMETER, A. **Sport im Wachstums- und Entwicklungsalter. Anatomische,physiologische und psychologische Aspekte**. Johan Ambrosius Barth, Leipzig, 1981.

DE RENNE, C. et al. Effects of training frequency on strength maintenance in pubescent baseball players. **Journal of Strength and Conditioning Research.** v. 10, n. 1, p. 8-14, 1996.

DOCHERTY, D. & BELL, R.D. The Relationship between flexibility and linearity measures in boys and girls 6-15 years of Age. **Journal of Human Movement Studies**, v.11, n.279-88, 1985.

DOCHERTY, D. e GAUL, C.A. Relationship of body size, physique, and composition to physical performance in young boys and girls. **International Journal of Sports Medicine**, v.12, p.525-532, 1991.

DÓREA, V.R. **Aptidão física relacionada à saúde em escolares de Jequié – Estado da Bahia**. São Paulo: USP, 1990, 119p. dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade de São Paulo, 1990.

ECKERT, H.M. **Desenvolvimento motor**. São Paulo, Manole, 1993.

DUARTE, M.F. **Comportamento das dobras cutâneas no processo de maturaçao sexual.** São Paulo: USP, 1986, 185p., dissertação (Mestrado em Educação Física), Universidade de São Paulo, 1986.

ESPENSCHADE, A.S. Restudy of Relationsships Between Physical Performances of School Children and Age, Height and Weight. **The Research Quarterly**, v.34, n.2, p.144-153, 1963.

FERREIRA, M. **Adiposidade corporal e desempenho motor em pré-púberes**. São Paulo:USP, 1998, 167 p., dissertação (Mestrado em Educação Física) , Universidade de São Paulo, 1998.

FETZ, F. **Sportmotorische Entwicklung**. Wien, Österreicher Bundesverlag, 1982.

FILIN, W.P. **Desporto Juvenil, teoria e metodologia**. Londrina, CID, 1996.

FREITAS, D. et al. **Aptidão física da população escolar da região autônoma da Madeira**. Madeira, Universidade da Madeira, 1997.

FRÖHNER, G. **Die Belastbarkeit als zentrale Grösse im Nachwuchstraining**. Münster, Philippha, 1993.

FRIEDRICH, E. et alli. **Einführung in die Ausbildung von Trainern an der Trainerakademie**. Schorndorf, Hofmann-Verlag, 1988.

GABBARD, C.P. **Lifelong motor development**. Madison, Brown & Benchmark, 1992.

GAYA, A. et al. **Os jovens atletas brasileiros**. Brasil, Publicações INDESP, 1996.

GIANNICH, R.; MARTINS, J.C.B. **Avaliação em educação física.** Sprinter, Rio de Janeiro, 1996.

GRECO, J.P. . I.D.U. Fase central do sistema de formação e treinamento desportivo. In: GRECO, P.J. et al.(Ed.). **Temas atuais em educação física e esportes**. Belo Horizonte, Health, 1997.

GUEDES, D.P. **Crescimento, composição corporal e desempenho motor em crianças adolescentes do município de Londrina (PR), Brasil**. Tese (doutorado) – Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo, 1994.

GUEDES, J.E.R.P. ; GUEDES, D.P. Maturação biológica em crianças e adolescentes. Um estudo de revisão. **Revista da Associação dos Professores de Educação Física de Londrina.** v.10, n.18, p.32-49, 1995.

GUEDES, D.P. ; BARBANTI, V.J. Desempenho motor em crianças e adolescentes. **Revista Paulista de Educação Física**, v.9, n.1, p. 37-50, 1995.

GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P. Associação entre variáveis do aspecto morfológico e desempenho motor em crianças e adolescentes. **Revista Paulista de Educação Física**, v.10, n.2, p.99-112, 1996.

GUEDES, D.P.; GUEDES,L J.E.R.P. **Crescimento, composição corporal e desempenho motor de crianças e adolescentes.** São Paulo, Balieiro, 1997.

GUTIN, B. et al. Morphological and physiological factors related to endurance performance of 11 to 12 years-old girls. **Research Quarterly for Exercise and Sports**, 1978.

HÄKKINEN, K. et al. Specificity of endurance, sprint and strength training on physical performance capacity in young athletes. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness.** v. 29, p. 27-35, 1989.

HARRE, D. (Ed.). **Trainingsslehre. Einführung in die Theorie und Methodik des sportlichen Trainings.** Berlin, Sportverlag Berlin, 1979.

HAYWOOD, K.M. **Life span motor development**. Human Kinetics Pub., Champaign,Ill.,l986.

HEBBELINCK, M. & BORMS, J. **Körperliches Wachstum und Leistungsfähigkeit bei Schulkindern**. Johann Ambrosius Barth, Leipzig, l989.

HEBBELINCK, M. Identificação e desenvolvimento de talento no esporte: relatos cineantropométricos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento.**, v.4, n.1, p.46-62, 1990.

HEGG, R.V.; BONJARDIM, E. Critérios para grupamento de indivíduos em competições durante a puberdade. **Revista Paulista de Educação Física**, v.2, n.3, p.23-29, 1988.

HENSLEY, L.D. & EAST, W.B. Testing and grading in the psychomotor domain. In: SAFRIT, M.J. et al. **Measurement Concepts in Physical Education and Exercise Science**. Human Kinetics, Ill., 1989.

HETZLER, R.K. et al. Effects of 12 weeks of strength training on anaerobic power in prepubescent male athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research.** v.11, n.3, p.174-181, 1997.

HOUSH, T.J. et al. Longitudinal assessment of anthropometric growth in high school wrestlers. **Journal of Strength and Conditioning Research.** v. 11, n.3, p. 152-162, 1997.

HUGHSON, R. Children in competitive sports – a multi-disciplinary approach. **Canadian Journal Applied SPT. Science.** v.11. n.4, p.162-172, 1986.

JACKSON, A.S.; COLEMAN, A.E. Validation of distance run tests for elementary School children. **The Research Quarterly**. v.47, n.1, p.86-94, 1976.

JOCH, W. **Das sportliche Talent: Talenterkennung – Talentförderung – Talentperspektiven**. Aachen, Meyer und Meyer, 1994.

JOCH, W. (Ed.). **Rahmentrainingsplan für das Grundlagentraining**. Aachen, Meyer und Meyer, 1995.

JOHNSON, B.L. & NELSON, J.K. **Practical measurements for evaluation in physical education**. Burgess Publishing Company, Minneapolis, 1979.

ISMAIL, A.H. et al. Body composition relative to motor aptitude for preadolescent boys. **Research Quarterly for Exercise and Sports**, v.34, p.462-70, 1963.

KEMPER, H.G. (Ed.) **Growth, Health and Fitness of Teenagers**. Karger, Basel, 1985.

KEMPER, R. et al. Maximal aerobic power in early and late maturing teenagers. In: RUTENFRANZ, R. et al. **Children and Exercise II**. Champaign, Illinois, 1986.

KENSAKU, S. et al. Relationships among muscle endurance, explosiveness and strength in circum-pubertal boys. **Pediatric Exercise Science**. N 10, p.48-56, 1998.

KISS, M.A.P.D.M. et al. Auto avaliação puberal e desempenho. In: **Anais do Simpósio Internacional em Ciência e Tecnologia no Esporte,** Porto Alegre, RS, 1997.

KLIMT, F. **Sportmedizin im Kindes und Jugendalter.** Stuttgart, Georg Thieme Verlag, 1992.

KRAHENBUHL, G.S. & MARTEN, S.L. Adolescent body size and flexibility. **Research Quarterly**, v.48, n.4, p.797-9, 1977.

KREIPE, R.E. & GEWANTER, H.L. Physical maturity screening for participation in sports. **Pediatrics**, v.75, n.6, p. 1076-1080, 1985.

LEE, M. (Ed.) **Coaching children in sport. Principles and practice**. London, E & FN Spon, 1993.

LETZELTER, H. Die Entwicklung konditioneller Fähigkeiten im Schulalter als Indikator der Unwirksamkeit von Konditionstraining im Sportunterricht. In: AUSSCHUSS DEUTSCHER LEIBESERZIEHER (Hrsg). **Schüler im Sport - Sport für Schüler. IX. Kongress für Leibeserziehung,** 28-23 September 1983 in Bielefeld. Schorndorf, Hofmann Verlag, 1984.

LOHMAN, T.G. et al. **Anthropometric standardization reference manual**. Human Kinetics Pub., Champaign, Ill, 1988.

MAFFULLI, N.; PINTORE, E. Intensive training in young athletes. **British Journal of Sports Medicine**, v.24, n.4, p. 237-239, 1990.

MAFFULLI, N. The growing child in sport. **British Medical Bulletin**, v.48, n.3, p.561-568, 1992.

MAFFULLI, N. et al. Training in élite young athletes (the training of young athletes (TOYA) study): injuries, flexibility and isometric strength. **British Journal of Sports Medicine**. V.28, n.2, p. 123-136, 1994.

MALINA, R.M. Anthropometry, body composition and maturity characteristics of selected-age athletes. **Pediatric Clinics of North America**, v.29, n.6, 1305-1323, 1982.

MALINA, R.M. Menarch in athletes: a synthesis and hypothesis. **Annals of Human Biology**, v.10, n1, 1-24, 1983.

MALINA, R.M. (Ed.) **Young athletes. Biological, psychological, and educational perspectives**. Illinois, Human Kinetics, 1988.

MALINA, R.M. Growth and maturation: normal variation and effect of training. In: GISOLFI, C.V.; LAMB, D.R. **Perspectives in exercise science and sport medicine.V.2: Growth, exercise and sport.** Indianapolis, Bench Mark Press, 1989.

MALINA, R.M.; BOUCHARD, C. **Growth, maturation and physical activity**. Illionois, Human Kinetics, 1991.

MALINA, R.M. ; BIELICKI, T. Growth and maturation of boys active in sports: Longitudinal observations from the Wroclaw Growth Study. **Pediatric Exercise Science**, v.4, p. 68-77, 1992.

MALINA, R.M. Physical growth and biological maturation of young athletes. **Exercise Sports Science Reviews**, v.22, p.389-433, 1994a.

MALINA, R.M. Attained size and growth rate of female volleyball players between 9 and 13 years of age. **Pediatric Exercise Science,** v. 6, p. 257-266, 1994b.

MALINA, R.M. The young athlete: biological growth and maturation in a biocultural context. In: SMOLL, F.L.; SMITH, R.E. (Ed.) **Children and youth in sport. A biopsychosocial perspective**. Madison, Brown & Benchmark, 1996a.

MALINA, R. & BEUNEN, G. Monitoring of growth and maturation. In: BAR-OR, O. **The Child and adolescent athlete**. Blackwell Science, Oxford, 1996.

MALINA, R.M. & BEUNEN, G. Matching of Opponents in Youth sports. In: BAR-OR, O. (Ed.) **The child and Adolescent Athlete**. Human Kinetics, Illinois, 1996b.

MALINA, R.M. ;BIELICKI,T. Retrospective longitudinal growth study of boys and girls active in sport. **Acta Paediatric**, v.85, n. 570-576, 1996c.

MALINA, R.M. Traching of physical activity and physical fitness across the lifespan. **Research Quarterly for Exercise and Sport**. v.67, supplement to n.3, p. 48-57, 1996d.

MARQUES, R.M. et al. **Crescimento e desenvolvimento pubertário em crianças e adolescentes brasileiros. II. Altura e peso.** São Paulo, Editora Brasileira de Ciências, 1982.

MARSHALL, W.A. & TANNER, L.M. Puberty. In: DAVIS, J.A. & TANNER, L.M. **Scientific foundations of pediatrics**. Philadelphia, Saunders, 1974.

IMARTIN, D. **Training im Kindes -und Jugendalter**. Schorndorf, Hofmann-Verlag, 1988.

IMARTIN, D. **Kursbuch 2. Trainingslehre: Kursbuch für die Sporttheorie in der Schule**. Wiesbaden, Limpert, 1990.

IMARTIN, D. et al. **Handbuch Trainingslehre**. Schorndorf, Verlag Karl Hofmann, 1991a.

IMARTIN, D. et al. **Handbuch Trainingslehre**. Schorndorf, Verlag Karl Hofmann, 1991b.

IMARTIN, A.D. & WARD,R. Body composition. In: DOCHERTY, D. (Ed.) **Measurement in pediatric exercise science.** Human Kinetics, Champaign, 1996.

IMATSUDO, V.K.R. Motor fitness characteristics of brazilian boys and girls from 7 to 18 years of age. **Sports Sciences Review**, 1987.

MATSUDO, V.K.R. **Critérios biológicos para diagnóstico, prescrição e prognóstico de aptidão física em escolares de 7 a 18 anos de idade**. Rio de Janeiro, Tese de Livre Docência em Medicina. Universidade Gama Filho, s.d.

MATSUURA, Y. Multivariate assessment of physical fitness. In: OSTYN,M. et al (Ed.). **Kinanthropometry II**. Proceedings of the Second International Seminar on Kinanthropometry. Belgium,1978. Human Kinetics Pub.,Champaign, Ill., 1980.

MATVEEV, L.P. **Treino desportivo. Metodologia e planejamento**. São Paulo, FMU, 1997.

MAYHEW,J.L. et al. Relationships of body dimensions to strength performance in novice adolescent male powerlifters. **Pediatric Exercise Science**, v.5, p.347-356, 1993.

MEINEL, K. ; SCHNABEL, G. **Motricidade II: o desenvolvimento motor do ser humano**. Ao livro técnico, Rio de Janeiro, 1984.

MONTOYE, H.J. et al. The value of age height and weight in establishing standards of fitness for children. **Journal of Sportsmedicine and Physical Fitness**, v.12, p.174-9, 1972.

NYLAND, J.A. et al. Anthropometric, muscular fitness, and injury history comparisions by gender of youth soccer. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v.11, n.2, p.92-97, 1997.

PAPALIA, D.E.; OLDS, S.W. **O mundo da criança**. São Paulo, Mc Graw Hill, 1981.

PATE, R.R. et al. Relationships Between Skinfold Thickness and Performance of Health-Related Fitness Test Items. **Research Quarterly for Exercise and Sports**, v.60, n.2, p.183-9, 1989.

PETROSKI, E.L. et al. Maturação sexual, morfológica e somática em escolares recém-maturadas de diferentes níveis sócio-econômicos. **Revista da Associação dos Professores de Educação Física de Londrina.** v.10, n.18, p.16-25, 1995.

PLOWMAN, S.A. Maturation and exercise training in children. **Pediatric Exercise Science**, v.1, p. 303-312, 1989.

PYKE, J. The Fitness, Health and Physical Performance of School Children. **A.C.H.P.E.R. National Journal**, 3, 7-12, 1986.

RARICK, G.L. **Physical activity human growth and development**. Academic Press, New York, 1973.

RARICK, G.L. e DOBBINS, D.A. Basic components in the motor performance of children six to nine years of age. **Medicine and Science in Sports**, v.7, n.2, p.104-110, 1975.

RÖTHIG, P. & GRÖSSING, S. **Kursbuch 2. Trainingslehre.** Wiesbaden, Limpert, 1990.

ROWLAND, T.W. **Exercise and Children's Health**. Human Kinetics Pub., Champaign,Ill., 1990.

ROWLAND, T.W. Counseling the young athlete: where do we draw the line? **Pediatric Exercise Science**, v.9, p.197-201, 1997.

SAFRIT, M.J. **Complete guide to youth fitness testing.** Champaign, Illinois, Human Kinetics, 1995.

SCHNABELL, G. et al. (Ed.). **Trainingswissenschaft. Leistung – Training – Wettkampf**. Berlin, Sportverlag, 1994.

SCHÜLER DUDEN. **Der Sport.** Mannheim, Meyers Lexikonverlag, 1987.

SETIAN, N. (Ed.). **Endocrinologia pediátrica. Aspectos fisicos e metabólicos do recém-nascido ao adolescente.** São Paulo, Sarvier, 1989.

SIMONS-MORTON, B.G. et al. Children and fitness: a public health perspective. **Research Quarterly for Exercise and Sports**, v.58, n.4, p.295-302, 1987.

SIMONS, J. et al. **Growth and fitness of flemish girls: the Leuven Growth Study.** HKP Sport Sciences Monograph Series. Human Kinetics Publishers, Champaign, 1990.

SLAUGHTER, M.H. et al. Associaton of somatotype and body composition to physical performance in 7-12 Year-Old-Girls. **Journal of Sports Medicine**, v.20, p.189-198, 1980.

SMITH, N.J. Some health care needs of young athletes. **Advances Pediatrics**, v.28, p.187-228, 1981.

SMOLL, F.L.; SMITH, R.E. (Ed.) **Children and youth in sport. A biopsychosocial perspective**. Madison, Brown & Benchmark, 1996.

TANNER, J.M. **Growth at adolescence**. Blackwell Scientifica Publications, Oxford, 1962.

TEIXEIRA, H. V. & PINI, M.C. **Aulas de educação fisica no primeiro grau.** São Paulo, Ibrasa, 1978.

THIESS, G. et al. **Training von A bis Z. Kleines Wörterbuch für die Theorie und Praxis des sportlichen Trainings.** Berlin, Sportverlag Berlin, 1980.

YOUNG, W. et al. Relationship between strength qualities and sprinting performance. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v.35, p.13-19, 1995.

WASMUND-BODENSTEDT,U. & BRAUN,W. Entwicklung anthropometrischer und sportmotorischer Parameter und deren Zusammenhang bei sechs - bis achtjährigen Kindern. **Sportwissenschaft**, v.14, n.4, p.362-80, 1984.

WASMUND-BODENSTEDT, U. Die körperliche und sportmotorische Entwicklung leistungsstarker und schwacher Schüler/innen im Grundschulalter. In: KORNEXL, E. (Hrg). **Spektrum der Sportwissenschaft**, Wien, 1987.

WATKINS,J. The anthropometry and physical fitness of scottish girls aged 13, 15 and 17 years. **International Journal of Physical Education**, 23(3):20-5, 1986.

WEAR,C.L. & MILLER,K. Relationships of physique and developmental level to physical performance. **Research Quarterly**, v.33, p.615-31, 1962.

WEINECK J. Sportbiologie. Erlangen, Perimed Fachbuch, 1991.

WEINECK, J. Optimales Training. Erlangen, Perimed Fachbuch, 1996.

ZAUNER, C.W. et al. Physiological considerations in training young athletes. **Sports Medicine**, v.8, n.1, p.15-31, 1989.

ZAKHAROV, A.; GOMES, A.C. **Ciência do treinamento desportivo**. Rio de Janeiro, Palestra, 1992.

ZAICHKOWSKY, L. et al.. **Growth and development**. St. Louis, The C.V. Mosby Company, 1980.