

**UFSM**

**Tese de Doutorado**

**CRESCIMENTO FÍSICO E APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA  
À SAÚDE EM ADOLESCENTES RURAIS E URBANOS**

---

**Maria Fátima Glaner**

**PPGCMH**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2002**

**CRESCIMENTO FÍSICO E APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA  
À SAÚDE EM ADOLESCENTES RURAIS E URBANOS**

---

**por**

**Maria Fátima Glaner**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano, Área de Concentração em Cineantropometria, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Doutora em Ciência do Movimento Humano**

**PPGCMH**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2002**

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Educação Física e Desportos  
Programa de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Tese de Doutorado

**CRESCIMENTO FÍSICO E APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À  
SAÚDE EM ADOLESCENTES RURAIS E URBANOS**

elaborada por  
**Maria Fátima Glaner**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Doutora em Ciência do Movimento Humano – Cineantropometria**

COMISSÃO EXAMINADORA

---

**Cândido Simões Pires Neto**  
Orientador

---

**Antonia Dalla Pria Bankoff**

---

**Nancí Maria de França**

---

**João Luiz Zinn**

---

**José Henrique Souza da Silva**

---

**Ney Luis Pippi**

Santa Maria, 14 de janeiro de 2002

G545c Glaner, Maria Fátima

Crescimento físico e aptidão física relacionada à saúde em adolescentes rurais e urbanos / por Maria Fátima Glaner; orientador Cândido Simões Pires Neto. – Santa Maria, 2002.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Santa Maria, 2002

1. Educação Física 2. Saúde Pública 3. Crescimento Físico  
4. Adolescentes Rurais 5. Adolescentes Urbanos 6. Aptidão Física relacionada à Saúde I. Pires Neto, Cândido Simões, Orientador II. Título.

CDU 796/797.015  
796/797.015.5

---

© 2002

Todos os direitos autorais reservados a Maria Fátima Glaner. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita desde que citada a fonte.

---

Ficha catalográfica elaborada por  
Alenir Inácio Goularte CRB-10/990  
Biblioteca Central da UFSM

## **MANOTAÇOS**

*Celso Souza*

*Carrego nas mãos  
As marcas de ontem  
Já perdi o medo  
Pois aprendi  
Aprendi ser valente  
Neste meu caminho  
Muitas vezes sozinho  
Mas cheguei aqui*

*Levei manotaços  
Pois a vida é rude  
Lutei como pude  
E não me entreguei  
Sem primaveras  
No meu peito tapera  
Vivia de sonhos  
Mas tudo eu amei*

*Sonhei com liberdade  
Mas não quis me enganar  
Somos diferentes  
Classes não são iguais  
Hoje temo a distância  
Que negaceia o passado  
Onde lançava meus planos  
Pra conquistar ideais*

*Levei manotaços  
Por pensar igualdade  
Me negaram espaço  
Assim mesmo plantei  
Não importa o retorno  
O importante é que eu fiz  
Foi no timbre do braço  
Que sustentei a raiz*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela concessão da bolsa de estudos que possibilitou a realização deste;

ao Prof. Dr. Cândido Simões Pires Neto por ter selecionado-me para o Programa de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano;

as pessoas que trabalharam e colaboraram comigo: Luciane Fortes Dolci, Rodrigo Trevisan, Fernanda Tessaro, André Tessaro, Nicanor Marcon, Rosângela Renosto e Maria Elizete Pozzobon;

a todos alunos, professores e funcionários das escolas que disponibilizaram-se em colaborar com este estudo;

as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente na elaboração deste, em especial minha mãe – Otavia Glaner;

por último, porém não com menos importância, à Comissão Examinadora deste trabalho, Cândido Simões Pires Neto, Antonia Dalla Pria Bankoff, Nanci Maria de França, João Luiz Zinn, José Henrique Souza da Silva, Ney Luis Pippi e Maria Beatriz Fioravante Gorski, pelas contribuições e sugestões.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	ix
<b>LISTA DE QUADROS</b> .....	xi
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	xii
<b>RESUMO</b> .....	xiv
<b>ABSTRACT</b> .....	xv
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	1
O problema e sua importância .....	1
Relevância do estudo .....	8
Objetivos .....	10
Objetivo geral .....	10
Objetivos específicos .....	10
Delimitações .....	11
Limitações .....	11
<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	13
Crescimento físico .....	13
Aptidão física relacionada à saúde e sua importância .....	22
Componentes da aptidão física relacionada à saúde .....	28
Medida e avaliação da aptidão física relacionada à saúde .....	35
<b>PROCEDIMENTOS TÉCNICOS</b> .....	41
Tipo de estudo .....	41
População e amostra .....	41
Variáveis do estudo .....	45
Variáveis de crescimento físico .....	45
Variáveis de aptidão física relacionada à saúde .....	46
Crerios-referenciado para a aptidão física relacionada à saúde .....	47
Qualidade dos dados .....	48
Tratamento estatístico .....	49
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	51
Crescimento físico entre os sexos .....	51
Comparação do crescimento físico com outros estudos .....	59

Crescimento físico entre rurais e urbanos .....	63
Proporção que atinge os critérios-referenciado: estatura e massa corporal .....	67
Crescimento físico e sua associação com a idade .....	70
Aptidão física relacionada à saúde entre os sexos .....	71
Aptidão física relacionada à saúde em moças rurais e urbanas .....	81
Aptidão física relacionada à saúde em rapazes rurais e urbanos .....	84
Aptidão física relacionada à saúde e sua associação com a idade .....	87
Proporção que atinge os critérios-referenciado para uma recomendável aptidão física em relação à saúde .....	88
Proposição de percentis referenciais para as variáveis de crescimento físico e aptidão física relacionada à saúde .....	97
<b>CONCLUSÕES E SUGESTÕES</b> .....	100
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	102
<b>APÊNDICES</b> .....	118
<b>ANEXO</b> .....	127

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Valores de média, desvio padrão, mediana, estatística F e $c^2$ de moças e rapazes, nas variáveis de crescimento físico, por idade .....	52
TABELA 2 – Média do incremento anual nas variáveis de crescimento físico, em moças e rapazes .....	53
TABELA 3 – Valores de média, desvio padrão, mediana, estatística F e $c^2$ de moças, nas variáveis de crescimento físico, por área de residência e idade .....	64
TABELA 4 – Valores de média, desvio padrão, mediana, estatística F e $c^2$ de rapazes, nas variáveis de crescimento físico, por área de residência e idade .....	65
TABELA 5 – Proporção (%) de moças e rapazes que obtém escores abaixo do $P_5$ e acima do $P_{95}$ na estatura – referencial de Marcondes (1982).....	69
TABELA 6 – Proporção (%) de moças e rapazes que obtém escores abaixo do $P_5$ e acima do $P_{95}$ na massa corporal – referencial de Marcondes (1982) .....	70
TABELA 7 – Análise de variância, coeficiente de determinação ( $r^2$ ), erro padrão (EP) e estatística F nas variáveis de crescimento físico de moças (n=699) e rapazes (n=721) .....	71
TABELA 8 – Valores de média, desvio padrão, mediana e estatística F e $c^2$ de moças e rapazes, nas variáveis de aptidão física relacionada à saúde, por idade .....	73
TABELA 9 – Valores de média, desvio padrão, mediana e estatística F e $c^2$ de moças, nas variáveis de aptidão física relacionada à saúde, por área de residência e idade .....	84
TABELA 10 – Valores de média, desvio padrão, mediana e estatística F e $c^2$ de rapazes, nas variáveis de aptidão física relacionada à saúde, por área de residência e idade .....	85
TABELA 11 – Análise de variância, coeficiente de determinação ( $r^2$ ), erro padrão (EP) e estatística F, nas variáveis de aptidão física relacionada à saúde de moças (n=699) e rapazes (n=721) .....	88

TABELA 12 – Proporção (%) de moças e rapazes que obtém escores abaixo e acima dos critérios- referenciado (CR) no IMC, estabelecidos pela AAHPERD (1988), por área de residência e idade .....	90
TABELA 13 – Proporção (%) de moças e rapazes que obtém escores abaixo e acima dos critérios-referenciado (CR) no TR+PA, estabelecidos pela AAHPERD (1988), por área de residência e idade .....	91
TABELA 14 – Proporção (%) de moças e rapazes que atendem os critérios- referenciado (CR ) no teste de correr/caminhar 1600 m, estabelecidos pela AAHPERD (1988), por área de residência e idade .....	93
TABELA 15 – Proporção (%) de moças e rapazes que atendem os critérios- referenciado (CR) no teste abdominal, estabelecidos pela AAHPERD (1988), por área de residência e idade .....	94
TABELA 16 – Proporção (%) de moças e rapazes que atendem os critérios- referenciado (CR) no teste de sentar e alcançar, estabelecidos pela AAHPERD (1988), por área de residência e idade .....	95
TABELA 17 – Proporção (%) de moças e rapazes que atendem concomitantemente os critérios- referenciado (CR) em todas variáveis de aptidão física relacionada à saúde, estabelecidos pela AAHPERD (1988), por área de residência e idade .....	96

**LISTA DE QUADROS**

QUADRO 1 – População residente segundo situação de domicílio .....	43
QUADRO 2 – Distribuição da amostra por idade, sexo e área de residência .....	44
QUADRO 3 – Critérios-referenciado, estabelecidos pela AAHPERD (1988), para uma desejável aptidão física relacionada à saúde– moças .....	47
QUADRO 4 – Critérios-referenciado, estabelecidos pela AAHPERD (1988), para uma desejável aptidão física relacionada à saúde– rapazes .....	48
QUADRO 5 – Estatística W de Shapiro-Wilk para testar a normalidade das variáveis estudadas .....	49

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA	1 – Relação entre atividade física, aptidão física e saúde .....	28
FIGURA	2 – Distribuição de médias na estatura de moças e rapazes .....	55
FIGURA	3 – Distribuição de médias na massa corporal de moças e rapazes .....	55
FIGURA	4 – Distribuição de medianas no IMC de moças e rapazes ....	56
FIGURA	5 – Distribuição de médias na altura tronco-cefálica de moças e rapazes .....	56
FIGURA	6 – Distribuição de médias no comprimento de membros inferiores de moças e rapazes .....	58
FIGURA	7 – Distribuição de médias no diâmetro biestilóide rádio-ulnar de moças e rapazes.....	58
FIGURA	8 – Distribuição de médias no diâmetro biepicondiliano do fêmur de moças e rapazes .....	58
FIGURA	9 – Distribuição de médias no perímetro do antebraço de moças e rapazes .....	58
FIGURA	10 – Distribuição de percentis na estatura em moças .....	62
FIGURA	11– Distribuição de percentis na estatura em rapazes .....	62
FIGURA	12 – Distribuição de percentis na massa corporal de moças .....	62
FIGURA	13 – Distribuição de percentis na massa corporal de rapazes .....	62
FIGURA	14 – Distribuição de percentis no IMC de moças .....	62
FIGURA	15 – Distribuição de percentis no IMC de rapazes .....	62
FIGURA	16 – Distribuição de medianas no TR+PA de moças e rapazes .....	76
FIGURA	17– Distribuição de medianas no teste de correr/caminhar 1600 m de moças e rapazes .....	76
FIGURA	18 – Distribuição de medianas no teste abdominal de moças e rapazes .....	79
FIGURA	19 – Distribuição de medianas no teste na barra de moças e rapazes .....	79
FIGURA	20 – Distribuição de médias no teste de sentar e alcançar de moças e rapazes .....	81

FIGURA 21 – Distribuição de medianas no TR+PA de moças rurais e urbanas .....	83
FIGURA 22 – Distribuição de medianas no teste de correr/caminhar 1600 m de moças rurais e urbanas .....	83
FIGURA 23 – Distribuição de medianas no teste abdominal de moças rurais e urbanas .....	83
FIGURA 24 – Distribuição de medianas no teste na barra de moças rurais e urbanas .....	83
FIGURA 25 – Distribuição de médias no teste de sentar e alcançar de moças rurais e urbanas .....	84
FIGURA 26 – Distribuição de medianas no TR+PA de rapazes rurais e urbanos .....	86
FIGURA 27 – Distribuição de medianas no teste de correr/caminhar 1600 m de rapazes rurais e urbanos .....	86
FIGURA 28 – Distribuição de medianas no teste abdominal de rapazes rurais e urbanos .....	87
FIGURA 29 – Distribuição de medianas no teste na barra de rapazes rurais e urbanos .....	87
FIGURA 30 – Distribuição de médias no teste de sentar e alcançar de rapazes rurais e urbanos .....	87

## RESUMO

Tese de Doutorado  
Programa de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano  
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

### CRESCIMENTO FÍSICO E APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE EM ADOLESCENTES RURAIS E URBANOS

AUTORA: MARIA FÁTIMA GLANER  
ORIENTADOR: CÂNDIDO SIMÕES PIRES NETO  
Santa Maria, 14 de janeiro de 2002.

Este estudo, caracterizado como transversal, teve por propósito comparar o crescimento físico e a aptidão física relacionada à saúde (AFRS) de adolescentes femininos e masculinos, residentes em áreas rurais e urbanas, bem como comparar os resultados com padrões critérios-referenciado estabelecidos por Marcondes (1982) para o crescimento físico e pela AAHPERD (1988) para a AFRS. A amostra foi composta por estudantes voluntários, das redes públicas de ensino, totalizando 1420 sujeitos. Destes, 447 são moças urbanas e 252 rurais; 435 são rapazes urbanos e 286 rurais, com idades entre 10,50 a 17,49 anos. O crescimento físico foi analisado através da estatura, massa corporal, altura tronco-cefálica, comprimento de membros inferiores, perímetro do antebraço, diâmetros biestilóide rádio-ulnar e biepicondiliano do fêmur; e, a AFRS através do índice de massa corporal, somatório das dobras cutâneas tricipital e panturrilha, aptidão cardiorrespiratória, força/resistência da parte inferior do tronco e da parte superior e braços, e flexibilidade. Todas as variáveis foram tratadas no *Statistical Analysis System*, por idade decimal, entre sexos e no mesmo sexo entre as áreas rural e urbana. Para comparar as variáveis com distribuição normal foi usada a estatística F de Fischer ( $p \leq 0,05$ ) e, para as sem distribuição normal foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis ( $p \leq 0,05$ ). Os resultados obtidos possibilitam concluir que: a partir dos 14 anos os rapazes apresentam médias significativamente ( $p \leq 0,05$ ) maiores nas variáveis de crescimento físico do que as moças; o crescimento físico é semelhante no mesmo sexo entre rurais e urbanos; de modo geral, tanto as moças como os rapazes apresentam estatura e massa corporal superiores aos referenciais nacionais; a AFRS é superior ( $p \leq 0,05$ ) nos rapazes em todas as idades, em relação as moças; moças e rapazes rurais apresentam melhor ( $p \leq 0,05$ ) AFRS do que seus pares urbanos; em torno de 85% das moças e rapazes rurais e, em torno de 93% das moças e rapazes urbanos não atendem os critérios-referenciado, indicadores de uma recomendada AFRS.

**ABSTRACT**

Doctoral Thesis

Programa de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano  
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil**PHYSICAL GROWTH AND HEALTH-RELATED PHYSICAL FITNESS IN  
RURAL AND URBAN ADOLESCENTS**

AUTHOR: MARIA FÁTIMA GLANER

ADVISOR: CÂNDIDO SIMÕES PIRES NETO

Santa Maria, January 14<sup>th</sup>, 2002.

This study, characterised as cross-sectional, aimed at comparing the physical growth and the health-related physical fitness (HRPF) of female and male adolescents, who live in rural and urban areas. It also aimed at comparing the results with criterion-referenced standards established by Marcondes (1982) for the physical growth and by AAHPERD (1988) for the HRPF. 1420 volunteer students, from public schools composed the sample. 447 out of 1420 are urban females and 252 are rural ones; 435 are urban males and 286 are rural aged among 10.50 and 17.49 years old. The physical growth was analysed through stature, body mass, sitting height, lower extremity length, forearm girth, bistyloid radial-ulnar, and biepicondylar femur width. HRPF was analysed through body mass index, sum of the triceps and calf, aerobic endurance, muscular strength/endurance, upper body strength/endurance and flexibility. All the variables were analysed through the Statistical Analysis System, by decimal age, between and within sexes between rural and urban areas. To compare the variables with normal distribution Fischer's F statistic was used ( $p \leq 0.05$ ). For the variables with abnormal distribution, Kruskal-Wallis' test was used ( $p \leq 0.05$ ). The obtained results make it possible to conclude that from 14 on, boys show significantly higher averages ( $p \leq 0.05$ ) in the variables of physical growth than girls; the physical growth is similar within the same sex between rural and urban adolescents. In general, both girls and boys show superior stature and body mass compared to national references. HRPF is superior ( $p \leq 0.05$ ) in boys from all ages. Rural boys and girls show better ( $p \leq 0.05$ ) HRPF than their urban pairs. About 85% of rural girls and boys and about 93% of urban girls and boys do not match the criterion-referenced, indicators of a recommended HRPF.

## INTRODUÇÃO

### **O problema e sua importância**

Pode-se dizer que a Revolução Industrial foi o fato mais acentuado para que o homem moderno adotasse um estilo de vida sedentário. Ademais, nas duas últimas décadas a “era da informatização” tem mantido e/ou contribuído para este estilo. Montoye *et al.* (1996) comentam que a mecanização tem também diminuído a energia humana requerida, inclusive no trabalho na lavoura.

Entre inúmeros pesquisadores há um consenso de que a hipocinesia está relacionada com várias doenças crônico-degenerativas, como: acidente vascular cerebral, câncer, obesidade, osteoporose, cardiovasculares, diabetes e hipertensão (Morris & Crawford, 1958; Paffenbarger *et al.*, 1978; Pate, 1988; Armstrong *et al.*, 1990; Sallis *et al.*, 1992; Bijnen *et al.*, 1994; Montoye *et al.*, 1996; ACSM, 1996; Skinner, 1997).

Ciente destas evidências a Organização Mundial de Saúde com o passar do tempo foi aprimorando seu conceito de saúde, a qual inicialmente era entendida como a ausência de doenças. Atualmente esta organização ressalta que para possuí-la é necessário alcançar um adequado bem-estar físico, mental e social. Para tanto, o indivíduo deve ser capaz de identificar e realizar suas aspirações, de satisfazer suas necessidades e de mudar ou adaptar-se ao meio ambiente (OMS, 1999). Para isso, esta organização acrescentou ao seu conceito de saúde a expressão capacidade de realizar trabalho muscular satisfatoriamente (Barbanti, 1991), que também pode ser entendido como possuir uma aptidão física satisfatória.

Sendo assim, a saúde passa a ser vista como decorrência de um *continuum*, onde em um extremo está ela e do outro a morte (Nieman, 1999). Entre estas estão os comportamentos de alto risco (dieta rica em gordura, inatividade física, abuso de drogas e álcool, estresse elevado) e as

doenças. Para a maioria das pessoas antes da morte vem a doença, a qual é precedida por um período sustentado de comportamentos de alto risco. Sendo assim, a saúde pode ser promovida ou mantida evitando os comportamentos de alto risco, diminuindo conseqüentemente o risco de doença prematura e a morte precoce.

O principal componente de alto risco é a baixa aptidão física, a qual pode ser alterada e chega a contribuir em 60% para o desenvolvimento de doenças cardíacas (ACSM, 1996). A baixa aptidão física é decorrência da inatividade física.

A aptidão física tem sido dividida em dois grupos: 1) aptidão física relacionada à saúde (AFRS) e 2) aptidão física relacionada às capacidades esportivas, sendo que cada esporte tem exigências específicas.

De uma maneira operacional a AFRS está vinculada aos seguintes componentes: morfológico, funcional, motor, fisiológico e comportamental. Para fins exeqüíveis deste estudo não são considerados os dois últimos componentes. No entanto, salienta-se que todos eles formam as bases para um bom funcionamento orgânico nas tarefas diárias

Estes componentes, se medidos, indicam se o avaliado apresenta uma desejável AFRS, sendo esta definida, por Pate (1988), como a capacidade de realizar tarefas diárias com vigor, demonstrar traços e características que estão associados com um baixo risco do desenvolvimento prematuro de doenças hipocinéticas.

O componente funcional ou aptidão cardiorrespiratória refere-se à capacidade de realizar esforços de média a alta intensidade e longa duração, envolvendo grandes grupos musculares, sendo também denominado de resistência aeróbia. Este componente está relacionado à saúde porque, de acordo com o ACSM (1996), baixos níveis de aptidão cardiorrespiratória apresentam correlação com um risco crescente de morte prematura devido a qualquer causa, especialmente por doenças do coração. Estudos citados por Nieman (1999) evidenciaram que os indivíduos treinados aerobiamente apresentam menor risco de doença coronariana, acidente vascular cerebral, vários tipos de câncer, diabetes,

hipertensão, obesidade, osteoporose, depressão e ansiedade.

Estudos epidemiológicos tiveram por objetivo analisar a relação das doenças cardiovasculares com a resistência aeróbia (Blair, 1993; Paffenbarger & Lee, 1996; Bouchard, 1997; Leon, 1997). Estes pesquisadores evidenciaram que os indivíduos com altos e médios níveis de atividade física, bem como os que adotaram estilo de vida ativo e tornaram-se aptos, apresentaram baixos riscos de doenças cardiovasculares e viveram por mais tempo. Enquanto os pares inativos chegaram a apresentar risco duas vezes maior.

O componente motor envolve a aptidão músculo-esquelética, englobando a força/resistência e flexibilidade.

A força/resistência muscular refere-se a capacidade do músculo, ou de um grupo de músculos, sustentarem contrações repetidas por determinado período de tempo (Wilmore & Costill, 1993). Estes dois componentes são considerados os moduladores do sistema músculo-esquelético. Índices adequados de resistência e força previnem problemas posturais, articulares e lesões músculo-esqueléticas. Debilidades nestes componentes indicam riscos de lombalgias e fadigas localizadas (Clausen, 1973; George *et al.*, 1996). Nieman (1999) fundamentado em vários estudos, além destes malefícios inclui a osteoporose e diz que a auto-estima pode diminuir, se estes componentes da AFRS estiverem debilitados.

Para o componente flexibilidade, ou amplitude da movimentação articular, segundo Nieman (1999), poucos estudos bem elaborados comprovaram seus benefícios para a saúde, embora muitos tenham sido alegados. Este mesmo pesquisador menciona que, médicos especializados em medicina esportiva recomendam exercícios de alongamento, porque suas experiências clínicas demonstraram benefícios para a prevenção de lesões e no tratamento da lombalgia. A melhoria da postura, movimentos mais graciosos do corpo e a melhoria na aparência pessoal e da auto-imagem, melhor desenvolvimento da habilidade para práticas esportivas e a diminuição da tensão e do estresse também são

relacionados a uma melhor flexibilidade.

O corpo humano quantificado em massa de gordura e massa corporal magra é uma das definições mais aceitas da composição corporal (Siri, 1961; Brozek *et al.*, 1963). Este é um componente fundamental, assim como os demais, para indicar o estado de saúde. Isto porque o excesso de massa gorda, em relação a massa corporal, caracteriza a obesidade, que está relacionada à doenças como: elevados níveis de colesterol sanguíneo, hipertensão, osteoartrite, diabetes, acidente vascular cerebral, vários tipos de câncer, doenças coronarianas, além dos problemas psicológicos e sociais (Brownell & Kayes, 1972; Coates & Thorensen, 1978; Bouchard *et al.*, 1991; Nieman, 1999). O ACSM (1996) destaca que a obesidade chega a contribuir em 33% para o desenvolvimento de doenças cardíacas.

Diferentes estudos, feitos em diferentes países, evidenciaram que crianças e adolescentes estão com maior acúmulo de gordura do que crianças de gerações passadas (Ross *et al.*, 1987; Gortmaker *et al.*, *apud* Lohman, 1987 e 1992; Corbin & Pangrazi, 1992; Guedes, 1994; Mayer & Böhme, 1996; McNaughton *et al.*, 1996; Crespo *et al.*, 1998; Glaner 1998, Bianchetti & Duarte, 1998). E, crianças e adolescentes gordos, geralmente tornam-se adultos obesos (Brooks & Fahey, 1987; Bouchard *et al.*, 1988; Dietz, 1995). Lee *et al.* (1987) colocam que pesquisas feitas entre os anos 70 e 80 evidenciaram uma relação entre a falta de atividade física e obesidade. Anteriormente, Blair *et al.* (1981) afirmaram que a obesidade era o maior problema de saúde pública no Estados Unidos da América do Norte. Segundo Bar-Or (1987) durante a infância e adolescência a obesidade afeta a capacidade física, a de socializar-se e a auto-estima. Conforme a OMS (1999), a obesidade figura entre os principais problemas de saúde em adolescentes.

No que tange aos demais componentes da AFRS, estudos têm evidenciado que crianças e adolescentes estão menos aptos fisicamente do que em décadas passadas, e a grande maioria não atende aos critérios mínimos, indicadores de uma desejável AFRS (Ross & Pate, 1987; Corbin

& Pangrazi, 1992; Guedes, 1994; McNaughton *et al.*, 1996; Wilcken *et al.*, 1996; Dollman *et al.*, 1998). É de consenso que isto é consequência da mudança no estilo de vida, principalmente em relação aos hábitos alimentares e de atividade física. Fatos que se tornam mais evidentes quando estudos com diferentes delineamentos permitem inferir que tanto o nível de atividade física, como a AFRS, de jovens e adultos, são relacionados ou influenciados pelo meio ambiente no qual estes estão inseridos (Pate & Ross, 1987; Ross & Pate, 1987; Crespo *et al.*, 1998).

As modificações ocorridas durante a filogênese e ontogênese humana, além de dependerem do potencial genético, são influenciáveis pelo meio ambiente (Parízková, 1982). Como o meio ambiente é um determinante do estilo de vida, pessoas de uma mesma região geográfica, separados por apenas alguns quilômetros, podem ter estilos de vida completamente diferentes, tanto em relação aos hábitos alimentares como aos de atividades físicas e laborais, principalmente entre os meios rural e urbano.

Na literatura acessada pode-se observar que, referente ao segmento mais jovem da população, existem menos evidências para estes do que existe de disponível em relação aos adultos. Mas as evidências existentes não deixam dúvidas, como o estudo feito nos Estados Unidos da América do Norte pelo *Center for Disease Control* (CDC), o qual evidenciou que 63% dos adolescentes possuem dois ou mais dos cinco principais fatores de risco (baixa aptidão física, tabagismo, hipertensão arterial, colesterol sanguíneo elevado e obesidade) de doença crônica (Nieman, 1999), os quais são comprovadamente modificáveis através da atividade física regular, exceto o tabagismo. Uma vez que não foi evidenciado que este vício pode ser abandonado simplesmente pela prática da atividade física regular.

Antes do estudo feito pelo CDC, a AAHPERD (1988) já salientava que os fatores de risco tendem a estender seu período de latência desde a infância até o início da vida adulta. Ademais, a OMS (1990) destaca que as doenças cardiovasculares que afetam os adultos, tem seu princípio na

infância e adolescência, sendo os principais causadores a obesidade, hipertensão, diabetes, fumo e vida sedentária.

Ao classificar os problemas comportamentais de saúde de jovens em países em desenvolvimento, a OMS (1999) destaca, além do uso de diferentes drogas, a falta de atividade física e dieta inadequada. Significando, então, que devem ser realizadas todas as tentativas enquanto a pessoa é jovem para manter os fatores de risco sob controle. Para tanto, é necessário entender a importância de cada componente da AFRS e realizar as devidas mensurações para diagnosticar a aptidão física da pessoa em questão. Assim um grande número de possíveis distúrbios orgânicos poderiam ser evitados ou minimizados na vida adulta.

Como os estudos citados deixam evidente que muitas doenças crônico-degenerativas, diagnosticadas na idade adulta, são conseqüências da inatividade física, então não pode ser ignorado o fato de que crianças e adolescentes por não apresentarem sintomas daquelas doenças, não recebam informações quanto ao seu estado de AFRS, bem como não lhes pode ser omitida orientação para tal.

Quando o segmento populacional a ser estudado é composto por crianças e adolescentes, além dos componentes da AFRS, a mensuração da estatura é imprescindível, pois, segundo Bergman & Goracy (1984), OMS (1985) e INAN (1990), é uma variável de fácil acesso que junto com a massa corporal contribuem no diagnóstico de possíveis deficiências nutricionais, principalmente com relação à desnutrição proteico-calórica.

Tendo como suporte Marcondes *et al.* (1969), Martorell *et al.* (1975), Goldstein & Tanner (1980) e Gopalan (1988), pode-se dizer que os níveis de crescimento físico, expressos através da estatura e massa corporal, entre crianças e adolescentes, são indicadores internacionalmente aceitos para avaliar a qualidade de vida de um país, ou diferenças existentes em uma mesma população. O mesmo pode ser inferido no que tange a AFRS, desde que sejam usados testes que não exijam equipamentos sofisticados, não requeiram muito tempo na execução e sejam válidos e fidedignos

Pouco se conhece sobre a AFRS e o crescimento físico de amostras

residentes no meio rural, onde acredita-se que o impacto causado pela Revolução Industrial e a atual “era da informatização” não foi tão acentuado como nos meios urbanos, apesar de Montoye *et al.* (1996) comentarem que a mecanização também diminuiu a atividade física de pessoas rurais. Porém, no Brasil, um país de grandes desigualdades sociais, nos minifúndios hoje em dia o trabalho ainda é braçal, na sua grande maioria.

A qualidade de vida em relação à nutrição, saúde, serviços sanitários e organização da sociedade, têm sido geralmente usados como fatores responsáveis para as diferenças nas dimensões corporais entre rurais e urbanos (Lazka-Mierzejewska; Malina *et al.*, *apud* Mesa *et al.*, 1996). A heterosis também tem sido empregada para explicar as diferenças na estatura em favor dos urbanos em relação aos rurais (Ferro-Luzzi e Thibault, *apud* Mesa, *et al.*, 1996).

Conforme constata-se na literatura nacional acessada, a maioria dos estudos centram-se em amostras urbanas. Dando destaque aos realizados por: Marques *et al.* (1982); Marcondes (1982), Gonçalves Sobrinho & Gomes (1984); Madureira (1987); Montgomery *et al.* (1989); Nahas *et al.* (1992); Guedes (1994); Böhme (1994<sup>a,b</sup>, 1995<sup>a,b</sup>, 1996); Guedes (1994); Lopes (1999), entre outros. Envolvendo amostras rurais são poucos, como: INAN (1990) e Glaner (2001). Todos estes estudos têm seu mérito, que de alguma forma contribuíram, e continuam contribuindo para a área em pauta. Alguns deles analisaram variáveis de crescimento físico e composição corporal, outros de AFRS ou aptidão física relacionada às habilidades esportivas, ou ainda à ambas. Parte destes estudos tiveram amostragem pequena, envolveram poucas faixas etárias e foram realizados em diferentes regiões. Os que propõe valores referenciais foram realizados há mais de 10 anos. Contudo, mesmo desconsiderando as peculiaridades geográficas, estes valores devem ser substituídos por talvez terem sofridos efeitos da tendência secular. Sendo que, valores referenciais devem ser revistos periodicamente (Johnson & Nelson, 1986).

Face a todas premissas aqui expostas, fica evidente que diagnosticar a AFRS e o crescimento físico em adolescentes, constitui-se

um importante indicador da saúde dentro do contexto no qual estão inseridos. Além do que, um estudo com estas características pode consequentemente estimular a promoção da saúde neles.

Sendo assim, parece evidente a necessidade de realizar um estudo que responda ao questionamento: *existem diferenças no crescimento físico e na AFRS entre adolescentes rurais e urbanos?*

### **Relevância do estudo**

Na década de 80, o Ministério da Educação e o Ministério da Saúde (1986) já atribuíam à hipocinesia a principal causa de morte no Brasil. Portanto, como na infância e adolescência as doenças crônico-degenerativas, devidas a hipocinesia, têm seu período latente (Ross & Pate, 1987; AAHPERD, 1988), a avaliação dos componentes da AFRS pode interagir decisivamente para a informação, conscientização, promoção e motivação da prática da atividade física regular por toda vida.

O fato do Brasil ter se transformado em um país urbano, quando na década de 40, 55,3% da população vivia no meio rural (IBGE, Dados Históricos dos Censos) e hoje somente 20,38% vivem neste meio (IBGE – PNAD, 1999), não tem despertado grande interesse por parte dos pesquisadores em saber como comporta-se o crescimento físico e a AFRS entre pessoas residentes nos meios rural e urbano. Desse modo, este estudo pode contribuir para tal, permitindo também inferir se os estilos de vida, rural e urbano, podem influenciar o crescimento físico e a AFRS.

A esperança de vida ao nascer dos brasileiros aumentou de 41,5 anos, na década de 40, (IBGE, 1995) para 68,4 anos (IBGE/DPE, 1999). Na região sul do país a esperança de vida ao nascer é de 67,1 anos para os homens e 74,8 anos para as mulheres, e 70,8 anos para os sexos, sendo superior às demais regiões do país (IBGE/DPE, 1999).

Então, diminuir os comportamentos de risco, como a inatividade física, proporcionará que esta longevidade possa ser desfrutada com mais vitalidade. Com isso em mente, a avaliação da AFRS de escolares pode estimular medidas de prevenção primária, de baixo custo, de grande

abrangência, de fácil realização, reprodução e interpretação, assim como os resultados obtidos neste estudo podem contribuir na identificação precoce de possíveis distúrbios orgânicos. Pois, de nada adianta estar ciente somente em relação ao suporte teórico existente, sobre a importância de uma boa aptidão física para uma vida saudável, e deixar de por em prática as providências cabíveis para que se saiba em termos quantitativos como está o nível de AFRS dos adolescentes.

Diferenças dentro de uma mesma região geográfica são inevitáveis, tanto no aspecto sócio-econômico, sócio-ambiental e cultural, principalmente entre os meios rural e urbano. Portanto, variações na AFRS e crescimento físico entre diferentes amostras de uma mesma região podem ser influenciadas por estes fatores, além dos fatores genéticos. Muito tem-se estudado em relação a AFRS e crescimento físico comparando populações urbanas. Pouco se sabe sobre amostras rurais, e menos ainda sobre esta em relação a população urbana. Portanto, a avaliação em condições científicas do crescimento físico e AFRS, proporcionará subsídios imprescindíveis para a elaboração de diretrizes regionais, e quem sabe nacionais ao adicionar estudos similares feitos em outras regiões do país, concernentes à Educação Física escolar, saúde e alimentação. Pois, a AFRS não é responsabilidade exclusiva dos professores de Educação Física, mas deve ser uma inquietude comum à todos: pais, alunos, interesses relacionados com a escola, e consequentemente com toda a sociedade.

Estudos evidenciaram que a maioria dos escolares, em diferentes países, não atendem aos critérios mínimos de AFRS, que encontram-se menos aptos fisicamente e mais gordos que escolares de uma ou duas décadas atrás (Ross & *et al.*, 1987; Gortmaker *et al.*, *apud* Lohman, 1987 e 1992; Corbin & Pangrazi, 1992; Guedes, 1994; McNaughton *et al.*, 1996; Wilcken *et al.*, 1996; Dollman *et al.*, 1998). Portanto, avaliar as tendências da AFRS, bem como do crescimento físico, em adolescentes rurais e urbanos, pode contribuir na ampliação de novos conhecimentos, tornando-se uma opção de suporte para futuros estudos sobre o assunto em

questão.

Devido a inexistência deste tipo de informação de adolescentes da região sul do país, este estudo além de contribuir para caracterizar o perfil de crescimento físico e da AFRS em escolares rurais e urbanos poderá, no futuro, servir como referencial para estudos de tendência secular, ainda detectada na região sul do Brasil, conforme estudos de Duarte & Nahas (1997); Bianchetti & Duarte (1998) Glaner (1998); e, Glaner & Pires Neto (1998), uma vez que não se tem conhecimento de um estudo com estas características, envolvendo tamanha amostra da região envolvida.

Com os dados obtidos poderão ser construídos valores referenciais, para a população envolvida, uma vez que a inexistência destes tem levado os profissionais da área a lançarem mão de referenciais oriundos de amostras com características diferentes.

Estas perspectivas acrescidas da revisão de literatura, onde evidenciam-se lacunas a serem preenchidas em relação à estudos comparativos da AFRS e crescimento físico entre adolescentes rurais e urbanos, justificam a realização deste, para preencher uma das lacunas, com os propósitos descritos na seqüência.

### **Objetivos**

Para que viabilize-se as respostas aos questionamentos foi estabelecido o objetivo geral a seguir.

#### **Objetivo geral**

Comparar o crescimento físico e a AFRS de adolescentes femininos e masculinos, residentes em áreas rurais e urbanas.

Para que o objetivo geral fosse atingido na integra, foram estabelecidos os objetivos específicos a seguir descritos.

#### **Objetivos específicos**

Comparar as variáveis de crescimento físico (estatura; massa corporal; altura tronco-cefálica; comprimento dos membros inferiores; diâmetros biestilóide rádio-ulnar e biepicondiliano do fêmur; perímetro do

antebraço) e AFRS (gordura; aptidão cardiorrespiratória; força/resistência muscular; flexibilidade), por idade, sexo e área de residência rural e urbana.

Analisar os dados obtidos em relação aos referenciais propostos por Marcondes (1982) para o crescimento físico (estatura e massa corporal).

Analisar os dados obtidos em relação aos critérios-referenciado estabelecidos para a AFRS pela AAHPERD (1988).

Estabelecer indicadores referenciais para as variáveis do estudo.

Para que os objetivos fossem atingidos, estabeleceu-se algumas delimitações.

### **Delimitações**

Para este estudo foram coletados dados de adolescentes rurais e urbanos com idade entre 10,50 a 17,49 anos. Pela conceituação da OMS (1977), a adolescência compreende o período que vai dos 10 aos 20 anos de idade. Sendo esta abrangência ampla a fim de englobar a maioria das transformações físicas e comportamentais que ocorrem nesta fase da vida.

As inferências dos achados obtidos restringir-se-ão às amostras com características similares às deste estudo, conforme descritas no item *procedimentos técnicos*, levando em consideração a idade, sexo e origem da amostra; e, que os valores estejam na mesma amplitude de variação dos que são obtidos neste estudo.

Estabelecidas as delimitações, o estudo restringe-se a algumas limitações.

### **Limitações**

Não foi controlado: o nível de atividade física habitual; as atividades laborais; hábitos alimentares; e, a maturação sexual.

A intencionalidade da escolha das escolas onde foram aplicados os testes. Isto porque foi necessário saber com antecedência se a escola possuía infra-estrutura física mínima que possibilitasse a realização dos testes.

A impossibilidade de saber se todos os avaliados realizaram os

testes com máximo empenho.

A incapacidade de fornecer o mesmo nível de motivação para todos os avaliados, uma vez que o que pode ser motivante para um, pode não o ser para outro.

Em diferentes locais os testes foram realizados, em diferentes horários do dia e sob diferentes temperaturas.

A amostra foi composta por voluntários.

## REVISÃO DE LITERATURA

A Cineantropometria tem sido definida como a interface quantitativa entre anatomia e fisiologia, ou entre estrutura e função. Conforme Ross & Marfell-Jones (1991), esta é uma especialização científica emergente que emprega medidas para avaliar o tamanho corporal, forma, proporção, composição, maturação e função, que explora problemas relacionados ao crescimento, exercício, performance e nutrição.

Diante destas perspectivas, cineantropometristas têm contribuído sobremaneira com suas pesquisas nos diferentes campos de aplicação, tais como Educação Física, desporto de alto nível, nutrição, medicina, instituições governamentais, entre outros.

Seguindo este pensamento, ao realizar este estudo para comparar o crescimento físico e a AFRS entre adolescentes rurais e urbanos, procurou-se através da Revisão de Literatura dar suporte teórico ao tema estabelecido, bem como na seqüência auxiliar na discussão dos resultados obtidos.

Para tanto, inicialmente apresenta-se o item referente ao crescimento físico, sumariando aí para que serve e como pode ser medido. Na seqüência são abordadas a AFRS, sua importância e seus componentes: morfológico, funcional e motor. Por último, como estes componentes são medidos ou estimados e como podem ser avaliados, seja por norma-referenciada ou critério-referenciado.

### **Crescimento físico**

Na área da Educação Física a Cineantropometria teve grande avanço pela praticidade, simplicidade e baixo custo de algumas técnicas, como a antropométrica. Por exemplo, a estatura e a massa corporal podem ser usadas para avaliar o crescimento físico e também o estado nutricional.

O crescimento do ser humano inicia na fecundação e prolonga-se

até a idade adulta, apresentando variações na sua velocidade conforme a faixa etária. De uma maneira simples, o crescimento físico pode ser entendido como o aumento do corpo como um todo ou em suas partes, podendo ser medido, por exemplo, em centímetros (estatura) e quilogramas (massa corporal). Estas são as duas medidas lineares mais usadas. Porém, a altura tronco-cefálica e o comprimento de membros inferiores podem também ser usadas para avaliar o crescimento no sentido longitudinal.

Outras variáveis de fácil acesso que podem ser usadas para analisar o crescimento físico são os perímetros corporais e os diâmetros ósseos.

Como o comprimento do osso está sob forte controle dos fatores genéticos do crescimento, o diâmetro é muito mais sensível aos fatores ambientais, entre os quais o exercício físico (Marcondes, 1985)<sup>a</sup>. Portanto, a importância em medir os diâmetros.

O desenvolvimento das estruturas musculares, ósseas e gordurosas pode ser obtido através da medida dos perímetros dos segmentos corporais em planos transversais, em relação ao eixo longitudinal do corpo. Os perímetros também podem ser usados para verificar o grau de simetria dos membros e o estado de nutrição do avaliado (Böhme, 1995)<sup>a</sup>.

Os níveis de crescimento, expressos através da estatura e massa corporal das crianças e adolescentes, são indicadores sensíveis, internacionalmente aceitos, para detectar a qualidade social, econômica e política do ambiente no qual elas vivem (Marcondes *et al.*, 1969; Martorell *et al.*, 1975; Goldstein & Tanner, 1980; Gopalan, 1988). Por estes motivos, Tanner (1986) diz que estas variáveis antropométricas podem ser usadas como o “espelho da sociedade”.

Isto é tão verdadeiro que, em estudo recente, Bogin & Keep (1999), acompanhando longitudinalmente crianças de 10 e 11 anos, da Guatemala, de classes alta, média e baixa, evidenciaram um decréscimo na estatura nas três classes sociais, no período de 1983 a 1995 (período de guerra). Segundo eles, isto está ligado a fatores sociais, econômicos e políticos decorrentes da guerra. Estes resultados estão de acordo com outros

estudos realizados no mundo, como na África do Sul, onde Tobias, Cameron & Tobias, citados por Bogin & Keep (1999), observaram falta de mudança na tendência secular no *status* de crescimento ou uma tendência secular negativa nos últimos 100 anos, sendo isto atribuído a fatores como baixa qualidade de vida social, economia e política.

A OMS (1985) também recomenda a utilização do índice de massa corporal (IMC), com um indicador do desenvolvimento físico. Este índice é baseado no produto entre a divisão da massa corporal com a estatura. No entanto, o valor obtido deve ser interpretado com precaução, pois uma pessoa com excessivo desenvolvimento muscular e ósseo pode ser classificada com sobrepeso ou como obesa. Também uma pessoa com baixa massa corporal em relação à sua estatura pode ser classificada como normal, no entanto apresentar excessiva quantidade de gordura corporal em relação à sua massa corporal.

A medida da estatura e da massa corporal serve como um indicador da qualidade do meio ambiente porque o fenótipo humano é altamente plástico. Plasticidade refere-se a capacidade que muitos organismos têm de mudar sua biologia ou comportamento durante a ontogênese em resposta as mudanças no meio ambiente, principalmente quando este for estressante (Bogin & Loucky, 1997). Sendo assim, devido ao longo período de desenvolvimento antes da idade adulta, os seres humanos são, quem sabe, a mais plástica de todas as espécies, e em consequência uma das mais variáveis em termos de forma física e comportamental.

De acordo com Marcondes (1985)<sup>a</sup>, além da herança genética, o crescimento é relacionado a três fatores ambientais: alimentação, estimulação biopsicossocial e atividade física. Portanto, o crescimento depende da interação entre meio ambiente e o potencial genético. Contudo, Malina (1990) salienta que os homens são mais suscetíveis às influências ambientais que as mulheres. Assim sendo, acredita-se que a ação exercida pelo meio ambiente pode induzir a maiores ou menores variações nas diferentes fases de crescimento do ser humano em diferentes décadas, juntamente com a tendência secular.

A variação sócio-econômica no crescimento e a maturação pode também ser influenciada pela área de residência, as quais têm sido vistas com muita freqüência entre os contextos urbano/rural (Malina & Bouchard, 1991). Segundo eles, historicamente, nos Estados Unidos da América do Norte e Europa Ocidental, crianças residentes nas áreas rurais geralmente eram mais altas e mais pesadas que as da área urbana, no século passado.

Entretanto, com o implemento das condições urbanas durante o princípio do século XX esta posição se inverteu. No presente, as diferenças nas condições de vida nas áreas rurais e urbanas são menores nos Estados Unidos da América do Norte, Canadá e Europa Ocidental. Porém, em países como Polônia, Romênia e Grécia estas diferenças existem, sendo os urbanos mais altos e pesados (Malina & Bouchard, 1991). Ainda segundo estes pesquisadores, estas diferenças são atribuídas à economia, educação, nutrição e recursos relacionados à saúde. Isto porque geralmente estes recursos estão concentrados nos meios urbanos.

A influência do ambiente no crescimento físico é comprovada em estudo recente feito por Bogin & Loucky (1997). Eles compararam crianças mayas da Guatemala, de 4 a 14 anos, que migraram para os Estados Unidos da América do Norte. Estas crianças apresentaram-se mais altas, mais pesadas e com maior massa gorda e maior massa muscular do que as crianças que vivem na Guatemala. Porém, os imigrantes são mais baixos do que as crianças americanas da mesma faixa etária.

Conforme Astrand (1992), o pico de crescimento pode ser utilizado para avaliar a idade biológica. Segundo ele, o princípio da puberdade iniciado pelo desenvolvimento das características sexuais secundárias e idade de pico de crescimento da estatura pode variar dos 9 aos 15 anos nas meninas, que são em média dois anos mais adiantadas que os meninos. Este pesquisador cita o estudo de Lindgren, cuja amostra foi de 357 meninas e 373 meninos, dos 9 aos 18 anos. Em média o incremento na estatura no pico de crescimento foi de 8 cm para as meninas e 10 cm

para os meninos. A menarca ocorreu após o surto de crescimento em um intervalo de um ano. Neste estudo, algumas meninas tiveram o pico de crescimento aos 9,5 anos, mas não ocorreu em outras até os 15 anos. A maturação sexual dos meninos ocorreu 2 anos mais tarde do que a das meninas.

Porém, quando do uso do pico de crescimento para avaliar a idade biológica, Astrand (1992) comenta que há um problema: quando a criança ainda não atingiu o seu pico de crescimento, não se saberá quanto tempo levará para tal. Por conseguinte, segundo este mesmo pesquisador, a idade cronológica pode não ser um bom ponto de referência quando se analisar dados biológicos em crianças e adolescentes.

Como a estatura e a massa corporal são procedimentos simples e de baixo custo, inúmeros estudos foram desenvolvidos para caracterizar ou estabelecer padrões de crescimento físico de crianças e adolescentes. Talvez, os estudos mais utilizados como referenciais sejam os feitos por Hamill *et al.* (1972), Hamill *et al.* (1973) e Hamill *et al.* (1979). Provavelmente isto se deva ao fato de que estes estudos tiveram o cuidado de selecionar uma amostra representativa de todo os Estados Unidos da América do Norte.

Contudo, lembra-se que em diferentes países foram realizados estudos com o propósito de desenvolver seus próprios valores referenciais. Böhme (1995)<sup>b</sup> cita os seguintes estudos feitos com este propósito: Crasselt *et al.* na Alemanha usaram uma amostra de 7 a 17 anos; Hebbelinck & Borms na Bélgica, com uma amostra de crianças de 6 a 13 anos, no mesmo país Beunen *et al.* estudaram rapazes de 12 a 18 anos e Simons *et al.*, garotas de 6 a 18 anos; na Holanda, Kemper pesquisou o desenvolvimento de jovens de ambos os sexos entre 12 a 18 anos; Quinney *et al.* (1981) fizeram no Canadá; Malina *et al.* (1986) no México; Ling & King (1987) na China.

Mais recentemente, Cole & Roede (1999) desenvolveram valores referenciais para o IMC, para holandeses de zero a 20 anos, e observaram que os valores obtidos por eles são inferiores aos de Hamill *et al.* Em

função disto sugerem que os dados obtidos por eles possam ser usados para medir a tendência internacional da obesidade.

Hosseini *et al.* (1999) desenvolveram curvas referenciais para o IMC para iranianos de 2 a 18 anos. Para chineses de mesma faixa etária, curvas referenciais para o IMC foram desenvolvidas por Leung *et al.* (1998). Já, Li *et al.* (1999) desenvolveram curvas de crescimento para chineses de zero a 18 anos de Pequim, justificando o estudo devido a diversidade regional do seu país, para desenvolver valores referenciais regionalizados.

Diante destes estudos, pode-se então observar que nem todos adotam um único referencial internacional – o de Hamill *et al.* (1979) – para avaliar o crescimento de suas crianças e adolescentes. Em diferentes partes do mundo verifica-se a preocupação em elaborar seus próprios referenciais.

Marcondes (1985<sup>b</sup>, 1994) questiona a utilização de referenciais estrangeiros para avaliar o crescimento de crianças e adolescentes brasileiros, onde pergunta-se: até onde o crescimento do ser humano é tão biológico a ponto de minimizar os fatores ambientais e resultar em um único modelo em todo o mundo? Ainda conforme este mesmo pesquisador, em 1971 um comitê da *Internacional Union of Nutritional Sciences* fez recomendações específicas sobre o estabelecimento de padrões de crescimento, sugerindo enfaticamente que estudos de crescimento sejam efetuados no maior número possível de países. Goldstein & Tanner (1980) afirmam que não há substituto apropriado para um país em possuir seu próprio padrão de crescimento.

Tanner (1986) ainda reforça seu pensamento dizendo que o padrão de crescimento deveria ser desenvolvido com sujeitos etnicamente semelhantes, e que tiveram oportunidade de desenvolver todo seu potencial de crescimento, sem agressões ambientais que pudessem interferir negativamente neste potencial. Estes referenciais deveriam ser usados em pessoas da mesma população que deu origem aos mesmos.

Face a estas premissas fica cada vez mais evidente que padrões de crescimento derivados de outras populações – as quais são geneticamente

diferentes e os seus respectivos meios ambientais também o são, assim como os fatores culturais e educacionais – são inapropriados para o uso indiscriminado. Assim, não há razão para isto, ainda mais se existe a possibilidade de desenvolver seus próprios padrões regionalizados.

No Brasil, diferentes estudos tiveram por propósito descrever ou estabelecer padrões de crescimento. O que tem sido mais usado como referencial a nível nacional é o feito por Marcondes (1982). Este estudo apresenta valores referenciais de crescimento dos zero aos 20 anos, obtidos de crianças e adolescentes, de Santo André – SP, de classe social mais elevada, as quais teriam se desenvolvido de acordo com as condições mais indicadas referindo-se ao aspecto nutricional e de condições gerais de vida. O autor sugere estes valores como referenciais, uma vez que estes são similares aos relatados por Hamill *et al.* (1979).

Contudo, Marcondes *et al.* (1969) e Marcondes (1994) sugerem a realização de estudos nas várias regiões brasileiras, no sentido de obter padrões regionais de crescimento.

Um estudo de âmbito nacional foi feito pelo INAN (1990), o qual levou em consideração, além do sexo, idade e nível sócio-econômico, os domicílios rural e urbano, envolvendo em torno de 36.000 avaliados. O estudo evidenciou em todas idades, nos sexos, que pessoas da região sul e sudeste apresentam valores superiores de estatura, das demais pessoas das outras regiões do país.

Outros estudos também foram realizados em diferentes regiões do Brasil, porém alguns deles com proporções amostrais menores, ademais não com menos relevância.

Hegg & Luongo (1976) acompanharam por 3 anos medidas antropométricas e o desenvolvimento pubertário em 333 escolares paulistanas, de 8 a 16 anos de idade. No que concerne a massa corporal e estatura, os valores médios obtidos por eles foram superiores aos reportados por Azevedo, Engelbach, Campos, Castro, Tanner e Marcondes e Hegg. Hegg & Luongo (1976) atribuem estas diferenças às melhores condições sócio-econômicas do grupo estudado por eles, e também em

decorrência da evolução secular, uma vez que os estudos usados como referenciais por eles datavam de décadas anteriores.

O crescimento de 4.698 crianças de Maceió – Alagoas, do nascimento aos 12 anos foi caracterizado por Gonçalves Sobrinho & Gomes (1984). Eles compararam os seus dados com os de Santo André – SP, e evidenciaram que as crianças de Maceió apresentaram menor massa corporal e estatura em todas idades. Esta diferença é atribuída ao fato de que as crianças de Maceió pertencerem a uma amostra heterogênea, com predomínio de crianças de classes menos favorecidas.

Na Paraíba, 7.990 crianças de zero a 11 anos tiveram seu crescimento e estado nutricional estudados por Benigna *et al.* (1987). Estes autores observaram que a amostra estudada apresentou massa corporal e estatura inferiores, quando comparados com referenciais nacionais e internacionais.

Guedes (1994) ao comparar o crescimento físico de crianças e adolescentes de 7 a 17 anos, de Londrina – PR, com amostra norte-americana, evidenciou que tanto as moças como os rapazes apresentaram-se com menor estatura e massa corporal do que os respectivos norte-americanos.

Na cidade de Viçosa – MG, Böhme (1995)<sup>b</sup> analisou o crescimento de 1.454 crianças e adolescentes entre 7 e 17 anos. Ela evidenciou que esta amostra apresentou-se com massa corporal e estatura conforme crianças alemãs, inglesas e americanas.

Madureira (1996) ao comparar brasileiros e portugueses, dos 7 aos 16 anos, evidenciou que a massa corporal dos sexos dos dois países foi semelhante; na estatura e altura tronco-cefálica os brasileiros masculinos obtiveram escores inferiores, enquanto para o sexo feminino os escores foram semelhantes entre as duas nacionalidades.

Envolvendo escolares de 7 a 17 anos de Florianópolis – SC, Waltrick (1996) observou que estes apresentaram valores superiores de massa corporal e estatura aos reportados pela OMS e pelo INAN.

Além destes estudos regionalizados, outros foram feitos com

propósitos similares, dentre eles: Barbanti (1983); Madureira (1987); França *et al.* (1988); Silva (1992).

Em estudo que teve por finalidade comparar a massa corporal e a estatura, além da AFRS, entre jovens residentes nos meios rural (idade =  $18,10 \pm 0,91$  anos) e urbano (idade =  $18,54 \pm 1,03$  anos), Glaner (2001) observou que estas variáveis que caracterizam o crescimento físico não diferiram estatisticamente.

No estudo feito pelo INAN (1990) é possível observar que os brasileiros residentes na área rural apresentam valores de estatura inferiores aos residentes na área urbana. Na região sul estas diferenças prevalecem, porém em magnitude bem menos acentuada.

As tendências percebidas no modelo de crescimento de crianças latino-americanas de classe baixa em idade escolar, tanto em áreas rural como urbana, são consistentes com aquelas observadas em crianças de outras áreas desenvolvidas do mundo (Malina, 1990).

Ademais, as considerações feitas por Malina (1990) sobre o crescimento e maturidade de crianças latino-americanas, em condições sócio-econômicas melhores, sugerem a possibilidade de diferenças populacionais (genéticas) no potencial de crescimento e tempo de maturação.

Contudo, quando diferenças são observadas entre amostras rurais e urbanas, são atribuídas à qualidade de vida em relação à nutrição, saúde, serviços sanitários e organização da sociedade (Laska-Mierzejewska; Malina *et al.*, *apud* Mesa *et al.*, 1996). O fenômeno da heterosis também tem sido empregado para explicar as diferenças de estatura em favor das pessoas urbanas, em relação às rurais (Ferro-Luzzi; Thibault, *apud* Mesa *et al.*, 1996).

Até o estudo de revisão feito por Malina (1990), não haviam quaisquer diferenças significativas entre crianças rurais e urbanas no Reino Unido (Tanner), nos Estados Unidos da América do Norte (NCHS) e países baixos (van Wieringen).

### **Aptidão física relacionada à saúde e sua importância**

A Revolução Industrial fez com que a atividade laboral fosse reduzida em termos de quantidade e intensidade. Mellerowicz & Franz, citados por Weineck (1991), dizem que há 100 anos a energia necessária pelo homem para o trabalho era de 90% de sua força muscular, hoje em dia é de apenas 1%.

Esta hipocinesia vem sendo mantida ou agravada pela “era digital”. Concomitantemente os hábitos das pessoas também mudaram, provocando modificações na qualidade de vida. O próprio lazer é sedentário. A crescente urbanização provavelmente tenha estimulado tal fato, seja pela falta de espaço físico adequado ou, o ascendente modismo por diferentes formas de jogos eletrônicos. Desta forma, o advento tecnológico estimula a inatividade física, possivelmente tornando o homem do futuro um sujeito inoperante e obeso.

Face a estes fatos, entre inúmeros pesquisadores há um consenso de que a hipocinesia está relacionada com várias doenças crônico-degenerativas, como: acidente vascular cerebral, câncer, obesidade, osteoporose, cardiovascular, diabetes e hipertensão (Morris & Crawford, 1958; Paffenbarger *et al.*, 1978; Pate, 1988; Armstrong *et al.*, 1990; Sallis *et al.*, 1992; Blair, 1993; Bijnen *et al.*, 1994; ACSM, 1996; Montoye *et al.*, 1996; Paffenbarger & Lee, 1996; Hill, 1997; Skinner, 1997).

Preocupada com isso a Organização Mundial de Saúde com o passar do tempo foi aprimorando seu conceito de saúde, a qual inicialmente era entendida como a ausência de doenças. Atualmente é definida como um bem-estar físico, mental e social. Para isso, esta organização acrescentou ao seu conceito de saúde a expressão capacidade de realizar trabalho muscular satisfatoriamente (Barbanti, 1991), que também pode ser entendido como possuir uma aptidão física satisfatória.

Então, desta forma a saúde passa a ser vista como decorrência de um *continuum*, com pólos positivo e negativo. Desta maneira, segundo Nieman (1999) e Nahas (2001), a saúde positiva seria caracterizada pela

percepção de bem estar geral; e, a saúde negativa estaria relacionada à morbidade e, no extremo, à mortalidade prematura. Para que o indivíduo tenha uma saúde positiva, ele deve ser capaz de identificar e realizar suas aspirações, de satisfazer suas necessidades e de mudar ou adaptar-se ao meio ambiente (OMS, 1999).

Entre pólos positivo e negativo estão os comportamentos de alto risco (dieta rica em gordura, inatividade física, abuso de drogas e álcool, estresse elevado) e as doenças. Para a maioria das pessoas antes da morte vem a doença, a qual é precedida por um período latente de comportamentos de alto risco. Sendo assim, a saúde pode ser promovida ou mantida evitando os comportamentos de alto risco, diminuindo consequentemente o risco de doença prematura e a morte precoce.

O principal componente de alto risco é a baixa aptidão física (ACSM, 1996), a qual é consequência da inatividade física. Como já comentado, em adultos tem-se estabelecido uma clara relação entre inatividade física e doenças crônicas. No entanto, em crianças e adolescentes ainda não está bem clara esta relação. Muito embora, uma associação positiva entre os efeitos da atividade física com os níveis de saúde em crianças e adolescentes pode ser vista na literatura (Pollock & Wilmore, 1993; Sallis & Patrick, 1994; Shepard, 1995).

Conforme Hollmann & Hettinger (1983), a prevenção das doenças relacionadas à hipocinesia deveriam ser iniciadas desde a idade infantil e juvenil. Ross & Pate (1987) e a AAHPERD (1988) também acreditam que doenças crônico-degenerativas tem seu período de incubação na infância e adolescência. Fato que levou a AAHPERD (1988) estabelecer critérios para avaliar a AFRS nestas faixas etárias.

As doenças crônicas, como obesidade e a hipertensão já se manifestam na infância e adolescência. Estudo feito por Hagberg *et al.*, citado por Bar-Or (1987), permitiu evidenciar que um aumento na atividade física por vários meses pode reduzir a pressão arterial em adolescentes hipertensos.

Estudos tem evidenciado que crianças e adolescentes estão menos

aptos fisicamente que seus pares de décadas anteriores, ou boa parte deles não atendem os critérios desejáveis de uma AFRS (Blair, 1992; Corbin & Pangrazi, 1992; Kuntzleman & Reiff, 1992; Safrit & Looney, 1992; Updyke, 1992; Guedes, 1994; Mayer & Böhme, 1996; McNaughton *et al.*, 1996; Wilcken *et al.*, 1996; Dollman *et al.*, 1998).

Em decorrência disto, a Federação Internacional de Medicina Esportiva e a Organização Mundial de Saúde têm estimulado todas as crianças e pessoas jovens, incluindo os portadores de deficiências físicas, a tornarem-se envolvidos em atividades físicas regulares (FIMS/WHO, 1998). Para os membros do comitê destas duas organizações, a atividade física regular e esportiva, juntamente com a dieta balanceada, são essenciais para promover um ótimo crescimento, maturação e desenvolver suficiente aptidão física e vigor mental.

Cabe aqui abrir um parêntese, comentando que devido a importância da aptidão física para uma saúde adequada, pesquisadores de diferentes partes do mundo, entre eles Corbin (1985), Davis & Cowie (1992), Harris & Elbourn (1992)<sup>a,b</sup>, Nahas & Corbin (1992), Guedes & Guedes (1994) sugerem propostas para a inclusão da AFRS nos currículos escolares. Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais de Educação Física (1996), a AFRS também está contemplada nos objetivos gerais desta disciplina, para o ensino fundamental e médio.

Antes disso, outros estudos já sugeriam e/ou serviram de fundamentação para a inclusão da AFRS nos currículos escolares.

Relacionando o somatório das dobras cutâneas tricípital e abdominal com o teste de 1600 m e de 9 min., Pate *et al.* (1989) encontraram uma significativa e inversa relação entre os testes aeróbios com as dobras cutâneas, para adolescentes de ambos os sexos, o que permite supor que os adolescentes menos aptos fisicamente tendem a ser mais gordos.

Parece que o nível educacional é um fator determinante para a quantidade de atividade física em adultos. Em estudos de tendência secular da atividade física, feitos por Stephens (1987) e Pearce (1999), foi

evidenciado que tanto os homens como as mulheres com nível educacional universitário tinham maior nível de atividade física, do que seus pares com educação elementar ou secundária. Isto permite deduzir que não é nas escolas, nas aulas de Educação Física, que as pessoas aprendem sobre a importância da prática regular da atividade física para uma boa saúde.

Pate & Ross (1987) ao relacionarem 30 fatores de atividade física com as dobras cutâneas tricipital, subescapular e panturrilha e o escore no teste de 1600 m, evidenciaram que a atividade física dos pais é significativamente relacionada com a aptidão física das crianças. Crianças com melhor performance no teste de 1600 m tendem a participar mais em atividades físicas na comunidade, assistir menos TV, ter aulas ministradas por professor de Educação Física e são submetidas a baterias de testes para avaliar a aptidão física. Crianças que assistem mais TV são mais gordas e tem piores desempenhos no teste de 1600 m.

Após revisão de inúmeros estudos, Taylor *et al.* (1994) observaram que todos eles evidenciaram de alguma forma que a família exerce significativa influência tanto no aumento como na manutenção da atividade física, bem como no tratamento da obesidade.

Diante destes três últimos parágrafos, pode-se inferir que, se as crianças não forem filhos de pais com educação universitária, terão grandes possibilidades de assimilarem hábitos sedentários desde a infância. Cabe aqui ressaltar a importância da escola na interferência para reverter este possível quadro, já que a família do amanhã está hoje nos bancos escolares.

Simons-Morton *et al.* (1987) sugerem que modestos incrementos na participação das crianças em atividades físicas moderadas à vigorosas podem conduzir à mudanças nos hábitos para a idade adulta, e que a Educação Física é um importante veículo para encorajar a atividade física em crianças. Consoante a isto, crianças que tem atitudes positivas em relação à atividade física e conhecimento adequado sobre isso, provavelmente adotarão um estilo de vida ativo (Lee *et al.*, 1987).

Segundo Malina (1998), hábitos de atividade física desenvolvidos

durante a infância são assumidos e continuados durante a adolescência e a vida adulta. Fato que foi comprovado anteriormente por Dennison *et al.* (1988), os quais verificaram que os homens adultos, ativos fisicamente, tiveram melhores escores em testes físicos quando eram adolescentes, do que seus pares inativos fisicamente, os quais tiveram piores escores em testes físicos quando adolescentes.

Em estudo similar Kemper & van Mechelen (1995) avaliando a AFRS em homens e mulheres dos 13 aos 27 anos, também observaram que grupos com altos níveis de atividade física, tiveram significativas melhoras no desempenho em testes motores, do que grupos menos ativos fisicamente.

Kemper *et al.* (1995) evidenciaram que a atividade física habitual durante a adolescência é positivamente relacionada com a densidade óssea, em ambos os sexos. Isto foi observado em estudo longitudinal, no qual os sujeitos foram acompanhados dos 13 aos 27 anos. Neste mesmo estudo é reforçada a importância de uma quantidade suficiente de atividade física durante o crescimento e desenvolvimento para possibilitar um maior pico de massa óssea na idade adulta, para prevenir a osteoporose e fraturas na idade mais avançada. As menções de Malina & Bouchard (1991) e Bailey (1996, 1999) reforçam este fato.

Muitas vezes, também, é assumido que os mais ativos habitualmente são mais aptos fisicamente, e que a relação é causal, e que a aptidão física desenvolvida durante a infância, caminha pela adolescência até a idade adulta (Malina, 1998).

Ainda, a atividade física traz benefícios para a saúde mental, aumentando a auto-estima e o bem estar geral, e diminuindo a ansiedade e depressão (Bidle, 1995).

Considerando as premissas aqui expostas, é evidente que a atividade física regular é importante para todas as idades, desde a infância até o extremo da velhice, para que se tenha uma suficiente aptidão física.

A aptidão física tem sido definida como a capacidade de realizar as atividades físicas, sendo dependente de características inatas e/ou

adquiridas por um indivíduo (Caspersen, *et al.*, 1985). Portanto ela é abordada de duas formas, conforme Nieman (1999) descreve: aptidão física relacionada à saúde e aptidão física relacionada as capacidades esportivas, sendo que cada esporte tem exigências específicas. Em geral, os componentes que fazem parte da aptidão física relacionada as capacidades esportivas são: velocidade, potência, agilidade, equilíbrio, coordenação e tempo de reação. Este mesmo pesquisador diz que a maioria dos especialistas consideram que esses componentes repercutem pouco, quando o fazem, na saúde e na prevenção de doenças.

A aptidão física sendo um dos componentes da saúde, pode ser entendida de acordo com Bouchard *et al.* (1990) como a capacidade das pessoas realizarem esforços físicos que possam garantir a sua sobrevivência em boas condições orgânicas no ambiente em que vivem. Já, o conceito de aptidão física relacionado à saúde derivou-se, basicamente, dos estudos clínicos que evidenciaram a incidência de maiores problemas de saúde entre idosos, adultos e jovens de vida sedentária.

No que refere-se a aptidão física relacionada à saúde, Pate (1988) a define como a capacidade de realizar tarefas diárias com vigor e, demonstrar traços e características que estão associados com um baixo risco do desenvolvimento prematuro de doenças hipocinéticas. Esta definição também é adotada pelo *American College of Sports Medicine* (ACSM, 1996).

O conceito que engloba a AFRS é o de que um melhor índice em cada um dos seus componentes está associado com um menor risco de desenvolvimento de doenças e/ou incapacidades funcionais (ACSM, 1996). Estes componentes compreendem os fatores morfológico, funcional, motor, fisiológico e comportamental.

No entanto, salienta-se que a saúde depende, além de uma boa aptidão física, do nível sócio-econômico, pois segundo Lawson (1992), devido a este último associar-se com as condições inadequadas de trabalho, o ambiente familiar, as dietas inadequadas, a falta de

conhecimento sobre hábitos saudáveis de vida, e ao acesso limitado a serviços de saúde. Desta maneira fica evidente que a saúde de uma pessoa não depende de um fator, mas sim de uma série deles. Deixa-se claro que a atividade física isolada não é o único remédio para manter ou promover a saúde, bem como curar doenças, assim como, isoladamente, procedimentos cirúrgicos, remédios também não o são. Contudo, conforme exposto anteriormente, a saúde é conseqüência de um *continuum*.

A relação entre aptidão física, saúde e atividade física, mostrada na Figura 1, adaptada de Bouchard *et al.* (1990), deixa claro que a prática de atividade física influencia a aptidão física, e esta tende a influenciar a qualidade e intensidade desta prática. Também, pode-se observar que a aptidão física e a saúde estão reciprocamente relacionadas. A relação entre atividade física, aptidão física e saúde, pode ser influenciada por fatores como: hereditariedade, estilo de vida, ambiente físico e atributos pessoais.

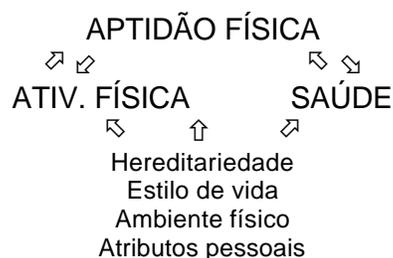


FIGURA 1 – Relação entre atividade física, aptidão física e saúde.

### **Componentes da aptidão física relacionada à saúde**

Os componentes que caracterizam a AFRS compreendem os fatores morfológico, funcional, motor, fisiológico e comportamental. Eles são muito mais dependentes do nível de atividade física do que do potencial genético do sujeito.

A composição corporal refere-se ao componente morfológico. A função cardiorrespiratória refere-se ao componente funcional e a

força/resistência e flexibilidade ao componente motor.

A composição corporal, é entendida como a quantificação do corpo humano em massa de gordura e massa corporal magra (Siri, 1961; Brozek *et al.*, 1963). Este é um componente fundamental, assim como os demais, para indicar o estado de saúde. Isto porque o excesso de massa gorda em relação a massa corporal caracteriza a obesidade, que está relacionada à doenças como: elevados níveis de colesterol sanguíneo, pressão alta, osteoartrite, diabetes, acidente vascular cerebral, vários tipos de câncer, doenças coronarianas, além dos problemas psicológicos e sociais (Brownell & Kayes, 1972; Coates & Thorensen, 1978; Bouchard *et al.*, 1991; ACSM, 1996; Nieman, 1999).

Diferentes estudos, evidenciaram que crianças e adolescentes estão com maior acúmulo de gordura do que crianças de gerações passadas (Ross *et al.*, 1987; Gortmaker *et al.*, *apud* Lohman, 1987 e 1992; Böhme, 1996; McNaughton *et al.*, 1996; Bianchetti & Duarte, 1998; Crespo *et al.*, 1998; Glaner 1998). Conforme Brooks & Fahey (1987), Bouchard *et al.* (1988), Dietz (1995) crianças e adolescentes gordos, geralmente tornam-se adultos obesos. De acordo com Astrand & Rodahl (1980), a obesidade na infância pode fazer aumentar o número de células adiposas, gerando uma predisposição para um subsequente excesso de massa gorda.

Segundo Bar-Or (1987), a obesidade na infância e adolescência é uma das principais causas de baixa aptidão física, e quem sabe, seu efeito tem tornado-se um problema primário de saúde pública. Anteriormente Blair *et al.* (1981) afirmaram que a obesidade era o maior problema de saúde pública nos Estados Unidos da América do Norte.

Lee *et al.* (1987) colocam que pesquisas feitas entre os anos 70 e 80 evidenciaram uma relação entre a falta de atividade física e obesidade. Ao relacionarem 30 fatores de atividade física com o somatório das dobras cutâneas tricipital, subescapular e panturrilha, Pate & Ross (1987) evidenciaram que crianças que assistiam mais TV são mais gordas e tiveram pior performance no teste de correr/caminhar 1600 m. Evidência similar foi detectada por Crespo *et al.* (1998), em estudo de tendência de

1988-94, onde observaram uma prevalência de sobrepeso entre crianças e adolescentes, de 8 a 16 anos, que assistiam TV 4 h ou mais por dia, principalmente entre as meninas.

Mais recentemente, Pinho & Petroski (1999) ao analisarem a relação entre adiposidade corporal (tricipital e tricipital + subescapular) e os indicadores de atividade física em adolescentes masculinos, encontraram uma relação significativa entre: adiposidade com a quantidade de movimentos produzidos pelo corpo (medido pelo Tritrac R3D); maior acúmulo de tecido adiposo com prevalência de comportamento sedentário.

Sem levar em consideração o nível de atividade física, Caprio *et al.* (1996) compararam 14 adolescentes obesas (IMC =  $30 \pm 1,3$ ) com 10 não-obesas (IMC =  $21 \pm 0,5$ ) e evidenciaram que os depósitos de gordura intra-abdominal e subcutânea, medidos através de ressonância magnética, foram significativamente superiores nas garotas obesas, assim como o colesterol total, triglicerol, lipoproteína de baixa densidade, insulina basal e pressão sangüínea diastólica e sistólica. Nas garotas obesas a gordura intra-abdominal foi significativamente relacionada com insulina basal, triglicerol e, lipoproteína de baixa densidade. Assim eles concluem que, precocemente as garotas obesas apresentam riscos cardiovasculares relacionados com a quantidade de gordura.

Matsudo *et al.* (1998) ao compararem o nível de atividade física entre amostras femininas e masculinas de 10 a 15 anos, de baixo e alto nível sócio-econômico, verificaram que o nível de atividade física, medido por monitores de frequência cardíaca, não diferiu estatisticamente entre as amostras de diferentes níveis sócio-econômicos, assim como o consumo máximo de oxigênio.

Além destes aspectos fisiológicos, Bar-Or (1987) diz que durante a infância e adolescência a obesidade afeta a capacidade física, a de socializar-se e a auto-estima.

Analisando o somatório das dobras cutâneas tricipital e panturrilha e o IMC, Glaner (2001) observou que os jovens masculinos residentes no

meio rural (idade =  $18,10 \pm 0,91$  anos) não diferiram estatisticamente dos jovens urbanos (idade =  $18,54 \pm 1,03$  anos).

O componente funcional refere-se a função cardiovascular e pulmonar, que é entendida como a capacidade do corpo para manter um exercício submáximo durante períodos prolongados de tempo. Outra definição comum deste componente, também chamado de resistência aeróbia, é a capacidade do coração e sistema vascular para transportar quantidades adequadas de oxigênio aos músculos que trabalham, permitindo a realização de atividades que envolvem grandes grupos musculares, como: correr, pedalar, andar, durante períodos prolongados de tempo (George, *et al.*, 1996). Quanto maior for esta capacidade, maior será a condição física do sujeito e mais rápida será a recuperação após esforço.

A resistência aeróbia está relacionada à saúde porque de acordo com o ACSM (1996) baixos níveis dela apresentam correlação com um risco crescente de morte prematura devido a qualquer causa, especialmente por doenças do coração. Inúmeros estudos citados por Nieman (1999) evidenciaram que os indivíduos treinados aerobiamente apresentam menor risco de doença coronariana, acidente vascular cerebral, vários tipos de câncer, diabetes, pressão alta, obesidade, osteoporose, depressão e ansiedade.

Estudos epidemiológicos tiveram por objetivo analisar a relação das doenças cardiovasculares com a resistência aeróbia (Blair, 1993; Paffenbarger & Lee, 1996; Bouchard, 1997; Hill, 1997; Leon, 1997). Eles evidenciaram que os indivíduos com altos e médios níveis de atividade física, bem como os que adotaram estilo de vida ativo e tornaram-se aptos, apresentaram baixos riscos de doenças cardiovasculares e viveram por mais tempo. Enquanto os pares inativos chegaram a apresentar risco duas vezes maior.

Ao comparar a resistência aeróbia através do teste de 1600 m, Glaner (2001) observou que jovens residentes no meio rural (idade =  $18,10 \pm 0,91$  anos) apresentaram valores estatisticamente superiores aos

jovens urbanos (idade =  $18,54 \pm 1,03$  anos).

Os componentes motores envolvem a força/resistência e a flexibilidade. Estes são considerados os moduladores do sistema músculo-esquelético.

A força/resistência muscular refere-se à capacidade do músculo, ou de um grupo de músculos, sustentar contrações repetidas por um determinado período de tempo (Wilmore & Costill, 1993).

Índices adequados de força/resistência previnem problemas posturais, articulares e lesões músculo-esqueléticas. Debilidades nestes componentes indicam riscos de lombalgias e fadigas localizadas (Clausen, 1973; George *et al.*, 1996). Embora faltem provas científicas, conforme o ACSM (1996), uma força/resistência baixas na musculatura abdominal têm sido relacionadas a etiologia da dor lombar de origem muscular.

Nieman (1999), fundamentado em vários estudos, além destes malefícios inclui a osteoporose e diz que a auto-estima pode diminuir se estes componentes da AFRS estiverem debilitados.

A força/resistência e a flexibilidade, estando debilitadas, podem desencadear distúrbios músculo-esqueléticos graves que resultam em dor e desconforto considerável (Pollock & Wilmore, 1993).

Uma musculatura fortalecida pode reduzir a probabilidade de ocorrência de entorse, rupturas musculares e outras lesões características de quem pratica atividade física (Stone *et al.*, 1991), ou até mesmo ao caminhar.

Na verdade, a força/resistência são importantes na relação aptidão física/saúde, pois são requeridas em várias atividades diárias, tais como: carregar compras, transportar objetos, manter a postura; assim como em emergências ocasionais: trocar pneu ou bujão de gás.

Bouchard *et al.* (1990) salientam que a força mecânica produzida pelas tensões musculares é um fator determinante na manutenção da massa óssea e do aumento da força do osso. Indivíduos fisicamente ativos apresentam um índice de massa óssea maior do que os sedentários. Portanto, pode-se evidenciar que a força desempenha papel fundamental

na prevenção da osteoporose. Nieman (1999) comenta que inúmeras pesquisas evidenciaram que a predisposição à osteoporose começa na infância e adolescência. 90% do conteúdo ósseo mineral do adulto é depositado no final da adolescência. Esse processo, além de ser afetado pelo processo genético, é afetado pelo estilo de vida. Contudo, destaca-se a importância da força em qualquer faixa etária para a prevenção, manutenção e promoção da saúde.

Durante o crescimento da criança até a idade adulta, a força aumenta rapidamente. No início da puberdade o desenvolvimento é maior, que dura toda adolescência, atingindo sua maturação com o estado adulto (Astrand & Rodahl, 1980; Oliveira & Araújo, 1985).

No princípio da puberdade os meninos apresentam maiores valores de força que as meninas devido a ação androgênica da testosterona e esta diferença mantém-se com o passar dos anos (Froberg & Lammert, 1996). Não obstante a isto, segundo Oliveira (1996), é importante separar diferenças biológicas e de sociabilização entre meninas e meninos, que normalmente parecem sofrer influências culturais, onde os meninos são estimulados a serem mais ativos que as meninas.

Glaner (2001) ao comparar a AFRS entre jovens residentes nos meios rural (idade =  $18,10 \pm 0,91$  anos) e urbano (idade =  $18,54 \pm 1,03$  anos) observou que a amostra rural apresentou valores estatisticamente superiores para as variáveis força/resistência muscular e flexibilidade.

A flexibilidade, ou amplitude da movimentação articular, refere-se à amplitude de locomoção de uma articulação em especial e reflete a interrelação entre músculos, tendões, ligamentos, pele e a própria articulação (Wilmore & Costill, 1993). Ainda segundo estes autores, a flexibilidade é influenciada por fatores como: nível de atividade física, tipo de atividade, sexo e idade. As mulheres têm maior flexibilidade que os homens, esta aumenta até o início da idade adulta, e a partir daí começa a diminuir.

Uma flexibilidade reduzida da região lombar e da musculatura posterior da coxa, aliada a uma reduzida força/resistência destas regiões, e

outros fatores etiológicos, contribuem, segundo o ACSM (1996), para o desenvolvimento da dor lombar de origem muscular. No entanto, esta mesma instituição coloca que são necessárias mais evidências científicas para tal.

Já para Kendall & MacCreary (1986), a musculatura da região lombar dificilmente é fraca e para eles a dor na região lombar deve-se pela fraqueza dos músculos abdominais.

Para Turner (1988) o problema na coluna pode-se manifestar desde a infância. Fairbank *et al.* (1984) pesquisaram este problema em estudantes de ambos os sexos, e observaram que 50% das dores na coluna incidiam sobre a região lombar. Ao estudar escolares rurais e urbanos, Troussier, citado por Achour Junior (1995), evidenciou que meninas apresentam 51,2% mais problemas de coluna que meninos, e 36,8% das dores, em ambos os sexos, incidiam sobre a região lombar.

Médicos especializados em medicina esportiva recomendam exercícios de alongamento porque suas experiências clínicas demonstraram benefícios para a prevenção de lesões e no tratamento da lombalgia. A melhoria da postura, movimentos mais graciosos do corpo e a melhoria na aparência pessoal e da auto-imagem, melhor desenvolvimento da habilidade para práticas esportivas e diminuição da tensão e do estresse também são relacionados a uma melhor flexibilidade (Nieman, 1999).

Diante destas premissas fica evidente da importância deste componente para a saúde, para garantir um melhor bem estar, com menos dores, principalmente lombares, diminuir o risco de lesões, não afetando assim a vida profissional e social.

Todavia, conforme Maud & Cortez-Cooper (1995), embora a flexibilidade seja considerada um dos cinco componentes da AFRS, sua exata contribuição geral para a saúde é menos claramente definida do que sua importância para a performance atlética. Enquanto que para Morrow Jr. *et al.* (1995), a força/resistência e a flexibilidade têm bem estabelecidas suas relações com uma boa saúde.

Existem diferentes testes para medir os componentes da AFRS. A

partir destes é possível fazer uma avaliação de cada componente individualmente. Para cada teste, determinados níveis de performance são necessários para manter níveis funcionais, motores e morfológicos adequados para minimizar o desenvolvimento prematuro de doenças associadas com baixos e inexistentes níveis de atividade física.

### **Medida e avaliação da aptidão física relacionada à saúde**

A realização de mensurações precisas e confiáveis da AFRS são de grande utilidade tanto para os mensuradores e mensurados como para os educadores e responsáveis pela tomada de decisões.

A medida critério do consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2\text{ máx.}}$ ), para expressar a aptidão cardiorrespiratória, é obtida diretamente em laboratório e requer equipamentos sofisticados de alto custo financeiro, bem como pessoal especializado. A medida direta do  $VO_{2\text{ máx.}}$  envolve a análise de amostras de ar expirado coletadas durante um exercício máximo ou submáximo de intensidade progressiva.

Vários procedimentos têm sido desenvolvidos para estimar o  $VO_{2\text{ máx.}}$  pelo fato do procedimento critério ser de alto custo, como já descrito. Os procedimentos desenvolvidos têm sido validados em relação ao procedimento critério.

Testes submáximos e máximos em cicloergômetros e esteiras, testes de campo, como: correr/caminhar 12 min., 9 min., 1600 m; subir e descer bancos foram validados com boa acuracidade para mulheres e homens de diferentes faixas etárias. Os testes de campo têm tornado-se mais populares pelo fato de, além da acuracidade, não exigirem pessoal altamente qualificado e por seus custos serem extremamente baixos.

O teste de 1600 m é o que tem tido maior aceitação para avaliar a resistência cardiorrespiratória relacionada à saúde, fazendo parte de baterias de AFRS conhecidas, tais como: *Prudential FITNESSGRAM*, *President's National*, *President's Presidential*, citadas por Morrow Jr *et al.* (1995) e *Physical Best* (AAHPERD, 1988).

Para avaliar a resistência aeróbia através deste teste é levado em

consideração o tempo que o avaliado levou para percorrer a distância de 1600 m. Este tempo está inversamente relacionado ao  $VO_{2\text{ máx.}}$ .

Assim como para a aptidão cardiorrespiratória, existem várias técnicas para estimar a composição corporal. A maioria delas, como a tomografia computadorizada, ressonância magnética, contagem do potássio, impedância bioelétrica, pesagem hidrostática, raio x, requerem equipamentos sofisticados, custos elevados e pessoas especializadas. O que torna-as de uso em grande escala impraticável, além de algumas técnicas serem invasivas.

Portanto, a técnica antropométrica é a que tem recebido maior aceitação, por exigir equipamentos mais simples, não ser invasiva, permitir a avaliação de um grande número de pessoas em pouco tempo e, principalmente, porque os valores fornecidos por esta técnica correlacionam-se muito bem com a pesagem hidrostática (Sloan *et al.*; 1962; Jackson & Pollock, 1978; Glaner & Rodriguez Añez, 1999<sup>a,b</sup>). Sendo esta última adotada como um dos principais critérios de validação das outras técnicas.

A técnica antropométrica caracteriza-se por fazer uso de determinadas medidas corporais para estimar a quantidade de gordura, componente da composição corporal mais modificável do corpo humano. Esta estimativa dá-se através de equações de regressão, onde medidas de dobras cutâneas, perímetros, diâmetros, massa corporal e estatura são variáveis antropométricas utilizadas, sozinhas ou em combinação, para a predição. No entanto, o somatório de dobras cutâneas tem recebido maior aceitação para caracterizar a gordura subcutânea em crianças e adolescentes.

A distribuição da gordura corporal também pode ser analisada através da relação entre dobras cutâneas de diferentes regiões do corpo.

Índices também têm sido utilizados para indicar se as pessoas encontram-se dentro dos padrões recomendados para uma boa saúde. Os mais usados são a relação cintura e quadril e o índice de Quetelet, mais conhecido como IMC. A relação cintura quadril tem sido recomendada por

indicar o risco de doenças cardiovasculares (Bouchard *et al.*, 1991; Pollock & Wilmore, 1993; Caprio *et al.*, 1996), hipertensão, diabetes e hiperlipidemia, conforme achados de estudos citados por Heyward & Stolarczyk (1996), uma vez que pessoas acometidas por estes males tem maior concentração de gordura na região abdominal. Estas pesquisadoras, fundamentadas em outros estudos, mencionam que este índice não é válido para avaliar a distribuição de gordura em crianças e que não pode ser usado para predizer mudanças na gordura visceral.

Segundo o ACSM (1996), o IMC é um bom indicador da composição corporal total em estudos populacionais, e está relacionado com a saúde, no entanto, tem recebido críticas.

Gallagher *et al.* (1996) evidenciou que o IMC é dependente do sexo e da idade, quando usado como indicador da gordura corporal. Já, para Rolland-Cachera (1993), a validade do IMC em crianças deve-se ao fato de que o mesmo possui alta correlação com a gordura corporal e com a massa corporal, e baixa correlação com a estatura, o que não é observado em adolescentes. Conforme este mesmo autor o IMC é o único índice que se assemelha ao desenvolvimento da gordura.

O IMC pode classificar uma pessoa com baixa quantidade de gordura corporal como obesa ou com sobrepeso, devido principalmente ao excessivo desenvolvimento muscular. Assim como uma pessoa com elevada quantidade de gordura corporal pode ser classificada como normal, ou não apresentar risco para a saúde, devido a sua massa corporal em relação a sua estatura ser baixa, sendo esta pessoa classificada como “falsa magra”.

As tabelas conhecidas como peso-estatura apresentam valores de massa corporal recomendáveis para cada valor de estatura dentro do mesmo sexo e determinada idade. No entanto, elas apresentam o mesmo problema do IMC, podendo indivíduos magros serem classificados como gordos e vice-versa. Portanto, é recomendado que se use procedimentos mais acurados, como a medida de dobras cutâneas.

Wilmore & Costill (1993) dizem que não existem medidas padrões,

aceitas universalmente para medir a força, assim como existe para o  $VO_2$  máx. Por outro lado, existem vários testes simples de campo, tais como: flexão dos braços sobre o solo ou na barra, suspensão na barra, abdominais, entre outros que podem ser usados.

No que tange a AFRS os testes de flexão de braços na barra e o número de abdominais realizados durante 1 minuto são os mais aceitos. No entanto, o problema do teste de flexão de braços na barra é que, segundo Pate *et al.* (1987), este não é sensível o suficiente para detectar variações na força muscular, e também por muitas vezes apresentar o problema do escore zero. Para sanar estes problemas eles desenvolveram o teste na barra modificado. A grande diferença entre os dois testes é que no primeiro o avaliado fica com o corpo totalmente suspenso na barra, enquanto que no teste modificado o avaliado permanece com os calcanhares em contato com o solo. O teste na barra modificado, segundo Pate *et al.* (1987) não possui o problema do escore zero.

Cotten (1990) também observou que o teste na barra modificado elimina o problema do escore zero. Apesar de evidenciar que os escores dependem da massa corporal em ambos os sexos, este pesquisador comenta que os escores neste teste dependem menos da massa corporal, do que os escores no teste não modificado e no em suspensão na barra.

Todavia, até a presente data não se tem conhecimento de escores critérios para avaliar a força/resistência através do teste na barra modificado. Tudo indica que mais estudos são necessários para estabelecer critérios para este teste, apesar dele já ter recebido grande aceitação por parte dos pesquisadores.

Testes de laboratório quantificam a flexibilidade em termos de amplitude de movimento, expressa em graus. Os equipamentos para este fim são os goniômetros, eletrogoniômetros, flexômetro de Leighton, fotografia, raio X e outros (Maud & Cortez-Cooper, 1995; ACSM, 1996).

Entre os testes de campo desenvolvidos, o mais comum é o de sentar e alcançar. Este tem validade para medir a flexibilidade da região

lombar e musculatura posterior das coxas. É o teste mais aceito para medir a flexibilidade quando esta refere-se à saúde.

Tradicionalmente a interpretação dos escores obtidos nos testes de AFRS tem sido baseada em padrões normatizados, mas quase ninguém explica o *status* de saúde dos avaliados.

Todavia, a partir da segunda metade da década de 80, o uso de padrões critério-referenciado tem sido incorporados por várias baterias: *Prudential FITNESSGRAM*, *President's National*, *President's Presidential*, citadas por Morrow Jr. *et al.* (1995) e *Physical Best* (AAHPERD, 1988). Apesar de todas estas baterias usarem padrões critérios-referenciado, os escores padrões para “passar” ou “reprovar” para os mesmos testes são diferentes entre as baterias.

Os padrões critérios-referenciado relacionados à saúde apresentam um nível desejável de saúde que poderia ser alcançado pela maioria da população com uma atividade física apropriada.

Enquanto os padrões norma-referenciado dizem respeito à um nível de performance relativa em relação à um grupo definido, os padrões critérios-referenciado dizem respeito à um nível em particular que deve ser alcançado ou ultrapassado.

Os padrões adotados para avaliar os escores de um teste são bons quando eles levam em consideração o contexto nos quais vão ser usados. Desta maneira, os padrões norma-referenciado são úteis quando o propósito do teste é determinar diferenças individuais, e quando se quer saber a performance relativa do avaliado em relação ao seu grupo.

No entanto, concordando plenamente com Going & Williams (1989), quando o propósito for verificar a AFRS, o padrão critério-referenciado deve ser seriamente levado em consideração.

Os padrões critérios-referenciado da bateria da AAHPERD (1988) foram estabelecidos por um painel de *experts*, de maneira similar, mas não igual como foram estabelecidos os do FITNESSGRAM. Nesta última, os escores padrões foram desenvolvidos por um painel de *experts* que usaram a combinação de seus próprios julgamentos, dados empíricos e dados

normatizados (Cureton & Warren, 1990). Muito embora o exato procedimento adotado para estabelecer os escores críticos, apresentados no *Physical Best* (AAHPERD, 1988) não tem sido publicado. Todavia, Dotson (1988) deixa claro a importância em adotar os critérios-referenciado estabelecidos pela AAHPERD (1988).

Ao que parece, a bateria da AAHPERD é a que tem recebido maior aceitação no Brasil. Portanto, os padrões critérios-referenciado sugeridos no *Physical Best*, para o teste de 1600 m, sentar e alcançar, abdominal, IMC e somatório das dobras cutâneas tricipital e subescapular são adotados neste estudo para avaliar a AFRS em adolescentes. Estes padrões são apresentados nos Quadros 3 e 4.

Além do exposto, esta bateria é adotada por ter excelente relação custo-benefício, ser aplicável por professores de Educação Física, auto-administrável, requer pouco tempo para avaliar uma turma, os resultados são conhecidos imediatamente, permite uma avaliação continuada da AFRS e o material necessário é móvel.

## **PROCEDIMENTOS TÉCNICOS**

Neste capítulo é caracterizado o tipo de estudo realizado, são descritas as populações e suas respectivas regiões, e a seleção das amostras. Dando seguimento são listadas as variáveis que caracterizam o crescimento físico e a AFRS e os critérios-referenciado adotados para analisá-las. Por último são descritas as providências adotadas para garantir uma melhor qualidade dos dados, e os tratamentos estatísticos utilizados para atender os objetivos do estudo.

### **Tipo de estudo**

De acordo com o objetivo deste estudo, ele pode ser caracterizado como transversal e causal-comparativo. Um estudo causal comparativo caracteriza-se por estabelecer uma relação de causa-efeito, e o transversal pelas variáveis serem medidas uma vez (Thomas & Nelson, 1996). A variável independente (causadora) não é manipulada neste tipo de estudo. As variáveis independentes deste estudo são idade, sexo e área de residência rural e urbana. O crescimento físico e a AFRS são as variáveis dependentes.

### **População e amostra**

A população foi composta por adolescentes femininos e masculinos de 10,50 a 17,49 anos, matriculados em escolas públicas, localizadas nas áreas rurais e urbanas, nos municípios de Erval Grande – RS, Chapecó – SC, Concórdia – SC e Saudades – SC.

Inicialmente foi solicitado pessoalmente, e por escrito, às maiores autoridades regionais das três diferentes redes de escolas públicas, a autorização para a realização da coleta de dados, quando foi informado à eles o propósito da realização deste estudo.

Tornou-se necessário considerar as redes municipal, estadual e federal por diferentes motivos. Poucas escolas municipais possuem ensino

médio. A maioria das escolas do meio rural são municipalizadas, e atendem o ensino fundamental. Parte das escolas agrotécnicas federais localizam-se no interior, e a maioria dos seus alunos são procedentes de áreas rurais. A maioria das escolas que possuem ensino médio são estaduais e localizam-se nas áreas urbanas. Portanto, foi necessário envolver estas três redes de ensino para que se pudesse ter uma amostra representativa dentro da faixa etária estabelecida, principalmente, no que diz respeito a amostra da área rural.

Fornecidas as autorizações para a coleta de dados, foram visitadas as diferentes escolas para entrar em contato com o(a)s diretores(as) e professores(as) de Educação Física, e expor para estes a finalidade do estudo. Nesta visita foi verificado se a escola possuía condições mínimas de infra estrutura para a realização da coleta de dados. A escola que apresentou infra-estrutura mínima foi incluída no estudo. Foram acertados os dias e horários para a coleta de dados, procurando sempre que possível realizar no horário da aula de Educação Física. Os alunos foram notificados com antecedência sobre a realização dos testes, bem como sobre a finalidade dos mesmos. Compuseram a amostra os alunos voluntários.

Foram caracterizados como adolescentes urbanos aqueles que residem e freqüentam escolas na cidade de Chapecó – SC. Os adolescentes rurais são aqueles que residem nas áreas rurais dos municípios de Concórdia – SC, Saudades – SC, e Erval Grande – RS.

Baseando-se nos dados apresentados no Quadro 1, Chapecó é um município onde a concentração da população urbana (91,59%) é superior 11,91% a concentração da população nacional urbana (79,68%) e superior 13,22% a concentração da população urbana da região sul do país (78,37%). Por este motivo, deste município fazem parte da amostra somente adolescentes residentes nesta área, por caracterizar-se como um município essencialmente urbano. De acordo com a SMECC (1996), este tem uma das maiores taxas de crescimento econômico do sul do país, atingindo 5,3% ao ano.

QUADRO 1 – População residente segundo situação de domicílio.

LOCAL	População total	População rural	% população rural	% população urbana
Brasil <sup>a</sup>	160.336.471	32.585.066	20,32%	79,68%
Sul (RS, SC, PR) <sup>a</sup>	24.514.219	5.303.526	21,63%	78,37%
Erval Grande – RS <sup>b</sup>	5.646	3.536	62,63%	37,37%
Saudades – SC <sup>b</sup>	8.270	5.374	64,98%	35,02%
Concórdia – SC <sup>b</sup>	62.961	17.792	28,26%	71,74%
Chapecó – SC <sup>b</sup>	146.534	12.324	8,41%	91,59%

<sup>a</sup> Dados gerais da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – 1999 (IBGE, 1999);

<sup>b</sup> Resultados dos Dados Preliminares do Censo 2000 (IBGE, 2000).

A amostra rural foi composta por adolescentes residentes nos municípios de Erval Grande – RS, Saudades – SC e Concórdia – SC, pelo fato destes possuírem uma população rural sensivelmente superior (62,63%, 64,98% e 28,26%, respectivamente) a população rural da região sul do país (21,63%), caracterizando-se como municípios essencialmente agrícolas.

Os minifúndios, considerados aqui em até 100 hectares, caracterizam 98,58% das propriedades de Erval Grande; 99,23% de Concórdia; e, 99,23% de Saudades, conforme dados do Censo Agropecuário (IBGE, 1995-1996). Neste tipo de propriedade a maioria das atividades laborais são realizadas braçalmente e/ou com auxílio de animais, com pouca disponibilidade de mecanização agrícola.

As amostras foram divididas por sexo, área de residência rural e urbana e idade. Esta última foi agrupada por idade decimal, conforme sugestão de Ross & Marfell-Jones (1991); ou seja: dos 10,50 aos 11,49 anos foi caracterizada a idade de 11 anos e, assim, sucessivamente até os 17 anos. No Quadro 2 são apresentados os números de sujeitos avaliados por idade, sexo e área de residência. O tamanho da amostra levou em consideração: o tempo disponível para a coleta de dados; a disponibilidade de pessoal qualificado e recursos financeiros. A justificativa para a diferença no número de sujeitos entre as áreas rural e urbana está explícita no Anexo A.

O município de Erval Grande está localizado ao extremo norte no

Estado do Rio Grande do Sul, ao norte tendo como limite o Estado de Santa Catarina, fazendo divisa o Rio Uruguai. A cidade de Erval Grande está a 420 km da capital Porto Alegre e a 42 Km de Chapecó – SC.

QUADRO 2 – Distribuição da amostra por idade, sexo e área de residência.

Idade (anos)	Urbana		Total	Rural		Total	Total fem.	Total masc.	Total masc. e fem.
	fem.	masc.		fem.	masc.				
11	59	54	113	34	36	70	93	90	183
12	63	66	129	40	36	76	103	102	205
13	70	74	144	47	44	91	117	118	235
14	80	72	152	49	44	93	129	116	245
15	72	63	135	31	40	71	103	103	206
16	52	60	112	26	41	67	78	101	179
17	51	46	97	25	45	70	76	91	167
Total	447	435	882	252	286	538	699	721	1420

O município de Chapecó está localizado na região oeste do Estado de Santa Catarina. Ao sul o município tem como limite o Estado do Rio Grande do Sul, fazendo divisa o Rio Uruguai. A cidade de Chapecó está 42 km da cidade de Erval Grande – RS e a 630 km da sua capital Florianópolis.

Os italianos constituem a maioria da população, seguidos dos alemães e poloneses, assim como o maior fluxo migratório para este município provém do Rio Grande do Sul (SMECC, 1996).

O município de Concórdia – SC, está na mesma região geográfica de Chapecó. A cidade está a 95 km de Chapecó e a 564 km de Florianópolis.

A formação étnica é similar a de Chapecó, e conforme dados do IBGE (1999) seu maior número de imigrantes são gaúchos.

O município de Saudades – SC, está na mesma região geográfica de Chapecó e localiza-se a 64 km deste e a 700 km de Florianópolis.

A maioria da população (+ de 85%) é formada por descendentes europeus, como em Chapecó e Concórdia, porém com maior predominância de alemães (IBGE, 1999).

As principais tradições da região oeste de Santa Catarina estão relacionadas com a cultura gaúcha (SMECC, 1996). Talvez isto se deva à proximidade com o Rio Grande do Sul e os dados do IBGE (1999) indicam que a maior imigração provém daí.

### **Variáveis do estudo**

As variáveis independentes consideradas neste estudo foram sexo, áreas de residência rural e urbana e idade cronológica, considerada aquela do dia da avaliação. As variáveis dependentes estudadas foram: crescimento físico e aptidão física relacionada à saúde.

### **Variáveis de crescimento físico**

As variáveis antropométricas usadas para caracterizar o crescimento físico, medidas para atender os objetivos do estudo, estão listadas na seqüência e foram medidas conforme os protocolos dos respectivos autores.

Estatura (ES – cm): medida conforme descrito em Gordon *et al.* (1991).

Massa corporal (MC – kg): medida conforme descrito em Gordon *et al.* (1991).

A estatura e a massa corporal foram comparadas em relação aos referenciais de Marcondes (1982).

Índice de massa corporal (IMC): por ser um índice sugerido pela Organização Mundial de Saúde, foi utilizado para ilustrar o crescimento físico dos adolescentes, além de ser um dos componentes da AFRS (AAHPERD, 1988). Foi calculado através da relação matemática entre MC e ES:

$$IMC = \frac{MC(kg)}{ES^2(m)}$$

Altura tronco-cefálica (ATC): medida conforme descrito em Martin *et al.* (1991).

A ES e a ATC foram medidas usando uma fita métrica com valor de uma divisão de 1 mm. Uma balança eletrônica com valor de uma divisão de 100 g, resolução de 0,01 g e carga máxima de 150 kg foi usada para mensurar a MC.

Comprimento dos membros inferiores (CMI): o escore foi obtido subtraindo-se do valor da ES o valor da ATC, conforme a seguinte expressão matemática:

$$CMI = ES - ATC.$$

Diâmetro biestilóide rádio-ulnar (DRU): medido conforme descrito em Wilmore *et al.* (1991).

Diâmetro biepicondiliano do fêmur (DBF): medido conforme descrito em Wilmore *et al.* (1991).

Os diâmetros foram medidos com paquímetro analógico Esser, cujo valor de uma divisão é de 0,05 mm. As hastes do paquímetro foram alongadas para permitir uma medida mais precisa e não provocar desconforto para o avaliado. Durante a realização das medidas dos diâmetros foi exercida uma pressão com este para minimizar a influência dos tecidos moles.

Perímetro do antebraço (PAN): medido conforme descrito em Callaway *et al.* (1991).

Para medir este perímetro foi usada uma fita métrica com valor de uma divisão de 1 mm.

### **Variáveis da aptidão física relacionada à saúde**

As variáveis de AFRS foram medidas pelos respectivos testes, conforme descrito pela AAHPERD (1988), exceto a força/resistência da parte superior do tronco e braços, que foi medida conforme descrito por Pate *et al.* (1987).

Adiposidade corporal: caracterizada pelo somatório das dobras

cutâneas tricipital e panturrilha (TR+PA). As dobras cutâneas foram medidas com um adipômetro analógico Lange, com valor de uma divisão de 1 mm e resolução de 0,05 mm.

Aptidão cardiorrespiratória: medida pelo teste de correr/caminhar 1600 m.

Força/resistência muscular da parte inferior do tronco: medida pelo teste abdominal.

Força/resistência muscular da parte superior do tronco e braços: medida pelo teste modificado na barra.

Flexibilidade: medida pelo teste de sentar e alcançar.

Os testes físicos foram aplicados obedecendo tal seqüência e intervalo que o dispêndio energético requerido em um teste não influenciou em outro.

A coleta das variáveis deu-se no segundo semestre de 1999.

### **Critérios-referenciado para a aptidão física relacionada àsaúde**

Os componentes da AFRS foram avaliados em relação aos critérios-referenciado (CR) apresentados pela AAHPERD (1988), conforme Quadros 3 e 4. A força/resistência muscular medida através do teste na barra modificado consiste em uma exceção, para a qual se desconhece a existência de CR.

QUADRO 3 – Critérios-referenciado, estabelecidos pela AAHPERD (1988), para uma desejável aptidão física relacionada àsaúde – moças.

IDADE (anos)	COMPONENTES DA AFRS				
	1600 m (min)	TR + PA (mm)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Sentar e alcançar (cm)	Abdominal (n <sup>o</sup> máx. rep.)
11	11:00	16 – 36	14 – 21	25	33
12	11:00	16 – 36	15 – 22	25	33
13	10:30	16 – 36	15 – 23	25	33
14	10:30	16 – 36	17 – 24	25	35
15	10:30	16 – 36	17 – 24	25	35
16	10:30	16 – 36	17 – 24	25	35
17	10:30	16 – 36	17 – 25	25	35

QUADRO 4 – Critérios-referenciado, estabelecidos pela AAHPERD (1988), para uma desejável aptidão física relacionada à saúde – rapazes.

IDADE (anos)	COMPONENTES DA AFRS				
	1600 m (min)	TR + PA (mm)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Sentar e alcançar (cm)	Abdominal (n <sup>o</sup> máx. rep.)
11	9:00	12 – 25	15 – 21	25	36
12	9:00	12 – 25	15 – 22	25	38
13	8:00	12 – 25	16 – 23	25	40
14	7:45	12 – 25	16 – 24	25	40
15	7:30	12 – 25	17 – 24	25	42
16	7:30	12 – 25	18 – 24	25	44
17	7:30	12 – 25	18 – 25	25	44

### **Qualidade dos dados**

Para garantir a qualidade dos dados, cada teste foi aplicado pelo mesmo avaliador. A equipe foi composta por 4 pessoas. Antes do início da coleta de dados os avaliadores receberam por escrito os procedimentos técnicos que foram adotados para a mensuração de todas as variáveis. Posteriormente foram treinados em todas as medidas. Conforme desempenho obtido durante o treinamento, e afinidade demonstrada por algum teste em específico, o avaliador foi designado a aplicar aquele teste. As dobras cutâneas e diâmetros ósseos foram mensurados pela autora deste estudo, instrutora pela *International Society for the Advancement in Kinanthropometry* (ISAK) – nível 3.

O desempenho durante o treinamento foi determinado através do erro técnico de medida (ETM), calculado a partir da expressão matemática, obtida em Pedersen & Gore (2000):

$$\% ETM = \left( \frac{ETM}{média} \right) \times 100$$

Para as variáveis antropométricas foram adotados os critérios de ETM sugeridos pela *International Society for the Advancement in Kinanthropometry* (Pedersen & Gore, 2000). Para os testes físicos não encontrou-se valores de ETM sugeridos para esta finalidade.

### Tratamento estatístico

Inicialmente foi testada, para toda a amostra, a normalidade dos dados através da estatística *W* de Shapiro-Wilk. No Quadro 5 estão os valores obtidos para o teste de normalidade (*W*) com o respectivo nível de significância (*p*), obtidos a partir dos dados brutos e a partir da normalização dos mesmos, extraído-se a raiz quadrada.

As variáveis que apresentaram distribuição normal ( $p \geq 0,05$ ) foram: estatura; massa corporal; altura tronco-cefálica; comprimento dos membros inferiores; diâmetros biestilóide rádio-ulnar e biepicondiliano do fêmur; perímetro do antebraço e flexibilidade. Em função disto, os tratamentos estatísticos foram adotados em coerência à distribuição dos dados na amostra e em conformidade aos objetivos estabelecidos.

QUADRO 5 – Estatística *W* de Shapiro-Wilk para testar a normalidade das variáveis estudadas.

Variáveis	$W_{RQ}$	<i>p</i>	<i>W</i>	<i>p</i>
Estatura	0,9845	0,0668	0,9847	0,0679
Massa corporal	0,9840	0,0589	0,9710	0,0026
Índice de massa corporal	0,9656	0,0001	0,9463	0,0001
Altura tronco-cefálica	0,9834	0,0077	0,9850	0,0768
Comprimento de membros inferiores	0,9866	0,7252	0,9861	0,2147
Diâmetro biestilóide rádio-ulnar	0,9878	0,5741	0,9770	0,0001
Diâmetro biepicondiliano do fêmur	0,9936	0,9991	0,9916	0,9854
Perímetro do antebraço	0,9869	0,3625	0,9833	0,0065
Adiposidade corporal (TR+PA)	0,9699	0,0001	0,9339	0,0001
Aptidão cardiorrespiratória	0,9734	0,0001	0,9664	0,0001
Força/resistência (tronco inferior)	0,9634	0,0001	0,9824	0,0011
Força/resistência (tronco superior)	0,9771	0,0001	0,9588	0,0001
Flexibilidade	0,9789	0,0001	0,9849	0,0684

RQ = raiz quadrada.

A estatística descritiva foi usada para: caracterizar a amostra nas variáveis estudadas; verificar a proporção que atinge os CR; e, estabelecer os valores referenciais.

Para verificar se existem diferenças entre os valores médios, por idade, sexo, área de residência e suas interações, foram utilizadas as análises de variâncias do tipo *three way*. Para localizar as possíveis diferenças foi utilizado o teste de comparação múltipla (*post-hoc*) de

Scheffé ( $p \leq 0,05$ ). Para comparar as variáveis com distribuição normal foi usada a estatística de Fischer (F) e, para as variáveis sem distribuição normal foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis ( $\chi^2$ ), para verificar se existem diferenças ( $p \leq 0,05$ ) por idade entre as áreas de residências e entre os sexos. A análise de regressão simples foi usada para verificar se a idade influenciava as variáveis estudadas.

Todas as análises foram feitas através do *Statistical Analysis System* (SAS<sup>®</sup>, 1985), com licença de uso para a Universidade Federal de Santa Maria – RS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são apresentados de acordo com os objetivos específicos e são discutidos junto às suas apresentações. Portanto, inicia-se abordando o crescimento físico entre os sexos e comparando-o em relação à outros estudos. Posteriormente são feitas as análises: do crescimento físico entre rurais e urbanos, por sexo; da proporção deles que atinge os critérios-referenciado sugeridos por Marcondes (1982) para estatura e massa corporal; e, da influência da idade no mesmo. Dando seguimento são abordados os aspectos referentes àAFRS entre: os sexos; as moças rurais e urbanas; e, entre os rapazes rurais e urbanos. Na seqüência é analisada a influência da idade na AFRS e a proporção de adolescentes que atinge os CR para uma desejável aptidão física em relação à saúde. Por último são sugeridos valores referenciais, em percentis, para as variáveis analisadas.

### **Crescimento físico entre os sexos**

Os valores referentes ao crescimento físico para os sexos encontram-se na Tabela 1. Evidencia-se que a estatura entre os sexos é estatisticamente igual até os 13 anos. A partir dos 14 anos observa-se diferenças significativas, com as maiores médias em favor dos rapazes. Estes resultados coincidem com os reportados por Böhme (1995)<sup>b</sup>, quando analisou o crescimento de escolares de Viçosa – MG. Guedes (1994) observou em londrinenses (PR) diferenças entre os sexos significativas a partir dos 15 anos. Já, Waltrick (1996) em estudo longitudinal misto, feito com alunos do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Santa Catarina, evidenciou diferenças a partir dos 13 anos; e, quando do uso da abordagem transversal notou diferenças após os 13 anos.

Face aos resultados apresentados na Tabela 2 e Figura 2, verifica-se que no sexo feminino os maiores incrementos na estatura acontecem entre

TABELA 1 – Valores de média, desvio padrão, mediana, estatística F e  $\chi^2$  de moças e rapazes, nas variáveis de crescimento físico, por idade.

Idade (anos)	Estatura – cm			Massa corporal – kg			IMC – kg/m <sup>2</sup>			Altura tronco-cefálica – cm		
	$\bar{X}$ moças	$\bar{X}$ rapazes	F	$\bar{X}$ moças	$\bar{X}$ rapazes	F	Mdn moças	Mdn rapazes	c <sup>2</sup>	$\bar{X}$ moças	$\bar{X}$ rapazes	F
11	145,37±7,29	144,09±5,85	1,71	37,22±7,60	37,60±7,91	0,11	17,27	17,15	0,95996	76,87±4,17	75,91±3,46	2,91
12	150,40±7,04	148,81±7,23	2,55	42,54±8,89	40,54±9,32	2,48	18,25	17,36	4,8141 <sup>b</sup>	79,46±3,92	77,53±3,75	13,01 <sup>a</sup>
13	157,31±6,46	155,37±8,63	3,81	48,24±9,44	44,61±10,28	7,95 <sup>a</sup>	18,76	17,63	10,222 <sup>a</sup>	83,00±4,29	80,58±4,90	16,16 <sup>a</sup>
14	158,24±5,75	162,63±8,84	21,58 <sup>a</sup>	50,09±8,92	51,78±12,53	1,50	19,51	19,04	3,7483	83,83±3,39	84,43±4,93	0,08
15	160,03±6,12	167,26±7,81	54,55 <sup>a</sup>	52,20±7,06	55,17±9,35	6,60 <sup>b</sup>	20,30	19,08	9,0560 <sup>a</sup>	85,13±3,34	86,52±4,50	6,36 <sup>b</sup>
16	161,08±5,75	169,33±6,70	60,66 <sup>a</sup>	55,42±8,14	56,89±8,23	1,06	20,38	19,88	9,2802 <sup>a</sup>	85,51±3,35	88,07±4,20	8,51 <sup>a</sup>
17	161,83±5,05	172,60±6,49	190,81 <sup>a</sup>	55,52±7,67	62,99±11,55	26,44 <sup>a</sup>	20,47	20,68	1,0780	85,91±3,18	90,04±3,67	73,90 <sup>a</sup>
	Comp. membros inferiores – cm			Diâm. biest. rádio-ulnar – cm			Diâm. biepicond. do fêmur – cm			Perímetro do antebraço – cm		
	$\bar{X}$ moças	$\bar{X}$ rapazes	F	$\bar{X}$ moças	$\bar{X}$ rapazes	F	$\bar{X}$ moças	$\bar{X}$ rapazes	F	$\bar{X}$ moças	$\bar{X}$ rapazes	F
11	68,55±4,31	68,18±3,20	0,43	4,58±0,32	4,77±0,28	18,58 <sup>a</sup>	8,33±0,57	8,85±0,48	44,77 <sup>a</sup>	20,71±1,44	21,40±1,62	9,42 <sup>a</sup>
12	70,95±3,92	71,28±4,63	0,30	4,78±0,34	4,91±0,33	7,62 <sup>a</sup>	8,58±0,53	9,07±0,54	43,21 <sup>a</sup>	21,76±1,79	21,89±1,78	0,28
13	74,31±4,86	74,79±4,60	0,59	4,91±0,27	5,12±0,38	23,79 <sup>a</sup>	8,81±0,49	9,23±0,58	36,29 <sup>a</sup>	22,55±1,59	22,55±1,85	0,00
14	74,41±4,18	78,20±4,74	56,36 <sup>a</sup>	4,97±0,28	5,37±0,37	88,24 <sup>a</sup>	8,84±0,50	9,53±0,63	119,55 <sup>a</sup>	22,94±1,53	23,99±2,16	19,71 <sup>a</sup>
15	74,90±4,13	80,86±4,60	88,80 <sup>a</sup>	4,99±0,27	5,53±0,31	211,41 <sup>a</sup>	8,86±0,48	9,59±0,50	116,42 <sup>a</sup>	23,34±1,25	24,65±1,70	39,16 <sup>a</sup>
16	75,58±4,09	81,26±4,73	71,18 <sup>a</sup>	5,00±0,30	5,60±0,52	82,13 <sup>a</sup>	8,90±0,51	9,60±0,38	98,25 <sup>a</sup>	23,73±1,42	25,00±1,70	28,17 <sup>a</sup>
17	75,94±3,82	82,56±4,22	163,60 <sup>a</sup>	5,00±0,25	5,68±0,33	217,25 <sup>a</sup>	8,99±0,51	9,63±0,53	108,22 <sup>a</sup>	23,78±1,40	25,92±1,84	82,53 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> p ≤ 0,01; <sup>b</sup> p ≤ 0,05, p ≤ 0,01;

as idades de 11 e 13 anos. Enquanto que, nas idades seguintes os ganhos são menores, estabilizando-se o crescimento aos 16-17 anos.

Fundamentando-se em Malina & Bouchard (1991), Astrand (1992) e Marcondes (1994), pode-se dizer que o surto de crescimento, para as moças, ocorre entre as idades de 11 a 13 anos. Isto porque nestas idades elas têm um aumento estatural de 5,03 a 6,91 cm/ano.

TABELA 2 – Média do incremento anual nas variáveis de crescimento físico, em moças e rapazes.

Idade (anos)	M O Ç A S							
	ES cm	MC kg	IMC kg/m <sup>2</sup>	ATC cm	CMI cm	DRU cm	DBF cm	PAN cm
11–12	5,03	5,32	0,98	2,59	2,40	0,20	0,25	1,05
12–13	6,91	5,70	0,51	3,54	3,36	0,13	0,23	0,79
13–14	0,93	1,85	0,75	0,83	0,10	0,06	0,03	0,39
14–15	1,79	2,11	0,79	1,30	0,49	0,02	0,02	0,40
15–16	1,05	3,42	0,08	0,38	0,68	0,01	0,04	0,39
16–17	0,75	0,10	0,09	0,40	0,36	0,00	0,09	0,05
	R A P A Z E S							
11–12	4,72	2,94	0,21	1,62	3,10	0,14	0,22	0,49
12–13	6,56	4,07	0,27	3,05	3,51	0,21	0,16	0,66
13–14	7,26	7,17	1,41	3,85	3,41	0,25	0,30	1,44
14–15	4,63	3,39	0,04	2,09	2,66	0,16	0,06	0,66
15–16	2,07	1,72	0,80	1,55	0,40	0,07	0,01	0,35
16–17	3,27	6,10	0,80	1,97	1,30	0,08	0,03	0,92

No que refere-se a estatura dos rapazes, observa-se na Tabela 2 e Figura 2 que o incremento é elevado a partir dos 11 anos, porém, é muito mais acentuado dos 12 aos 14 anos. Fato este que vem de encontro a literatura (Malina & Bouchard, 1991; Astrand, 1992; Marcondes, 1994), ratificando que os rapazes tendem a apresentar o pico de crescimento em torno de 2 anos mais tarde que as moças.

Enquanto nas moças o decréscimo no incremento da estatura inicia-se aos 13 anos, nos rapazes este advento começa a acontecer a partir dos 15 anos. Contudo, a diminuição no ganho estatural é bem mais acentuada nas moças. Após o pico de crescimento, enquanto os rapazes continuam tendo um ganho médio anual variando de 2,07 a 3,27 cm/ano, as moças no

mesmo período têm um ganho de 0,75 a 1,05 cm/ano. Nas idades de 16-17 anos, os rapazes ainda têm um incremento de 3,27 cm, ao mesmo tempo em que as moças apresentam um incremento de apenas 0,75 cm.

Isto pode ser especulado pelas diferenças na duração e intensidade do surto de crescimento na adolescência (Tanner, 1986; Malina & Bouchard, 1991), uma vez que aos 11 anos as moças apresentam-se com estatura em torno de 90% da estatura das suas pares com 17 anos. Enquanto, os rapazes desta mesma idade (11 anos), apresentam 83% da estatura dos seus pares com 17 anos. Aos 13 anos eles atingem 90% da estatura dos seus pares com 17 anos. Estes 90% da estatura são alcançados no período em que ocorre o surto de crescimento nos sexos.

Cabe aqui elucidar que, o cálculo do incremento estatural deve ser feito preferencialmente através de estudo longitudinal, o qual propicia uma melhor elaboração de curvas de velocidade de crescimento (Malina & Bouchard, 1991). Estudo transversal, como este, tem a desvantagem de não identificar as diferenças individuais no crescimento, como por exemplo o período em que ocorre o estirão de crescimento. No entanto, é de valia para verificar se os resultados obtidos correspondem aos reportados na literatura.

No que refere-se à massa corporal, observa-se diferenças significativas entre os sexos nas idades de 13, 15 e 17 anos (Tabela 1 e Figura 3). Na idade de 13 anos as moças apresentam maior massa corporal que seus pares do sexo oposto, o contrário observa-se nos 15 e 17 anos.

Guedes (1994) em estudo semelhante evidenciou diferenças entre os sexos na massa corporal nas idades de 16 e 17 anos, em favor dos rapazes, coincidindo com os valores reportados por Böhme (1995)<sup>b</sup>. Já, Waltrick (1996) observou diferenças significativas a favor dos rapazes a partir dos 13 anos, em abordagem longitudinal mista; e, após esta idade quando do uso da abordagem transversal. Portanto, evidencia-se que nas idades onde ocorre o maior crescimento estatural nas moças, elas tendem a apresentar-se com maior massa corporal que os rapazes, mesmo que

estas diferenças não sejam significativas. O fato das moças deste estudo possuírem massa corporal significativamente superior a dos rapazes, na idade de 13 anos, talvez se deva ao período maturacional das mesmas, uma vez que dos 12-13 anos acontece o maior pico de crescimento. Assim como, segundo Malina & Bouchard (1991), neste período ocorre um maior acúmulo de gordura.

Quanto aos incrementos na massa corporal, pode-se observar na Tabela 2, que estes acompanharam os da estatura nos sexos, coincidindo os maiores incrementos na massa corporal com os maiores ganhos estaturais, exceto na idade de 16-17 anos, no grupo masculino. Dos 11 aos 17 anos, o incremento na massa corporal, nos rapazes, é superior em relação ao incremento nas moças, em torno de 6,89 kg. Na estatura observa-se um aumento de 12,05 cm em favor dos rapazes, em relação ao aumento estatural das moças, dos 11 aos 17 anos.

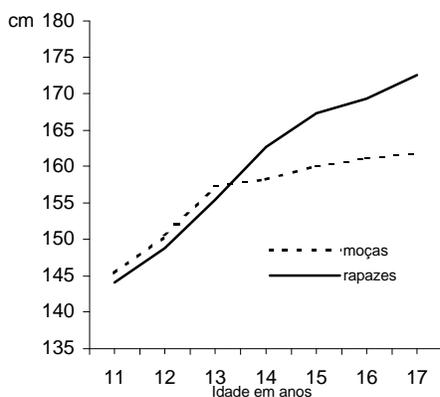


FIGURA 2 - Distribuição de médias na estatura de moças e rapazes.

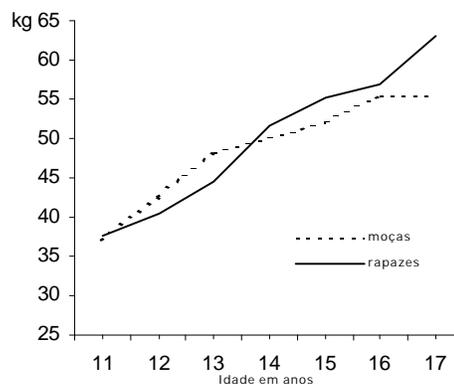


FIGURA 3 - Distribuição de médias na massa corporal de moças e rapazes.

No grupo feminino, observa-se que, dos 13 aos 16 anos o ganho estatural é proporcionalmente inferior ao ganho na massa corporal. Fato semelhante acontece no grupo masculino somente dos 16-17 anos. Isto pode ser devido ao estágio maturacional representado pela massa corporal nas idades que antecederam as envolvidas neste estudo. De maneira mais elucidativa: na idade de 11 anos as moças já apresentam 90% e os rapazes 83% da estatura dos seus pares com 17 anos, enquanto que a

massa corporal aos 11 anos nas moças corresponde 58,56% e nos rapazes 64,35% da massa corporal dos seus pares com 17 anos.

Quando da comparação do IMC entre os sexos, verifica-se na Tabela 1 e Figura 4, diferenças entre os sexos nas idades de 12, 13, 15 e 16 anos, sendo os valores superiores os das moças. Fato este que propicia afirmar que elas, nestas idades, apresentam-se com valores de massa corporal por unidade de estatura superior a dos rapazes.

Quanto aos incrementos do IMC nos sexos (Tabela 2 e Figura 4), nem sempre os ganhos maiores coincidem com o período considerado como surto de crescimento. No entanto, neste período (11 a 13 anos) as moças obtêm incrementos superiores aos dos rapazes de respectiva faixa etária. Os rapazes também têm maior aumento no IMC a partir do surto de crescimento, exceto dos 14-15 anos. O período em que ocorre o maior incremento, tanto nas moças como nos rapazes, vem de encontro ao reportado por Guedes (1994).

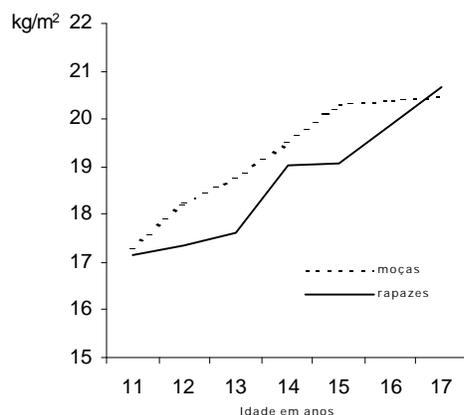


Figura 4 - Distribuição de medianas no IMC de moças e rapazes.

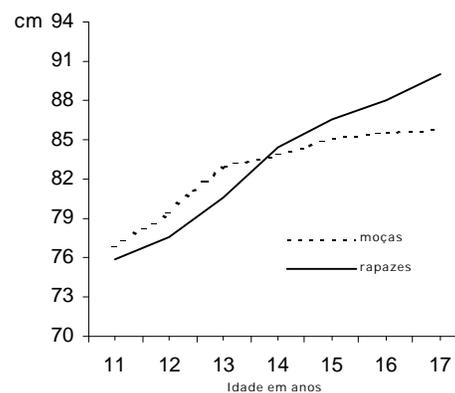


FIGURA 5 - Distribuição de médias na altura tronco-cefálica de moças e rapazes.

Em relação à altura tronco-cefálica, observa-se na Tabela 1 e Figura 5 que, dos 11 aos 13 anos, as moças apresentam médias superiores às dos rapazes, sendo estas diferenças significativas nos 12 e 13 anos. A partir daí os rapazes apresentam maior altura tronco-cefálica, diferindo significativamente nos 15, 16 e 17 anos. Portanto, isso indica que a partir

dos 15 anos os rapazes apresentam um maior crescimento do tronco, enquanto nas moças isto ocorre até a idade de 13 anos, acompanhando o estirão de crescimento em cada sexo (Tabela 2 e Figura 5). O fato de não haver diferença significativa aos 14 anos pode ser devida que esta idade caracteriza o período de transição no aumento da altura tronco-cefálica entre os sexos.

No que refere-se ao comprimento dos membros inferiores (Tabela 1 e Figura 6), ocorrem diferenças significativas a partir da idade de 14 anos, em favor dos rapazes, coincidindo com as diferenças observadas na estatura. Tal fato indica que, além da altura tronco-cefálica contribuir significativamente para a estatura, a partir da idade de 15 anos, o comprimento de membros inferiores também o faz a partir dos 14 anos nos rapazes. Quanto aos incrementos anuais (Tabela 2), as análises seguem o mesmo raciocínio da análise da altura tronco-cefálica. Tanto no que refere-se a altura tronco-cefálica como ao comprimento de membros inferiores, as curvas dispostas nas Figuras 5 e 6, assemelham-se às reportadas por Martorell *et al.* (1988), para moças e rapazes.

Os diâmetros ósseos, biestilóide rádio-ulnar e biepicondiliano do fêmur, dos rapazes, apresentam-se com valores médios significativamente superiores em todas as idades. Desta maneira, estes diâmetros parecem ser indicadores transversais de crescimento ósseo bastante sensíveis para detectar diferenças entre os sexos em todas as idades pesquisadas (Tabela 1 e Figuras 7 e 8).

Como se observa na Tabela 2 e Figuras 7 e 8, que nas moças os dois diâmetros têm maior incremento até os 13 anos, assim como nas outras variáveis já analisadas. Nos rapazes, a tendência é similar para o diâmetro biestilóide rádio-ulnar até os 15 anos, e para o biepicondiliano do fêmur até os 14 anos. Nas idades em que ocorre o maior ganho (11-12 anos – feminino e 13-14 anos – masculino), tanto as moças como os rapazes atingem em torno de 92% dos dois diâmetros dos seus respectivos pares com 17 anos. Assim sendo, o crescimento transversal dos ossos apresenta a mesma tendência relativa de crescimento do que o

crescimento longitudinal. Ou seja, o crescimento físico dá-se de forma harmônica.

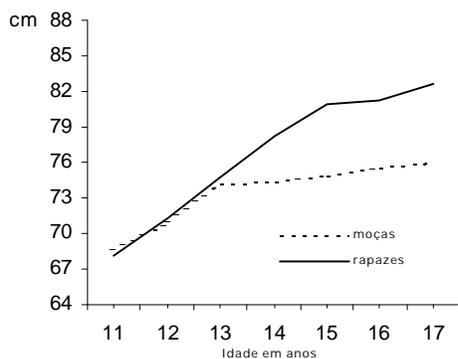


FIGURA 6 - Distribuição de médias no comprimento de membros inferiores de moças e rapazes.

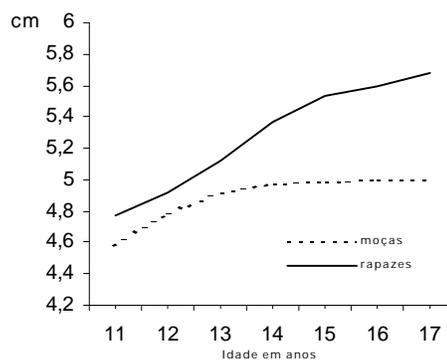


FIGURA 7 - Distribuição de médias no diâmetro biestilóide rádio-ulnar de moças e rapazes.

Por último, na Tabela 1 e Figura 9, pode-se ver que os rapazes apresentam perímetros de antebraço maiores em todas as idades, diferindo estatisticamente nas idades de 11 anos e dos 14 aos 17 anos. Isto sugere um maior volume muscular para o sexo masculino. Fato que é sustentado pelos resultados reportados por Tanner *et al.* (1981), quando analisaram radiograficamente osso, músculo e gordura em braços de crianças e adolescentes e evidenciaram um maior volume muscular nos braços dos rapazes do que nos braços das moças.

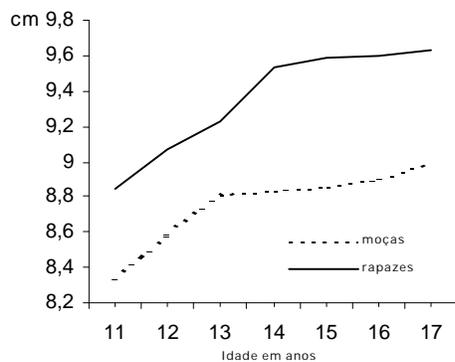


FIGURA 8 - Distribuição de médias no diâmetro biepicondiliano do fêmur de moças e rapazes.

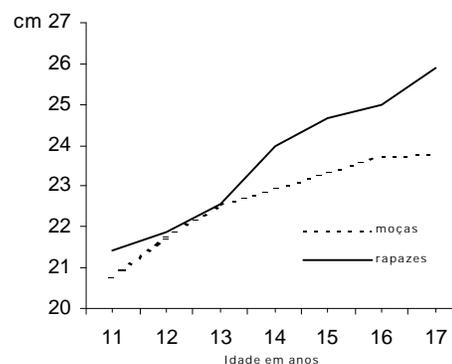


FIGURA 9 - Distribuição de médias no perímetro do antebraço de moças e rapazes.

Os ganhos anuais nesta variável estão na Tabela 2 e Figura 9. Verifica-se aí que os maiores incrementos acompanham o surto de crescimento. Tanto as moças como os rapazes, na idade de maior aumento estatural, apresentam 87% do perímetro do antebraço dos seus respectivos pares com 17 anos. Desta forma, as curvas do perímetro do antebraço assemelham-se as curvas da estatura e massa corporal nos respectivos sexos. Também, porque os perímetros incluem os tecidos moles, os quais se relacionam com a massa corporal (Malina & Bouchard, 1991).

#### **Comparação do crescimento físico com outros estudos**

Ao sobrepor-se os percentis 50 ( $P_{50}$ ) deste estudo com os respectivos percentis reportados por Marcondes (1982); INAN (1990); Guedes (1994); e, Böhme (1995)<sup>b</sup>, pode-se observar na Figura 10 que as moças do presente estudo possuem maior estatura em todas as idades, do que as reportadas na literatura, exceto em relação aos estudos de Böhme aos 17 anos, INAN aos 11 anos e Marcondes aos 15 anos. As estaturas superiores oscilam de 0,11% (0,18 cm) a 3,28% (5,02 cm) em relação aos referenciais do INAN e Guedes nas idades de 17 e 13 anos, respectivamente e as inferiores de 0,06% (0,10 cm) a 0,69% (1,12 cm) em relação aos referenciais de Marcondes e Böhme, nas idades de 15 e 17 anos, respectivamente. Uma vez que os  $P_{50}$  deste estudo são inferiores em apenas três idades, em geral as adolescentes têm estatura mediana superior as dos referenciais mencionados.

Em relação aos percentis da estatura, reportados por Guedes para rapazes, os deste estudo são superiores em todas as idades, conforme a Figura 11, porém, são inferiores aos relatados por Böhme, nas idades de 16 e 17 anos. Talvez, isto deva-se em função da diferença amostral entre o último estudo e este. Também são inferiores em relação aos de Marcondes a partir dos 15 anos. Quando observado em relação as medianas do INAN, as dos rapazes deste estudo são superiores somente nas idades de 15 a 17 anos. No entanto, as medianas inferiores diferem em menor magnitude

do que as superiores, pois as inferiores variam de 0,24% (0,40 cm) a 1,97% (3,15 cm) em relação aos referenciais do INAN (13 e 14 anos, respectivamente), enquanto que as superiores oscilam de 0,12% (0,20 cm) a 2,67% (4,23 cm) em relação aos referenciais do INAN (15 anos) e Guedes (14 anos), respectivamente.

Diante disto, nota-se que as moças deste estudo possuem maior estatura do que os referenciais usados, quando da análise em relação aos rapazes.

Os percentis reportados pelo INAN e usados aqui para comparação referem-se à região Sul do Brasil. Usou-se os dados referentes à esta região devido estar evidente na literatura a necessidade da construção e uso de padrões regionais de crescimento (Tanner, 1986; Marcondes, 1994; Leung *et al.*, 1998). Além do fato que os adolescentes que compuseram a amostra do INAN teriam se desenvolvido em melhores condições, no que tange ao aspecto nutricional e as condições gerais de vida, uma vez que são oriundos de uma população com renda *per capita* familiar maior ou igual a 2,2 salários mínimos, sendo esta a maior faixa de renda considerada no referido estudo.

Os referenciais propostos por Marcondes (1982) e Guedes (1994) foram ajustados por meio de modelos polinomiais, não estando de acordo com o procedimento estatístico utilizado neste estudo. No entanto, é passível lançar mão deles com a finalidade de verificar se as tendências de crescimento dos adolescentes deste estudo são semelhantes.

Ao comprovar-se que a maioria da amostra deste estudo apresenta crescimento igual ou superior aos referenciais de Marcondes (1982) e INAN (1990), pode-se hipotetizar que a amostra aqui estudada, por ser procedente de escolas públicas, onde teoricamente estudam os menos favorecidos economicamente, não sofre agravos no crescimento devidos às possíveis restrições econômicas, ou que, isto também é devido a tendência secular detectada no Sul do Brasil (Duarte & Nahas, 1997; Bianchetti & Duarte, 1998; Glaner, 1998; Glaner & Pires Neto, 1998), ou ainda, quem sabe, ao fator étnico (Marcondes, 1994), uma vez que a maioria da amostra

deste estudo é procedente de população de descendentes de italianos, alemães e poloneses (IBGE, 1999). Enquanto que a população que deu origem à amostra do INAN (1990) não é descrita neste aspecto e a de Marcondes (1982) é caracterizada como "... relativamente mesclada em termos migratórios..." e o local da coleta de dados, cidade de Santo André – SP, é descrito como "... um verdadeiro laboratório genético..." (Marcondes *et al.*, 1982). Segundo Marcondes (1994), mesmo sendo a etnia semelhante, as condições sócio-econômicas influem 12% na estatura.

Comparando-se os  $P_{50}$  de massa corporal deste estudo com os reportados por Marcondes (1982); Guedes (1994); e, Böhme (1995)<sup>b</sup> e, conforme a Figura 12, verifica-se que as moças possuem valores superiores em todas as idades em relação ao reportado por Böhme e Guedes. Em relação aos dados de Marcondes os valores são inferiores nas idades de 14 e 15 anos, sendo esta diferença de 1,36% (0,67 kg) e 1,72% (0,89 kg). Os percentis superiores variam de 0,77% (0,41 kg) a 13,22% (4,35 kg).

Os percentis publicados por Böhme e Guedes para os rapazes são inferiores aos deste estudo (Figura 13). A superioridade dos percentis do presente estudo variam de 1,87% (0,70 kg) a 13,20% (5,93 kg). Os percentis inferiores deste estudo, em relação aos publicados por Marcondes, correspondem às idades de 11 a 13 anos e 15 e 16 anos, variando de 0,10% (0,04 kg) a 3,20% (1,9 kg). Conforme Marcondes (1994), variações estas podendo ser devidas à etnia. Mesmo sendo a etnia semelhante, as condições sócio-econômicas de vida influem 30% na massa corporal.

Ao plotar-se as medianas do IMC deste estudo e as do estudo de Guedes (1994), verifica-se que as moças (Figura 14) deste estudo apresentam valores superiores em todas as idades, enquanto os rapazes (Figura 15) apresentam o mesmo comportamento somente nos 11 e 17 anos. As variações oscilam de 0,88% aos 17 anos, a 8,7% aos 15 anos no grupo feminino e no masculino de 0,63% nos 14 anos a 4,28% nos 13 anos.

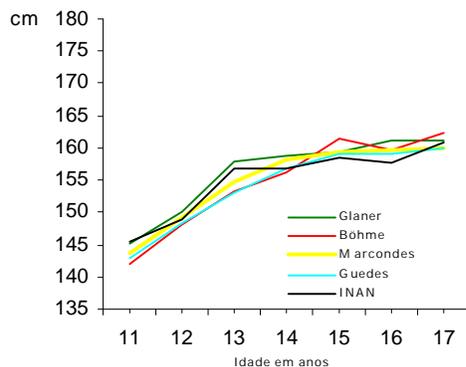


FIGURA 10 - Distribuição de percentis na estatura de moças.  
(Glaner=presente estudo)

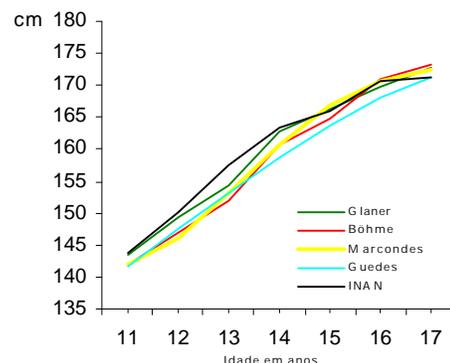


FIGURA 11 - Distribuição de percentis na estatura de rapazes.  
(Glaner=presente estudo)

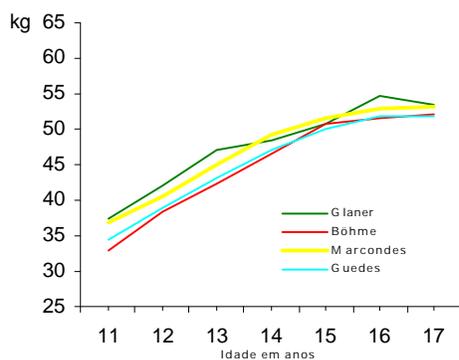


FIGURA 12 - Distribuição de percentis na massa corporal de moças.  
(Glaner=presente estudo)

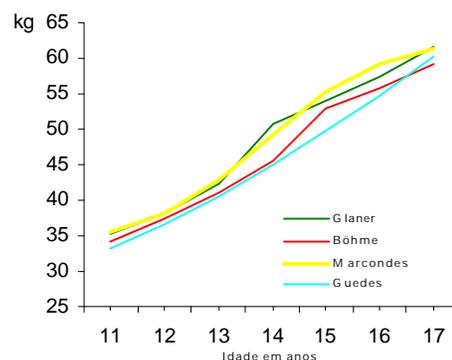


FIGURA 13 - Distribuição de percentis na massa corporal de rapazes.  
(Glaner=presente estudo)

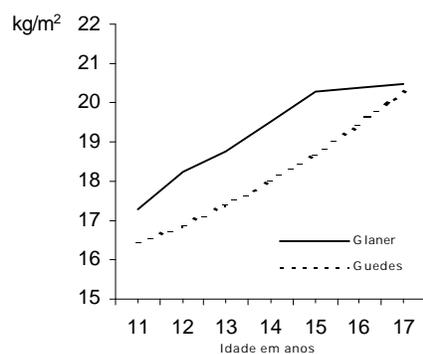


FIGURA 14 - Distribuição de percentis no IMC de moças.  
(Glaner=presente estudo)

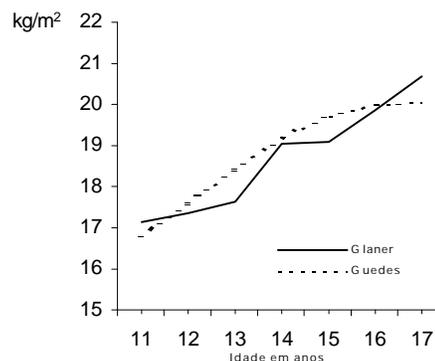


FIGURA 15 - Distribuição de percentis no IMC de rapazes.  
(Glaner=presente estudo)

No que tange ao incremento anual da estatura, massa corporal e IMC, nota-se em relação aos estudos de Marcondes (1982); INAN (1990);

Guedes (1994 e Böhme (1995)<sup>b</sup> que os valores aqui obtidos têm a mesma tendência.

### **Crescimento físico entre rurais e urbanos**

Após o uso de procedimentos estatísticos para testar a interação entre sexo\*área residencial, verificou-se que não ocorreram diferenças significativas na grande maioria das variáveis de crescimento físico e idades envolvidas. Sendo assim, os fatores sexo e área residencial produzem efeitos semelhantes (consistentes) nas variáveis analisadas por idades. Ou seja, o crescimento físico comporta-se da mesma forma nas duas áreas residenciais.

No que concerne as variáveis de crescimento no mesmo sexo, entre as áreas de residência rural e urbana, nota-se na Tabela 3 que, as moças urbanas e rurais não diferem estatisticamente entre si nas variáveis analisadas, salvo algumas exceções. Na idade de 12 anos as moças urbanas têm estatura e comprimento de membros inferiores menores do que as rurais e, na idade de 16 anos, também as urbanas têm diâmetro biestilóide rádio-ulnar menor.

Em relação aos rapazes (Tabela 4), ocorrem diferenças significativas entre rurais e urbanos na variável massa corporal aos 11 e 14 anos, sendo os urbanos mais pesados. Fato que contribui para a diferença significativa no IMC aos 14 anos, onde os urbanos têm maior massa corporal por unidade de estatura. Os rapazes urbanos apresentam: menor comprimento de membros inferiores aos 16 anos, menor diâmetro biestilóide rádio-ulnar aos 17 anos, menor diâmetro biepicondiliano do fêmur aos 16 anos e na idade de 14 anos este diâmetro é maior nos urbanos, sendo estas diferenças significativas estatisticamente. Nas demais idades e variáveis os rapazes rurais e urbanos são iguais estatisticamente.

Diante do montante de idades e variáveis envolvidas e em função dos resultados obtidos, tanto para as moças como para os rapazes rurais e urbanos, evidencia-se que o crescimento físico é semelhante entre as referidas áreas de residência.

TABELA 3 – Valores de média, desvio padrão, mediana, estatística F e  $c^2$  de moças, nas variáveis de crescimento físico, por área de residência e idade.

Idade (anos)	Estatura – cm			Massa corporal – kg			IMC – kg/m <sup>2</sup>			Altura tronco-cefálica – cm		
	$\bar{X}$ urbana	$\bar{X}$ rural	F	$\bar{X}$ urbana	$\bar{X}$ rural	F	Mdn urbana	Mdn rural	$c^2$	$\bar{X}$ urbana	$\bar{X}$ rural	F
11	146,40±7,02	143,59±7,51	3,29	37,93±8,01	36,01±6,80	1,41	17,41	16,94	0,47067	77,50±4,30	75,81±3,75	3,69
12	149,27±7,09	152,14±6,68	4,15 <sup>b</sup>	42,50±10,27	42,60±6,25	0,00	18,90	18,16	0,33942	79,27±4,10	79,77±3,67	0,40
13	157,06±6,04	157,69±7,11	0,27	47,80±9,12	48,89±9,95	0,37	18,71	18,90	0,29686	82,73±4,85	83,39±3,30	0,66
14	158,44±5,61	157,93±6,00	0,24	51,00±9,69	48,61±7,34	2,20	19,73	18,98	1,3905	83,85±3,42	83,80±3,36	0,01
15	160,43±6,10	159,09±6,15	1,05	52,55±7,14	51,41±6,93	0,56	20,23	20,85	0,07863	85,45±3,36	84,38±3,20	2,28
16	161,42±5,86	161,34±5,64	0,00	55,45±8,36	55,77±7,84	0,09	21,10	20,17	0,10112	86,33±3,43	86,37±3,25	0,00
17	161,52±4,97	161,30±5,25	0,58	56,90±8,38	54,24±5,52	2,96	21,47	20,08	1,6905	86,69±3,44	86,38±2,80	0,95
	Comp. membros inferiores – cm			Diâm. biest. rádio-ulnar – cm			Diâm. biepicond. do fêmur – cm			Perímetro do antebraço – cm		
	$\bar{X}$ urbana	$\bar{X}$ rural	F	$\bar{X}$ urbana	$\bar{X}$ rural	F	$\bar{X}$ urbana	$\bar{X}$ rural	F	$\bar{X}$ urbana	$\bar{X}$ rural	F
11	68,90±4,28	67,95±4,34	1,05	4,56±0,29	4,61±0,36	0,65	8,38±0,49	8,24±0,69	1,22	20,75±1,48	20,63±1,39	0,14
12	70,03±3,84	72,37±3,66	9,38 <sup>a</sup>	4,73±0,37	4,86±0,29	3,16	8,55±0,59	8,63±0,43	0,54	21,66±2,06	21,92±1,26	0,52
13	74,32±5,00	74,30±4,71	0,00	4,91±0,26	4,91±0,28	0,01	8,79±0,48	8,84±0,51	0,40	22,47±1,49	22,66±1,75	0,39
14	74,09±3,71	74,62±4,89	0,37	4,95±0,27	5,01±0,29	1,34	8,76±0,51	8,72±0,47	0,15	23,02±1,60	22,80±1,43	0,62
15	74,98±4,09	74,71±4,28	0,09	4,96±0,27	5,03±0,26	0,36	8,86±0,49	8,84±0,45	0,03	23,33±1,23	23,38±1,33	0,04
16	75,58±4,30	75,57±3,73	0,00	4,94±0,29	5,11±0,29	6,01 <sup>b</sup>	8,33±0,50	9,04±0,52	2,28	23,61±1,46	23,97±1,33	1,12
17	75,95±4,00	75,59±3,51	0,04	4,99±0,23	5,02±0,28	0,31	8,85±0,50	8,67±0,52	1,99	23,74±1,46	23,99±1,24	2,08

<sup>a</sup> p ≤ 0,01; <sup>b</sup> p ≤ 0,05, p ≤ 0,01;

TABELA 4 – Valores de média, desvio padrão, mediana, estatística F e  $c^2$  de rapazes, nas variáveis de crescimento físico, por área de residência e idade.

Idade (anos)	Estatura – cm			Massa corporal – kg			IMC – kg/m <sup>2</sup>			Altura tronco-cefálica – cm		
	$\bar{X}$ urbana	$\bar{X}$ rural	F	$\bar{X}$ urbana	$\bar{X}$ rural	F	Mdn urbana	Mdn rural	$c^2$	$\bar{X}$ urbana	$\bar{X}$ rural	F
11	144,69±6,30	143,20±4,89	1,41	39,16±9,26	35,26±4,44	5,50 <sup>b</sup>	17,30	16,69	3,7780	76,40±3,68	75,16±2,98	2,85
12	148,78±7,60	148,85±6,61	0,00	40,58±9,01	40,46±10,00	0,00	17,36	17,36	0,11773	77,74±3,92	77,13±3,45	0,62
13	156,04±8,57	154,24±8,70	1,21	45,38±10,69	43,31±9,53	1,13	17,63	17,64	0,13903	80,89±4,92	80,06±4,90	0,78
14	163,43±8,28	161,34±9,63	1,52	53,87±13,39	48,35±10,20	5,52 <sup>b</sup>	19,54	18,23	7,0680 <sup>a</sup>	84,70±4,72	83,99±5,27	0,57
15	166,93±7,39	167,77±8,49	0,28	55,84±9,97	54,12±8,29	0,82	19,56	18,95	1,1141	86,77±4,28	86,14±4,85	0,47
16	168,28±6,56	170,86±6,69	3,73	56,63±8,49	57,27±7,92	0,15	20,17	19,66	0,28355	88,40±4,11	87,60±4,34	0,88
17	173,14±7,10	172,05±5,83	0,63	63,64±13,65	62,33±9,03	0,29	20,46	20,76	0,36396	90,78±3,87	89,28±3,34	3,91
	Comp. membros inferiores – cm			Diâm. biest. rádio-ulnar – cm			Diâm. biepicond. do fêmur – cm			Perímetro do antebraço – cm		
	$\bar{X}$ urbana	$\bar{X}$ rural	F	$\bar{X}$ urbana	$\bar{X}$ rural	F	$\bar{X}$ urbana	$\bar{X}$ rural	F	$\bar{X}$ urbana	$\bar{X}$ rural	F
11	68,28±3,46	68,04±2,81	0,13	4,80±0,32	4,72±0,20	2,15	8,90±0,53	8,76±0,38	2,02	21,63±1,86	21,05±1,10	2,90
12	71,03±4,85	71,72±4,22	0,51	4,88±0,34	4,97±0,30	2,03	9,09±0,52	9,05±0,58	0,11	21,81±1,66	22,04±2,00	0,38
13	75,16±4,63	74,18±4,53	1,26	5,12±0,40	5,13±0,37	0,06	9,24±0,60	9,22±0,55	0,04	22,56±1,96	22,53±1,68	0,01
14	78,73±4,41	77,35±5,17	2,30	5,36±0,39	5,38±0,36	0,07	9,65±0,66	9,33±0,52	7,50 <sup>a</sup>	24,29±2,30	23,52±1,84	3,55
15	80,03±4,54	81,63±4,58	2,99	5,49±0,27	5,59±0,36	2,87	9,61±0,48	9,49±0,52	2,90	24,63±1,68	24,67±1,75	0,01
16	79,88±4,22	83,27±4,77	14,13 <sup>a</sup>	5,55±0,63	5,67±0,30	1,19	9,49±0,38	9,67±0,35	5,75 <sup>b</sup>	24,91±1,75	25,13±1,63	0,42
17	82,35±4,64	82,77±3,79	0,22	5,57±0,31	5,78±0,32	10,11 <sup>a</sup>	9,64±0,59	9,63±0,46	0,00	25,76±2,09	26,10±1,54	0,76

<sup>a</sup>  $p \leq 0,01$ ; <sup>b</sup>  $p \leq 0,05$ ,  $p \leq 0,01$ ;

Malina (1990) em estudo de revisão também não encontrou diferenças significativas entre crianças rurais e urbanas do Reino Unido, Estados Unidos da América do Norte e países baixos. Este mesmo pesquisador observou que as crianças latino-americanas, rurais e urbanas, de classe baixa, apresentam tendências de crescimento consistentes com aquelas observadas em crianças de outras áreas desenvolvidas do mundo.

Fundamentando-se na OMS (1985), em Malina & Bouchard (1991), em Laska-Mierzejewska e Malina *et al.*, citados por Mesa *et al.* (1996), pode-se atribuir esta evidência, pelos indicadores analisados, de que tanto os rurais como os urbanos deste estudo, em média, tem a mesma qualidade de vida em relação à nutrição, saúde, serviços sanitários e organização da sociedade.

Como não ocorreram diferenças significativas entre rurais e urbanos e anteriormente descreveu-se as tendências de crescimento da amostra aqui envolvida, em relação aos referenciais de Marcondes (1982), INAN (1990), Guedes (1994) e Böhme (1995)<sup>b</sup>, todos compostos por amostras urbanas, exceto os do INAN, e estes foram similares aos referenciais usados, então, pode-se aqui afirmar que os rurais, além de não diferirem dos urbanos, apresentam as mesmas tendências de crescimento físico que estes, expresso pela estatura e massa corporal.

Ao passo que as medianas referentes à estatura reportadas pelo INAN (1990) para a área urbana da região Sul do Brasil são superiores às rurais em até 3,24% (5,0 cm) para os rapazes e 2,97% (4,1 cm) para as moças e as deste estudo da área urbana são superiores em até 1,3% (2,1 cm) para os rapazes e 1,96% (2,8 cm) para as moças. Então, fica evidente que as diferenças estaturais entre rurais e urbanos estão minimizadas na presente amostra em relação a amostra da região Sul do Brasil estudada pelo INAN (1990). Fato que pode ser especulado pela melhoria da qualidade de vida geral no meio rural nos últimos 10 anos ou, quem sabe, pela atuação da tendência secular ter sido mais acentuada no meio rural do que no urbano ou ainda devida à heterosis.

Também fica evidente que, quando tomando como base a pesquisa

feita pelo INAN (1990) e pelo suporte teórico apresentado na Revisão de Literatura, realmente, o desenvolvimento regional abrangendo sobremaneira os aspectos econômicos, sociais e ambientais refletem diretamente na estatura. Isto porque nas regiões Sudeste e Nordeste do país encontram-se as maiores desigualdades estaturais entre as áreas urbana e rural, regiões estas com desenvolvimento inferior às regiões Sul e Sudeste, onde foram observadas discrepâncias bem menos acentuadas entre os contextos rural e urbano (INAN, 199).

**Proporção que atinge os critérios-referenciado:**  
**estatura e massa corporal**

Além de analisar-se as tendências do crescimento físico em relação à outros estudos, tomando a mediana como ponto de referência, também torna-se importante analisar o crescimento físico em relação à uma determinada amplitude de variação. Isto porque, segundo Marcondes (1982), as variações de valores em torno do  $P_{50}$  têm significado clínico muito menor do que as variações observadas em torno dos percentis externos, por exemplo,  $P_{10}$  e  $P_{90}$ . Este mesmo pesquisador caracteriza a estatura normal, aquela localizada entre os  $P_{2,5}$  e  $P_{97,5}$ . Considera situações de vigilância quando estiver entre  $P_{2,5}$  e  $P_{10}$  para baixa estatura e  $P_{90}$  e  $P_{97,5}$  para alta estatura.

Apesar de Marcondes (1982) estabelecer os  $P_{2,5}$  e  $P_{97,5}$  como pontos de corte para caracterizar a normalidade do crescimento físico, optou-se neste estudo usar os  $P_5$  e  $P_{95}$  como ponto de corte. Segundo Hamill *et al.* (1979) escores abaixo do  $P_5$  e acima do  $P_{95}$  devem ser indicados para uma avaliação médica.

Na Tabela 5 são mostradas as proporções de moças e rapazes que estão abaixo do  $P_5$  e acima do  $P_{95}$  para estatura, em relação aos referenciais de Marcondes (1982). Nesta Tabela é apresentada a proporção por área de residência e as duas juntas. Para fins de discussão é usada a proporção que leva em consideração as duas áreas juntas, uma vez que não ocorreram diferenças significativas nas variáveis de crescimento entre

rurais e urbanos do mesmo sexo. Quanto a proporção de moças que está abaixo do  $P_5$  (estatura), observa-se que nas idades de 11 e 12 anos está a maior percentagem, 5,38 e 6,86%, respectivamente, enquanto que na idade de 16 anos nenhuma moça apresenta estatura inferior à equivalente ao  $P_5$  de Marcondes. A proporção de moças que têm estatura superior ao  $P_{95}$  é elevada nas idades iniciais e 16 anos, ao passo que aos 17 anos não há nenhuma ocorrência. Enquanto 4,29% do total da amostra feminina está abaixo do  $P_5$ , 6,43% está acima do  $P_{95}$ . Sendo assim, 89,28% da amostra apresenta crescimento normal, considerando a amplitude  $P_5 - P_{95}$ .

Dos 11 aos 13 anos, e 17 anos a proporção de rapazes que estão abaixo do  $P_5$  é pequena quando comparada com outras idades. Já, o maior percentual que está acima do  $P_{95}$  concentra-se dos 12 aos 14 anos. Do total da amostra masculina, 3,47 e 8,60% está abaixo do  $P_5$  e acima do  $P_{95}$ , respectivamente. Portanto, 87,93% dos rapazes têm estatura normal.

Quando observada a proporção da amostra que ficou abaixo do  $P_5$  e acima do  $P_{95}$ , evidencia-se que o percentual de rapazes que requer uma vigilância por estar com baixa estatura é inferior às moças, acontecendo o oposto no que refere-se ao  $P_{95}$ .

Conforme analisado anteriormente, os rapazes apresentam menor estatura a partir dos 15 anos em relação ao  $P_{50}$  de Marcondes. No entanto, aqui, quando considerada a amplitude de variação da estatura do  $P_5$  ao  $P_{95}$ , nota-se que os rapazes deste estudo tendem a apresentar crescimento superior ao referencial usado. Sendo este mesmo aspecto menos acentuado nas moças, uma vez que, também, quando da análise envolvendo o  $P_{50}$  tiveram menor estatura nos 15 anos. Isto reforça a importância não só de comparar os  $P_{50}$ , mas abranger sua amplitude que considera as faixas de crescimento normal. Por conseguinte, tem-se uma ideia mais globalizada do crescimento físico.

A percentagem de moças que têm massa corporal abaixo do  $P_5$  é nula nas idades de 13, 16 e 17 anos, não sendo alta nas demais idades. A proporção que está acima do  $P_{95}$  oscila muito entre as idades. Considerando a amostra toda, 1,72% está abaixo do  $P_5$  e 8,01% está acima

do  $P_{95}$  (Tabela 6). Então, 90,27% das moças possuem massa corporal entre os  $P_5 - P_{95}$ .

TABELA 5 – Proporção (%) de moças e rapazes que obtêm escores abaixo do  $P_5$  e acima do  $P_{95}$  na estatura – referencial de Marcondes (1982).

Idade (anos)	Abaixo do $P_5$			Acima do $P_{95}$		
	rural	urbana	rural e urbana	rural	urbana	rural e urbana
<b>M O Ç A S</b>						
11	11,76	1,75	5,38	8,82	12,28	10,75
12	0,00	11,29	6,86	10,00	8,06	8,82
13	4,35	2,86	3,45	15,22	8,57	11,21
14	6,12	3,85	4,72	0,00	2,56	1,57
15	3,23	6,06	5,15	0,00	6,06	4,12
16	0,00	0,00	0,00	7,69	10,64	9,59
17	4,00	4,17	4,11	0,00	0,00	0,00
11-17	4,35	4,25	4,29	6,32	6,49	6,44
<b>R A P A Z E S</b>						
11	0,00	0,00	0,00	0,00	11,11	6,67
12	0,00	1,56	0,98	11,11	15,63	13,73
13	4,55	0,00	1,69	9,09	18,92	15,25
14	9,09	5,63	6,96	11,36	12,68	12,17
15	7,50	4,92	5,88	7,50	4,92	5,94
16	7,32	6,67	6,93	2,44	0,00	0,99
17	0,00	2,17	1,12	0,00	6,82	3,37
11-17	4,20	2,99	3,47	6,29	10,34	8,60

Já, a proporção de rapazes com massa corporal abaixo do  $P_5$  é inexistente dos 11 aos 13 anos, sendo mais alta nas idades mais avançadas. Quando envolvida a amostra toda, o percentual de rapazes com massa corporal abaixo do  $P_5$  e acima do  $P_{95}$  é bem semelhante às moças, sendo de 1,66% para o  $P_5$  e 7,63% para o  $P_{95}$ , assim como 90,71% deles estão entre o  $P_5 - P_{95}$ .

O IMC, além de ser uma variável que pode ser usada para caracterizar o crescimento (OMS, 1985), também serve como indicador da AFRS, segundo a AAHPERD (1988). Por isso, no que diz respeito à análise referenciada por critério, desta variável, ela é apresentada quando da análise da AFRS.

TABELA 6 – Proporção (%) de moças e rapazes que obtêm escores abaixo do P<sub>5</sub> e acima do P<sub>95</sub> na massa corporal – referencial de Marcondes (1982).

Idade (anos)	Abaixo do P <sub>5</sub>			Acima do P <sub>95</sub>		
	rural	urbana	rural e urbana	rural	urbana	rural e urbana
<b>M O Ç A S</b>						
11	2,94	1,75	2,15	2,94	5,20	4,30
12	0,00	4,84	2,94	2,50	12,90	8,82
13	0,00	0,00	0,00	12,77	12,86	12,93
14	6,12	2,56	3,93	2,04	11,54	7,87
15	3,23	1,51	2,06	0,00	4,55	3,09
16	0,00	0,00	0,00	11,53	10,64	10,96
17	0,00	0,00	0,00	0,00	14,58	9,59
11-17	1,98	1,57	1,72	4,74	9,84	8,01
<b>R A P A Z E S</b>						
11	0,00	0,00	0,00	0,00	9,26	5,56
12	0,00	0,00	0,00	8,33	14,06	11,76
13	0,00	0,00	0,00	6,82	6,76	6,78
14	0,00	1,41	0,87	6,82	16,90	13,04
15	2,50	1,64	1,98	2,50	4,92	3,96
16	4,88	6,67	5,94	2,44	3,33	2,97
17	4,44	2,27	3,37	4,44	13,64	8,99
11-17	1,98	1,61	1,66	5,13	9,65	7,63

### **Crescimento físico e sua associação com a idade**

A idade exerce influência significativa sobre todas variáveis de crescimento físico, nos sexos, englobando as áreas de residência rural e urbana (Tabela 7). Os coeficientes de regressão da idade ( $\beta_1$ ) mostram o quanto uma unidade de ano pode aumentar em média cada variável.

No entanto, deve-se dar atenção aos coeficientes de determinação ( $r^2$ ), os quais indicam o quanto as variáveis de crescimento são influenciadas pela idade. Observa-se uma variação nestes coeficientes de 0,06 a 0,33, enquanto os erros padrões (EP) associados às variáveis de crescimento oscilam de 0,006 a 0,17. Se por um lado os EP indicam pequenas discrepâncias, os  $r^2$  indicam uma influência (associação) não tão elevada da idade nas variáveis de crescimento físico.

Feito o mesmo procedimento para o sexo masculino, observa-se na Tabela 7 um  $r^2$  variando de 0,09 a 0,62, indicando uma maior influência,

neste sexo, da idade nas variáveis de crescimento físico. Os EP oscilam de 0,007 a 0,19. Os  $\beta_1$  indicam que, em média uma unidade de ano é capaz de aumentar mais o crescimento físico nos rapazes do que nas moças, fato este que reforça as magnitudes observadas no incremento nas variáveis de crescimento mostradas na Tabela 2.

TABELA 7 – Análise de variância, coeficiente de determinação ( $r^2$ ), erro padrão (EP) e estatística F nas variáveis de crescimento físico de moças (n=699) e rapazes (n=721).

Variáveis	$\beta_0$	$\beta_1$	$r^2$	EP	F	p
<b>M O Ç A S</b>						
ES	120,45	2,57	0,3356	0,1398	338,36	0,0001
MC	6,47	3,02	0,3080	0,1747	298,20	0,0001
IMC	10,71	0,65	0,1591	0,0573	126,75	0,0001
ATC	61,48	1,54	0,3493	0,0813	359,60	0,0001
CMI	58,97	1,03	0,1594	0,0912	127,06	0,0001
DRU	4,00	,06	0,1362	0,0062	105,61	0,0001
DBF	7,68	0,07	0,0663	0,0108	47,54	0,0001
PAN	15,76	0,49	0,2665	0,0316	243,44	0,0001
<b>R A P A Z E S</b>						
ES	89,17	5,04	0,6211	0,1486	1155,56	0,0001
MC	-11,16	4,35	0,4086	0,1971	487,16	0,0001
IMC	12,12	0,50	0,0995	0,0568	77,87	0,0001
ATC	47,69	2,54	0,5641	0,0840	912,36	0,0001
CMI	41,48	2,51	0,5305	0,0891	796,49	0,0001
DRU	2,97	0,16	0,4185	0,0073	507,32	0,0001
DBF	7,49	0,13	0,1849	0,0104	159,95	0,0001
PAN	12,37	0,80	0,4182	0,0356	506,85	0,0001

$\beta_0$  = constante da equação;  $\beta_1$  = coeficiente de regressão.

### **Aptidão física relacionada à saúde entre os sexos**

A interação sexo\*área residencial não é significativa na maioria das variáveis de AFRS e idades envolvidas. Portanto, quando da análise entre os sexos desconsidera-se a área de residência.

Na Tabela 8 estão os valores centrais da AFRS correspondentes aos sexos e idades. No somatório das duas dobras cutâneas as moças diferem significativamente dos rapazes em todas idades. Assim como pode-se ver na Figura 16, que elas apresentam um constante aumento de tecido

adiposo subcutâneo dos 11 anos aos 16-17 anos. Nas idades iniciais (11 a 13 anos) as diferenças são menores. A menor diferença entre os sexos é aos 11 anos, sendo em torno de 23%, e acima de 120% aos 16-17 anos. Isto porque, enquanto o tecido adiposo aumenta nas moças, com o passar dos anos, nos rapazes ocorre uma diminuição.

Estas diferenças mais acentuadas entre os sexos a partir dos 13 anos são em parte explicadas por Tanner (1971); Astrand & Rodahl (1980); Hollmann & Hettinger (1983); e, Malina & Bouchard (1991), pois com a maturação sexual ocorre uma maior produção de estrógenos nas moças, responsável pelo aumento de tecido adiposo. Enquanto nos rapazes, a maturação sexual leva a uma maior produção de testosterona, responsável pelo aumento muscular e diminuição ou manutenção da gordura.

Resultados similares foram obtidos por outros pesquisadores. Böhme (1996) identificou diferenças nos 11 anos e dos 13 aos 17 anos, nas dobras cutâneas subescapular e abdominal, e dos 14 aos 17 anos na tricípital. Diferenças a partir dos 14 anos no somatório das dobras cutâneas tricípital e subescapular foram evidenciadas por Guedes (1994).

Em estudos longitudinais feitos por Malina & Roche, *apud* Malina & Bouchard (1991) e van Mechelen & Kemper (1995), também foram evidenciados incrementos no tecido adiposo, expresso pelos somatórios de diferentes dobras cutâneas, no sexo feminino e no masculino observaram um pequeno incremento dos 11 aos 13 anos, e depois destas idades uma redução acentuada. Evidências de diminuição de tecido adiposo, em estudo longitudinal, também foram notadas por Beunen *et al.* (1992) em rapazes.

Diante destes fatos, evidencia-se que as moças apresentam tecido adiposo subcutâneo significativamente maior do que os rapazes, bem como os dois gêneros apresentam disposições semelhantes deste componente corporal, nas respectivas idades, em relação à estudos longitudinais e transversais, reforçando que esta realmente deve ser a tendência do comportamento da gordura corporal subcutânea em moças e rapazes.

TABELA 8 – Valores de média, desvio padrão, mediana e estatística F e  $c^2$  de moças e rapazes, nas variáveis de aptidão física relacionada à saúde, por idade.

Idade (anos)	TR+PA – mm			1600 m – min		
	Mdn moças	Mdn rapazes	$C^2$	Mdn moças	Mdn rapazes	$C^2$
11	32,00	26,00	9,3265 <sup>a</sup>	10,21	8,40	50,018 <sup>a</sup>
12	35,00	25,50	20,960 <sup>a</sup>	9,38	8,31	45,814 <sup>a</sup>
13	36,35	23,00	54,334 <sup>a</sup>	9,24	8,01	71,440 <sup>a</sup>
14	39,00	25,00	59,003 <sup>a</sup>	9,46	7,42	95,041 <sup>a</sup>
15	41,00	20,00	94,600 <sup>a</sup>	9,20	7,24	101,09 <sup>a</sup>
16	43,00	19,00	105,97 <sup>a</sup>	9,42	7,01	100,40 <sup>a</sup>
17	42,00	19,00	87,033 <sup>a</sup>	10,05	6,52	104,18 <sup>a</sup>
	Abdominal – n <sup>o</sup> máx. repetições			Barra – n <sup>o</sup> máx. repetições		
	Mdn moças	Mdn rapazes	$C^2$	Mdn moças	Mdn rapazes	$C^2$
11	28,00	33,00	22,061 <sup>a</sup>	9,00	13,00	21,812 <sup>a</sup>
12	28,00	31,00	23,230 <sup>a</sup>	8,00	13,00	44,805 <sup>a</sup>
13	27,00	34,00	59,418 <sup>a</sup>	7,00	16,00	79,681 <sup>a</sup>
14	27,00	38,00	82,697 <sup>a</sup>	8,00	16,00	67,442 <sup>a</sup>
15	26,00	38,00	86,897 <sup>a</sup>	8,00	18,00	112,59 <sup>a</sup>
16	26,00	37,00	64,223 <sup>a</sup>	7,00	18,00	98,591 <sup>a</sup>
17	26,00	37,00	60,172 <sup>a</sup>	7,00	20,00	95,706 <sup>a</sup>
	Sentar e alcançar – cm					
	$\bar{X}$ moças	$\bar{X}$ rapazes	F			
11	27,50±5,25	25,19±4,93	9,42 <sup>a</sup>			
12	28,05±5,28	24,77±4,53	22,76 <sup>a</sup>			
13	28,06±5,97	25,08±5,21	16,67 <sup>a</sup>			
14	29,92±5,84	26,12±5,62	26,75 <sup>a</sup>			
15	29,95±6,24	27,23±5,78	10,52 <sup>a</sup>			
16	30,59±6,50	28,87±6,48	3,08			
17	31,42±6,63	29,05±6,21	5,60 <sup>b</sup>			

<sup>a</sup>  $p \leq 0,01$ ; <sup>b</sup>  $p \leq 0,05$ ,  $p \leq 0,01$ ;

Como disposto na Figura 16, observa-se que, enquanto as moças têm um acúmulo de tecido adiposo com o passar dos anos, os rapazes apresentam uma diminuição, apesar de terem um acúmulo dos 13-14 anos, 1,5 pontos percentuais a mais que as moças. Enquanto as moças de 17 anos têm um acúmulo de tecido adiposo de 34% a mais que suas pares com 11 anos, os rapazes de 17 anos têm 27% menos gordura que seus pares com 11 anos. Assim, dos 11 aos 17 anos, as moças acumulam 61% a mais tecido adiposo que os rapazes. Resultado que está de acordo com Malina & Bouchard (1991), quando dizem que na idade adulta as mulheres

tendem a ter em torno de 60% a mais tecido adiposo do que os homens. Böhme (1996) em análise semelhante, também, observou uma diferença de 64% entre 7 e 17 anos, usando a dobra cutânea abdominal.

Como pode ser visto na Tabela 8, as moças diferem significativamente dos rapazes em todas idades, no teste de correr/caminhar 1600 m, tendo elas os piores resultados. A menor diferença dá-se aos 12 anos, sendo de 12,87% e, a maior aos 17 anos, chegando a 54,14%. Böhme (1994)<sup>a</sup> através do teste de correr/caminhar 9 min, e Guedes (1994), usando este mesmo teste ou o de 12 min, também obtiveram resultados idênticos. Como os tempos obtidos nestes testes são inversamente relacionados ao  $VO_2$  máx., o qual determina o nível de aptidão cardiorrespiratória, pode-se dizer a primeira vista que as moças possuem este componente da AFRS inferior ao dos rapazes.

No entanto, estas diferenças não significam necessariamente que as moças têm a aptidão cardiorrespiratória mais debilitada em relação aos rapazes. Segundo Astrand & Rodahl (1980), é impossível assinalar um fator ou fatores limitantes para o  $VO_2$  máx. nas mulheres ser menor do que nos homens. Não obstante, alguns fatores têm sido apontados como diferenciais: maior acúmulo de gordura, menor massa muscular, menor volume cardíaco, menor capacidade respiratória e baixos níveis de hemoglobina nas mulheres (Astrand & Rodahl, 1980; Hollmann & Hettinger, 1983; Massicotte, 1985; Malina & Bouchard, 1991).

No que refere-se ao aspecto de maior acúmulo de tecido adiposo nas mulheres, pode justificar em parte as diferenças obtidas entre moças e rapazes de todas idades na aptidão cardiorrespiratória, uma vez que também diferem em todas idades na quantidade de gordura subcutânea. Pate *et al.* (1989) evidenciaram que as dobras cutâneas tricipital e abdominal são significativamente e inversamente relacionadas com a performance no teste de 1600 m. Porém, de acordo com Astrand & Rodahl (1980), quando levado em consideração a massa corporal livre de gordura, homens e mulheres possuem  $VO_2$  máx. semelhante. No entanto, pode ser menor nas mulheres por causa do seu menor tamanho corporal.

Fundamentando-se em Hensley *et al.* (1982) e Malina & Bouchard (1991) acredita-se que, além destes fatores biológicos, os fatores ambientais também podem influenciar para que moças tenham piores desempenhos neste tipo de teste físico. Tradicionalmente, desde a infância as meninas são orientadas para atividades onde é requerido um menor dispêndio energético ou atividades mais leves que não exigem esforço físico. A menor predisposição das mulheres para o esforço vigoroso também pode influenciar para que ocorram diferenças entre os sexos. Estes fatores ambientais influenciam os aspectos fisiológicos, pois, segundo Astrand & Rodahl (1980) e Sparling (1980), as atividades de baixa intensidade, assim como a inatividade deterioram a capacidade do organismo captar, transportar e gastar oxigênio.

Conforme ilustrado na Figura 17, os rapazes apresentam um desempenho no teste de 1600 m paulatinamente melhorado dos 11 aos 17 anos, enquanto as moças têm uma melhora dos 11-12 anos, mantendo-se relativamente estável até 16 anos, para a partir daí piorar. Este fato vem em parte de encontro com o que Hollmann & Hettinger (1983) dizem: que a capacidade cardiorrespiratória alcança seu valor máximo em mulheres aos 14-16 anos e em homens aos 18-19 anos. Ao passo que, Astrand & Rodahl (1980) afirmam que este componente alcança seu valor máximo dos 18 aos 20 anos nos sexos, seguido por declínio gradual.

Segundo Massicotte (1985), nas meninas a aptidão cardiorrespiratória aumenta até por volta dos 10 anos e nos meninos por volta dos 12 anos. A partir destas idades tende a estabilizar-se ou até mesmo diminuir nas meninas em consequência do tecido adiposo. Enquanto os rapazes têm melhor aptidão cardiorrespiratória em todas idades, acentuando-se esta diferença depois da puberdade, pois eles têm maior desenvolvimento muscular. Em estudo longitudinal, van Mechelen & Kemper (1995) observaram que o  $VO_2$  máx. expresso em ml/kg/min, aumentou nos rapazes durante a adolescência, enquanto que nas moças teve um constante decréscimo. Fatos estes que ratificam as diferenças que aumentam paulatinamente dos 11 aos 17 anos, aqui evidenciadas.

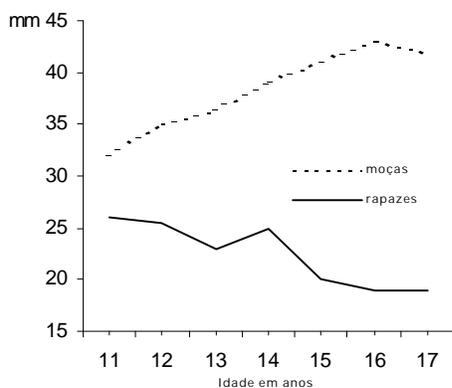


FIGURA 16 - Distribuição de medianas no TR+PA de moças e rapazes.

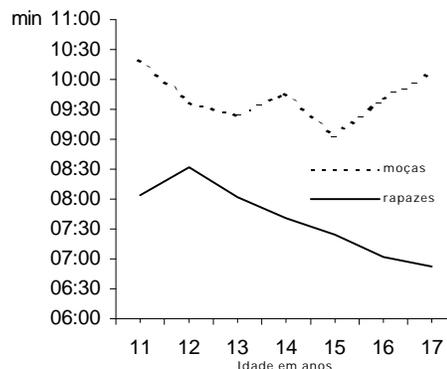


FIGURA 17 - Distribuição de medianas no teste correr/caminhar 1600 m de moças e rapazes.

No que refere-se ao componente força/resistência muscular da região inferior do tronco, medido pelo teste abdominal, verifica-se na Tabela 8 que as moças diferem significativamente dos rapazes em todas idades, tendo elas os piores resultados. O mesmo foi evidenciado por Guedes (1994) entre adolescentes de Londrina – PR, usando o mesmo teste e também por Böhme (1994)<sup>b</sup> quando usou o teste abdominal de 30 s em adolescentes de Viçosa – MG.

As diferenças acentuadas entre os sexos podem ser atribuídas ao fato de que após a puberdade os rapazes têm aumentada a produção de hormônios masculinos que favorecem o desenvolvimento da massa muscular (Astrand & Rodahl, 1980; Conger & Nadeau, 1985; Malina & Bouchard, 1991), por isso as maiores diferenças são observadas a partir dos 14 anos.

Realmente isto pode ser notado, uma vez que as diferenças dos 11-13 anos oscilam de 7 a 21% entre os sexos, e dos 14-17 anos as diferenças variam de 29 a 32%. Desta maneira as moças têm, dos 14-17 anos, de 68 a 71% da força/resistência dos rapazes. Böhme (1994)<sup>b</sup>, na mesma faixa etária evidenciou que as moças têm 65% da força/resistência dos rapazes. Em média, segundo Astrand & Rodahl (1980), a força muscular da mulher é de 67% da força do homem. As diferenças entre os

sexos são de 9,68% aos 12 anos e, de 31,58% aos 15 anos.

Conforme ilustrado na Figura 18, nota-se que as moças têm melhor performance aos 11 e 12 anos, para a partir daí declinar e manter-se estável até os 14 anos, quando diminui novamente e estabelece-se um platô até os 17 anos, ao passo que nos rapazes ocorre uma diminuição aos 12 anos, para a partir daí elevar-se até os 14 anos, mantendo-se relativamente estável até os 17 anos.

Ao comparar-se a disposição da curva da estatura com a curva obtida no desempenho no teste abdominal, nota-se que as moças têm o melhor desempenho durante o surto de crescimento. Quando o crescimento tende a estabilizar-se, a performance diminui e permanece constante.

Se analisada a performance das moças no teste abdominal em relação a curva que caracteriza a distribuição do tecido adiposo, observa-se que, enquanto o acúmulo de gordura é menor, melhores são os resultados no teste abdominal. A medida que a quantidade de tecido adiposo aumenta, piora ou estabiliza-se o desempenho no teste abdominal. Ao relacionar o desempenho no teste abdominal com as dobras cutâneas tricipital e abdominal, Pate *et al.* (1989) encontraram uma associação significativa e inversa.

O fato das moças terem a performance reduzida a partir dos 12 anos, mesmo sendo esta redução pequena, vem em contradição de que a força/resistência aumentam com a idade, alcançando seus valores máximos na idade adulta (Astrand & Rodahl, 1980; Malina & Bouchard, 1991). No entanto, como elas têm um acúmulo de gordura acentuado (34%) dos 11-17 anos e neste mesmo período a massa corporal aumenta 49% e a estatura 11%, então, provavelmente o reduzido aumento muscular e o acentuado aumento na gordura contribuem biologicamente para a diminuição da performance no teste abdominal. De acordo com Parízková (1982), o acúmulo de gordura na região dos quadris, característica feminina, prejudica este tipo de exercício.

Fazendo uma análise similar para o grupo masculino, verifica-se que,

ocorre um decréscimo na força/resistência muscular aos 12 anos, justamente quando inicia-se o período de maior crescimento estatural. A partir daí este componente da AFRS aumenta progressivamente até 14 anos, mantém-se estável até 16 anos, para depois ter uma redução pequena e manter-se constante até os 17 anos.

Quando a força/resistência analisada em relação à disposição da gordura, a medida que esta diminui a outra aumenta. Como dos 11-17 anos a estatura nos rapazes aumenta 20%, a massa corporal 68% e a gordura reduz neste mesmo período 27%, o ganho muscular é extraordinariamente mais acentuado nos rapazes do que nas moças, explicando o incremento paulatino por eles adquirido neste componente, e também as diferenças entre os sexos descritas.

Assim como as moças diferem significativamente dos rapazes na força/resistência muscular na parte inferior do tronco, o mesmo acontece na parte superior do tronco e braços, medida pelo teste na barra (Tabela 8). Usando o mesmo teste, Guedes (1994) também evidenciou diferenças entre os sexos nas idades aqui consideradas. Na Figura 19, observa-se que os rapazes a cada dois anos apresentam um aumento gradativo neste componente. Em contrapartida, as moças apresentam uma diminuição dos 11-13 anos, quando aumenta discretamente a partir daí e mantém-se constante até os 15 anos, quando novamente ocorre um decréscimo e permanece estável até os 17 anos. Como as oscilações não são acentuadas dos 13-17 anos, pode-se dizer que nesta faixa etária já inicia a estabilização da força/resistência da parte superior do tronco e braços, nas moças. Tanto no que tange as diferenças entre os sexos, como nos incrementos anuais na força/resistência na parte superior do tronco e braços, van Mechelen & Kemper (1995) evidenciaram através do teste em suspensão na barra, em estudo longitudinal, resultados semelhantes.

As diferenças entre os sexos são explicadas da mesma forma como quando da discussão da força/resistência da parte inferior do tronco, assim como as menores diferenças são observadas dos 11-12 anos, oscilando de 31 a 38%. Nas idades subsequentes as diferenças aumentam

gradativamente de 50 a 65%. Observa-se que na parte superior do tronco e braços as moças possuem uma força/resistência sensivelmente menor a dos rapazes, quando comparada com a força/resistência da parte inferior do tronco em relação a eles.

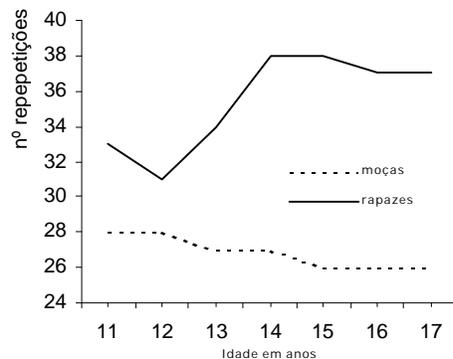


FIGURA 18 - Distribuição de medianas no teste abdominal de moças e rapazes.

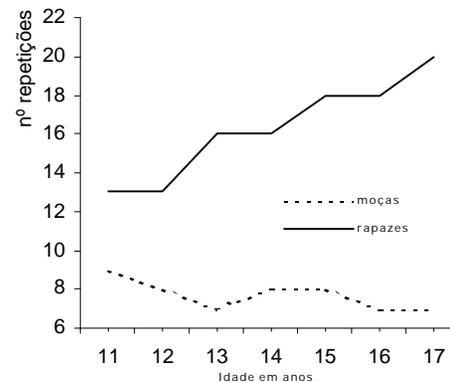


FIGURA 19 - Distribuição de medianas no teste na barra de moças e rapazes.

Dos 11-17 anos as moças diminuem a performance no teste abdominal em 7%, enquanto os rapazes aumentam em 12%. Já, no teste na barra as moças têm o desempenho piorado nesta mesma faixa etária em 22%, ao passo que os rapazes apresentam uma melhora de 54%. Fato que explica em parte a grande diferença entre os sexos no teste na barra ser maior do que no abdominal, uma vez que os rapazes têm desempenho mais progressivo dos 11-17 anos no teste na barra do que no teste abdominal. A outra parte faz crer que devido a característica no teste na barra requerer a elevação do corpo, e conseqüentemente como as moças têm a gordura aumentada progressivamente dos 11-17 anos, apresentam mais dificuldades em relação aos rapazes neste teste do que no teste abdominal. Isto porque, o teste na barra exige uma maior solicitação da força relativa do que absoluta (George *et al.*, 1996). Segundo Cotten (1990), o escore no teste na barra depende da massa corporal, principalmente no sexo feminino. Mesmo as moças tendo um aumento muscular com a idade, a força/resistência tende a diminuir ou manter-se constante, em função da gordura corporal aumentar concomitantemente.

Portanto, seus desempenhos em testes físicos desta natureza não melhoram de ano para ano como nos rapazes. Todavia, se a força/resistência for ajustada para a massa corporal e estatura, as diferenças entre os sexos tendem a minimizar-se (Malina & Bouchard, 1991; van Mechelen & Kemper, 1995). No entanto, também não pode ser descartado o aspecto ambiental e/ou cultural, como já discutido quando da análise da aptidão cardiorrespiratória.

Como nos demais componentes da AFRS, as moças também diferem dos rapazes na flexibilidade da região lombar e musculatura posterior das coxas, em todas idades, salvo aos 16 anos. Porém, neste componente elas apresentam os melhores resultados. Böhme (1995)<sup>a</sup> encontrou diferenças entre os sexos em todas idades aqui consideradas, porém com uma versão diferenciada do teste sentar e alcançar. Diferenças aos 13 e 14 anos foram observadas por Guedes (1994).

Como pode-se ver na Figura 20, nas moças a flexibilidade aumenta de forma gradativa dos 11-17 anos, enquanto nos rapazes isto se dá a partir dos 13 anos, tendendo a estabilizar-se aos 16-17 anos. Mudanças anatômicas e funcionais nas articulações durante a adolescência provavelmente influenciam a flexibilidade neste período (Malina & Bouchard, 1991).

As diferenças na flexibilidade entre os sexos oscilam de 8 a 15%, sendo a variável que menos diferencia os gêneros, assim como é a que menos aumenta dos 11-17 anos, 14% nas moças e 15% nos rapazes. Diferenças entre os sexos e um incremento de 15% a favor dos rapazes e de 10% para as moças foi evidenciado por van Mechelen & Kemper (1995) em estudo longitudinal.

Valores superiores para moças, mesmo não sendo significativos estatisticamente, são largamente apresentados na literatura (AAHPERD, 1988; Wilmore & Costill, 1993; Guedes, 1994; Böhme, 1995<sup>a</sup>; Glaner *et al.*, 1998) .

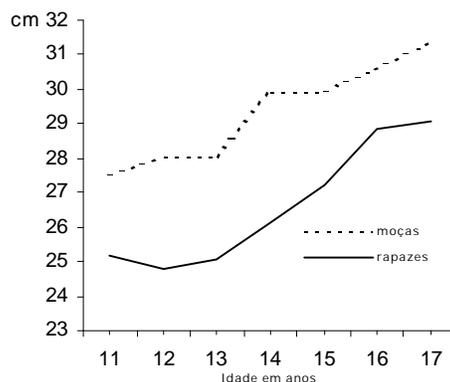


FIGURA 20 - Distribuição de médias no teste de sentar e alcançar de moças e rapazes.

Ainda pode ser especulado o fato de que as atividades leves são priorizadas entre as mulheres, em detrimento às mais vigorosas, o que possivelmente contribui para que elas tenham melhores desempenhos em relação aos rapazes, em testes que exigem amplitude articular, e maus resultados onde são requeridos os outros componentes da AFRS.

### **Aptidão física relacionada à saúde em moças rurais e urbanas**

No que concerne a comparação da AFRS entre moças rurais e urbanas, os valores centrais estão na Tabela 9. Na gordura corporal, caracterizada pelo TR+PA, as moças rurais têm valores inferiores em todas idades, menos aos 15 anos, porém a única diferença estatística é aos 14 anos. As diferenças oscilam de 3,12 a 18,57%.

As moças rurais apresentam até os 14 anos uma certa estabilização no acúmulo de gordura para depois ter um aumento acentuado até os 15 anos e a partir daí começar a diminuir discretamente. Nas urbanas o acúmulo de gordura aumenta muito dos 11-12 anos, mantendo-se estável até os 13 anos, quando volta a aumentar até os 16 anos, apresentando a partir daí uma discreta diminuição (Figura 21).

A aptidão cardiorrespiratória das moças rurais é significativamente melhor em todas idades. Estas diferenças oscilam de 18 a 24%. Mesmo existindo estas diferenças, nota-se que as moças dos dois domicílios

apresentam semelhante comportamento evolutivo neste componente, tendo as moças urbanas uma melhora gradativa até os 13 anos e as rurais até os 12 anos, estabelecendo-se um platô a partir destas idades (Figura 22).

TABELA 9 – Valores de média, desvio padrão, mediana e estatística F e  $c^2$  de moças, nas variáveis de aptidão física relacionada à saúde, por área de residência e idade.

Idade (anos)	TR+PA – mm			1600 m – min		
	Mdn urbana	Mdn rural	$C^2$	Mdn urbana	Mdn rural	$C^2$
11	33,00	32,00	1,6076	11,22	9,07	48,288 <sup>a</sup>
12	37,00	34,50	2,5201	10,31	8,44	44,025 <sup>a</sup>
13	37,00	35,00	0,35146	10,10	8,45	51,170 <sup>a</sup>
14	41,50	35,00	5,7420 <sup>b</sup>	10,22	8,51	41,141 <sup>a</sup>
15	39,00	43,00	1,6126	10,01	8,48	26,831 <sup>a</sup>
16	43,00	42,50	0,29268	10,17	8,40	27,056 <sup>a</sup>
17	42,00	41,00	0,44075	10,24	8,50	33,252 <sup>a</sup>
	Abdominal – n <sup>o</sup> máx. repetições			Barra – n <sup>o</sup> máx. repetições		
	Mdn urbana	Mdn rural	$C^2$	Mdn urbana	Mdn rural	$C^2$
11	27,00	30,00	11,565 <sup>a</sup>	7,00	12,00	31,176 <sup>a</sup>
12	25,00	30,00	15,619 <sup>a</sup>	7,00	12,00	31,663 <sup>a</sup>
13	26,00	29,00	4,5733 <sup>b</sup>	6,00	10,00	36,231 <sup>a</sup>
14	26,00	29,00	9,0866 <sup>a</sup>	6,00	11,00	31,030 <sup>a</sup>
15	26,00	28,00	2,9148	7,00	11,00	22,345 <sup>a</sup>
16	24,00	28,00	4,0915 <sup>b</sup>	6,00	12,00	17,195 <sup>a</sup>
17	25,00	31,00	10,155 <sup>a</sup>	5,00	11,00	31,557 <sup>a</sup>
	Sentar e alcançar – cm					
	$\bar{X}$ urbana	$\bar{X}$ rural	F			
11	27,27±5,80	27,88±4,20	0,29			
12	27,64±5,43	28,69±5,04	0,97			
13	27,39±6,41	29,06±5,13	2,24			
14	29,21±5,69	31,08±5,95	3,17			
15	30,10±6,27	29,59±6,26	0,14			
16	29,87±6,62	32,02±6,11	1,92			
17	30,58±6,74	33,09±6,21	2,44			

<sup>a</sup>  $p \leq 0,01$ ; <sup>b</sup>  $p \leq 0,05$ ,  $p \leq 0,01$ ;

Na força/resistência da parte inferior do tronco, também as moças rurais possuem valores significativamente superiores das urbanas, menos aos 15 anos, oscilando as diferenças de 7 a 19%. Observa-se, na Figura 23, que tanto as moças rurais como as urbanas apresentam uma evolução

similar nas respectivas idades.

Novamente, as moças rurais obtêm valores estatisticamente superiores na força/resistência na parte superior do tronco e braços, medida pelo teste na barra. Estas diferenças variam de 37 a 55%. Isto quer dizer que, em determinada idade, por exemplo aos 17 anos, as moças rurais executam mais que o dobro de repetições do que as urbanas. Pode-se visualizar esta tamanha diferença na Figura 24. As moças rurais têm a mesma força/resistência dos 11-12 anos e 16 anos. Aos 13 anos têm este componente um pouco debilitado em relação as demais idades. Já, as urbanas também têm sua melhor força/resistência aos 11-12 anos e 15 anos, a partir daí diminui até os 17 anos.

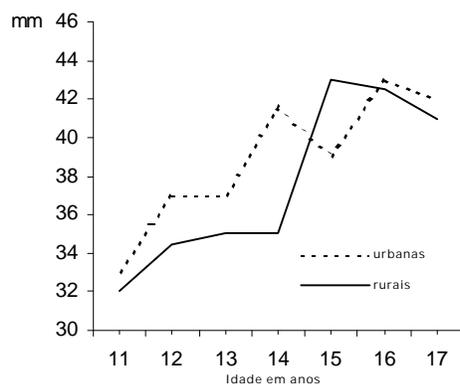


FIGURA 21 - Distribuição de medianas no TR+PA de moças rurais e urbanas.

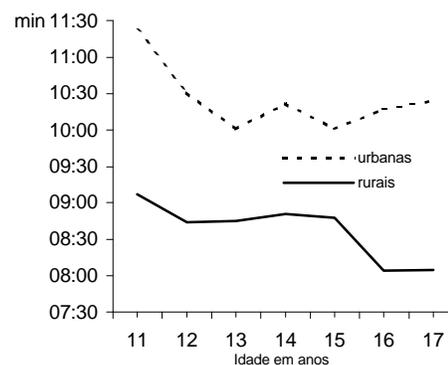


FIGURA 22 - Distribuição de medianas no teste de correr/caminhar 1600 m de moças rurais e urbanas.

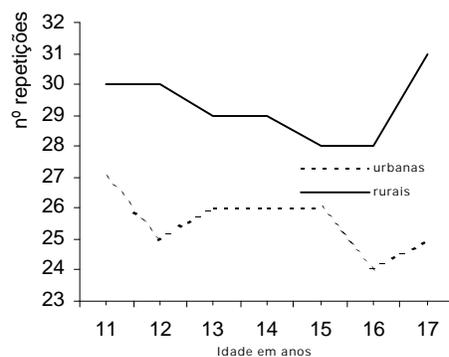


FIGURA 23 - Distribuição de medianas no teste abdominal de moças rurais e urbanas.

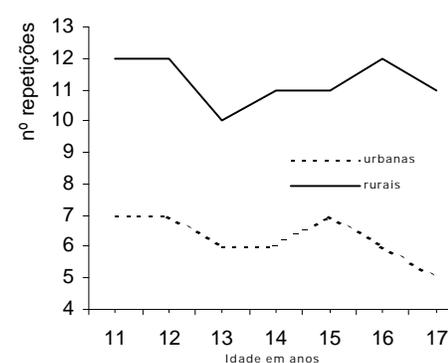


FIGURA 24 - Distribuição de medianas no teste na barra de moças rurais e urbanas.

A flexibilidade é estatisticamente igual entre as moças rurais e urbanas. Na Figura 25 pode-se ver que a evolução deste componente nas moças dos dois domicílios é bastante semelhante.

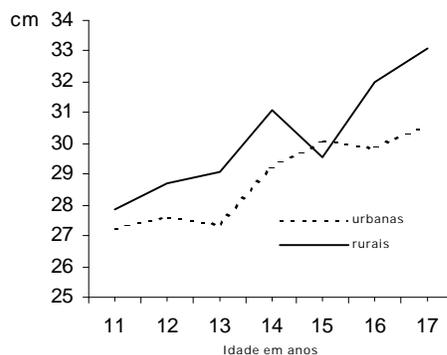


FIGURA 25 - Distribuição de médias no teste de sentar e alcançar de moças rurais e urbanas.

### **Aptidão física relacionada à saúde em rapazes rurais e urbanos**

Os rapazes rurais possuem menos gordura subcutânea dos 11-16 anos, diferindo estatisticamente aos 14 anos, conforme é mostrado na Tabela 10. As diferenças variam de 5 a 26%. Na Figura 26 pode-se ver que a gordura diminui gradativamente nos rapazes rurais até os 15 anos, e estabelece-se um platô desta idade em diante, ao passo que nos rapazes urbanos diminui até os 13 anos e apresenta um acentuado aumento aos 14 anos, diminuindo a partir daí, igualando-se numericamente aos rurais aos 17 anos. Dos 11-17 anos a gordura nos rapazes urbanos diminui 37% e nos rurais 22%.

A aptidão cardiorrespiratória dos rapazes rurais é estatisticamente melhor em todas idades, como é mostrado na Tabela 10. As diferenças oscilam de 6 a 18%. Conforme as curvas na Figura 27, rurais e urbanos têm neste componente da AFRS uma evolução similar. Dos 11-17 anos os rapazes urbanos implementam sua aptidão cardiorrespiratória em 20% e os rurais em 22%.

Os rapazes rurais possuem a força/resistência na parte inferior do tronco superior a dos urbanos, oscilando essa superioridade de 5 a 19%, sendo as

diferenças significativas estatisticamente aos 11, 12, 14 e 16 anos (Tabela 10). Salvo as discrepâncias, tanto os rurais como os urbanos apresentam uma evolução similar deste componente. De modo geral, os dois grupos apresentam implementos até os 15 anos, para depois os rurais apresentarem uma força/resistência discretamente diminuída até os 16 anos, estabelecendo-se um platô a partir daí, enquanto os urbanos têm este componente diminuído gradativamente até os 17 anos (Figura 28).

TABELA 10 – Valores de média, desvio padrão, mediana e estatística F e  $c^2$  de rapazes, nas variáveis de aptidão física relacionada à saúde, por área de residência e idade.

Idade (anos)	TR+PA – mm			1600m – min		
	Mdn urbana	Mdn rural	$C^2$	Mdn urbana	Mdn rural	$C^2$
11	30,00	24,50	2,8670	9,04	8,06	28,448 <sup>a</sup>
12	26,00	23,00	1,3289	8,51	8,01	26,257 <sup>a</sup>
13	23,00	21,50	1,0847	8,36	7,25	35,400 <sup>a</sup>
14	26,50	21,00	10,095 <sup>a</sup>	8,26	7,11	40,691 <sup>a</sup>
15	21,50	19,00	2,2013	7,56	6,40	46,080 <sup>a</sup>
16	20,00	19,00	0,23848	7,15	6,43	24,766 <sup>a</sup>
17	19,00	19,00	0,00764	7,21	6,30	35,648 <sup>a</sup>
	Abdominal – n <sup>o</sup> máx. repetições			Barra – n <sup>o</sup> máx. repetições		
	Mdn urbana	Mdn rural	$C^2$	Mdn urbana	Mdn rural	$C^2$
11	30,00	36,00	8,2733 <sup>a</sup>	9,00	14,00	10,175 <sup>a</sup>
12	29,00	36,00	4,5760 <sup>b</sup>	13,00	16,00	7,4559 <sup>a</sup>
13	33,00	36,00	2,1510	14,00	17,00	7,5582 <sup>a</sup>
14	36,00	39,00	4,1415 <sup>b</sup>	15,00	17,00	6,7531 <sup>a</sup>
15	38,00	39,00	1,9348	17,00	20,00	7,9795 <sup>a</sup>
16	36,00	38,00	4,4015 <sup>b</sup>	16,00	21,00	12,228 <sup>a</sup>
17	35,00	38,00	0,80758	19,00	22,00	12,358 <sup>a</sup>
	Sentar e alcançar – cm					
	$\bar{X}$ urbana	$\bar{X}$ rural	F			
11	25,35±5,40	24,95±4,20	0,14			
12	24,22±4,68	25,77±4,11	2,76			
13	24,31±5,24	26,37±4,94	4,43 <sup>b</sup>			
14	26,03±6,14	26,27±4,71	0,05			
15	27,08±6,33	27,46±4,87	0,11			
16	28,67±6,34	29,17±6,74	0,14			
17	27,99±6,18	30,14±6,11	2,81			

<sup>a</sup>  $p \leq 0,01$ ; <sup>b</sup>  $p \leq 0,05$ ,  $p \leq 0,01$ ;

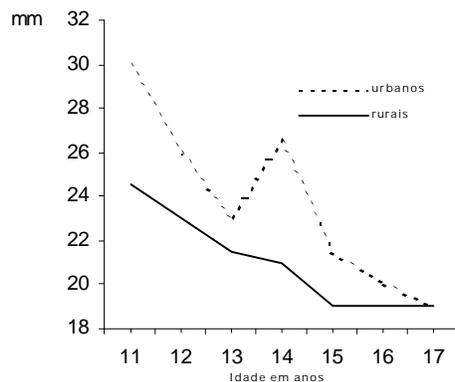


FIGURA 26 - Distribuição de medianas no TR+PA de rapazes rurais e urbanos.

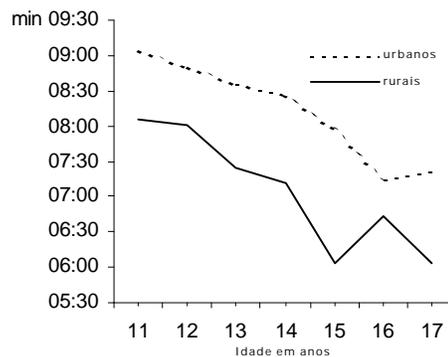


FIGURA 27 - Distribuição de medianas no teste de correr/caminhar 1600 m de rapazes rurais e urbanos.

Na força/resistência na parte superior do tronco e braços, os rapazes rurais apresentam valores estatisticamente superiores em todas idades, variando esta diferença de 12 a 35%. Este componente evolui paulatinamente, dos 11-17 anos, da mesma forma nos dois grupos, salvo aos 16 anos quando os urbanos apresentam um discreto decréscimo (Figura 29). Enquanto os rapazes urbanos implementam sua força/resistência dos 11-17 anos em 111%, os rurais em 57%.

As médias superiores obtidas pelos rapazes rurais dos 12-17 anos no teste de sentar e alcançar, não são estatisticamente significativas. Enquanto os rurais melhoram gradativamente a flexibilidade dos 11-17 anos em 21%, os urbanos dos 11-13 anos e dos 16-17 anos apresentam comportamento oposto (Figura 30).

Como moças e rapazes urbanos apresentam uma menor AFRS do que os respectivos pares rurais, parece então que o estilo de vida naquela região contribui sobremaneira para que eles obtenham melhores desempenhos na bateria de testes usada. Se por um lado as atividades laborais, os hábitos e costumes cultivados na população rural interferem de forma positiva sobre a AFRS, por outro, os hábitos caracteristicamente urbanos parecem influenciar negativamente a AFRS da amostra citadina.

Mesmo que a mecanização tenha diminuído o dispêndio energético na lavoura (Montoye, *et al.*, 1996), ainda assim o gasto calórico pode ser

considerado bem mais elevado em atividades rurais do que em urbanas, onde a maioria do trabalho é caracterizado como sedentário. Isto porque, Durnin & Passmore e Passmore & Durnin, relatam respectivamente o gasto calórico em tarefas tipicamente rurais e em trabalho urbano (sedentário), sendo de: ordenha manual = 4,5 kcal/min; ordenha mecânica = 3,5 kcal/min; lavrar a terra com arado = 6 kcal/min; lavrar a terra com trator = 5 kcal/min; trabalho sedentário = 1,6 a 1,8 kcal/min (Astrand & Rodahl, 1980).

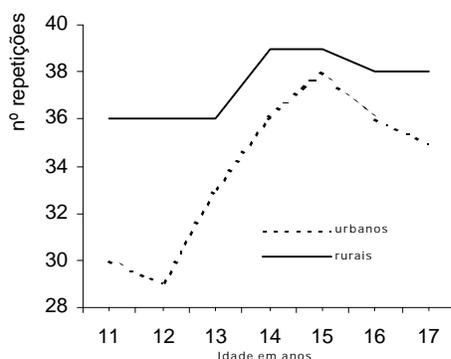


FIGURA 28 - Distribuição de medianas no teste abdominal de rapazes rurais e urbanos.

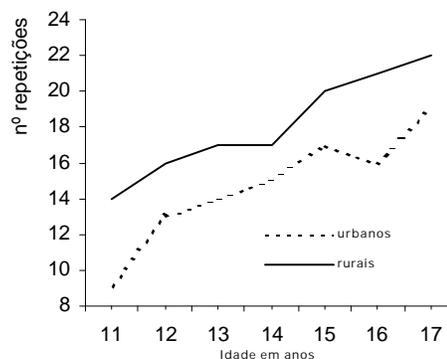


FIGURA 29 - Distribuição de medianas no teste na barra de rapazes rurais e urbanos.

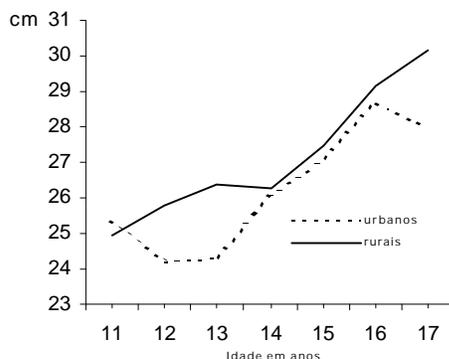


FIGURA 30 - Distribuição de médias no teste de sentar e alcançar de rapazes rurais e urbanos.

### **Aptidão física relacionada à saúde e sua associação com a idade**

Ajustadas as equações, verifica-se na Tabela 11 que a idade influencia significativamente todos os componentes da AFRS nas moças,

exceto a força/resistência da parte superior do tronco e braços. Acontece o

TABELA 11 – Análise de variância, coeficiente de determinação ( $r^2$ ), erro padrão (EP) e estatística F, nas variáveis de aptidão física relacionada à saúde de moças (n=699) e rapazes (n=721).

Variáveis	$\beta_0$	$\beta_1$	$r^2$	EP	F	p
<b>M O Ç A S</b>						
TR+PA	19,15	1,46	0,0453	0,2589	31,81	0,0001
1600 m	11,19	-0,10	0,0193	0,0267	13,17	0,0003
Abdominal	30,64	-0,31	0,0061	0,1505	4,13	0,0426
Barra	9,88	-0,11	0,0025	0,0885	1,67	0,1970
Sentar e alcançar	19,36	0,71	0,0471	0,1234	33,10	0,0001
<b>R A P A Z E S</b>						
TR+PA	49,35	-1,68	0,0621	0,2462	46,70	0,0001
1600 m	12,55	-0,33	0,2703	0,0203	261,18	0,0001
Abdominal	22,53	0,90	0,0537	0,1428	39,97	0,0001
Barra	-2,47	1,32	0,1701	0,1096	144,48	0,0001
Sentar e alcançar	14,64	0,85	0,0789	0,1095	60,38	0,0001

$\beta_0$  = constante da equação;  $\beta_1$  = coeficiente de regressão.

mesmo com os rapazes, porém sem exceção. Os  $\beta_1$  indicam o quanto uma unidade de ano pode aumentar em média cada componente. Os  $r^2$ , referentes às moças variam de 0,003 a 0,05, e nos rapazes de 0,05 a 0,27. Enquanto os EP oscilam de 0,03 a 0,26 e de 0,02 a 0,25, em moças e rapazes, respectivamente. Enquanto estes indicam pequenas discrepâncias, os  $r^2$  mostram uma baixa associação (influência) da idade nos componentes da AFRS, tanto em moças como em rapazes.

### **Proporção que atinge os critérios-referenciado para uma recomendável aptidão física em relação àsaúde**

Como apresentado até aqui, os resultados caracterizam a AFRS dos adolescentes rurais e urbanos, e permitem compará-los com resultados de outros estudos e entre os sexos, possibilitando verificar se são inferiores, similares ou superiores, e se estão de acordo com o preconizado na literatura. Deduções estas que não possibilitam inferir se estes adolescentes têm um nível de aptidão física suficiente em relação àsaúde.

Para saber se o nível de aptidão física é suficiente em relação à saúde é necessário que os escores de um indivíduo, ou de um grupo, estejam dentro de limites critérios previamente estabelecidos, chamados de critérios-referenciado (CR). Por exemplo, se o CR para o teste de 1600 m, para uma moça de 17 anos é de 10:30 min, e ela obtém neste teste um tempo igual ou inferior aos 10:30 min, conseqüentemente esta moça apresenta uma aptidão cardiorrespiratória suficiente para uma recomendável AFRS.

Na seqüência é apresentada a análise e discussão da AFRS em relação aos CR, em moças e rapazes, respectivamente em cada componente. Todas análises são feitas em relação aos CR estabelecidos pela AAHPERD (1988).

Do total da amostra feminina, por idade, verifica-se na Tabela 12 que, aos 12 e 16 anos nenhuma moça rural está abaixo do CR no IMC, enquanto nas idades de 14 e 17 anos estão as maiores proporções. Em todas idades há moças urbanas abaixo do CR, variando de 3,99 a 13,75%. Englobando as duas áreas de residência e todas idades, 5,72% das moças estão abaixo do CR no IMC. Em contrapartida, o percentual que está acima é bem maior, nas duas áreas de residência, sendo mais acentuado na urbana. Somando as duas áreas de domicílio e todas idades, 10,16% da amostra feminina está acima do CR. Então, 84,12% das moças apresentam IMC dentro dos padrões desejáveis para uma boa saúde.

Na mesma Tabela, constata-se que a proporção de rapazes rurais e urbanos dos 11-17 anos que estão abaixo (12,20%) do CR no IMC é maior que o percentual que está acima (8,46%). Nota-se uma pequena quantia de rapazes rurais, na maioria das idades com IMC acima do recomendado. Do total da amostra masculina, 79,34% atingem os CR, uma proporção levemente inferior às das moças.

As moças rurais e urbanas que têm tecido adiposo subcutâneo abaixo do recomendável é mínimo, totalizando 0,80 e 0,67% da amostra, respectivamente (Tabela 13). No tempo em que a proporção delas que têm gordura acumulada acima dos índices desejáveis, é alarmante, 48,62% das

rurais e 60,40% das urbanas. Do montante da amostra, apenas 43,06% apresentam uma quantidade de gordura indicada para uma boa saúde.

TABELA 12 – Proporção (%) de moças e rapazes que obtêm escores abaixo e acima dos critérios-referenciado (CR) no IMC, estabelecidos pela AAHPERD (1988), por área de residência e idade.

Idade (anos)	Abaixo do CR			Acima do CR		
	rural	urbana	rural e urbana	rural	urbana	rural e urbana
<b>M O Ç A S</b>						
11	5,88	3,99	4,30	8,82	13,56	11,83
12	0,00	11,29	6,86	2,50	12,90	8,82
13	2,13	4,29	3,42	14,89	12,86	13,68
14	8,16	13,75	11,63	2,04	10,00	6,98
15	3,23	2,78	2,91	6,45	8,33	7,77
16	0,00	5,77	3,85	19,23	15,38	16,67
17	8,00	4,00	5,33	0,00	10,00	6,67
11-17	3,95	6,71	5,72	7,51	11,63	10,16
<b>R A P A Z E S</b>						
11	2,78	5,56	4,44	5,56	20,37	14,44
12	8,33	6,06	6,86	11,11	15,15	13,73
13	15,91	13,51	14,41	4,55	9,46	7,63
14	20,45	8,45	13,04	4,55	11,27	8,70
15	5,00	12,90	9,80	0,00	9,68	5,88
16	31,70	20,00	24,75	2,44	3,33	2,97
17	6,67	15,22	10,99	4,44	8,70	6,59
11-17	13,29	11,19	12,20	4,55	11,03	8,46

O percentual de rapazes rurais que não têm o mínimo de gordura desejável é de 2,80%, e o de urbanos é de 4,38%, totalizando 3,74% da amostra. Já a quantia deles que possuem mais gordura do que deveriam ter, é bem maior, 27,97% dos rurais e 42,53% dos urbanos. Portanto, 59,51% estão dentro dos critérios desejáveis.

O excesso de gordura está associado a problemas como: elevados níveis de colesterol sanguíneo, hipertensão, osteoartrite, diabetes, acidente vascular cerebral, vários tipos de câncer, cardiovasculares, além de problemas psicológicos e sociais (Brownell & Kayes, 1972; Coates & Thorensen, 1978; Bouchard *et al.*, 1991; ACSM, 1996; Nieman, 1999).

Como o período de incubação destas doenças dá-se na adolescência, então 48,62% das moças rurais, 60,40% das urbanas, mais 27,97% dos rapazes rurais e 42,53% dos urbanos estão expostos a algum risco para a saúde, associado ao excesso de tecido adiposo. Como crianças e adolescentes gordos, geralmente tornam-se adultos obesos (Brooks & Fahey, 1987; Bouchard *et al.*, 1988; Dietz, 1995), a tendência é que estes adolescentes continuem neste estado até a idade adulta, tornando-se sérios candidatos aos problemas anteriormente listados.

TABELA 13 – Proporção (%) de moças e rapazes que obtêm escores abaixo e acima dos critérios-referenciado (CR) no TR+PA, estabelecidos pela AAHPERD (1988), por área de residência e idade.

Idade (anos)	Abaixo do CR			Acima do CR		
	rural	urbana	rural e urbana	rural	urbana	rural e urbana
	M O Ç A S					
11	2,86	0,00	1,06	22,86	40,68	34,04
12	0,00	1,59	0,97	37,50	52,38	46,60
13	2,17	0,00	0,86	43,48	54,29	50,00
14	0,00	1,39	0,78	42,86	66,25	57,36
15	0,00	0,00	0,00	74,19	63,89	66,99
16	0,00	0,00	0,00	73,08	71,15	71,79
17	0,00	1,96	1,32	68,00	76,47	73,68
11-17	0,80	0,67	0,72	48,62	60,40	56,22
	R A P A Z E S					
11	2,78	5,56	4,44	44,44	57,41	52,22
12	0,00	0,00	0,00	41,67	54,55	50,00
13	4,54	4,05	4,24	36,36	40,54	38,98
14	0,00	0,00	0,00	29,55	56,94	46,55
15	5,00	6,35	5,83	17,50	28,57	24,27
16	2,44	3,33	2,97	14,63	23,33	19,80
17	4,44	15,22	9,89	15,56	32,61	24,18
11-17	2,80	4,38	3,74	27,97	42,53	36,75

Existem várias explicações para o acúmulo excessivo de gordura, sendo uma de origem metabólica, e outras relacionadas ao desequilíbrio energético. A primeira contribui com uma proporção mínima de pessoas acometidas por esta deficiência genética. Inúmeros são os estudos que comprovam que a inatividade física e/ou o excesso de ingesta calórica

estão associadas ao acúmulo excessivo de gordura (Lee, *et al.*, 1987; Pate & Ross, 1987; Matsudo *et al.*, 1998; Pinho & Petroski, 1999).

Ao passo que o excesso de gordura está associado às doenças crônico-degenerativas, uma quantidade inferior de índices mínimos está associado à uma possível deficiência calórico-proteica (Marcondes, 1982). Desta maneira, 0,72% das moças e 3,74% dos rapazes podem ser caracterizados como sujeitos com esta possível deficiência, que além de refletir na AFRS, reflete-se no crescimento físico (Malina & Bouchard, 1991).

Enquanto no IMC 84% das moças e 79,34% dos rapazes atendem os CR, no TR+PA somente 43,06% moças e 59,51% rapazes obtém o mesmo feito. Portanto, sugere-se cautela quando da interpretação ou uso do IMC como CR para “avaliar a gordura”, uma vez que ele apenas é um índice de superfície indicado para adultos.

Na Tabela 14 estão as proporções de moças e rapazes que atingem os CR na aptidão cardiorrespiratória. Na maioria das idades todas as moças rurais satisfazem os CR, enquanto o percentual de urbanas que obtém o mesmo feito é bem menor. Proporções similares são obtidas pelos rapazes, respectivamente em rurais e urbanos. Enquanto 97,23% das moças rurais e 88,81% dos rapazes da mesma região atingem os CR, apenas 55,93% das moças urbanas e 43,68% dos rapazes de mesmo domicílio obtém o mesmo feito. Desta maneira, fundamentando-se no que preconiza o ACSM (1996), moças e rapazes urbanos estão mais vulneráveis ao possível desenvolvimento de doenças associadas à baixa aptidão cardiorrespiratória, do que os rurais, principalmente as cardiovasculares.

Um aspecto curioso é que, as diferenças entre as proporções de moças rurais que atendem os CR nos 1600 m (97,23%) e no TR+PA (50,58%) é grande, assim como entre as urbanas e os rapazes rurais. A literatura evidencia que o excesso de tecido adiposo está associado a baixos desempenhos em testes físicos e/ou aptidão cardiorrespiratória (Astrand & Rodahl, 1980; Hollman & Hettinger, 1983; Malina & Bouchard,

1991). Parece então que, pelo menos, para parte desta amostra a gordura não interfere de forma que chegue a comprometer um bom desempenho no teste de correr/caminhar 1600 m.

TABELA 14 – Proporção (%) de moças e rapazes que atendem os critérios-referenciado no teste de correr/caminhar 1600 m, estabelecidos pela AAHPERD (1988), por área de residência e idade.

Idade (anos)	M O Ç A S			R A P A Z E S		
	rural	urbana	rural e urbana	rural	urbana	rural e urbana
11	100,00	43,86	65,22	88,89	50,00	65,56
12	100,00	61,29	76,47	94,44	57,81	69,61
13	97,87	61,43	76,07	75,00	33,78	49,15
14	95,92	58,97	73,23	81,82	33,33	51,72
15	100,00	65,15	76,29	90,00	29,51	53,47
16	92,31	59,57	71,23	95,12	55,00	71,29
17	100,00	56,25	68,49	97,78	59,09	78,65
11-17	97,23	55,93	70,96	88,81	43,68	61,58

A proporção de moças rurais e urbanas que atingem os CR para força/resistência da parte inferior do tronco é de 27,27 e 8,50%, respectivamente (Tabela 15). Dos rapazes rurais, 28,32% e dos urbanos 22,53% atendem os CR. Apesar dos rurais atenderem os CR em maior proporção que os urbanos, não ofusca a debilidade deste componente entre eles também.

A força mecânica produzida pelas tensões musculares é um fator determinante na manutenção da massa óssea (Bouchard *et al.*, 1990), e como 90% do conteúdo ósseo mineral do adulto é depositado no final da adolescência torna-se importante apresentar bons índices de força/resistência, ou implementá-lo, neste período da vida, uma vez que a predisposição a osteoporose inicia na infância e adolescência (Nieman, 1999). Assim como debilidades neste componente da AFRS são relacionados a problemas posturais, articulares e músculo-esqueléticos, diminuindo inclusive a auto-estima (Clausen, 1973; ACSM, 1996; George, *et al.*, 1996; Knudson, 1999).

TABELA 15 – Proporção (%) de moças e rapazes que atendem os critérios-referenciado no teste abdominal, estabelecidos pela AAHPERD (1988), por área de residência e idade.

Idade (anos)	M O Ç A S			R A P A Z E S		
	rural	urbana	rural e urbana	rural	urbana	rural e urbana
11	45,71	15,25	26,60	55,56	33,33	42,22
12	30,00	7,94	16,50	36,11	27,27	30,39
13	21,28	12,86	16,24	13,64	14,86	14,41
14	24,49	7,50	13,95	31,82	31,94	31,90
15	16,13	5,56	8,74	25,00	20,63	22,33
16	26,92	3,85	11,54	24,39	10,00	15,84
17	28,00	6,12	13,51	17,78	19,57	18,68
11-17	27,27	8,50	15,31	28,32	22,53	24,83

Então, face à estas premissas, 72,73% das moças rurais, 91,50% das urbanas, 71,68% dos rapazes rurais e 77,47% dos urbanos estão expostos a algum tipo de risco que leva à manifestação daquelas doenças, devido a debilidade apresentada na musculatura. Enquanto a proporção de moças e rapazes rurais que estão expostos aos riscos é similar, chama a atenção a maior proporção de moças urbanas, em relação aos rapazes urbanos e rurais.

Um fato notável, que não foi controlado com rigor científico, é quanto ao conhecimento dos “exercícios físicos” que caracterizam os testes usados. Durante a coleta de dados no meio rural ouviu-se por várias vezes que eles (os rurais) não conheciam o exercício abdominal e que estavam executando-o pela primeira vez. No meio urbano não observou-se este fato. Pode-se afirmar que todos urbanos conheciam o exercício abdominal. Então, era de se esperar que, devido as experiências motoras das duas amostras, a primeira vista não houvessem discrepâncias tão amplas como observado, em favor dos rurais. Por fim, acredita-se que este é mais um fato que fortalece o aspecto de que o estilo de vida rural por si só é suficiente para promover uma melhor AFRS.

No que refere-se à flexibilidade (Tabela 16), verifica-se que proporções mais elevadas atendem os CR. Com uma menor diferença entre rurais e urbanos, no mesmo sexo, do que nos demais testes físicos.

76,82% das moças e 60,47% dos rapazes atingem os CR.

TABELA 16 – Proporção (%) de moças e rapazes que atendem os critérios-referenciado no teste de sentar e alcançar, estabelecidos pela AAHPERD (1988), por área de residência e idade.

Idade (anos)	M O Ç A S			R A P A Z E S		
	rural	urbana	rural e urbana	rural	urbana	rural e urbana
11	80,00	71,19	74,47	50,00	48,15	48,89
12	72,50	73,02	72,82	63,89	39,39	48,04
13	80,85	64,26	70,94	50,00	47,30	48,31
14	85,71	78,75	81,40	68,18	61,11	63,79
15	70,97	76,39	74,76	72,50	60,32	65,05
16	88,46	76,92	80,77	70,73	76,67	74,26
17	92,00	82,00	85,33	88,89	65,22	76,92
11-17	81,03	74,27	76,82	66,78	56,32	60,47

Apesar das evidências sobre a importância da flexibilidade serem mais contundentes em relação ao desempenho no desporto de alto nível do que à AFRS, Morrow Jr *et al.* (1995) dizem que a flexibilidade junto com a força/resistência muscular têm bem estabelecidas suas relações com uma boa saúde. Em função disto, então pode-se dizer que 23,18% das moças e 39,53% dos rapazes estão propensos a algum risco de doença associado a baixos índices de flexibilidade da região lombar e musculatura posterior das coxas, como por exemplo a dor na coluna na região lombar.

No entanto, quando analisada a proporção de moças e rapazes que atingem os CR concomitantemente no IMC, TR+PA, aptidão cardiorrespiratória, força/resistência e flexibilidade, a situação é preocupante, conforme sugerem os dados na Tabela 17. As amostras urbanas são as que apresentam os piores resultados, por exemplo, nenhuma moça de 14 e 16 anos atinge simultaneamente os CR. Das moças rurais 13,84% e 2,68% das urbanas, assim como 12,94% dos rapazes rurais e 6,67% dos urbanos atendem os CR em todos testes, totalizando 6,72% das moças e 9,15% dos rapazes.

Realmente, se olhado sob o ponto de vista do conjunto dos testes físicos, a situação é de preocupante à alarmante. Porém, há de se salientar

que, dos testes físicos o único que tem os CR estabelecidos baseados em estudos epidemiológicos e longitudinais é o de correr/caminhar 1600 m. Além do que, existem evidências científicas de que um bom nível de aptidão cardiorrespiratória está significativamente e inversamente relacionado com a ausência de indicadores de doenças crônico-degenerativas. Enquanto, em relação aos testes de sentar e alcançar e abdominal, os CR foram estabelecidos levando em consideração o julgamento dos pesquisadores e escores normatizados. Portanto, há muito que se pesquisar para que se estabeleça CR mais “científicos” para estes dois testes.

TABELA 17 – Proporção (%) de moças e rapazes que atendem concomitantemente os critérios-referenciado em todas variáveis de aptidão física relacionada à saúde, estabelecidos pela AAHPERD (1988), por área de residência e idade.

Idade (anos)	M O Ç A S			R A P A Z E S		
	rural	urbana	Rural e urbana	rural	urbana	rural e urbana
11	32,35	5,26	15,22	13,89	5,56	8,89
12	17,50	3,23	8,82	19,44	9,38	12,75
13	13,04	4,29	7,76	0,00	5,41	3,39
14	8,16	0,00	3,15	11,36	7,04	8,70
15	3,23	4,55	4,12	17,50	4,92	9,90
16	15,38	0,00	5,48	17,07	3,33	8,91
17	8,00	2,08	4,11	13,33	13,64	13,48
11-17	13,84	2,68	6,72	12,94	6,67	9,15

Portanto, considerando somente os resultados obtidos em relação aos CR no teste de 1600 m, pode-se notar que a situação deixa de ser menos preocupante no meio rural do que urbano, mas que nem por isso deve ser menosprezada.

No momento em que apenas 2,77% das moças rurais e 11,19% dos rapazes do mesmo domicílio apresentam algum risco associado à incubação ou desenvolvimento de alguma doença crônico-degenerativa associada a baixos níveis de aptidão cardiorrespiratória; 44,07% das moças urbanas e 56,32% dos rapazes apresentam mesmo risco. Isto permite

hipotetizar que, enquanto o estilo de vida rural influencia uma pequena parcela da amostra, deste local, para que incube ou desenvolva doenças crônico-degenerativas, o estilo de vida urbano chega a aumentar este risco em torno da metade da amostra.

Muito embora não tenha sido objeto deste estudo, há de se ressaltar que, parte da amostra rural estuda à noite e não é contemplada pela Educação Física curricular, enquanto uma outra porção dela não é atendida por Professor Licenciado em Educação Física, apesar de ter aulas de Educação Física. Por conseguinte, ficam questionamentos como: até que ponto a Educação Física curricular possibilita no atendimento da AFRS dos adolescentes?, estariam os profissionais de Educação Física capacitados para este fim?.

### **Proposição de percentis referenciais para as variáveis de crescimento físico e aptidão física relacionada à saúde**

Os valores referenciais propostos, em percentis brutos, foram calculados para as variáveis que caracterizam o crescimento físico e a AFRS. Para o crescimento físico os percentis foram calculados envolvendo as amostras das áreas rural e urbana, isto porque nestas variáveis não ocorreram diferenças significativas nos mesmos sexos entre os dois domicílios. Para as variáveis de AFRS os percentis foram calculados por área de domicílio, uma vez que ocorreram diferenças significativas nos mesmos sexos por área de residência.

A proposição destes percentis fundamenta-se na importância do acompanhamento do crescimento físico e da AFRS para possibilitar futuras comparações e análises quanto a evolução destes dois aspectos. Também, devido a evidente necessidade na literatura (Tanner, 1986; Marcondes, 1994; Leung *et al.*, 1998) de estabelecer referenciais regionalizados, no que refere-se ao crescimento físico.

Salienta-se que, neste estudo não teve-se por propósito selecionar adolescentes que estivessem em um ambiente considerado como ideal

para o crescimento e desenvolvimento do ser humano. Mas sim, teve-se a intenção de comparar e analisar as reais condições dos adolescentes do ensino público, onde teoricamente estudam os menos favorecidos economicamente.

Como os referenciais propostos por Marcondes (1982) foram elaborados a partir de uma amostra de classe social alta, e a deste estudo teoricamente de classe mais inferior, e por não haverem grandes discrepâncias entre estes dois estudos, ficam alguns questionamentos: será que o crescimento físico tem sofrido forte influência da tendência secular, minimizando as diferenças entre adolescentes oriundos de classes econômicas mais altas e mais baixas?; ou será que, as possíveis diferenças biológicas interagem de maneira diferente em ambientes variados?; ou será que, os adolescentes mais favorecidos economicamente já atingiram o seu platô de crescimento?; ou ainda, será devido a heterosis?. Questões estas, que também podem explicar hipoteticamente a certa similaridade do crescimento físico da amostra aqui estudada com a de Marcondes (1982). No entanto, verifica-se a necessidade de mais pesquisas no assunto em questão para que possam ser respondidos aqueles questionamentos, ou ratificadas aquelas respostas hipotetizadas.

Recomenda-se cautela no uso e interpretação destes percentis, uma vez que tradicionalmente aceita-se como escores desejáveis os correspondentes acima do  $P_{50}$ , já que escores acima deste percentil indicam uma superioridade acima de 50% da amostra. Todavia, o  $P_{50}$  nem sempre representa um indicador recomendável, mas sim apenas que a metade da amostra está acima e metade está abaixo deste percentil. Sendo assim, sugere-se adotar os escores dos percentis correspondentes aos CR, elaborados pela AAHPERD (1988) para a AFRS. Já, para a estatura e massa corporal, os  $P_5$  a  $P_{95}$  indicam um crescimento normal, conforme já analisado nos itens *comparação do crescimento físico com outros estudos e proporção que atinge os critérios-referenciado: estatura e massa corporal*.

Salienta-se que, os dados de crescimento físico deste estudo não

visam servir de padrão, no sentido de ideal a ser atingido, mas representam a realidade dos adolescentes estudados.

Os percentis para as variáveis de crescimento físico, por sexo estão apresentados no Apêndice A. No Apêndice B estão os percentis para as variáveis de AFRS, para moças e rapazes, por áreas de residência rural e urbana.

## CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Os resultados obtidos, em função dos objetivos estabelecidos e as discussões decorrentes, possibilitam as conclusões que se seguem.

As moças e rapazes começam a apresentar diferenças importantes, nas variáveis de crescimento físico, a partir dos 14 anos.

O crescimento físico é semelhante entre moças rurais e urbanas e, entre rapazes rurais e urbanos.

Em torno de 90% da amostra apresenta crescimento normal, expresso pela estatura e massa corporal, considerando a amplitude  $P_5$ – $P_{95}$ , segundo referencial de Marcondes (1982).

As moças apresentam acúmulo de tecido adiposo subcutâneo maior que os rapazes em todas as idades.

Em todas as idades os rapazes possuem uma aptidão cardiorrespiratória, uma força/resistência da parte inferior do tronco e da parte superior do tronco e braços melhor que as moças.

As moças e rapazes rurais possuem uma aptidão cardiorrespiratória, uma força/resistência da parte inferior do tronco e da parte superior do tronco e braços melhor que os respectivos pares urbanos. A adiposidade corporal a flexibilidade são iguais entre os sexos dos dois domicílios.

A proporção de moças e rapazes que atingem os CR no IMC é semelhante nos dois domicílios, variando de 77 a 88%. No TR+PA, 50,58% das moças rurais, 38,93% das urbanas, 69,23% dos rapazes rurais e, 53,09% dos urbanos apresentam adiposidade corporal dentro da faixa recomendada para uma boa saúde. A maioria dos que não atendem os CR no IMC e TR+PA estão acima do limite superior recomendado.

Na aptidão cardiorrespiratória, 97,23% das moças rurais e 88,81% dos rapazes do mesmo domicílio e, 55,93% das moças urbanas e 43,68% dos rapazes urbanos atingem os CR.

Das moças rurais e urbanas, 27,27% e 8,50%, respectivamente, e 28,32% dos rapazes rurais e 22,53% dos urbanos satisfazem os CR na

força/resistência da parte inferior do tronco.

Na flexibilidade, as proporções que atendem os CR são semelhantes no mesmo sexo entre os dois domicílios, sendo em torno de 76,82% das moças e 60,47% dos rapazes.

A proporção de moças e rapazes que atingem os CR concomitantemente no IMC, TR+PA, aptidão cardiorrespiratória, força/resistência da parte inferior do tronco e na flexibilidade, indica uma situação de preocupante à alarmante, uma vez que apenas 13,84% das moças rurais e 2,68% das urbanas, 12,94% dos rapazes rurais e 6,67% dos urbanos atendem os CR em todos os componentes da AFRS.

Levando em consideração os resultados e respectivas discussões, bem como as limitações e delimitações impostas neste estudo, sugere-se a realização de estudos que abordem os aspectos a seguir.

Desenvolver estudos com as mesmas características deste, porém envolvendo crianças e adultos, para verificar se o obtido aqui manifesta-se da mesma maneira nas idades anteriores às envolvidas neste estudo, e se continua após a faixa etária aqui considerada.

Desenvolver estudos do tipo transversal e longitudinal, com amostras dos domicílios rural e urbano, monitorando os hábitos alimentares, o gasto energético em atividades laborais, de lazer e na educação física curricular, com a finalidade de verificar as possíveis implicações destes aspectos nas variáveis aqui estudadas, levando em consideração a maturação sexual, e as diferentes regiões brasileiras e o estilo de vida.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AAHPERD. *Physical best*. Reston, VA: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, 1988.
- ACHOUR JUNIOR, A. Estilo de vida e desordem na coluna lombar: uma resposta dos componentes da aptidão física relacionada à saúde. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. v.1, n.1, p.36-56, 1995.
- ACSM – American College of Sports Medicine. *Manual para teste de esforço e prescrição de exercício*. 4. ed. Rio de Janeiro, RJ: Ed. REVINTER Ltda., 1996.
- ARMSTRONG, N. *et al.* Health related physical activity in the nacional curriculum. *British Journal of Physical Education*. v.21, n.1, p.225-230, 1990.
- ASTRAND, P.O. Crianças e adolescentes: desempenho, mensurações, educação. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. v.6, n.2, p.59-68, 1992.
- ASTRAND, P.O. & RODAHL, K. *Tratado de fisiologia do exercício*. 2.ed. Rio de Janeiro, RJ: Ed. Interamericana, 1980.
- BAILEY, D.A. The role of physical activity in the regulation of bone mass during growth. In: O. BAR-OR (Ed.). *The child and adolescent athlete*. Blackwell Science, 1996.
- \_\_\_\_\_. Acúmulo de minerais ósseos na adolescência: a atividade física é importante. *Artus. Revista de Educação Física e Desportos*. v.19, n.1, p.58-70, 1999.
- BARBANTI, V. *Aptidão física relacionada à saúde*. Manual de testes. Itapira, SP: SEED-MEC, 1983.
- \_\_\_\_\_. Aptidão física e saúde. *Revista Festur*. v.3, n.1, p.5-8, 1991.
- BAR-OR, O. A commentary to children and fitness: a public health perspective. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. v.58, n.4, p.304-307, 1987.
- BENIGNA, M.J.C. *et al.* Crescimento e estado nutricional de crianças de 0-11 anos, Estado da Paraíba (Nordeste Brasileiro). *Revista Saúde Pública*. v.21, n.6, p.480-489, 1987.

- BERGMAN, P. & GORACY, M. The timing of adolescent growth spurts of ten body dimensions in boys and girls of the Wrodaw longitudinal twin study. *Journal Human Evolution*. v.13, p.339-437, 1984.
- BEUNEN, G.P. *et al.* Physical activity and growth, maturation and performance: a longitudinal study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. v.24, n.5, p.576-585, 1992.
- BIANCHETTI, L.A. & DUARTE, M.F.S. Tendência secular de crescimento em escolares catarinenses de 7 a 10 anos de idade. *Revista Mineira de Educação Física*. v.6, n.1, p.50-64, 1998.
- BIDLE, S. Exercise and psychosocial health. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. v.66, n.4, p.292-297, 1995.
- BIJNEN, F.C.H. *et al.* Physical inactivity as a risk factor for coronary heart disease: a WHO and International Society and Federation of Cardiology position statement. *Bulletin of the World Health Organization*. v.72, n.1, p.1-4, 1994.
- BLAIR, S.N. Are american children and youth fit? *Research Quarterly for Exercise and Sport*. v.63, n.2, p.120-123, 1992.
- BLAIR, S.N. 1993 C.H. McCloy research lecture: physical activity, physical fitness, and health. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. v.64, n.4, p.365-376, 1993.
- BLAIR, S.N. *et al.* Interactions among dietary pattern, physical activity and skinfold thickness. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. v.52, n.4, p.505-511, 1981.
- BOGIN, B. & KEEP, R. Eight thousand years of economic and political history in Latin America revealed by anthropometry. *Annals of Human Biology*. v.26, n.4, p.333-351, 1999.
- BOGIN, B. & LOUCKY, J. Plasticity, political economy, and physical growth status of Guatemala maya children living in the United States. *American Journal of Physical Anthropology*. v.120, n.1, p.17-32, 1997.
- BÖHME, M.T.S. Aptidão física e crescimento físico de escolares de 7 a 17 anos de Viçosa – MG – parte I. *Revista Mineira de Educação Física*. v.2, n.1, p.27-41, 1994<sup>a</sup>.
- \_\_\_\_\_. Aptidão física e crescimento físico de escolares de 7 a 17 anos de Viçosa – MG – parte II. *Revista Mineira de Educação Física*. v.2, n.2, p.35-49, 1994<sup>b</sup>.

- \_\_\_\_\_. Aptidão física e crescimento físico de escolares de 7 a 17 anos de Viçosa – MG – parte III. *Revista Mineira de Educação Física*. v.3, n.1, p.34-42, 1995<sup>a</sup>.
- \_\_\_\_\_. Aptidão física e crescimento físico de escolares de 7 a 17 anos de Viçosa – MG – parte IV. *Revista Mineira de Educação Física*. v.3, n.2, p.54-74, 1995<sup>b</sup>.
- \_\_\_\_\_. Aptidão física e crescimento físico de escolares de 7 a 17 anos de Viçosa – MG – parte V. *Revista Mineira de Educação Física*. v.4, n.1, p.45-60, 1996.
- BOUCHARD, C. Physical activity and prevention of cardiovascular diseases: potencial mechanisms. In: A.S. LEON (Ed.). *Physical activity and cardiovascular health: a national consensus*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1997.
- BOUCHARD, C. *et al.* Fat distribution during growth and later health outcomes: introductory notes on the topic of fat distribution. In: C. BOUCHARD *et al.* (Eds.). *Physical activity sciences laboratory*. Quebec, Canada, 1988.
- BOUCHARD, C. *et al.* Exercise, fitness and, health: the consensus statement. In: C. BOUCHARD *et al.* (Eds.). *Exercise, fitness and, health: a consensus of current knowledge*. Champaign, IL: Human Kinetics Books, 1990.
- BOUCHARD, C. *et al.* The genes in the constellation of determinants of regional fat distribution. *International Journal of Obesity*. v.15, n.1, p.9-18, 1991.
- BROOKS, G.A. & FAHEY, T.D. *Fundamentals of human performance*. New York, NY: MacMillan Publishing Company, 1987.
- BROZEK, J. *et al.* Densitometric analysis of body composition: revision of some quantitative assumptions. *Annals New York Academy Sciences*. n.110, p.113-140, 1963.
- BROWNELL, L.D. & KAYES, F.S. A scholl-based behavior modification, nutrition, education, and physical activity program for obese children. *American Journal of Clinical Nutrition*. v.35, n.2, p.277-283, 1972.
- CALLAWAY, C.W. *et al.* Circunferences. In: T.G. LOHMAN *et al.* (Eds.). *Anthropometric standardization reference manual*. Abridged edition. Champaign, IL: Human Kinetics Books, 1991.

- CAPRIO, S. *et al.* Fat distribution and cardiovascular risk factors in obese adolescent girls: importance of the intraabdominal fat depot. *American Journal of Clinical Nutrition*. v.64, p.12-17, 1996.
- CASPERSEN, C.J. *et al.* Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*. v.100, n.2, p.172-179, 1985.
- CLAUSEN, J.P. Muscle blood flow during exercise and its significance for maximal performance. In: J. KEUL (Ed.). *Limiting factors of physical performance*. Stuttgart, Thieme Verlag, 1973.
- COATES, T.S. & THORESEN, C.E. Treating obesity in children and adolescents: a review. *American Journal of Public Health*. n.68, p.143-151, 1978.
- COLE, T.J. & ROEDE, M.J. Centiles of body mass index for Dutch children aged 0-20 years in 1980 – a baseline to assess recent trends in obesity. *Annals of Human Biology*. v.26, n.4, p.303-308, 1999.
- CONGER, P.R. & NADEAU, M. A mulher e a atividade física. In: M. NADEAU; F. PÉRONNET *et al.* (Eds.). *Fisiologia aplicada na atividade física*. São Paulo, SP: Ed. Manole Ltda., 1985.
- CORBIN, C.B. Teaching health-related fitness in the secondary schools. In: D.E. CUNDIFF (Ed.). *Implementation of health fitness exercise programs*. Reston, VA: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, 1985.
- CORBIN, C.H. & PANGRAZI, R.P. Are american children and youth fit? *Research Quarterly for Exercise and Sport*. v.63, n.2, p.96-106, 1992.
- COTTEN, D.J. An analysis of the NCYFS II modified pull-up test. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. v.61, n.3, p.272-274, 1990.
- CRESPO, C.J. *et al.* Obesity and its relation to physical activity and television watching among U.S. children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. v.30, n.5, p.S80, Supplement, 1998.
- CURETON, K.J. & WARREN, G.L. Criterion-referenced standards for youth health-related fitness test: a tutorial. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. v.61, n.1, p.7-19, 1990.
- DAVIS, R. & COWIE, N. Developing partnerships around the physical education curriculum – the sports council's role. *The British Journal of Physical Education*. v.23, n.2, p.31-35, 1992.

- DENNISON, B.A. *et al.* Childhood physical fitness test: predictor of adult physical levels? *Pediatrics*. v.82, n.3, p.324-330, 1988.
- DIETZ, W.H. Obesity, weight control, and eating disorders. In: W.Y. CHEUNG & J.B. RICHMOND (Eds.). *Child health, nutrition and physical activity*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1995.
- DOLLMAN, J. *et al.* Trends in the health-related fitness of Australian children: 1985-1997. Australian Conference of Science and Medicine in Sport, 1998. Disponível em: <<http://ausport.gov.au>>. Acesso em: 10 out. 2000.
- DOTSON, C. Health fitness standars: aerobic endurance. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*.v.59, n.7, p.26-31, 1988.
- DUARTE, M.F.S. & NAHAS, M.V. Perfil antropométrico e de aptidão física de universitárias catarinenses: tendência secular 1984-1994. *Anais. I Congresso Brasileiro de Atividade Física & Saúde*. p.94, Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 1997.
- FAIRBANK, J.C.T. *et al.* Influence of anthropometric factors and joint laxity in the incidence of adolescent back pain. *Spine*. v.9, n.5, p.461-464, 1984.
- FIMS/WHO Ad Hoc Committee on Sports and Children. Sports and children: consensus statement on organized sports for children. *Bulletin of the World Health Organization*. v.76, n.5, p.445-447, 1998.
- FRANÇA, N.M. *et al.* Dobras cutâneas em escolares de 7 a 18 anos. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. v.2, n.4, p.7-16, 1988.
- FROBERG, K. & LAMMERT, O. Development of muscle strength during childhood. In: O. BAR-OR (Ed.). *The child and adolescent athlete*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1996.
- GALLAGHER, D. *et al.* How useful is body mass index for comparison of body fatness across age, sex, and ethinc groups? *American Journal of Epidemiology*. v.143, n.3, p.228-239, 1996.
- GEORGE, J.D. *et al.* *Tests y pruebas físicas*. Barcelona, Espanha: Editorial Paidotribo, 1996.
- GLANER, M.F. Tendência secular do crescimento físico e índice de massa corporal em escolares. *Revista Mineira de Educação Física*. v.6, n.2, p.59-69, 1998.

- \_\_\_\_. Aptidão física relacionada à saúde em jovens masculinos rurais e urbanos. *Anais. XXIV Simpósio Internacional de Ciências do Esporte*. p.168, São Paulo, SP, 2001.
- GLANER, M.F. & PIRES NETO, C.S. Tendência secular da estatura, massa corporal e índice de massa corporal em universitários. *Anais. I Congresso Paranaense de Educação Física, Recreação, Esporte e Dança*. p.59. Londrina, PR, 1998.
- GLANER, M.F. *et al.* Diagnóstico da aptidão física relacionada à saúde de universitários. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. v.3, n.4, p.35-41, 1998.
- GLANER, M.F. & RODRIGUEZ AÑEZ, C.R. Validação de equações para estimar a densidade corporal e/ou percentual de gordura para militares masculinos. *Revista Treinamento Desportivo*. v.4, n.1, p.29-36, 1999<sup>a</sup>.
- \_\_\_\_. Validação de procedimentos antropométricos para estimar a densidade corporal e percentual gordura em militares masculinos. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. v.1, n.,1, p. 24-29, 1999<sup>b</sup>.
- GOING, S. & WILLIAMS, D. Understanding fitness standars. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*. v.60, n.6, p.34-38, 1989.
- GOLDSTEIN, H. & TANNER, J.M. Ecological considerations in the creation and the use of child growth standars. *Lancet*. v.1, p.582-585, 1980.
- GONÇALVES SOBRINHO, J. & GOMES, U.A. Crescimento de crianças de Maceió – Alagoas, do nascimento aos doze anos de idade. *Jornal de Pediatria*. v.56, n.6, p.375-379, 1984.
- GOPALAN, C. Stunting: significance and implication for public health policy. In: J.C. WATERLOW (Ed.). *Linear growth retardation in less developed countries*. New York, NY: Raven Press, 1988.
- GORDON, C.C. *et al.* Stature, recumbent length, and weight. In: T.G. LOHMAN *et al.* (Eds.). *Anthropometric standardization reference manual*. Abridged edition. Champaign, IL: Human Kinetics Books, 1991.
- GUEDES, D.P. *Crescimento, composição corporal e desempenho motor em crianças e adolescentes do município de Londrina (PR), Brasil*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo: SP, 1994.

- GUEDES, D.P. & GUEDES, J.E.R.P. Sugestões de conteúdo programático para programas de educação física escolar direcionados à promoção da saúde. *Revista da Associação dos Professores de Educação Física de Londrina*. v.9, n.16, p.3-14, 1994.
- HAMILL, P.N. *et al.* Height and weight of children. *National Council for Health Statistics*. Series 11, n.104, 1972.
- HAMILL, P.N. *et al.* Height and weight of youths 12-17 years. *National Council for Health Statistics*. Series 11, n.124, 1973.
- HAMILL, P.N. *et al.* Physical growth: National Center for Health Statistics percentiles. *The American Journal of Clinical Nutrition*. v.32, n.3, p.607-629, 1979.
- HARRIS, J. & ELBOURN, J. Highlighting health-related exercise within national curriculum – part I. *The British Journal of Physical Education*. v.23, n.2, p.4-9, 1992<sup>a</sup>.
- HARRIS, J. & ELBOURN, J. Highlighting health-related exercise within national curriculum – part II. *The British Journal of Physical Education*. v.23, n.3, p.4-9, 1992<sup>b</sup>.
- HEGG, R.V. & LUONGO, J. *Medidas antropométricas e desenvolvimento pubertário em escolares paulistanos de oito a dezesseis anos de idade*. Universidade de São Paulo, Escola de Educação Física, 1976.
- HENSLEY, L.D. *et al.* Body fatness and motor performance during preadolescence. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. v.53, n.2, p.133-140, 1982.
- HEYWARD, V.H. & STOLARCZYK, L.M. *Applied body composition assesment*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1996.
- HILL, J.D. Physical activity, body weight, and body fat distribution. In: A.S. LEON (Ed.). *Physical activity and cardiovascular health: a national consensus*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1997.
- HOLLMANN, W. & HETTINGER, Th. *Medicina de esporte*. São Paulo, SP: Ed. Manole Ltda., 1983.
- HOSSEINI, M. *et al.* Body mass index reference curves for Iran. *Annals of Human Biology*. v.26, n.6, p.527-535, 1999.
- IBGE. *Indicadores sociais: uma análise da década de 1980*. Rio de Janeiro, RJ: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1995.

- \_\_\_\_\_. *Dados históricos dos censos*. População residente, por situação do domicílio e sexo. Disponível em:<<http://ibge.gov.br>>. Acesso em: 26 jan. 2001.
- \_\_\_\_\_. *Pesquisa nacional por amostra de domicílios 1999*. Disponível em:<<http://ibge.gov.br>>. Acesso em: 26 jan. 2001.
- \_\_\_\_\_. *Resultado dos dados preliminares do censo 2000*. Disponível em:<<http://ibge.gov.br>>. Acesso em: 26 jan. 2001.
- \_\_\_\_\_. *Censo agropecuário de 1995-1996*. Disponível em:<<http://ibge.gov.br>>. Acesso em: 26 jan. 2001.
- IBGE/DPE. *Esperança de vida ao nascer*. Estimativas para 1999. Disponível em:<<http://ibge.gov.br>>. Acesso em: 26 jan. 2001.
- INAN – Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição. *Pesquisa nacional sobre saúde e nutrição* – perfil de crescimento da população brasileira de 0 a 25 anos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 1990.
- JACKSON, A.S. & POLLOCK, M.L. Generalized equations for predicting body density of men. *British Journal of Nutrition*. n.40, p.497-504, 1978
- JOHNSON, B.L. & NELSON, J.K. *Practical measurements for evaluation in physical education*. 4<sup>th</sup> ed., Edina, MN: Burgess Publishing, 1986.
- KEMPER, H.C.G. & van MECHELEN, W. Physical fitness and the relationship to physical activity. In: H.C.G. KEMPER (Ed.). *The Amsterdam growth study: a longitudinal analysis of health, fitness, and lifestyle*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1995.
- KEMPER, H.C.G. *et al.* Effects of weight-bearing physical activity on the development of peak bone density. In: H.C.G. KEMPER (Ed.). *The Amsterdam growth study: a longitudinal analysis of health, fitness, and lifestyle*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1995.
- KENDALL, P.F. & MacCREARY, E.K. *Músculos, provas e funções*. São Paulo, SP: Ed. Manole Ltda., 1986.
- KNUDSON, D. Issues in abdominal fitness: testing and technique. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*. v.70, n.3, p.49-55, 1999.
- KUNTZLEMAN, C.T. & REIFF, G.G. The decline in american children's fitness levels? *Research Quarterly for Exercise and Sport*. v.63, n.2, p.96-106, 1992.

- LAWSON, H.A. Toward a socioecological conception of health. *Quest*. v.44, p.105-121, 1992.
- LEE, A.M. *et al.* Children and fitness: a pedagogical perspective. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. v.58, n.4, p.321-325, 1987.
- LEON, A.S. Contributions of regular moderate-intensity physical activity to reduced risk of coronary heart disease. In: A.S. LEON (Ed.). *Physical activity and cardiovascular health: a national consensus*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1997.
- LEUNG, S.S.F. *et al.* Body mass index reference curves for Chinese children. *Annals of Human Biology*. v.25, n.2, p.169-174, 1998.
- LI, H. *et al.* Height and weight percentile curves of Beijing children and adolescents 0-18 years, 1995. *Annals of Human Biology*. v.26, n.5, p.457-471, 1999.
- LING, J.Y.R. & KING, N.M. Secular trends in stature and weight in southern Chinese children in Hong Kong. *Annals of Human Biology*. v.14, n.2, p.187-190, 1987.
- LOHMAN, T.G. The use of skinfold to estimate body fatness on children and youth. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*. v.58, n.9, p.98-102, 1987.
- \_\_\_\_\_. *Advances in body composition assessment*. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, 1992.
- LOPES, A.S. *Antropometria, composição corporal e estilo de vida de crianças com diferentes características étnico-culturais no estado de Santa Catarina*. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 1999.
- MADUREIRA, A.S. *Normas antropométricas e de aptidão física em escolares de 11 a 14 anos no município de Governador Celso Ramos/SC*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 1987.
- \_\_\_\_\_. *Estudo antropométrico, maturacional, da aptidão física e do estilo de vida e atividade física habitual de escolares brasileiros e portugueses dos 7 aos 16 anos de ambos os sexos*. Tese de Doutorado. Universidade do Porto, Porto, Portugal, 1996.

- MALINA, R.M. Crescimento de crianças latino americanas: comparação entre os aspectos sócio-econômicos, urbano-rural, e tendência secular. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. v.4, n.3, p.46-75, 1990.
- \_\_\_\_\_. *Tracking of physical activity and fitness from childhood through adulthood*. Australian Conference of Science and Medicine in Sport, 1998. Disponível em: <<http://ausport.gov.au>>. Acesso em: 10 out. 2000.
- MALINA, R.M. *et al.* Growth status of Mexico American children and youth: historical trends and contemporary issues. *American Journal of Physical Anthropology*. v.29, Supplement, p.45-55, 1986.
- MALINA, R.M. & BOUCHARD, C. *Growth, maturation, and physical activity*. Champaign, IL: Human Kinetics Books, 1991.
- MARCONDES, E. Normas para o diagnóstico e a classificação dos distúrbios do crescimento e da nutrição – última versão. *Clínica Pediátrica*. v.4, p.307-326, 1982.
- \_\_\_\_\_. Atividade física e crescimento. *Clínica Pediátrica*. v.7, p.51-60, 1985<sup>a</sup>.
- \_\_\_\_\_. Padrão nacional “versus” internacional como referencial nos estudos de crescimento – editorial. *Jornal de Pediatria*. v.58, n.3, 1985<sup>b</sup>.
- \_\_\_\_\_. *Desenvolvimento da criança: desenvolvimento biológico – crescimento*. Rio de Janeiro, RJ: Sociedade Brasileira de Pediatria, 1994.
- MARCONDES, E. *et al.* Estudo antropométrico de crianças brasileiras de zero a 12 anos de idade. *Anais Nestlé*. Fascículo 84, São Paulo, SP, 1969.
- MARCONDES, E. *et al.* *Crescimento e desenvolvimento pubertário em crianças e adolescentes brasileiros: metodologia*. São Paulo, SP: Ed. Brasileira de Ciências Ltda., 1982.
- MARQUES, R.M. *et al.* *Crescimento e desenvolvimento pubertário em crianças e adolescentes brasileiros II: altura e peso*. São Paulo, SP: Ed. Brasileira de Ciências Ltda., 1982.
- MARTIN, A.L. *et al.* Segment lengths. In: T.G. LOHMAN *et al.* (Eds.). *Anthropometric standardization reference manual*. Abridged edition. Champaign, IL: Human Kinetics Books, 1991.
- MARTORELL, R. *et al.* Normas antropométricas de crescimento físico para países em desarrollo? Nacionales o internacionales? *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*. v.79, n.6, p525-529, 1975.

- MARTORELL, R. *et al.* Body proportions in three ethnic groups. children and youths 2-17 years in NHANES II and HHANES. *Human Biology*. v.60, n.2, p.205-222, 1988.
- MASSICOTE, D. A criança e a atividade física. In: M. NADEAU; F. PÉRONNET *et al.* (Eds.). *Fisiologia aplicada na atividade física*. São Paulo, SP: Ed. Manole Ltda., 1985.
- MATSUDO, S.M.M. *et al.* Nível de atividade física em crianças e adolescentes de diferentes regiões de desenvolvimento. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. v.3, n.4, p.14-26, 1998.
- MAUD, P.J. & CORTEZ-COOPER, M.Y. Static techniques for the evaluation of joint range of motion. In: P.J. MAUD & C. FOSTER (Eds.). *Physiological assessment of human fitness*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1995.
- MAYER, L.C.R. & BÖHME, M.T.S. Verificação da validade de normas (em percentis) da aptidão física e de medidas de crescimento físico e composição corporal após 8 anos de elaboração. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. v.1, n.4, p.5-18, 1996.
- MESA, M.S. *et al.* Body composition of rural and urban children from the Central Region of Spain. *Annals of Human Biology*. v.23, n.3, p.203-212, 1996.
- McNAUGHTON, L. *et al.* An investigation into the fitness levels of Tasmanian primary schoolchildren. *The ACHPER Healthy Life Styles Journal*. v.43, n.1, p.4-10, 1996.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Programa nacional de educação física e saúde através do exercício físico e do esporte*. Brasília, DF: Imprensa Oficial, 1986.
- MONTGOMERY, D.L. *et al.* Uma comparação das características físicas entre escolares brasileiros e canadenses de 7 a 18 anos. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. v.3, n.4, p.16-22, 1989.
- MONTOYE, H.J. *et al.* *Measuring physical activity and energy expenditure*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1996.
- MORRIS, J.N. & CRAWFORD, M.D. Coronary heart-disease and physical activity of work. *British Medical Journal*. n.20, p.1485-1496, 1958.
- MORROW JR. J.R. *et al.* *Measurement and evaluation in human performance*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1995.

- NAHAS, M.V. *Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo*. 2. ed. Londrina, PR: Midiograf, 2001.
- NAHAS, M.V & CORBIN, C.B. Educação para aptidão física e saúde: justificativa e sugestões para implementação nos programas de educação física. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. v.6, n.3, p.14-24, 1992.
- NAHAS, M.V. *et al.* Crescimento e aptidão física relacionada à saúde em escolares de 7 a 10 anos – um estudo longitudinal. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. v.14, n.1, p.7-16, 1992.
- NIEMAN, D.C. *Exercício e saúde*. São Paulo, SP: Ed. Manole Ltda., 1999.
- OLIVEIRA, A.R. Fatores influenciadores na determinação do nível de aptidão física em crianças. *Synopsis*. v.7, p.48-62, 1996.
- OLIVEIRA, A.C.C. & ARAÚJO, C.G.S. Avaliação da idade biológica e sua aplicabilidade na educação física. In: C.G.S. ARAÚJO (Coord.). *Fundamentos biológicos: medicina desportiva*. Rio de Janeiro, RJ: Ao Livro Técnico S.A., 1985.
- OMS – Série de informes técnicos, n.609. *Necesidades de salud de los adolescentes*. Informe de un Comité de Expertos de la OMS. Ginebra, Suiza, 1977.
- OMS – Série de informes técnicos, n.724. *Necesidades de energía y de proteínas*. Informe de un Comité Mixto de Expertos, FAO/OMS/ONU. Ginebra, Suiza, 1985.
- OMS – Série de informes técnicos, n.792. *Prevención en la niñez y en la juventud de las enfermedades cardiovasculares del adulto: es el momento de actuar*. Informe de un Comité de Expertos de la OMS. Ginebra, Suiza, 1990.
- OMS – Série de informes técnicos, n.886. *Programación para la salud y el desarrollo de los adolescentes*. Informe de un Grupo de Estudio OMS/FNUAP/UNICEF sobre programación para la salud de los adolescentes. Ginebra, Suiza, 1999.
- PAFFENBARGER Jr., R.S. *et al.* Physical activity as an index of heart attack risk in college alumni. *American Journal of Epidemiology*. v.108, n.3, p.161-175, 1978.

- PAFFENBARGER Jr., R.S. & LEE, I.M. Physical activity and fitness for health and longevity. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. v.67, Supplement to n.3, p.11-28, 1996.
- PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS DE EDUCAÇÃO FÍSICA, 1996. Disponível em:<<http://bibvirt.futuro.usp.br>>. Acesso em: 11 mar. 2001.
- PARÍZKOVÁ, J. Gordura corporal e aptidão física. Rio de Janeiro, RJ: Ed. Guanabara Dois S.A., 1982.
- PATE, R.R. The evolving definition of physical fitness. *Quest*. v.40, n.3, p.174-179, 1988.
- PATE, R.R. *et al.* The modified pull-up test. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*. v.58, n.10, p.71-73, 1987.
- PATE, R.R. *et al.* Relationships between skinfold thickness and performance of health related fitness test items. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. v.60, n.2, p.183-189, 1989.
- PATE, R.R. & ROSS, J.G. Factors associated with health-related fitness. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*. v.58, n.9, p.93-95, 1987.
- PEARCE, K.D. Race, ethnicity, and physical activity. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*. v.70, n.1, p.25-29, 1999.
- PEDERSEN, D. & GORE, C. Error en la medición antropométrica. In: K. NORTON & T. OLDS (Eds.). *Antropométrica*. Rosario, República Argentina: BIOSYSTEM Servicio Educativo, 2000.
- PINHO, R.A. & PETROSKI, É.L. Adiposidade corporal e nível de atividade física em adolescentes. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. v.1, n.1, p.60-68, 1999.
- POLLOCK, M.L. & WILMORE, J.H. *Exercício na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação*. 2. ed. São Paulo, SP: MEDSI, 1993.
- QUINNEY, A. *et al.* The height, weight and height/weight ratio of Canadian children in 1979. *Canadian Medical Association Journal*. v.125, n.8, p.863-865, 1981.
- ROLLAND-CACHERA, M.F. Body composition during adolescence: methods, limitations and determinants. *Hormone Research: European Review of Endocrinology*. v.39, Supplement to n.3, p.24-40, 1993.

- ROSS, W.D. & MARFELL-JONES, M.J. Kinanthropometry. In: J.D. MacDOUGALL *et al.* (Eds.). *Physiological testing of the high-performance athlete*. 2<sup>nd</sup> ed. Champaign, IL: Human Kinetics Books, 1991.
- ROSS, W.D. *et al.* Changes in the body composition of children. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*. v.58, n.9, p.74-77, 1987.
- ROSS, W.D. & PATE, R.R. The national children and youth fitness study II: a summary of findings. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*. v.58, n.9, p.51-56, 1987.
- SAFRIT, M.J. & LOONEY, M.A. Should the punishment fit the crime? A measurement dilemma. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. v.63, n.2, p.124-127, 1992.
- SALLIS, J.F. *et al.* Determinants of physical activity and interventions in youth. *Medicine and Science in Sport and Exercise*. v.40, n.6, p. S248-S257, 1992.
- SALLIS, J.F. & PATRICK, K. Physical activity guidelines for adolescents: consensus statement. *Pediatric Exercise Science*. v.6, p.302-314, 1994.
- SAS<sup>®</sup>. *User's guide: statistics*. Version 5 ed. Cary, NC: SAS Institute Inc., 1985.
- SHEPHARD, R.J. Custos e benefícios dos exercícios físicos na criança. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. v.1, n.1, p.66-84, 1995.
- SILVA, J.J. *Características antropométricas e de aptidão física em escolares amazonenses*. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 1992.
- SIMONS-MORTON, B.G. *et al.* Children and fitness: a public health perspective. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. v.58, n.4, p.295-302, 1987.
- SIRI, W.E. Body composition from fluid space and density. In: J. BROZEK & A. HANSCHERL (Eds.). *Technique for measuring body composition*. Washington, USA: National Academy Science, 1961.
- SKINNER, J.S. Atividade física e saúde. *Anais. I Congresso Brasileiro de Atividade Física & Saúde*. p.44a-44c, Florianópolis: SC, Universidade Federal de Santa Catarina, 1997.

- SLOAN, A.W. *et al.* Estimation of body fat in young women. *Journal of Applied Physiology*. v.17, n.6, p.967-970, 1962.
- SMECC – Secretaria Municipal de Educação e Cultura de Chapecó. Conhecendo Chapecó. *Revista Pedagógica*. Novembro, 1996.
- SPARLING, P.B. A meta-analysis of studies comparing maximal oxygen uptake in men and women. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. v.51, n.3, p.542-552, 1980.
- STEPHENS, T. Secular trends in adult physical activity: exercise boom or bust? *Research Quarterly for Exercise and Sport*. v.58, n.2, p.94-105, 1987.
- STONE, M.H. *et al.* Health-and performance-related potential of resistance training. *Sports Medicine*. v.11, n.4, p.210-231, 1991.
- TANNER, J.M. Crecimiento y endocrinología del adolescente. In: L.I. GARDNER. *Enfermedades genéticas y endocrinas de la infancia*. Barcelona, Salvat, 1971.
- \_\_\_\_\_. Use and abuse of growth standars. In: F. FALKNER & J.M. TANNER (Eds.). *Human growth: a comprehensive treatise*. 2<sup>nd</sup> ed. New York, NY: Plenun Press, v.3, 1986.
- TANNER, J.M. *et al.* Radiographically determined widths of bone, muscle and fat in the upper arm and calf from age 3-18 years. *Annals of Human Biology*. v.8, n.5, p.495-517, 1981.
- TAYLOR, W.C. *et al.* Family determinants of childhood physical activity: a social-cognitive model. In: R.K. DISHMAN (Ed.). *Advances in exercise adherence*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1994.
- THOMAS, J.R. & NELSON, J.K. *Research methods in physical activity*. 3<sup>rd</sup> ed. Champaign, IL.: Human Kinetics Books, 1996.
- TURNER, P.G. *et al.* Back pain in childhood. *Spine*. v.14, n.8, p.812-814, 1988.
- UPDYKE, W.F. In search of relevant and credible physical standars for children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. v.63, n.2, p.112-119, 1992.
- van MECHELEN, W. & KEMPER, H.C.G. Body growth, body composition, and physical fitness. In: H.C.G. KEMPER (Ed.). *The Amsterdam growth study: a longitudinal analysis of health, fitness, and lifestyle*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1995.

- WALTRICK, A.C.A. *Estudo das características antropométricas de escolares de 7 a 17 anos – uma abordagem longitudinal mista e transversal*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 1996.
- WEINECK, J. *Biologia do esporte*. São Paulo, SP: Ed. Manole, 1991.
- WILCKEN, D.E.L. *et al.* Relevance of body weight to apo-lipoprotein levels in Australian children. *Medical Journal of Australia*. v.164, p.22-25, 1996.
- WILMORE, J.H. & COSTILL, D.L. *Training for sport and activity: the physiological basis of the condition process*. 3<sup>rd</sup> ed. Champaign, IL.: Human Kinetics Books, 1993.
- WILMORE, J.H. *et al.* Body breadth equipment and measurement techniques. In: T.G. LOHMAN *et al.* (Eds.). *Anthropometric standardization reference manual*. Abridged edition. Champaign, IL: Human Kinetics Books, 1991.

### APÊNDICE A

Valores de média, desvio padrão e percentis (P) da estatura (cm) de adolescentes.

Idade (anos)	$\bar{X}$	s	P <sub>5</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>
<b>M O Ç A S</b>									
11	145,37±7,29		134,40	138,00	139,70	145,20	150,00	156,50	158,80
12	150,40±7,04		138,50	141,10	146,10	150,10	155,60	158,70	160,80
13	157,31±6,46		145,80	148,00	153,10	158,00	161,40	165,50	167,10
14	158,24±5,75		148,00	149,80	154,40	158,70	162,30	165,80	167,20
15	160,03±6,12		149,50	152,90	155,50	159,30	165,50	168,20	169,00
16	161,08±5,75		153,80	155,00	157,00	161,15	166,50	170,10	172,10
17	161,83±5,05		150,60	153,50	156,60	161,08	162,80	166,00	169,10
<b>R A P A Z E S</b>									
11	144,09±5,85		135,70	136,45	139,50	143,50	148,00	151,40	155,70
12	148,81±7,23		137,00	139,70	143,30	149,30	153,40	158,80	160,40
13	155,37±8,63		142,70	144,60	149,00	154,30	160,70	168,40	171,00
14	162,63±8,84		148,50	152,00	156,50	162,90	168,50	173,60	176,40
15	167,26±7,81		155,00	157,20	162,40	166,20	173,50	176,90	179,70
16	169,33±6,70		157,10	162,40	165,40	169,70	174,20	178,00	179,00
17	172,60±6,49		162,20	165,10	168,20	172,60	176,50	182,00	184,20

Valores de média, desvio padrão e percentis (P) da massa corporal (kg) de adolescentes.

Idade (anos)	$\bar{X}$	s	P <sub>5</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>
<b>M O Ç A S</b>									
11	37,22±7,60		27,10	28,20	32,00	37,25	41,50	47,00	50,00
12	42,54±8,89		30,60	32,30	35,50	42,10	47,40	52,90	58,60
13	48,24±9,44		34,50	36,20	41,60	47,10	51,60	62,60	67,40
14	50,09±8,92		37,20	39,50	44,60	48,50	55,00	61,10	64,10
15	52,20±7,06		42,80	43,90	48,00	50,80	57,10	61,80	63,00
16	55,42±8,14		45,80	47,00	48,80	54,70	62,10	66,70	68,90
17	55,52±7,67		44,00	47,30	48,95	53,55	59,55	66,30	72,40
<b>R A P A Z E S</b>									
11	37,60±7,91		28,10	30,50	32,30	35,25	40,00	48,65	52,80
12	40,54±9,32		29,50	30,90	34,30	38,20	44,40	57,00	57,90
13	44,61±10,28		31,00	34,80	37,40	42,25	48,70	57,40	68,20
14	51,78±12,53		35,40	37,40	42,40	50,85	58,95	67,40	72,90
15	55,17±9,35		42,90	44,50	49,00	54,00	61,00	67,00	71,40
16	56,89±8,23		42,20	48,00	52,00	57,40	61,60	66,00	70,40
17	62,99±11,55		45,80	51,90	56,70	61,50	66,00	76,90	86,00

Valores de média, desvio padrão e percentis (P) do índice de massa corporal ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) de adolescentes.

Idade (anos)	$\bar{X}$	s	P <sub>5</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>
M O Ç A S									
11	17,40±2,42		14,18	14,71	15,75	17,27	18,26	21,37	22,04
12	18,68±2,97		14,47	15,14	16,57	18,25	20,29	21,66	23,62
13	19,42±3,21		15,29	16,10	17,24	18,76	20,87	24,02	25,91
14	19,93±2,91		16,21	16,89	17,91	19,51	21,60	23,40	24,79
15	20,35±2,19		17,66	17,99	18,74	20,30	21,47	23,00	24,90
16	21,19±2,72		17,47	18,13	19,18	20,38	22,95	24,98	26,45
17	21,42±2,91		17,00	18,09	19,56	20,47	22,36	24,73	28,55
R A P A Z E S									
11	17,98±2,77		15,16	15,44	16,04	17,15	19,08	21,72	23,72
12	18,16±3,16		14,79	15,12	16,10	17,36	19,09	23,01	24,82
13	18,30±2,84		14,98	15,72	16,36	17,63	19,38	22,55	24,66
14	19,44±3,39		15,62	15,84	17,15	19,04	20,60	23,77	26,07
15	19,64±2,62		16,38	17,05	18,01	19,08	20,63	22,93	24,08
16	19,79±2,22		16,75	17,11	18,15	19,88	21,09	22,54	23,73
17	21,04±2,87		17,15	17,78	19,29	20,68	22,25	23,40	26,61

Valores de média, desvio padrão e percentis (P) da altura tronco-cefálica (cm) de adolescentes.

Idade (anos)	$\bar{X}$	s	P <sub>5</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>
M O Ç A S									
11	76,87±4,17		70,30	72,40	74,10	76,60	79,60	82,40	84,80
12	79,46±3,92		72,30	74,30	76,80	79,60	82,80	84,20	85,60
13	83,00±4,29		76,50	78,00	81,20	83,30	85,60	87,60	88,90
14	83,83±3,39		78,80	79,40	82,30	84,60	86,60	88,30	89,80
15	85,13±3,34		78,90	80,20	83,40	85,20	87,60	89,70	90,10
16	85,51±3,35		80,20	82,30	84,40	86,15	88,40	90,90	92,20
17	85,91±3,18		80,70	81,40	83,40	85,20	87,50	89,90	91,10
R A P A Z E S									
11	75,91±3,46		71,00	71,70	73,00	75,70	78,30	80,25	82,00
12	77,53±3,75		71,20	73,00	75,00	77,55	79,80	81,90	84,20
13	80,58±4,90		73,60	75,20	77,10	79,90	84,50	87,10	88,50
14	84,43±4,93		76,50	78,00	80,70	84,10	88,20	90,70	92,30
15	86,52±4,50		77,70	80,00	83,20	87,00	89,70	92,50	93,10
16	88,07±4,20		78,70	83,80	85,50	88,20	91,00	92,70	95,00
17	90,04±3,67		83,50	85,80	87,50	90,00	92,00	94,90	96,40

Valores de média, desvio padrão e percentis (P) do comprimento de membros inferiores (cm) de adolescentes.

Idade (anos)	$\bar{X}$	s	P <sub>5</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>
M O Ç A S									
11	68,55±4,31		62,40	63,80	65,70	68,00	71,60	75,10	76,70
12	70,95±3,92		64,50	66,60	68,00	70,95	73,50	76,20	76,80
13	74,31±4,86		65,80	69,00	71,50	74,20	77,20	79,50	80,80
14	74,41±4,18		67,30	68,70	71,50	74,00	76,70	79,00	80,00
15	74,90±4,13		68,90	69,50	71,90	74,70	77,60	80,70	82,10
16	75,58±4,09		68,60	70,80	73,00	74,95	78,30	81,00	84,00
17	75,94±3,82		66,80	70,00	72,50	75,30	76,40	78,10	80,70
R A P A Z E S									
11	68,18±3,20		63,70	64,70	65,80	68,00	70,00	72,55	73,10
12	71,28±4,63		64,30	65,60	67,90	71,80	74,20	76,70	79,00
13	74,79±4,60		67,50	68,60	72,10	74,60	77,60	81,20	83,30
14	78,20±4,74		70,50	71,40	75,50	78,30	81,70	83,50	86,70
15	80,86±4,60		73,80	74,70	77,90	80,50	83,90	86,90	87,90
16	81,26±4,73		74,30	75,40	78,70	80,60	84,20	87,20	88,60
17	82,56±4,22		76,40	77,20	79,30	82,00	85,20	88,40	90,00

Valores de média, desvio padrão e percentis (P) do diâmetro biestilóide rádio-ulnar (cm) de adolescentes.

Idade (anos)	$\bar{X}$	s	P <sub>5</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>
M O Ç A S									
11	4,58±0,32		4,02	4,17	4,38	4,61	4,83	4,94	5,00
12	4,78±0,34		4,23	4,32	4,57	4,77	4,96	5,27	5,36
13	4,91±0,27		4,47	4,55	4,74	4,94	5,07	5,23	5,42
14	4,97±0,28		4,58	4,63	4,78	4,99	5,13	5,39	5,46
15	4,99±0,27		4,50	4,56	4,73	4,96	5,13	5,27	5,34
16	5,00±0,30		4,50	4,64	4,80	5,00	5,21	5,40	5,48
17	5,00±0,25		4,59	4,66	4,81	5,00	5,19	5,36	5,39
R A P A Z E S									
11	4,77±0,28		4,34	4,45	4,57	4,75	4,93	5,11	5,28
12	4,91±0,33		4,38	4,49	4,75	4,94	5,10	5,35	5,46
13	5,12±0,38		4,46	4,63	4,85	5,11	5,34	5,64	5,83
14	5,37±0,37		4,77	4,90	5,08	5,37	5,58	5,87	6,00
15	5,53±0,31		5,08	5,15	5,27	5,55	5,72	5,83	5,98
16	5,60±0,52		5,08	5,22	5,34	5,56	5,75	6,02	6,10
17	5,68±0,33		5,12	5,27	5,44	5,69	5,93	6,03	6,14

Valores de média, desvio padrão e percentis (P) do diâmetro biepicondiliano do fêmur (cm) de adolescentes.

Idade (anos)	$\bar{X}$	s	P <sub>5</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>
M O Ç A S									
11	8,33±0,57		7,55	7,61	8,03	8,36	8,63	8,90	9,15
12	8,58±0,53		7,72	7,85	8,26	8,56	8,90	9,32	9,46
13	8,81±0,49		8,08	8,16	8,51	8,77	9,07	9,44	9,72
14	8,84±0,50		8,02	8,11	8,41	8,70	9,03	9,35	9,54
15	8,86±0,48		8,11	8,27	8,55	8,85	9,17	9,49	9,57
16	8,90±0,51		8,03	8,12	8,59	8,91	9,20	9,60	9,81
17	8,99±0,51		8,05	8,17	8,43	8,75	9,18	9,52	9,80
R A P A Z E S									
11	8,85±0,48		8,29	8,32	8,53	8,79	9,13	9,58	9,81
12	9,07±0,54		8,23	8,38	8,70	9,06	9,39	9,86	10,04
13	9,23±0,58		8,32	8,44	8,87	9,20	9,52	10,06	10,16
14	9,53±0,63		8,61	8,80	9,10	9,50	9,83	10,20	10,83
15	9,59±0,50		8,86	8,96	9,25	9,56	10,00	10,16	10,26
16	9,60±0,38		8,98	9,10	9,31	9,55	9,84	10,00	10,13
17	9,63±0,53		8,82	9,01	9,28	9,64	9,94	10,21	10,55

Valores de média, desvio padrão e percentis (P) do perímetro do antebraço (cm) de adolescentes.

Idade (anos)	$\bar{X}$	s	P <sub>5</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>
M O Ç A S									
11	20,71±1,44		18,60	19,00	19,80	20,55	21,70	22,50	23,50
12	21,76±1,79		18,80	19,70	20,30	21,80	22,80	23,90	24,60
13	22,55±1,59		20,10	20,40	21,40	22,40	23,50	24,50	25,40
14	22,94±1,53		20,60	21,10	22,00	22,70	24,00	25,00	25,30
15	23,34±1,25		21,50	22,00	22,40	23,20	24,10	25,20	25,50
16	23,73±1,42		21,70	22,00	22,50	23,75	24,90	25,60	25,90
17	23,78±1,40		21,30	22,00	22,60	23,50	24,45	25,20	26,10
R A P A Z E S									
11	21,40±1,62		19,00	19,80	20,30	21,25	22,40	23,70	24,40
12	21,89±1,78		19,40	20,00	20,50	21,70	22,90	23,90	25,00
13	22,55±1,85		20,00	20,30	21,40	22,20	23,60	25,00	25,90
14	23,99±2,16		20,80	21,20	22,40	24,00	25,40	26,70	27,60
15	24,65±1,70		22,20	22,80	23,50	24,50	25,60	26,90	27,50
16	25,00±1,70		22,30	22,90	23,90	25,00	26,30	26,90	28,10
17	25,92±1,84		22,90	23,60	24,80	26,00	26,90	28,20	29,10

### APÊNDICE B

Valores de média, desvio padrão e percentis (P) dos escores no TR+PA (mm) de moças rurais e urbanas.

Idade (anos)	$\bar{X}$	s	P <sub>5</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>
U R B A N A S									
11	36,56±13,91		20,80	23,00	24,70	33,00	47,00	55,00	63,00
12	39,33±15,81		19,00	22,00	27,00	37,00	48,00	61,00	72,00
13	39,49±15,43		19,00	22,00	28,00	37,00	49,00	58,40	67,00
14	41,45±12,83		21,50	22,25	33,75	41,50	48,00	57,00	63,40
15	41,00±11,23		25,00	27,00	33,40	39,00	46,00	56,00	60,30
16	42,98±12,19		22,00	26,00	35,00	43,00	52,50	57,00	64,00
17	44,10±12,68		28,00	31,00	37,00	42,00	52,00	65,00	68,00
R U R A I S									
11	31,63±8,21		20,00	22,00	26,00	32,00	36,00	43,00	48,00
12	33,90±9,54		21,50	22,50	26,50	34,50	39,50	43,50	48,50
13	37,17±12,27		19,00	23,00	28,00	35,00	47,00	56,00	60,00
14	36,23±9,37		21,00	24,00	29,00	35,00	45,00	50,00	51,00
15	42,92±10,07		24,00	30,00	36,00	43,00	49,00	57,00	60,00
16	45,83±14,16		22,00	33,00	36,00	42,50	53,00	68,00	71,00
17	41,36±9,16		28,00	29,00	34,00	41,00	47,00	55,00	56,00

Valores de média, desvio padrão e percentis (P) dos escores no teste de correr 1600 m (s) de moças rurais e urbanas.

Idade (anos)	$\bar{X}$	s	P <sub>5</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>
U R B A N A S									
11	11,20±1,13		9,23	9,45	10,16	11,22	12,12	12,59	13,33
12	10,40±1,19		8,40	9,09	9,36	10,31	11,42	12,40	13,04
13	10,14±1,01		8,53	9,11	9,22	10,10	10,53	11,37	12,23
14	10,18±1,08		8,20	9,04	9,35	10,22	10,53	11,54	12,38
15	9,57±1,04		8,32	8,43	9,09	10,01	10,39	11,20	11,47
16	10,12±0,53		8,46	9,03	9,38	10,17	10,52	11,09	11,34
17	10,30±0,58		8,58	9,20	9,56	10,24	11,13	11,29	12,32
R U R A I S									
11	9,05±0,53		7,38	8,04	8,28	9,07	9,42	10,21	10,35
12	8,51±0,43		7,46	7,53	8,24	8,44	9,20	9,46	9,59
13	8,46±0,45		7,32	7,45	8,09	8,45	9,18	9,50	10,01
14	8,56±0,53		7,43	7,48	8,15	8,51	9,36	10,03	10,30
15	8,46±0,35		7,45	8,05	8,22	8,48	9,10	9,28	9,41
16	8,47±0,57		7,15	7,33	8,20	8,40	9,10	9,48	11,06
17	8,45±0,48		7,17	8,01	8,23	8,50	9,01	9,32	10,34

Valores de média, desvio padrão e percentis (P) dos escores no teste abdominal ( $n^{\circ}$  máx. repetições) de moças rurais e urbanas.

Idade (anos)	$\bar{X}$	s	P <sub>5</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>
U R B A N A S									
11	25,37±7,41		9,00	18,00	20,00	27,00	30,00	34,00	37,00
12	25,19±6,39		16,00	19,00	21,00	25,00	29,00	31,00	38,00
13	25,13±7,41		10,00	18,00	19,00	26,00	29,00	34,00	36,00
14	24,41±7,71		12,00	14,00	19,00	26,00	30,00	33,00	37,00
15	25,21±7,02		13,00	16,00	21,00	26,00	30,00	33,00	35,00
16	24,52±6,75		14,00	17,00	19,00	24,00	29,00	34,00	34,00
17	23,27±7,75		10,00	13,00	19,00	25,00	28,00	33,00	35,00
R U R A I S									
11	31,00±5,86		21,00	23,00	26,00	30,00	36,00	39,00	39,00
12	29,63±5,60		18,00	24,00	27,00	30,00	33,00	37,00	38,00
13	28,51±7,56		16,00	17,00	24,00	29,00	32,00	40,00	42,00
14	28,59±6,76		15,00	19,00	25,00	29,00	34,00	36,00	39,00
15	28,06±6,76		19,00	19,00	24,00	28,00	32,00	38,00	39,00
16	28,50±7,92		14,00	18,00	24,00	28,00	36,00	39,00	39,00
17	29,44±7,49		17,00	18,00	27,00	31,00	35,00	38,00	40,00

Valores de média, desvio padrão e percentis (P) dos escores no teste na barra modificado ( $n^{\circ}$  máx. repetições) de moças rurais e urbanas.

Idade (anos)	$\bar{X}$	s	P <sub>5</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>
U R B A N A S									
11	6,95±3,98		1,00	1,00	4,00	7,00	10,00	10,00	16,00
12	6,75±2,96		2,00	3,00	5,00	7,00	9,00	10,00	12,00
13	6,13±2,89		1,00	2,00	5,00	6,00	8,00	10,00	10,00
14	6,49±3,30		1,00	2,00	4,00	6,00	10,00	10,00	11,00
15	7,10±3,29		2,00	3,00	5,00	7,00	10,00	10,00	13,00
16	6,17±3,60		1,00	2,00	3,00	6,00	8,00	11,00	12,00
17	5,63±2,80		2,00	2,00	4,00	5,00	8,00	10,00	10,00
R U R A I S									
11	11,86±3,42		7,00	8,00	9,00	12,00	13,00	16,00	21,00
12	11,10±3,43		6,00	7,00	9,00	12,00	14,00	15,00	16,00
13	11,02±3,93		6,00	6,00	8,00	10,00	14,00	17,00	18,00
14	11,59±5,27		5,00	5,00	7,00	11,00	15,00	22,00	25,00
15	10,94±3,52		6,00	7,00	8,00	11,00	14,00	15,00	19,00
16	10,77±4,24		4,00	4,00	7,00	12,00	14,00	16,00	16,00
17	12,12±4,36		6,00	7,00	8,00	11,00	16,00	18,00	19,00

Valores de média, desvio padrão e percentis (P) dos escores no teste de flexibilidade – sentar e alcançar (cm) de moças rurais e urbanas.

Idade (anos)	$\bar{X}$	s	P <sub>5</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>
U R B A N A S									
11	27,27±5,80		15,50	21,30	24,00	28,00	30,50	34,40	36,30
12	27,64±5,43		17,90	20,50	24,20	27,80	31,20	34,40	35,00
13	27,39±6,41		16,50	19,15	22,70	28,00	31,50	36,00	37,50
14	29,21±5,69		18,95	21,65	25,50	30,45	32,95	36,30	36,95
15	30,10±6,27		18,60	22,50	25,95	30,70	34,85	37,90	39,00
16	29,87±6,62		15,10	22,60	25,30	30,50	35,10	37,10	39,00
17	30,58±6,74		16,50	21,60	27,60	31,80	35,00	38,45	39,80
R U R A I S									
11	27,88±4,20		20,00	23,90	25,30	27,30	30,30	34,00	35,80
12	28,69±5,04		20,85	21,85	23,85	28,40	33,30	35,00	35,60
13	29,06±5,13		20,20	21,00	25,50	29,60	33,00	34,50	38,80
14	31,08±5,95		18,20	23,40	28,90	30,80	34,30	40,30	41,60
15	29,59±6,26		18,20	22,70	24,30	31,10	34,50	35,90	40,50
16	32,02±6,11		23,50	24,90	27,70	31,75	37,30	38,10	39,00
17	33,09±6,21		19,30	27,70	31,00	33,10	37,40	38,50	41,30

Valores de média, desvio padrão e percentis (P) dos escores no TR+PA (mm) de rapazes rurais e urbanos.

Idade (anos)	$\bar{X}$	s	P <sub>5</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>
U R B A N O S									
11	32,63±15,47		11,00	15,00	20,00	30,00	45,30	53,00	63,00
12	30,65±14,25		15,00	16,00	21,00	26,00	35,00	59,00	60,00
13	27,62±13,52		12,00	15,00	19,00	23,00	31,00	50,00	56,00
14	31,29±16,25		14,50	18,00	21,00	26,50	35,50	53,00	66,00
15	25,27±14,14		11,50	13,00	17,00	21,50	29,00	42,00	48,00
16	20,93±7,29		12,00	13,00	15,75	20,00	25,00	31,00	34,00
17	23,33±14,32		10,00	10,50	14,00	19,00	28,30	37,00	55,00
R U R A I S									
11	25,86±8,19		13,00	16,00	20,00	24,50	31,85	39,00	40,00
12	28,92±15,45		15,00	16,00	19,50	23,00	34,00	45,00	74,00
13	23,82±8,55		15,00	15,00	18,00	21,50	30,00	33,00	33,00
14	22,91±8,81		13,00	13,00	16,50	21,00	28,00	33,00	35,00
15	20,61±7,95		12,00	13,00	16,00	19,00	22,00	29,00	34,00
16	20,06±6,09		13,00	14,00	16,00	19,00	22,00	26,00	30,00
17	20,52±7,21		12,00	14,00	16,00	19,00	23,00	28,00	30,00

Valores de média, desvio padrão e percentis (P) dos escores no teste de correr/caminhar 1600 m (s) de rapazes rurais e urbanos.

Idade (anos)	$\bar{X}$	s	P <sub>5</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>
U R B A N O S									
11	9,17±0,58		7,36	8,15	8,39	9,04	10,08	10,38	10,51
12	8,59±0,59		7,27	7,49	8,22	8,51	9,42	10,25	10,32
13	8,39±0,59		7,27	7,31	7,48	8,36	9,19	10,00	10,38
14	8,32±1,16		7,01	7,16	7,33	8,26	9,10	9,40	11,13
15	8,03±1,00		6,43	6,58	7,24	7,56	8,25	9,28	9,57
16	7,36±1,04		6,27	6,41	6,55	7,15	8,14	8,41	10,02
17	7,32±0,55		6,32	6,38	7,01	7,21	7,53	8,54	9,24
R U R A I S									
11	8,09±0,43		6,54	7,25	7,37	8,06	8,31	9,01	9,22
12	7,59±0,42		6,42	6,50	7,42	8,01	8,16	9,00	9,25
13	7,35±0,38		6,50	7,00	7,09	7,25	8,01	8,21	8,49
14	7,11±0,35		6,23	6,29	6,46	7,11	7,37	8,00	8,10
15	6,45±0,31		6,04	6,15	6,23	6,40	7,01	7,33	7,45
16	6,46±0,26		6,14	6,18	6,30	6,43	7,02	7,14	7,30
17	6,34±0,29		6,00	6,02	6,15	6,30	6,45	7,17	7,21

Valores de média, desvio padrão e percentis (P) dos escores no teste abdominal (n<sup>o</sup> máx. repetições) de rapazes rurais e urbanos.

Idade (anos)	$\bar{X}$	s	P <sub>5</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>
U R B A N O S									
11	31,30±7,08		18,00	24,00	28,00	30,00	37,00	39,00	43,00
12	30,94±7,73		18,00	19,00	28,00	29,00	38,00	40,00	42,00
13	33,34±6,63		19,00	28,00	30,00	33,00	37,00	40,00	45,00
14	35,49±8,56		21,00	25,00	29,00	36,00	40,00	48,00	50,00
15	36,27±7,36		25,00	28,00	31,00	38,00	41,00	45,00	46,00
16	35,42±7,11		26,00	27,00	30,00	36,00	40,00	44,00	49,00
17	36,28±9,10		20,00	22,00	30,00	35,00	42,00	49,00	50,00
R U R A I S									
11	34,86±6,51		17,00	27,00	32,00	36,00	39,00	42,00	43,00
12	34,28±6,61		22,00	26,00	29,00	36,00	39,00	41,00	45,00
13	35,23±6,75		27,00	28,00	30,00	36,00	38,00	43,00	48,00
14	38,11±5,68		28,00	29,00	36,00	39,00	41,00	44,00	47,00
15	38,25±5,60		26,00	32,00	36,00	39,00	42,00	45,00	48,00
16	38,61±7,27		28,00	29,00	34,00	38,00	43,00	47,00	49,00
17	37,71±6,39		28,00	29,00	34,00	38,00	41,00	47,00	49,00

Valores de média, desvio padrão e percentis (P) dos escores no teste na barra modificado ( $n^{\circ}$  máx. repetições) de rapazes rurais e urbanos.

Idade (anos)	$\bar{X}$	s	P <sub>5</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>
U R B A N O S									
11	11,17±4,87		4,00	6,00	8,00	9,00	16,00	18,00	19,00
12	12,20±4,82		4,00	6,00	9,00	13,00	16,00	18,00	19,00
13	13,54±5,02		6,00	8,00	9,00	14,00	18,00	20,00	21,00
14	14,04±6,86		3,00	5,00	8,00	15,00	19,00	22,00	26,00
15	16,71±5,17		9,00	10,00	13,00	17,00	20,00	23,00	26,00
16	16,83±5,43		8,00	10,00	14,00	16,00	20,00	23,00	28,00
17	18,02±5,84		10,00	10,00	15,00	19,00	21,00	25,00	27,00
R U R A I S									
11	14,72±4,82		6,00	9,00	11,00	14,00	18,00	21,00	22,00
12	15,28±5,17		7,00	8,00	12,00	16,00	19,00	23,00	24,00
13	16,66±5,03		8,00	9,00	14,00	17,00	19,00	23,00	26,00
14	17,18±4,77		9,00	11,00	15,00	17,00	21,00	23,00	24,00
15	20,10±5,21		12,00	14,00	17,00	20,00	24,00	28,00	30,00
16	20,56±5,17		11,00	14,00	18,00	21,00	24,00	26,00	28,00
17	22,40±5,06		16,00	18,00	19,00	22,00	25,00	28,00	29,00

Valores de média, desvio padrão e percentis (P) dos escores no teste de flexibilidade – sentar e alcançar (cm) de rapazes rurais e urbanos.

Idade (anos)	$\bar{X}$	s	P <sub>5</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	P <sub>90</sub>	P <sub>95</sub>
U R B A N O S									
11	25,35±5,40		16,50	19,40	21,20	24,70	29,40	32,00	35,50
12	24,22±4,68		16,70	18,90	21,10	24,05	27,00	30,00	33,40
13	24,31±5,24		13,50	18,60	21,90	24,50	27,00	29,80	31,50
14	26,03±6,14		13,70	16,40	21,20	27,35	30,35	32,40	35,30
15	27,08±6,33		16,40	17,40	22,50	27,40	32,50	35,00	36,40
16	28,67±6,34		18,15	20,65	25,05	28,65	32,65	36,10	38,70
17	27,98±6,18		18,30	19,70	23,70	27,75	31,70	36,40	37,10
R U R A I S									
11	24,95±4,20		17,20	19,00	22,70	24,95	28,40	29,30	31,70
12	25,77±4,11		17,80	19,00	23,30	27,05	28,55	29,00	31,50
13	26,37±4,94		19,20	20,00	23,20	25,40	29,50	33,40	34,40
14	26,27±4,71		18,20	19,90	24,15	26,30	28,90	31,50	32,30
15	27,46±4,87		18,65	21,80	23,45	27,65	30,60	33,20	35,35
16	29,17±6,74		19,10	21,20	23,70	29,60	34,40	36,60	38,10
17	30,14±6,11		22,50	23,30	25,70	28,10	34,40	40,10	41,50

## ANEXO A

A diferença no tamanho amostral entre as áreas rural e urbana deve-se, além do fato da população rural ser inferior à urbana (Quadro 1, p. 43), ao coeficiente de variação (CV) e erro padrão (EP) serem similares entre as duas amostras nas variáveis estudadas, conforme pode ser visto no Quadro abaixo. Os CV e EP apresentam comportamento similar mesmo quando calculados com os dados normalizados através da raiz quadrada, indicando que a precisão dos dados foi similar entre rurais e urbanos. Fato que justifica a necessidade da amostra rural ser inferior à urbana, para que se possa fazer uma inferência mais segura em relação aos resultados obtidos.

Coeficiente de variação (CV) e erro padrão (EP) das variáveis estudadas, por área de residência.

Variáveis	Urbana		Rural		Urbana <sub>RQ</sub>		Rural <sub>RQ</sub>	
	CV	EP	CV	EP	CV	EP	CV	EP
ES	6,56	0,3500	7,03	0,4793	3,29	0,0140	3,52	0,0191
MC	24,34	0,4064	23,08	0,4813	12,13	0,0285	11,60	0,0345
IMC	16,55	0,1096	13,90	0,1144	8,09	0,0120	6,86	0,0129
ATC	6,87	0,1929	6,90	0,2462	3,46	0,0106	3,47	0,0136
CMI	7,79	0,1968	8,40	0,2728	3,89	0,0113	4,19	0,0157
DRU	8,94	0,0152	9,04	0,0200	4,39	0,0033	4,50	0,0044
DBF	7,31	0,0223	7,06	0,0275	3,64	0,0037	3,56	0,0046
PAN	9,43	0,0734	9,25	0,0924	4,70	0,0076	4,61	0,0096
TR+PA	45,14	0,5197	42,39	0,5470	22,79	0,0437	21,00	0,0485
1600 m	16,49	0,0531	14,21	0,0490	8,28	0,0086	7,11	0,0086
Abdominal	30,17	0,2989	23,31	0,3331	16,09	0,0290	12,23	0,0301
Barra	59,53	0,2097	40,42	0,2613	32,76	0,0339	20,90	0,0341
Sentar e alcançar	22,66	0,2079	20,10	0,2470	11,76	0,0206	10,20	0,0233

RQ = raiz quadrada.