

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA
MESTRADO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

CRESCIMENTO CORPORAL E APTIDÃO FÍSICA
RELACIONADA À SAÚDE DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES

Silvan Silva de Araújo

Aracaju – Sergipe
2006

SILVAN SILVA DE ARAÚJO

CRESCIMENTO CORPORAL E APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À
SAÚDE DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES

Dissertação apresentada ao Núcleo de Pós-Graduação em Medicina da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Antonio César Cabral de Oliveira

Aracaju – Sergipe
2006

Ficha catalográfica / Biblioteca da Saúde / UFS

A663c Araújo, Silvan Silva de
Crescimento corporal e aptidão física relacionada à saúde de crianças e adolescentes / Silvan Silva de Araújo. - - Aracaju, 2006.
131f.
Orientador: Prof. Dr. Antonio César Cabral de Oliveira.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade Federal de Sergipe, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Núcleo de Pós-Graduação em Medicina.

1. Composição corporal 2. Crianças 3. Adolescentes 4. Corpo humano 5. Exercícios físicos 6. Crescimento de escolares 7. Educação física 8. Saúde física I. Título

CDU613.71-053.5/.6:796.035

Silvan Silva de Araujo

Crescimento Corporal e Aptidão Física Relacionada à Saúde de
Crianças e Adolescentes

Dissertação apresentada ao Núcleo de Pós-Graduação em Medicina da
Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para obtenção do título de
Mestre em Ciências da Saúde.

Aracaju – Sergipe, 2006

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Antônio César Cabral de Oliveira (Orientador)
Universidade Federal de Sergipe

Prof. Dr. Antônio Carvalho da Paixão
Universidade Federal de Sergipe

Prof. Dr. Édio Luiz Petroski
Universidade Federal de Santa Catarina

Aracaju – Sergipe, 4 de agosto de 2006

DEDICATÓRIA

Este trabalho que representa o triunfo de mais uma etapa da minha jornada profissional, dedico às pessoas que formam o meu mundo particular e são a minha verdadeira família, meus pais, **Juracy Silva de Araujo** (*in memorian*) e **Manoel Umbelino de Araujo** (*in memorian*), meus irmãos, **Sérgio, Selma, Suely, Silvane, Sormane, Sigelman** e **Aureliano**, minha esposa, **Sheila Christina Guimarães Silva de Araujo**, e a minha filhinha, **Sofia Guimarães Silva de Araujo**.

AGRADECIMENTOS

À Secretaria Municipal de Educação da **Prefeitura de Aracaju**, pela autorização para a realização da pesquisa.

À minha esposa, **Sheila** pela força e incentivo nos momentos mais decisivos da minha vida.

Ao meu orientador, o professor **Dr. Antonio César Cabral de Oliveira**, pela sua contribuição que obteve início na graduação, e se concretiza agora com o mestrado.

Aos colegas professores **Bráulio Alcântara** e **Íris Dantas**, pela colaboração durante a coleta de dados e **Roberto Jerônimo**, pela força e contribuição nos últimos momentos, todos imprescindíveis.

Aos **acadêmicos** de Educação Física da UFS e da UNIT, que estiveram ao meu lado.

Aos colegas do curso, especialmente **Alexandre (RN)**, **Amintas**, **Érika**, **Hyder**, **Lorena**, **Mônica** e **Venâncio**, pelas boas e construtivas discussões durante o curso.

A todos os funcionários do **NPGME/UFS**, pela paciência e dedicação prestada, e aos professores, pelos ensinamentos que completaram, sobremaneira, a minha formação.

EPIÍGRAFE

E aquele que é versado na ciência dos números, pode falar-vos das regiões dos pesos e medidas, mas não pode vos conduzir para lá.

Pois a visão de um homem não empresta suas asas para outro.

E assim como cada um de vós está só no conhecimento de Deus, assim também cada um deve ter seu conhecimento único de Deus e sua própria compreensão da Terra.

Jubran Khalil Jubran (O Profeta)

RESUMO

Este estudo com característica transversal, teve como objetivo avaliar as características de crescimento, composição corporal e os componentes da aptidão física relacionada à saúde (AFRS) em crianças e adolescentes de escolas públicas municipais da cidade de Aracaju (Se). A amostra foi composta por 288 escolares do nível de ensino fundamental. Destes, 146 são meninos e 142 são meninas, com idades entre 10 a 14 anos. Os dados referentes ao crescimento corporal foram comparados com estudos nacional e internacional. Os resultados da AFRS foram comparados com estudos local, regional e nacionais. Todas as variáveis foram tratadas através do *software SPSS® 10.0 for Windows*, utilizando estatística descritiva, teste *t Student* para amostras independentes e análise de variância (ANOVA) com *post hoc de Newman-Keuls*, teste de diferença entre percentuais de Wilcoxon ($p \leq 0,05$). Os resultados apresentados tornou possível concluir que a massa corporal de ambos os sexos, não apresentou diferenças quando comparadas entre si ao longo da faixa etária pesquisada. Com relação à estatura, constatou-se diferença em favor do sexo masculino somente aos 12 anos. Porém, dentro do próprio grupo dos escolares do sexo masculino obteve impulso a partir dos 13 anos, enquanto que no sexo feminino a partir dos 11 anos. A massa corporal entre os escolares do sexo masculino se incrementou a partir dos 13 anos, enquanto que no sexo feminino a partir dos 11 anos. Foi verificado que o sexo feminino apresentou valores medianos das variáveis de crescimento mais próximos aos referenciais regional, nacional e internacional considerados do que o sexo masculino. A prevalência de sobrepeso, obesidade e desnutrição em ambos os sexos comportou-se de forma idêntica a estudos realizados na região nordeste. As meninas apresentaram massa gorda superior à do sexo masculino dos 11 aos 14 anos. Entre os escolares do sexo masculino esta variável não sofreu variações dos 10 aos 14 anos, enquanto que entre os escolares do sexo feminino houve um incremento aos 14 anos. Os meninos apresentaram massa magra superior à do sexo feminino aos 14 anos. A massa magra entre os escolares do sexo masculino se incrementou a partir dos 12 anos, enquanto que no sexo feminino a partir dos 11 anos. Os níveis médios de flexibilidade nas idades estudadas, não diferiram significativamente entre ambos os sexos. A força/resistência abdominal dos indivíduos do sexo masculino se mostrou superior a do sexo feminino aos 11, 12 e 13 anos, enquanto que a força/resistência de braços essa diferença se deu somente aos 12 anos. A capacidade aeróbica dos escolares do sexo masculino foi superior a do sexo feminino aos 10, 12 e 14 anos. A maturação mostrou influente sobre a manifestação da estatura, massa corporal, massa gorda e $VO_2\text{max}$ no sexo masculino, enquanto que no sexo feminino sobre a estatura, massa corporal, massa magra e massa gorda.

Palavras Chave: Composição corporal; Crescimento; Aptidão física; Escolares.

ABSTRACT

This study is characterized as cross-sectional, aimed to evaluate the characteristics of growth, body composition and physical fitness related to the health components in children and adolescents of district public schools in Aracaju – Se. The sample was composed by 288 students from the elementary education level. 146 out of 288 are boys and 142 are girls aged between 10 and 14 years old. The data referring to the body growth was compared with national and international studies. All variables were treated through *SPSS@ 10.0* for Windows software, using statistical descriptive, Student t test to independent samples and variance analysis with post hoc of *Newman-Keuls*, test of difference between percentages of *Wilcoxon* ($p \leq 0,05$). The achieved results became possible to conclude that the body mass of both sexes did not present differences when compared within group throughout the researched ages. In relation to stature, comparing both sexes to the 12-year-olds, only were evidenced difference in favor of the masculine sex. The stature among the students of the masculine sex got impulse when they became 13 years old, while that in the feminine sex when they became 11 years old. The body mass among the students of the masculine sex developed itself when they became 13 years old, while that in the feminine sex when they became 11 years old. It was verified that the feminine sex presented medium values of growth variables closer to the regional, national and international studies considered than the masculine sex. The prevalence of overweight, obesity and malnutrition in both sexes were identical to the studies carried through in the northeast region. The girls had presented fat body mass higher than the one of the boys between 11 to the 14 years. This variable between student boys did not suffer variations from 10 to the 14 years, while that it between the student girls had an increment to the 14 years. The boys had presented higher lean body mass than the one of the girls to the 14 years. The lean body mass among the student of the masculine sex developed itself from the 12 years, while that in the feminine sex from the 11 years. The average levels of flexibility in the ages researched, had not significantly differed between both sexes. The abdominal strength/endurance of the subjects of the masculine sex showed itself higher than the feminine sex to the 11, 12 and 13 year-olds, while that the strength/endurance of arms this difference showed to the 12 years. The aerobic capacity of the student of the masculine sex was higher than the feminine sex to the 10, 12 and 14 years old. The maturation results showed to have influenced on the manifestation of the stature, body mass, fat body mass and $VO_2\text{max}$ in the masculine sex, while that in the feminine sex on the stature, body mass, lean body mass and fat body mass.

Words Key: Body composition; Growth; Physical Fitness; Students

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Comparativo entre estaturas (cm) de ambos os gêneros por idade (Aracaju – SE).....	67
FIGURA 2: Curva de crescimento estatural (cm) ambos os gêneros por idade (Aracaju – SE)	68
FIGURA 3: Curvas com valores medianos da estatura dos escolares de Aracaju, em relação aos valores referenciais propostos pelo NCHS, ANJOS (2003), para gênero e idade.....	69
FIGURA 4: Curvas com valores medianos da estatura dos escolares de Aracaju, em relação aos valores referenciais propostos pelo NCHS (2002), ANJOS (2003), para gênero e idade.....	70
FIGURA 5: Curvas com valores medianos da massa corporal dos escolares de Aracaju, em relação aos valores referenciais propostos pelo NCHS (2002) e ANJOS (2003), para gênero e idade.....	72
FIGURA 6: Curvas com valores medianos massa corporal dos escolares de Aracaju, em relação aos valores referenciais propostos pelo NCHS (2002) e ANJOS (2003), para gênero e idade.....	73
FIGURA 7: Relação entre o IMC e os estágios maturacionais (Aracaju – SE).....	75
FIGURA 8: com valores medianos do IMC dos escolares Aracaju, em relação aos valores referenciais propostos pelo NCHS (2002) e ANJOS (2003), para gênero e idade.....	76
FIGURA 9: Curvas com valores medianos do IMC dos escolares de Aracaju, em relação aos valores referenciais propostos pelo NCHS (2002) e ANJOS (2003), para gênero e idade.....	77
FIGURA 10: Frequências de baixo peso (P5), sobrepeso (P85) e obesidade (P95) para ambos os sexos (Aracaju-SE).....	78
FIGURA 11: Gordura relativa à massa corporal (%G) entre ambos os gêneros (Aracaju – SE).....	79
FIGURA 12: Massa gorda entre ambos os gêneros (Aracaju–SE).....	81
FIGURA 13: Massa magra entre ambos os gêneros (Aracaju–SE)	83
FIGURA 14: Somatório das dobras (Tr+Se) entre ambos os gêneros (Aracaju – SE)	84

FIGURA 15: Desempenho da flexibilidade (cm) entre os gêneros (Aracaju – SE).....	85
FIGURA 16: Desempenho da força/resistência abdominal (rep/30 s) entre os gêneros (Aracaju-SE).....	88
FIGURA 17: Desempenho da força/resistência de braços (rep/min) entre os gêneros (Aracaju – SE).....	89
FIGURA 18: Valores médios do VO ₂ max no <i>shuttle run 20 m test</i> por gênero e faixa etária (Aracaju – SE).....	90

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Distribuição Amostral.....	37
TABELA 2: Tamanho da Amostra Total por Faixa Etária e Gênero.....	37
TABELA 3: Valores descritivos quanto ao sexo, idade e a comparação entre sexo e idade da massa corporal e da estatura.....	50
TABELA 4: Análise estatística intra-sexo na estatura por idade – Masculino.....	50
TABELA 5: Análise estatística intra-sexo na massa corporal por idade – Masculino.....	51
TABELA 6: Análise estatística intra-sexo na altura por idade – Feminino.....	51
TABELA 7: Análise estatística intra-sexo na massa corporal por idade – Feminino.....	52
TABELA 8: Valores das médias e desvios padrão das variáveis de crescimento de acordo com os estágios maturacionais.....	52
TABELA 9: Análise Estatística intra-sexo para a massa corporal por estágio maturacional – Masculino.....	53
TABELA 10: Análise estatística intra-sexo para a estatura por estágio maturacional – Masculino.....	53
TABELA 11: Análise intra-sexo para a massa corporal por estágio maturacional – Feminino.....	53
TABELA 12: Análise intra-sexo para a estatura por estágio maturacional – Feminino.....	54
TABELA 13: Valores descritivos quanto ao sexo, idade e a comparação entre sexo e idade do IMC	54
TABELA 14: Valores descritivos das variáveis de crescimento de acordo com os estágios maturacionais	55
TABELA 15: Análise intra-sexo para o IMC por estágio maturacional – Feminino.....	55
TABELA 16: Estado nutricional de acordo com os pontos de corte as OMS.....	56
TABELA 17: Comparação inter-sexos para as variáveis da composição corporal....	57

TABELA 18: Análise intra-sexo para a massa magra por idade – Masculino.....	58
TABELA 19: Análise intra-sexo para a massa gorda por idade – Feminino.....	58
TABELA 20: Análise intra-sexo para a massa magra por idade – Feminino.....	58
TABELA 22: Valores das médias e desvios padrão das variáveis de composição corporal de acordo com os estágios maturacionais.....	59
TABELA 23: Análise estatística para a massa magra por estágio maturacional – Masculino.....	60
TABELA 24: Análise estatística por estágio maturacional – Feminino.....	60
TABELA 25: Análise Estatística para a massa gorda por estágio maturacional – Feminino.....	60
TABELA 26: Valores médios e estatísticos para as variáveis da AFRS.....	61
TABELA 27: Valores médios e estatísticos para as variáveis da AFRS.....	62
TABELA 28: Análise estatística para o VO_2 máx por idade – Masculino.....	62
TABELA 29: Análise estatística para o VO_2 máx por idade – Feminino	63
TABELA 30: Variáveis das médias e desvios padrão das variáveis da AFRS de acordo com os estágios maturacionais.....	63
TABELA 31: Análise estatística para a flexibilidade por estágio maturacional – Masculino.....	64
TABELA 32: Análise estatística para o VO_2 máx por estágio maturacional – Masculino	64
TABELA 33: Análise Estatística para o VO_2 máx <i>versus</i> Maturação – Feminino.....	65

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Constantes por sexo e idade para o cálculo da gordura corporal.....	43
QUADRO 2: Classificação do Estágio Maturacional.....	44
QUADRO 3: Especificações para a realização do <i>20 m shuttle-run test</i>	48

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	105
APÊNDICE B: FICHA PARA COLETA DE DADOS.....	107
APÊNDICE C: VALORES NORMATIVOS EM PERCENTIS PARA AS VARIÁVEIS DE CRESCIMENTO E AFRS.....	108

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A: PLANILHAS DE MATURAÇÃO – FEMININO.....	111
ANEXO B: PLANILHAS DE MATURAÇÃO – MASCULINO.....	112

LISTA DE SIGLAS

AAHPERD – American Alliance of Health Physical Education Recreation and Dance

ACSM – American College of Sports Medicine

AFRS – Aptidão Física Realcionada à Saúde

EMEF – Escola Municipal de Ensino Fundamental

INAN – Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição

IOTF - International Obesity Task Force

MS – Ministério da Saúde

NCHS – National Center for Health Statistics

OMS – Organização Mundial da Saúde

PMA – Prefeitura Municipal de Aracaju

PVA – Pico de Velocidade de Crescimento

SBME – Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte

SEMED – Secretaria Municipal de Educação

WHO – World Health Organization

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 JUSTIFICATIVA.....	5
1.2 OBJETIVOS.....	6
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	8
2.1 CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO CORPORAL.....	8
2.2 APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE.....	19
2.2.1 Componentes da Aptidão Física Relacionada Saúde.....	22
2.2.1.1 <i>Composição Corporal</i>	22
2.2.1.2 <i>Capacidade cardiorrespiratória</i>	25
2.2.1.3 <i>Força/Resistência muscular</i>	28
2.2.1.4 <i>Flexibilidade</i>	32
2.3 CINEANTROPOMETRIA.....	35
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	36
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO.....	36
3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	36
3.2.1 Aspectos Éticos.....	38
3.3 DELIMITAÇÃO.....	39
3.4 LIMITAÇÃO	39
3.5 VARIÁVEIS DE ESTUDO.....	40
3.6 VARIÁVEIS DE CRESCIMENTO FÍSICO.....	40
3.7 VARIÁVEIS DA APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE.....	40
3.8 PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DOS DADOS.....	41
3.8.1 Avaliação da composição corporal.....	43
3.8.2 Avaliação da maturação biológica.....	44
3.8.3 Testes de aptidão física relacionada à saúde.....	45
3.8.4 Análise dos dados.....	48
4 RESULTADOS.....	49
4.1 VARIÁVEIS DE CRESCIMENTO FÍSICO.....	49
4.1.1 Estatura e Massa Corporal.....	49
4.1.1.1 – <i>Variáveis de Crescimento e Maturação</i>	52
4.1.2 Níveis de obesidade e estado nutricional dos escolares.....	54

4.1.3 - Composição corporal dos escolares.....	56
4.1.3.1 – <i>Massa Gorda, Massa Magra e Quantidade Relativa de Gordura (%)</i>	56
4.1.3.2 – <i>Massa Gorda, Massa Magra e Maturação</i>	59
4.2 - VARIÁVEIS DA APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE.....	61
4.2.1 - Variáveis da AFRS relacionadas à Maturação.....	63
5 DISCUSSÃO.....	66
5.1 CRESCIMENTO.....	66
5.1.1 Estatura.....	66
5.1.2 Massa Corporal.....	71
5.2 APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE.....	74
5.2.1 Índice de Massa Corporal.....	74
5.2.1.1 <i>Prevalência de sobrepeso e obesidade nos escolares de Aracaju-SE</i>	77
5.2.2 Composição corporal.....	78
5.2.2.1 <i>Gordura relativa (%G)</i>	79
5.2.2.2 <i>Massa de gordura (kg)</i>	81
5.2.2.3 <i>Massa magra (kg)</i>	82
5.2.2.4 <i>Somatório das dobras cutâneas (TR+SE)</i>	83
5.2.3 Capacidades Físicas Relacionadas à Saúde.....	85
5.2.3.1 <i>Flexibilidade</i>	85
5.2.3.2 <i>Força/resistência Abdominal</i>	87
5.2.3.3 <i>Força/resistência de Braços</i>	88
5.2.3.4 <i>Capacidade Aeróbica</i>	89
6. CONCLUSÕES.....	92
REFERÊNCIAS.....	94
APÊNDICE A.....	105
APÊNDICE B.....	107
APÊNDICE C.....	108
ANEXO A.....	111
ANEXO B.....	112

1- INTRODUÇÃO

A atividade física e o desempenho motor em crianças têm sido objeto de estudo entre os pesquisadores na área das ciências da motricidade humana, com forte contribuição às áreas do crescimento, desenvolvimento e aptidão física relacionada à saúde.

A literatura especializada tem dado enfoque sobre o crescimento somático, ou seja, estatura e massa corporal, e também nos componentes da aptidão física relacionada à saúde, aqui identificados como sendo a composição corporal, capacidade aeróbica, força-resistência muscular e flexibilidade (ACSM, 2000).

Esses estudos vêm sendo desenvolvidos tanto de modo transversal, como longitudinal em populações de crianças e adolescentes escolares nacionais (BENIGNA et al., 1987; BÖHME, 1995; KAC e SANTOS, 1996; GUEDES e GUEDES, 2002; GLANER, 2002; SILVA, 2002), o que permite melhores esclarecimentos acerca das variedades dos resultados mostrados nas diversas populações e com possibilidades de estabelecer parâmetros mais consistentes.

A avaliação do crescimento e desenvolvimento humano deve ser encarada como rotina não somente por profissionais de educação física em seu cotidiano escolar, mas também por todos os demais profissionais que atuam no campo da saúde. Ademais, este acompanhamento deve ocorrer não só nas instituições formais, mas também naquelas que interagem direta ou indiretamente com o indivíduo em crescimento, como a família, com o objetivo de se detectar possíveis intercorrências que alterem os padrões esperados desta qualidade física.

O crescimento ocorre de forma individual e pode ser monitorizado por meio de comparação com curvas de referência pré-estabelecidas, a exemplo da curva de

crescimento de Tanner e Whitehouse (1966), obtida em estudo longitudinal misto, com dados de crianças e adolescentes europeus avaliados desde o nascimento até os quinze anos de idade, bem como, as curvas de Marcondes et al. (1982), que reúnem dados brasileiros de crianças de zero a doze anos e adolescentes de dez a vinte anos, de classe socioeconômica alta de Santo André – SP.

A OMS adota a curva do *National Center for Health Statistics – NCHS*, construída através de estudo de corte transversal com crianças americanas desde o nascimento aos dezoito anos de idade (ZEFERINO, 2003).

De modo geral as curvas são elaboradas com enfoque específico para uma dada população e suas vicissitudes. Esta premissa questiona a validade do emprego das curvas do *NCHS* como referência universal em avaliações antropométricas, inclusive da estatura (VAN LOON et al., 1986; KAC e SANTOS, 1996).

Para o estudo da composição corporal, variável bastante condicionada a fatores ambientais, a massa corporal que é subdividida em dois ou mais compartimentos tem sido o principal marcador utilizado. O modelo clássico de dois constituintes teciduais divide a massa corporal em massa de gordura e massa corporal magra (HEYWARD e STOLARCZYK, 2000; GUEDES e GUEDES, 1998).

Destaca-se esta variável como importante marcador do estado de saúde da criança e do adolescente, uma vez que, um incremento excessivo da relação massa gorda/massa corporal, caracteriza um equilíbrio energético positivo, podendo resultar em sobrepeso e obesidade, as quais estão associadas ao surgimento de doenças como dislipidemia, diabetes, hipertensão, diversos tipos de câncer, doenças coronarianas, problemas psicológicos e sociais (POLLOCK e WILMORE, 1993; NIEMAN, 1999; MCARDLE et al., 2003).

É importante também ressaltar que um bom desempenho motor, reflete uma conduta motora de crianças e adolescentes vivenciada em suas histórias de vida, pois as experiências motoras associadas aos fatores biológicos do crescimento, promovem o desenvolvimento motor dos indivíduos, assumindo um papel fundamental para a efetiva participação em programas de atividade física, daí a importância da sua verificação na população jovem.

Segundo Silva (2002), as variáveis de desempenho físico também sofrem influências dos aspectos genéticos, do meio ambiente e da maturação. Além disto, existe uma forte evidência de que a atividade física e o exercício regular têm estreita relação com o desenvolvimento das aptidões potenciais de crianças e adolescentes (GUEDES e GUEDES, 2002; MALINA e BOUCHARD, 2002), favorecendo deste modo, o crescimento somático, a composição corporal e o desempenho motor nessa fase da vida.

O componente funcional, aqui representado pela aptidão cardiorrespiratória, consiste na capacidade de realizar atividades de resistência e manter determinado desempenho, com uma grande dependência do metabolismo aeróbico e sendo determinado pelo consumo máximo de oxigênio (O_2) por minuto (McARDLE et al., 2003). Está intimamente relacionada com a saúde, sobretudo porque baixos níveis desta capacidade apresentam correlação com um risco crescente de morte prematura devido a qualquer causa, especialmente por doenças cardíacas coronarianas (ACSM, 2000; NIEMAN, 1999).

A força/resistência muscular consiste na capacidade de determinado músculo ou grupamento muscular, sustentar contrações repetidas por determinado período de tempo (WILMORE e COSTILL, 2001). Níveis adequados de resistência e força previnem problemas posturais, articulares e lesões músculo-esqueléticas, reduzindo os riscos de lombalgias e fadigas localizadas.

No que concerne ao componente flexibilidade, ou amplitude da movimentação articular, a medicina esportiva atesta a importância desta valência física como meio de prevenção de lesões musculares, para a reeducação postural, na melhoria da qualidade dos movimentos esportivos e no tratamento de dores articulares (BOHME, 1995).

Em estudos que envolvem a avaliação do crescimento corporal e das variáveis de desempenho relacionadas à saúde, torna-se relevante identificar os níveis de maturação biológica de adolescentes. Segundo Martin et al. (2001), sua importância é devida às relações existentes entre o desempenho e a idade biológica. Os mesmos autores afirmam que somente a idade cronológica não é suficiente para identificar em qual fase de desenvolvimento a criança se encontra, uma vez que as modificações decorrentes da maturação sexual que ocorrem no período da puberdade são significativas.

Neste contexto, fomentar a atividade física recreativa ou esportiva na infância e na adolescência significa estabelecer uma base sólida para a redução do sedentarismo na idade adulta, além de operar como estratégia de prevenção primária contra o desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas ao longo de toda a vida.

Portanto, é evidente a importância de se realizar um estudo que responda aos seguintes questionamentos:

- Existem diferenças significativas entre os sexos feminino e masculino dos escolares com referência ao crescimento corporal e AFRS?
- Qual a influência da maturação biológica nas variáveis do estudo?

1.1 JUSTIFICATIVAS

A escolha deste tema se deu pela sua proximidade com a área de Educação Física, pela experiência pessoal em escolas públicas atuando com crianças e adolescentes, e principalmente pela ausência na literatura de dados claros que refletissem a realidade da população que foi estudada com relação aos seus níveis de crescimento e desenvolvimento corporal.

Ao longo da história, os adolescentes além de terem sido as principais vítimas da desigualdade social, do desemprego e da violência, estão submetidos a outros fatores de risco tais como, as doenças cardiovasculares e outros distúrbios orgânicos. Estes por sua vez, provenientes dos altos índices de sobrepeso e obesidade que vêm se notificando nesse grupo populacional. O índice de massa corporal das crianças e adolescentes em todo o mundo vem aumentando significativamente pela inatividade física, impulsionada cada vez mais pela crescente urbanização e pela oferta de alimentos de alta densidade calórica.

Deve-se ressaltar o importante papel que a atividade física pode desempenhar na prevenção, conservação e melhoria da capacidade funcional, e, por conseguinte na saúde dos jovens. Neste contexto, a avaliação do crescimento somático, dos níveis ponderais e da aptidão física relacionada à saúde de crianças e adolescentes, possibilita uma visão epidemiológica do estado de saúde e nutrição presentes no referido grupo, de modo a subsidiar programas nutricionais, conscientização e motivação para a prática de atividades físicas sistemáticas por toda a vida.

Os resultados aqui obtidos certamente preencherão uma lacuna referente a estudos populacionais com foco em escolares do ensino público municipal da cidade de Aracaju - SE, com relação às variáveis cineantropométricas, dando um suporte na elaboração de parâmetros referenciais consistentes para comparações com

estudos de tendências de crescimento e desenvolvimento desta ou de outras regiões do Brasil.

Não menos relevante do que o papel que estes referenciais podem desempenhar como indicadores confiáveis do estado de saúde dos escolares, estes se constituem como um instrumento para profissionais de educação física organizar e programar suas atividades tanto no ambiente escolar, como no desportivo, respeitando a individualidade biológica de alunos e futuros atletas.

Espera-se que a concretização destes resultados estimule políticas públicas voltadas para a população em estudo, no sentido de se enfatizar a prevenção primária para a promoção da saúde, reeducação nutricional na escola, fomento do lazer, recreação e exercício físico orientado por profissionais qualificados.

1.2 OBJETIVOS

Para que se concretizem as respostas das questões de investigação, foram traçados os seguintes objetivos:

1.2.1 Objetivo Geral

Avaliar as características de crescimento, composição corporal e os componentes da Aptidão Física Relacionada à Saúde (AFRS) em crianças e adolescentes de escolas públicas municipais da cidade de Aracaju (Se).

i. Objetivos específicos

Comparar as variáveis de crescimento corporal (estatura e massa corporal) e AFRS (composição corporal; capacidade cardiorrespiratória; força/resistência muscular e flexibilidade), por idade cronológica e sexo.

Verificar os níveis de desnutrição, sobrepeso e obesidade em ambos os sexos.

Analisar a influência da maturação biológica nas variáveis do estudo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo serão abordados tópicos sobre o crescimento e desenvolvimento corporal humano, descrevendo suas fases e formas de estudos. Serão enfocados aspectos sobre a aptidão física relacionada à saúde e seus componentes, resistência aeróbica, força-resistência muscular, flexibilidade e composição corporal, assim como a cineantropometria e seus procedimentos..

2.1 CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO CORPORAL

Crescimento e desenvolvimento são processos naturais e dinâmicos decorrentes das alterações morfológicas ocorridas desde a vida intra-uterina até o estágio adulto completo. Segundo Nahas et al. (1992), o crescimento sofre influências da herança genética e de fatores ambientais (fenótipo). Com relação aos fatores ambientais, Marcondes (1985), descreve: alimentação, estimulação biopsicossocial e atividade física. Portanto, o crescimento depende da interação entre meio ambiente e o potencial genético. 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.

Apesar de ocorrerem em ritmo e intensidade diferenciados, o crescimento e o desenvolvimento se processam simultaneamente durante a infância e a adolescência e são integrados em seu significado, todavia, diferem em sua concepção fisiológica (MALINA e BOUCHARD, 2001, MARCONDES et al., 2003).

Guedes e Guedes (2002) assumem que, o crescimento corresponde às alterações físicas nas dimensões do corpo como um todo, ou de partes específicas, em relação ao fator tempo. Fortes (2004) complementa esse conceito, afirmando que há um crescimento fisiológico de novos tecidos que se reflete numa aquisição de proteína e água. Borer (1995) acrescenta dividindo o crescimento corporal em estatura ou incremental, hipertrófico e reparativo. De um modo geral o crescimento pode ser medido em centímetros (estatura) e quilogramas (massa corporal).

O desenvolvimento é um termo de difícil definição, uma vez que não há na literatura um posicionamento consistente acerca do mesmo. Todavia, deve ser dissociado do crescimento em sentido etimológico, uma vez que nem sempre a ocorrência do primeiro justifica a do segundo. Para Marcondes et al. (2003), o termo desenvolvimento fundamenta-se no ganho da capacidade do indivíduo na realização de funções cada vez mais complexas, a qual não é facilmente mensurável. Segundo os mesmos autores,

O termo desenvolvimento é mais abrangente que o crescimento, pois, além de incluí-lo, refere-se também às alterações da composição e do funcionamento das células, à dimensão dos membros, à maturação dos órgãos e à aquisição de novas funções. (Marcondes et al., 2003, p.23).

Malina e Bouchard (2002), afirmam que o desenvolvimento pode ser analisado sob dois enfoques distintos. Um biológico correspondendo à diferenciação celular, relacionada à formação dos tecidos, sistemas e órgãos orientados geneticamente. O segundo enfoque é o comportamental relacionado às influências ambientais e culturais. Posicionamento assumido por Kiss et al. (1999) e Docherty (1996), onde o desenvolvimento está relacionado com o crescimento, maturação, aprendizagem e experiência. Marcondes et al. (2003), concluem que o biológico e o

psicológico são as duas dimensões do desenvolvimento da criança, ambos, porém, sob efeitos dos determinantes sociais, econômicos e culturais.

Do ponto de vista biológico, o crescimento pode ser estudado pela simples observação das alterações do tamanho, da forma ou das funções celulares e representa a distância percorrida entre dois dados momentos da vida do indivíduo. Neste sentido o acompanhamento do crescimento se estenderia da fecundação à senilidade, uma vez que os processos celulares são constantes.

Os níveis de crescimento expressos através da estatura e massa corporal, em crianças e adolescentes apresentam-se como uma boa maneira para se observar os níveis de saúde e nutrição de um indivíduo ou de determinada comunidade (ZEFERINO et al., 2003; SILVA, 2002). Além disso, são indicadores sensíveis, internacionalmente aceitos, para detectar qualidade social, econômica e política do ambiente no qual elas vivem (GOLDSTEIN e TANNER, 1980; GOPALAN, 1988). Tanner (1986) reforça esta hipótese colocando que as variáveis antropométricas podem ser usadas como o reflexo da sociedade.

Alguns estudos suportam este contexto, como por exemplo, Bogin e Keep (1999), que elaboraram estudo longitudinal na Guatemala em período de guerra, de 1983 a 1995, com crianças de 10 a 11 anos. Eles observaram redução na estatura, o que evidenciou negativa influência dos fatores sociais, econômicos e políticos por ocasião da guerra. Olds e Harten (2001) compilaram 41 estudos, de 1899 a 1999, sobre crescimento de crianças australianas de 5,0 a 16,9 anos, evidenciando positiva influência da tendência secular do crescimento em virtude de melhores condições de nutrição, higiene e prevenção. Hesse et al. (2003) mostraram incremento nas variáveis antropométricas em crianças da antiga Alemanha Oriental

resultantes das alterações sociais históricas ocorridas naquele país. Importante estudo realizado com escolares de 6 a 17 anos de Maputo, Moçambique, nascidos e criados no período da guerra civil (1980 – 1992), identificou menores taxas de crescimento quando comparados com os valores referenciais da OMS e a amostra de alto status socioeconômico de 1999 (PRISTA et al., 2005).

A literatura tem fornecido dados sobre estudos do crescimento de escolares a partir de referenciais elaborados pelas relações entre as mensurações cronológicas (idade), lineares (altura) e de massa (peso corporal). Segundo Fagundes et al. (2004), os índices antropométricos recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e adotados pelo Ministério da Saúde (MS), são peso/idade (expressa massa corporal pela idade cronológica), estatura/idade (crescimento linear da criança) e peso/ estatura (harmonia entre as dimensões corporais).

Além da herança genética, o conjunto de fatores ambientais mais importantes relacionados ao crescimento saudável é: alimentação, estimulação biopsicossocial e atividade física (MARCONDES, 1985). Embora, deva-se ressaltar o papel da atividade física no fenótipo humano. Nesse contexto, a educação física através de atividades como ginástica, jogos e esportes, é um auxiliar importante para o aprimoramento do crescimento em todos os seus aspectos. McArdle et al. (2003), comentam que tanto a atividade física programada como a não programada deve ser monitorada de modo a propiciar benefícios agudos e crônicos para as crianças e adolescentes.

Corroborando os dados existentes, Damsgaard et al. (2000), em um estudo realizado com 184 crianças dinamarquesas de ambos os sexos, atletas, colocam que o crescimento não é adversamente influenciado pelo esporte em nível competitivo. Segundo Marcondes (1985), a prática de esportes desde que simpática

ao pré-púbere e que seja realizada de forma não programada são estimulantes para o crescimento. Porém, Bricout (2003), em estudo de revisão, concluiu que se deve respeitar as variações individuais acerca dos efeitos do treinamento precoce para esta faixa etária. Embora alguns estudos tenham demonstrado resultados deletérios no crescimento corporal e maturação, ainda são poucos os estudos que abordam os efeitos do treinamento físico intenso e inapropriado.

Considerando as modificações dos componentes corporais, tanto longitudinais quanto transversais, serem facilmente mensuráveis por procedimentos antropométricos de baixo custo, diversos estudos foram desenvolvidos para estabelecer padrões de crescimento físico de crianças e adolescentes utilizados como referenciais que acompanham os impactos ambientais, em todos os seus aspectos, e os genéticos que vêm alterando a estatura e massa corporal ao longo das gerações.

Dentre os destacáveis, lembra-se o realizado pelo *Center of Disease Control and Prevention – National Center of Health Statistic* (KUCZMARSKI et al., 2002), adotado pela Organização Mundial da Saúde como referência internacional para as curvas de crescimento, que caracteriza o risco de sobrepeso na infância e adolescência determinado por um IMC/idade entre o percentil 85º e 95º, o sobrepeso entre os percentis 95 e 97, a obesidade acima do percentil 97.

Porém, deve ser colocado que cada país, estado ou região tem propiciado o desenvolvimento de seus valores de referência, com o intuito de minimizar os reflexos das diversidades demográficas, regionais e culturais.

Neste propósito pode-se citar o relevante estudo de Benigna et al. (1987), no estado da Paraíba, onde os mesmos compararam o crescimento (peso e estatura por idade) de 7.990 crianças de zero a 11 anos, com as curvas de crescimento das

referências nacional e internacional. Os resultados mostraram um déficit de crescimento muito acentuado, sobretudo com relação à referência internacional.

Glaner (2002) analisou o crescimento e aptidão física relacionada à saúde de escolares de 7 a 17 anos, das zonas rural e urbana dos municípios de Erval Grande – RS, Chapecó – SC, Concórdia – SC e Saudades – SC, verificando que a quase totalidade da amostra apresentou crescimento normal segundo referência nacional.

Silva (2002), avaliando escolares de 7 a 14 anos da região do Cotiguiaba – SE, ao comparar com as curvas para crescimento regional e nacional considerado, verificou-se, em ambos os sexos, valores superiores, em todas as idades.

Silva, Silva Júnior e Oliveira (2005), analisaram o comportamento das curvas de crescimento em escolares de 7 a 14 anos, da região nordeste (Sergipe e Pernambuco) com relação às pesquisas do INAN e NCHS. Ficou evidenciada inferioridade nos níveis de crescimento (estatura e peso) dos adolescentes da região nordeste com relação à curva do NCHS, ao passo que a estatura foi equivalente quando comparada aos valores de referência nacional (INAN).

Assim como o Brasil, outros países têm procurado elaborar seus próprios referenciais a fim de estabelecer padrões de crescimento específicos, os quais, como comenta Marcondes (1994), representam recomendações da *International Union of Nutritional Sciences*. Neste sentido vale ressaltar os estudos aqui já citados de Hesse et al. (2003), Prista et al. (2005) e Olds and Harten (2001).

Em todos os estudos pesquisados, percebera-se uma tendência significativa nos modelos de crescimento das crianças e adolescentes, que se refere às particularidades genéticas e às influências ambientais, refletidas pelas condições sócio-econômicas, nutricionais, sanitárias e cuidados com a saúde.

Os estudos do crescimento do tipo longitudinal fornecem informações importantes acerca do processo ao longo de determinado período. Com este desenho metodológico, é possível observar, por exemplo, o estado de crescimento ou altura atingida, que indica o tamanho atingido pela criança em uma dada idade ou a distância que as crianças já percorreram rumo à estatura de adultos e o progresso ou taxa de crescimento, que determinam a curva de velocidade para a estatura e peso.

Segundo Malina e Bouchard (2002), tanto a estatura quanto o peso seguem um padrão de crescimento em fases distintas periodicamente, iniciando-se na primeira infância e no início da infância, passando pelo estirão de crescimento da adolescência, e finalizando na fase adulta. Quanto à taxa de crescimento, Faulkner (1996) e Baxter-Jones et al. (2005), afirmam ser o mais comum indicador da idade biológica, pois estima a idade do estirão de crescimento da adolescência (maturação somática), ou a idade da taxa máxima de crescimento, também denominada de pico de velocidade na altura (PVA).

É sabido que a idade cronológica não se caracteriza como um forte indicador da maturação, pois descarta as variações na velocidade e no tempo em que o indivíduo atinge a maturidade biológica e as alterações sexuais observáveis, ambos marcadores da maturação biológica. A aplicabilidade deste conceito se caracteriza no esclarecimento de alguns fenômenos inerentes a crianças e adolescentes. Por exemplo, alguns meninos apresentam crescimento dos pêlos pubianos mais cedo do que outros de mesma faixa etária; ou ainda, o entendimento nas diferenças gritantes no desempenho físico (força; cardiorrespiratório; velocidade) entre crianças e adolescentes de ambos os sexos. Neste sentido, Baxter-Jones et al. (2005), esclarecem que no processo de avaliação da maturação biológica, é importante

apreciar que um ano no tempo cronológico não é equivalente a um ano no tempo biológico.

Nesta perspectiva, Baxter-Jones et al. (2005), alertam para as diferenças entre a idade do evento maturacional (ex.: idade da menarca, idade do desenvolvimento dos seios ou idade do PVA) e à velocidade no progresso da maturação (ex.: quão rapidamente o indivíduo passa dos estágios iniciais da maturação sexual para o estado maduro).

As técnicas para avaliação do estado maturacional variam de acordo com o sistema em estudo. Faulkner (1996), Malina e Bouchard (2002), Guedes e Guedes (1998), Baxter-Jones et al. (2005), afirmam que os estudos maturacionais baseiam-se na observação da maturação esquelética, sexual, corporal externa e dental. Porém, Tavares et al. (2000), enfatizam que o início da maturação está condicionado tanto ao estresse ambiental quanto a significantes controle genético.

Quanto ao estresse ambiental, que além de outros, pode ser representado pelo treinamento físico e status nutricional, principalmente, Gage (2003), Damsgaard et al (2000) e Duarte (1993), colocam que o estágio puberal tende a ter um forte impacto na estatura, no índice de massa corpórea (IMC), no acúmulo de gordura corporal em meninas. Tourinho Filho e Tourinho (1998) lembram o efeito significativo também no desempenho aeróbico e na potência anaeróbica.

Malina e Bouchard (2002) e Faulkner (1996), afirmam que entre os métodos de avaliação da maturação biológica, a avaliação da maturação sexual é o mais usual devido à sua praticidade, não invasividade e possibilita avaliar a maturação em qualquer idade. A avaliação da maturação sexual é baseada na observação direta do desenvolvimento das características sexuais secundárias, tais como: desenvolvimento das mamas (M) e idade da menarca em meninas (IM),

desenvolvimento dos órgãos genitais em meninos (G) e pêlos pubianos (P) em ambos os sexos. Segundo Martin et al. (2001), o desenvolvimento de cada característica foi dividido por Tanner em cinco estágios: a) mamas – M1 a M5; b) pêlos pubianos – P1 a P5; c) Genitais – G1 a G5.

Baseado nos estágios de desenvolvimento dos pêlos pubianos e genitais, Malina e Bouchard (2002), classificaram os estágios da seguinte forma: estágio 1 indica um estado de pré-adolescência; estágio 2 indica o início do período pubertário; estágio 3, e 4, indicam a continuidade do desenvolvimento, ou uma fase intermediária; estágio 5 indica a fase final do desenvolvimento, muito próxima com o estado adulto. Vale destacar que o desenvolvimento destas características é contínuo e que a classificação citada tende a facilitar a avaliação, o que não significa ser ela um padrão definitivo.

Contudo, esta técnica apesar de simples, apresenta uma importante limitação quanto à sua aplicabilidade. Além da exigência da presença de um médico pediatra, Guedes e Guedes (2002), alerta para os aspectos culturais e o constrangimento provocado no ambiente da avaliação, pois o avaliado deve se colocar semi-despido diante do observador.

Para contornar esta limitação, alguns pesquisadores (KREIPE e GEWANTER, 1985; MATSUDO e MATSUDO, 1991; SCHLOSSBERGER, TURNER e IRWIN, 1992) propõem como alternativa o procedimento de auto-avaliação das características sexuais secundárias, a fim de tornar possível a adoção de um método mais simples e pouco constrangedor, no qual seria dispensável a presença de um profissional da medicina. Este procedimento que consiste em mostrar ao adolescente fotos ou desenhos representativos dos estágios maturacionais, onde os

próprios apontam em qual estágio eles se enquadram, pode ser desempenhado por professores de educação física treinados.

Outro importante marcador biológico para a maturação sexual é a idade da primeira menstruação (idade da menarca (IM)), a qual segundo Petroski, Velho e De Bem (1999), é muito utilizada como indicador de maturidade sexual, muito útil para os profissionais de Educação Física, pois as necessidades da cultura do movimento corporal são diferentes nos períodos pré e pós-puberal.

Faulkner (1996) relaciona três métodos para avaliação da idade da menarca. No acompanhamento regular das meninas, o avaliador acompanha um determinado grupo de meninas em intervalos regulares perguntando acerca do estado menstrual. Este apresenta a desvantagem de se utilizar um grande grupo amostral dos 10 aos 15 anos de idade. No método do status-quo, é utilizada a criação de referenciais normativos para determinada população, não sendo recomendada para avaliação individual, esta consiste em uma coleta de dados do tipo transversal de uma grande população para verificar a média de idade e a variância esperada para a mesma. O método mais usual é o retrospectivo e consiste em questionar às meninas em fase pós-púbere sobre o seu primeiro ciclo menstrual. Ross e Marfell-Jones (1991), lembram que este método apresenta uma alta exatidão quando realizado de forma cuidadosa.

A maioria dos eventos puberais (idade do PVA, idade da menarca, desenvolvimento dos órgãos sexuais, etc.) assim como o desenvolvimento das capacidades físicas, não teria uma definição segura sem a avaliação da maturação biológica. Neste contexto, Chipkevitch (2001), afirma que a idade cronológica deixa de ser um parâmetro seguro para a caracterização biopsicossocial de um determinado indivíduo e apresenta baixa correlação com as fases da puberdade.

2.2 APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE

Ao longo da história da humanidade o ser humano vem se tornando cada vez menos dependente das suas capacidades físicas para sobreviver. Os tempos modernos reduziram ou em alguns casos, extinguiram as atividades laborais e cotidianas de predominância física. Como consequência, os hábitos das pessoas tornaram-se menos ativos. Se por um lado os recursos eletrônicos aumentam a produtividade dos bens de consumo, por outro têm contribuído para a manutenção de uma cultura não adequada ao ser humano, a inatividade física. Além disso, surge a crescente urbanização da sociedade, na qual seus indivíduos em busca de condições de vida satisfatórias têm saturado as cidades demograficamente, interferindo negativamente na qualidade de vida.

Na década de 70, quando a Educação Física brasileira acompanhou a tendência esportiva impulsionada pelas grandes competições internacionais que o Brasil então atuava, a consciência pela prática da atividade física relacionada à saúde ainda era incipiente. Para tanto, Powers e Howley (2000) e Pitanga (2002), consideram a atividade física como qualquer movimento corporal produzido pela musculatura esquelética com gasto energético acima do repouso. Embora a atividade física venha sendo considerada um hábito saudável em busca de um estado superior de saúde, Monteiro et al. (2003), afirmam que fortes evidências relatam serem recentes os benefícios advindos da sua prática.

Aptidão física relacionada à saúde (AFRS) é descrita como a capacidade de executar atividades físicas com energia e vigor sem excesso de fadiga, e também como a demonstração de qualidades e capacidades físicas que conduzam ao menor risco de desenvolvimento de doenças e incapacidades funcionais (ACSM, 2002).

Neste contexto, Nieman (1999), coloca que a saúde pode ser entendida como um conjunto de fatores que envolvem bem-estar físico, mental e social e não meramente a ausência de doenças ou enfermidades.

Portanto, avaliar a atividade física de um determinado grupo de escolares, implica em conhecer seus níveis de aptidão e compará-los a critérios estabelecidos e aceitos como referência. É possível afirmar que indivíduos que se encontram com escores dos componentes da AFRS acima dos critérios referenciados, estão menos expostos a riscos de várias doenças crônico-degenerativas, tais como câncer, dislipidemia, hipertensão, coronariopatias, diabetes, osteoporose, obesidade, entre outras (ACSM, 2000). Os componentes da AFRS envolvem os aspectos: morfológico, funcional, motor, fisiológico e comportamental. Embora o presente estudo esteja limitado aos três primeiros.

Níveis aquém dos desejados para uma boa AFRS tornar-se-á mais grave quando associado a comportamentos de alto risco, ou seja, exposição ao tabagismo, dietas hipercalóricas e, sobretudo, o sedentarismo. É consenso entre diversos autores que a escola é o melhor ambiente para a transmissão de bons comportamentos para a promoção da saúde e o professor de Educação Física, seu principal facilitador.

Com o intuito de se preservar a saúde e o bem-estar da população infanto-juvenil e prevenir ocorrências de patologias prematura e morte precoce, vale aqui destacar o posicionamento de Holman e Hetinger (1983), de que o comportamento ativo deve se iniciar já nesta fase da vida. Há uma positiva relação entre a prática de atividades físicas e hábitos alimentares saudáveis e os níveis de saúde em crianças e adolescentes (POLLOCK e WILMORE, 1993), fato que aumenta a probabilidade de uma vida adulta salutar. Segundo Malina e Bouchard (2002), hábitos de atividade

física, desenvolvidos durante a infância são mantidos e continuados durante a adolescência e a vida adulta.

Segundo Glaner (2003), a saúde não somente depende de uma boa aptidão física, mas de um conjunto de fatores que devem estar em harmonia perfeita. Portanto, salientam-se as condições inadequadas de trabalho, o ambiente familiar, as dietas inadequadas, a falta de conhecimento sobre hábitos saudáveis de vida e acesso limitado aos serviços de saúde. Isto é, a saúde também está relacionada aos fatores sócio-econômicos.

2.2.1 Componentes da Aptidão Física Relacionada Saúde

Neste estudo, serão pesquisados os componentes morfológico, funcional e motor. O componente morfológico é estudado a partir da avaliação da composição corporal, ou dos componentes da massa corporal total. A função cardiorrespiratória refere-se ao componente funcional e a força/resistência e flexibilidade ao componente motor, estes determinarão o nível de desenvolvimento motor do grupo em estudo.

2.2.1.1 Obesidade, Estado Nutricional e IMC

Atualmente a relação peso/estatura é expressa na forma do *índice de massa corporal* (IMC), onde o peso (em quilograma) é dividido pela estatura (em metro elevada ao quadrado), bastante utilizada em estudos populacionais sobre excesso de peso e obesidade. Malina e Bouchard (2002), afirmam que esta relação informa

com precisão o estado nutricional do pré-adolescente (se subnutrido ou ultra nutrido).

Cole et al. (2000), propuseram curvas de IMC da infância à idade adulta a partir de levantamentos populacionais realizados em vários países, dentre eles o Brasil, pela *International Obesity Task Force* (IOTF). A interpretação dessas curvas designa pontos de cortes para sobrepeso de adolescentes no percentil 91, equivalente ao valor de 25 kg/m^2 , e obesidade situando-se acima do percentil 98, equivalente ao valor de 30 kg/m^2 , ambos passando aos 18 anos.

Todavia, a OMS reconhece que o uso do IMC de forma isolada para a detecção de adolescentes em risco de sobrepeso/obesidade não é um completo indicador. Sugere-se, portanto, sua associação com medidas de dobras cutâneas tríceps e subescapular e estagiamento maturacional, e estabelecimento da relação entre o IMC e agravos à saúde (ANJOS et al., 1998). Porém, como afirmam Chiara et al. (2003), devido às dificuldades para os serviços de saúde adotarem tais procedimentos em larga escala, as curvas do IMC têm sido utilizadas como principal indicador de rastreamento populacional.

Sobre as limitações deste índice quando da predição do sobrepeso e da obesidade na primeira infância e infância, é importante pontuar possibilidades de baixa sensibilidade. Mei et al. (2000) afirmam que os resultados devem ser interpretados com precaução, pois uma pessoa com excessivo desenvolvimento muscular e ósseo pode ser classificada com sobrepeso ou obesa. Assim como, uma pessoa com baixo peso corporal em relação à sua estatura pode ser classificada como normal ou subnutrida, podendo apresentar excessiva quantidade de gordura em relação à sua massa corporal. Principalmente, segundo colocam Chiara et al.

(2003), após a maturação, ambos os sexos aumentam seus IMC's, mais em função da massa gorda do que da estatura.

Outros fatores podem influenciar os resultados obtidos com a relação massa corporal/estatura. Swallen et al. (2005) pesquisaram crianças e adolescentes dos 12 aos 20 anos, e verificaram forte associação entre obesidade e qualidade de vida. Já, Guimarães et al. (2006) relatam aumento na prevalência de sobrepeso entre crianças e adolescentes de 6 a 18 anos no Brasil, e dentre outras, buscam-se identificar entre as variáveis econômicas, sociais, ambientais e biológicas, os fatores associados à ocorrência de obesidade.

2.2.1.2 Composição Corporal

A composição corporal é entendida como a quantificação do corpo humano em componentes fracionados da massa corporal, massa corporal gorda, massa corporal magra, massa óssea (GUEDES, 1996; PETROSKI, 1999). Esses componentes são continuamente influenciados pelas idades cronológica e biológica, sexo, etnia e estado de treinamento físico.

Segundo Heyward (2001), busca-se com a avaliação da composição corporal identificar indivíduos em risco devido a elevados níveis de gordura corporal. Considerado importante marcador do estado de saúde, pois o excesso de massa gorda em relação à massa corporal implica em obesidade, a qual pode estar associada a diversas comorbidades, como citadas por Reilly et al. (2003) e Swallen et al. (2005), hipercolesterolemia, diabetes, acidente vascular cerebral. Swallen et al. (2005), ainda reforça a significativa associação entre a obesidade e à crescente limitação funcional de crianças e adolescentes.

Segundo Guedes (1996), a obesidade pode ser caracterizada como o aumento do percentual de gordura acima dos níveis médios para homens e mulheres. Tem como principal consequência o desequilíbrio entre a energia ingerida e a gasta. Vale ressaltar que a avaliação da composição corporal pode prevenir o curso das patologias acima citadas, principalmente durante o período escolar. Neste sentido, garantindo diagnóstico preciso sobre os aspectos nutricionais, crescimento e desenvolvimento aptidão física relacionada à saúde.

A literatura tem colocado que a obesidade na infância tem-se apresentado como uma epidemia global. Nos Estados Unidos já atinge cerca de 25% de meninos e meninas de 6 a 17 anos (VILLARES, GALVÃO e SILVA, 2005). Segundo estes autores, em países em desenvolvimento, a obesidade coexiste com a desnutrição, devido às mudanças nos hábitos alimentares adotados estarem próximos aos dos norte-americanos.

A obesidade pode iniciar em qualquer idade, sendo esta desencadeada por uma multiplicidade de fatores, os quais partem dos aspectos genéticos e comportamentais, como desmame precoce, distúrbios do comportamento alimentar, além do sedentarismo principalmente no período de aceleração do crescimento (JENOVESI et al., 2003; GIUGLIANO e CARNEIRO, 2004).

De acordo com Astrand e Rodhal (1980), a obesidade na infância pode fazer aumentar o número de células adiposas, gerando uma predisposição para um subsequente excesso de massa gorda. 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 afirmara-se que a obesidade era o maior problema de saúde pública nos Estados Unidos da América do Norte.

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 tríceps, subescapular e perna medial, evidenciou-se que crianças que assistiam mais TV são mais gordas e tiveram pior desempenho no teste de correr/caminhar 1600 m.

Mais recentemente, Pinho e Petroski (1999) ao analisarem a relação entre adiposidade corporal (tríceps + subescapular) e os indicadores de atividade física (movimentos produzidos e gasto energético relativo) em adolescentes masculinos, encontraram uma correlação negativa significativa entre: adiposidade com o nível de prática de atividade física e com o gasto energético relativo à massa corporal; maior acúmulo de tecido adiposo com prevalência de comportamento sedentário; índice de adiposidade inversamente proporcional ao nível de atividade física leve a vigorosa.

Alguns fatores podem contribuir para um estilo de vida menos ativo. O aumento brusco dos compromissos estudantis e profissionais, a disponibilidade de tecnologia, o aumento da insegurança e a progressiva redução dos espaços livres nos centros urbanos reduzem as oportunidades de lazer e de uma vida fisicamente ativa, favorecendo atividades sedentárias, tais como: assistir a televisão, jogar *videogames* e utilizar computadores. Em seu posicionamento oficial, a Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (SBME, 1998), afirma que existe associação entre sedentarismo, obesidade e dislipidemia, e que as crianças obesas serão futuros adultos obesos. Atesta ainda que a redução da incidência da obesidade e doenças cardiovasculares está condicionada ao fomento de hábito de vida ativo na infância e na adolescência.

Matsudo et al. (1998), ao compararem o nível de atividade física entre adolescentes 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 FC, não diferiu estatisticamente entre as amostras de diferentes níveis sócio-econômicos, assim como o consumo máximo de oxigênio.

O estudo da composição corporal pode ser usado também para determinar a massa corporal ideal, assim como o peso adequado para atletas competitivos, os quais participam de esportes que usam este parâmetro como classificatório para competições. Heyward (2001) lembra que profissionais da área de saúde, dentre eles os de educação física, podem monitorar o crescimento, a maturação e mudanças na composição corporal relacionada à saúde de escolares.

2.2.1.3 Capacidade cardiorrespiratória

A capacidade cardiorrespiratória está relacionada com a função acoplada dos sistemas respiratório e cardiovascular, e pode ser definida como a capacidade do corpo para manter um exercício moderado durante períodos prolongados de tempo. Ou ainda, a capacidade do sistema cardiovascular em captar e transportar oxigênio aos músculos e remover o dióxido de carbono destes em atividades cíclicas e duradouras.

Portanto, a função básica dos sistemas cardiovascular e pulmonar é manter o processo de respiração celular, e uma das maneiras de se aferir essa função é através da determinação do consumo máximo de oxigênio e da produção de dióxido de carbono. Segundo Braga e Nunes (2005), o método mais confiável, atualmente, é a ergoespirometria, a qual possibilita também a prescrição precisa e segura de treinamento aeróbico e triagem de indivíduos com riscos à saúde.

Segundo Malek et al. (2004), considerando o alto custo, a exigência de equipamentos e pessoal qualificado para a realização do teste ergoespirométrico, além de outros testes laboratoriais, a avaliação do consumo máximo de oxigênio, tem sido, freqüentemente realizada utilizando-se testes indiretos de campo, os quais podem ser aplicados de forma mais simples, e, sobretudo, em ampla escala populacional.

Vale ressaltar que, a capacidade cardiorrespiratória, é representada pela junção de três componentes que tendem a funcionar em conjunto de forma a facilitar ao indivíduo suportar determinadas cargas de trabalho. Estes componentes segundo Robergs (2001), classificam-se como o consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}); a eficiência mecânica e o limiar anaeróbico. Este mecanismo atua de forma diferenciada na criança e no adolescente em relação ao adulto, sobretudo devido à influência da maturação.

Para Nieman (1999), um alto nível de VO_{2max} depende do funcionamento de três importantes sistemas no corpo: 1. o sistema respiratório, que leva o oxigênio do ar para os pulmões e o transporta dentro do sangue; 2. o sistema cardiovascular, que bombeia e distribui o oxigênio através da corrente sangüínea para o corpo; e, 3. o sistema músculo-esquelético, que usa o oxigênio absorvido para converter os carboidratos e as gorduras da dieta na molécula de adenosina trifosfato (ATP) para a contração muscular e produção do calor.

Os determinantes do desempenho aeróbico durante o crescimento são analisados em termos de alterações cardiovasculares, pulmonares, músculo-esqueléticas, de substrato e termorregulatórias. A interação destes fatores determina uma maior ou menor eficiência mecânica, a qual, segundo Malina e Bouchard

(2002), pode ser definida como a razão entre o dispêndio de trabalho mecânico e o custo do exercício metabólico.

A resistência aeróbica está relacionada à saúde porque de acordo com o ACSM (2000), baixos níveis dela apresentam correlação com um risco crescente de morte prematura devido a qualquer causa, especialmente por doenças do coração. Nieman (1999) e Pitanga (2002) citam diversos estudos evidenciando que indivíduos treinados aerobiamente apresentam menores risco de doenças crônico-degenerativas, como doença arterial coronariana (DAC), acidente vascular cerebral (AVC), câncer, diabetes, hipertensão, obesidade, osteoporose.

Estudos epidemiológicos tiveram por objetivo analisar a relação das doenças cardiovasculares com a resistência aeróbica. 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.

Segundo Malina e Bouchard (2002), o $\text{VO}_2\text{máx}$ absoluto (l/min) aumenta linearmente com a idade até os 16 anos de idade nos meninos, enquanto nas meninas, há um incremento com a idade até os 13 anos, atingindo um platô durante a adolescência. As alterações no $\text{VO}_2\text{máx}$ relativo por unidade de peso corporal (ml/kg/min) têm demonstrado declínio acentuado, o que segundo os autores, significa que o peso corporal está aumentando mais rapidamente do que o VO_2max , sobretudo durante a puberdade.

Para a determinação da capacidade aeróbica através da estimativa do $\text{VO}_2\text{máx}$ existe uma grande variedade de testes motores, podendo ser realizados em laboratório ou em campo. Os testes mais baratos e acessíveis em escala

populacional são os de campo, e dentre estes se podem citar os testes de corrida de 9 e 12 minutos, teste da milha, teste da 1,5 milha e o *shuttle run test* (este também conhecido como PACER – Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run).

Trata-se de um teste de medição indireta desta valência física, o qual vem fazendo parte das baterias de testes dos mais conceituados institutos de pesquisa da aptidão física, como *EUROFIT* e *FITNESSGRAM* (DUARTE e DUARTE, 2001). Léger e Lambert (1982) e Léger et al. (1988), se basearam na hipótese de que o VO_2max aumenta proporcionalmente com a velocidade de corrida.

2.2.1.4 Força/Resistência muscular

A força máxima ou torque desenvolvido por um músculo, ou grupo muscular, durante ação voluntária máxima, com duração variável em uma velocidade específica. A resistência muscular refere-se à capacidade do músculo, ou de um grupo muscular, sustentar contrações repetidas por um determinado período de tempo (McARDLE et al., 2004; GAUL, 1996). Níveis adequados dessa qualidade física estão relacionados com a diminuição de lesões e problemas posturais e aumento da autonomia de movimento. Por outro lado debilidades nestes componentes indicam riscos de lombalgias e fadigas localizadas (ACSM, 2000).

O trabalho objetivando aumentos dos índices de força e resistência muscular para crianças e adolescentes envolve padrões de movimentos idênticos aos adultos, contudo, devem-se resguardar as devidas especificidades etárias e critérios de segurança. Os quais, segundo Faigenbaum et al. (2003), envolvem além de acompanhamento integral de profissionais especializados, máquinas e equipamentos adequados biomecânica e ergonomicamente. Estes autores afirmam

que o treinamento de força tem se tornado um método de condicionamento aceito para crianças, sobretudo, porque os programas envolvendo força e resistência muscular apresentam forte relação com a aptidão física relacionada à saúde, principalmente por se tratarem de valências motoras solicitadas constantemente nas diversas atividades do cotidiano.

Os tipos de ações musculares podem ser divididas em ações musculares estática e dinâmica, onde a primeira, implica em ação muscular isométrica, isto é, os músculos geram força contra uma resistência externa sem qualquer alteração no comprimento do músculo ou alteração aparente no ângulo articular (MORROW Jr. et al., 2003). A força isométrica é geralmente mensurada em grupos musculares isolados, como por exemplo, força de preensão de mãos.

No que se refere às ações musculares dinâmicas, do ponto de vista prático, pode-se dividi-las em excêntrica, concêntrica, isotônica e isocinética. Segundo Monteiro (1997), no primeiro caso há um estiramento das fibras musculares e o segmento será deslocado no sentido oposto à linha de força, enquanto que no trabalho concêntrico a força gerada promove um torque onde o músculo é encurtado e o segmento é deslocado no sentido da força. Quanto à ação muscular isotônica, os músculos geram força suficiente para mover uma carga constante em uma velocidade variável por meio da amplitude total de movimento (MORROW Jr. et al., 2003). No que se refere à ação muscular isocinética, a geração de força se dá em uma velocidade constante durante uma amplitude total de movimento, segundo os mesmos autores.

Outras formas de expressão da força incluem a combinação das ações musculares mencionadas. Segundo Malina e Bouchard (2002), a força explosiva, é a capacidade dos músculos gerarem o máximo de força num menor tempo possível.

Tarefas com saltos verticais e horizontais são comumente usadas como indicadores de força explosiva. Ainda segundo estes autores, há a resistência ou endurance muscular, onde a força é gerada por ações musculares repetidas ao longo do tempo. Os testes de flexão de braços e de abdominais são mensurações comumente usadas de resistência muscular.

Especificamente no que se refere ao trabalho com crianças e adolescentes, há uma idéia geral de que este tipo de trabalho tende a trazer uma série de malefícios na forma de lesões ósteo-mio-articulares que além de desconforto, tendem a favorecer a inibição do crescimento, prejudicando a estatura final.

Dessa forma, segundo Payne, Morrow Jr., Johnson e Dalton (1997), de um modo geral as idéias que se opõem à prática regular de exercícios de resistência por pré-púberes, se fundamentam nas seguintes concepções: 1) crianças necessitam de uma quantidade suficiente de androgênios circulantes de forma a facilitar um significativo aumento na resistência muscular ou na força; 2) mesmo que haja aumento, não haverá melhora no rendimento esportivo; 3) o treinamento de resistência em pré-púberes pode induzir uma alta freqüência de lesões. Ainda segundo estes autores, estas afirmações podem ser equivocadas, pois, os mesmos não encontraram tais afirmações em seus estudos.

Porém, diversos estudos enfatizam os benefícios do trabalho de força, seja ele induzido na forma de treinamento ou simplesmente como conteúdo lúdico dos programas de educação física. César, Pardini e Barros (2001), pontuam que fatores mecânicos produzidos pelas diversas ações musculares esqueléticas e gravitacionais é um fator determinante na remodelação e 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.

Associando a força muscular com a densidade mineral óssea, Ribom et al. (2004), evidenciaram que a força desempenha papel fundamental na prevenção da osteoporose, principalmente no sexo feminino. Inúmeras pesquisas (RIBOM, 2004; ARAGÃO e DANTAS, 2001; COURTEIX et al., 2000) evidenciaram que a predisposição à osteoporose começa na infância e adolescência, e que a maior parte do conteúdo mineral ósseo do adulto é depositado no final da adolescência, este afetado pelo processo genético (fator intrínseco) e estilo de vida (fatores extrínsecos). Como fatores extrínsecos, Campos et al. (2003) incluem fatores mecânicos e nutricionais, hábitos, presença de doenças crônicas e uso de medicamentos. Porém, destaca-se a importância da força em qualquer faixa etária para a prevenção, manutenção e promoção da saúde.

Segundo Malina e Bouchard (2002), de um modo geral, a força aumenta linearmente durante o crescimento, entre meninos dos 5 aos 13 ou 14 anos, seguida por um estirão mais acentuado. Enquanto nas meninas, não há evidência de um estirão, mas a ocorrência de desaceleração dos 13 aos 18 anos.

Os níveis mais acentuados de força observada nos meninos devem-se, principalmente a ação androgênica da testosterona. Mas, talvez as diferenças sejam suplantadas pelos aspectos culturais, nos quais as meninas são estimuladas a serem menos ativas do que os meninos.

Silva (2002), ao comparar os níveis de força entre meninos e meninas (idade = 7 a 14 anos), evidenciou que entre as idades de 08 e 13 anos, há superioridade feminina para o trabalho de flexão de braços, sendo que os meninos têm valores superiores quando considerados os extremos (7 e 14 anos).

2.2.1.5 Flexibilidade

A flexibilidade é um dos componentes da aptidão física, podendo ser definida como a amplitude máxima fisiológica passiva de um dado movimento articular (ARAÚJO, 2000). Considerando ser relevante para a manutenção da saúde, para o desempenho desportivo e para a preservação da qualidade de vida, não há evidências suficientes que definam quais os níveis ótimos para cada indivíduo (ARAÚJO, 2005; ARAÚJO, 2000). Para Guedes e Guedes (2002), a mensuração dessa capacidade física encontra algumas dificuldades em razão da flexibilidade não se configurar como uma característica geral do corpo, mas a uma articulação em particular, e para determinado movimento. Tal fato, porém, não descarta sua importância na vida de todo ser humano, inclusive para realizar várias atividades do cotidiano, uma vez que qualquer que seja a tarefa motora, esta implica em um mínimo de flexibilidade nas articulações, principalmente nas regiões dorsal e posteriores da coxa (ACSM, 2000; BOHME, 1995).

Wilmore e Costill (1993), afirmam que a flexibilidade é influenciada por fatores como: o grau de atividade física, tipo de atividade, sexo e idade. Fleck e Kraemer (1998), afirmam que a flexibilidade evolui à medida do incremento do nível de condicionamento físico e que algumas atividades esportivas exercem influências positivas sobre a flexibilidade de determinados segmentos corporais, em detrimento de outras. Malina e Bouchard (2002) esclarecem que os níveis de flexibilidade estabilizam dos 5 aos 8 anos e decrescem até os 12 e 13 anos, voltando a crescer até os 18 anos entre os meninos. Já com as meninas, as pontuações médias são estáveis dos 5 aos 11 anos, incrementando até os 14 anos, em seguida atingindo um platô. As meninas são mais flexíveis do que os meninos, e esta diferença

aumenta constantemente durante o estirão adolescente (MALINA e BOUCHARD, 2002; BÖHME, 1995).

Um fato interessante a ser relatado, refere-se à avaliação da flexibilidade. Vários estudos têm utilizado como referência de análise tabelas de normas e critérios que se baseiam na análise da flexibilidade de tronco. Segundo Farinatti et al. (1998), em um estudo feito com crianças com idade entre 5 e 15 anos em que se utilizou o flexíndice como parâmetro, verificou-se que os movimentos de tronco são os que mais marcam as diferenças entre os sexos, sendo que quando considerados os primeiros anos escolares, estes movimentos são responsáveis pela diferença entre as idades menores em relação às maiores. Estes fatos, segundo aqueles autores, sugerem que os movimentos de tronco, melhor que outros grupos articulares, quando consideradas as diferenças entre os sexos, são os que melhor identificam o comportamento da flexibilidade total, o que sugere a utilização do teste de sentar e alcançar para uma boa avaliação da flexibilidade em crianças e adolescentes. Farinatti et al. (1998), corroboram esta dedução, pois, ao verificarem a relação entre este teste e o flexiteste desenvolvido por Araújo (1986), em crianças e adolescentes de 5 a 15 anos, encontraram uma boa correlação com a flexibilidade total durante o período circumpuberal, sugerindo a utilização deste teste como parâmetro para a flexibilidade total de crianças e adolescentes.

Outros termos freqüentemente relacionados à flexibilidade são mobilidade articular e alongamento. Entendemos que a expressão mobilidade pode, na grande maioria das vezes, ser utilizada como sinônimo de flexibilidade, sem qualquer prejuízo da compreensão. Contudo, a expressão alongamento aplica-se, melhor, a uma forma de exercícios físicos em busca de uma maior flexibilidade.

Alterações na composição e nas propriedades físicas das proteínas podem induzir a um estado de hipermobilidade ou hiperlaxidade ligamentar, que se constitui num grau patológico da flexibilidade articular. Segundo Maffulli (1998), a presença ou exacerbação de um trabalho de hipermobilidade pode favorecer o aparecimento de lesões ligamentares, especialmente após a adolescência, principalmente se a força não é suficiente para estabilizar as articulações. Weineck (1999) contribui para a discussão colocando que se esta hipermobilidade for seguida de debilidade postural, deve ser feito um treinamento de fortalecimento muscular, evitando-se a abrangência de exercícios de alongamento, de forma a fortalecer o sistema motor passivo de maneira a favorecer a melhora da postura.

As mais recentes diretrizes sobre exercício físico, preconizadas pelo Colégio Americano de Medicina Desportiva (ACSM, 2000), incluem os exercícios de flexibilidade como elementos fundamentais e dados, também recentes, têm identificado uma associação positiva entre ganhos de flexibilidade e melhoria de qualidade de vida, relacionada à saúde.

Como fora mencionado, os componentes da aptidão física relacionada à saúde (AFRS), podem ser mensurados por diversos testes padronizados na literatura que abrange as *ciências do esporte* de forma relativamente precisa e individual. Submetidos a estes, determinados níveis de desempenho (desempenho) dos escolares, estarão ou não adequados para a qualificação dos níveis morfológicos, funcionais e motores requeridos para minimizar o aparecimento precoce de doenças associadas à inatividade física.

2.3 CINEANTROPOMETRIA

Sobre a cineantropometria pode-se afirmar uma ferramenta imprescindível para profissionais da área de saúde (aptidão física), para a quantificação dos níveis de crescimento (tamanho e massa corporal), forma e proporções corporais (somatotipo), composição corporal, maturação e dos aspectos funcionais (capacidades motoras) do corpo do indivíduo ou de um grupo de indivíduos. Beunen e Borms (1990), a definem como uma disciplina científica para o estudo das relações entre estrutura e movimento humano.

Através dos métodos cineantropométricos diversas pesquisas têm sido realizadas contribuindo efetivamente para os diferentes campos de aplicação, dentre eles a Educação Física, objetivando avaliar a qualidade dos processos educacionais, treinamento físico e do status de saúde da população em estudo.

Como instrumento de pesquisa, as técnicas de medidas realizadas em estudos cineantropométricos devem obedecer aos pré-requisitos de autenticidade científica, isto é, devem ser padronizadas, reprodutíveis, válidas e objetivas (Böhme, 2000).

Sabidamente a educação física utilizando-se da cineantropometria, principalmente no âmbito escolar, assume papel fundamental para a mudança de antigas atitudes assumidas erroneamente por alguns profissionais, os quais restringiam a participação nas atividades físicas a alguns indivíduos privilegiadamente mais “fortes” em detrimento da grande maioria, esta condenada aos males advindos pela inatividade física experimentada na infância e adolescência.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Aqui será apresentado o tipo de estudo realizado, as características da população e amostra selecionadas, sua origem e quantificação. Serão definidas as variáveis que caracterizam o objeto do estudo, as normas e os critérios de referência para posterior análise. Concluindo será descrito o procedimento utilizado na análise estatística dos dados coletados.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Este estudo trata-se de uma pesquisa descritiva com delineamento transversal. Estudos dessa natureza constituem-se em levantamentos normativos (*surveys*), caracterizados pela coleta e análise dos dados rigidamente padronizadas (THOMAS e NELSON, 2002). Segundo os mesmos autores, as observações realizadas estão limitadas às medidas de *status* das capacidades físicas dos indivíduos em relação a diferentes categorias, como idade e sexo.

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população alvo do presente estudo, foi composta por escolares da rede pública de ensino do município de Aracaju-Se, subordinada à Secretaria Municipal de Educação/Prefeitura Municipal de Aracaju (SEMED/PMA). Dados do ano de 2005 mostram que a rede possuía 39 escolas divididas em 5 núcleos (Nc) distribuídos por jurisdição do município de Aracaju. A amostra, escolhida ao acaso, foi composta por 288 adolescentes (142 femininos e 146 masculinos), com idades variando entre 9,50

e 14,49 anos. As escolas foram selecionadas de forma aleatória e estratificada dentro do respectivo núcleo educacional, de forma a garantir a proporcionalidade dos escolares quanto à faixa etária em estudo. Escolheu-se, portanto 8 unidades educacionais (TABELA 1) e o quantitativo da amostra pesquisada por faixa etária e sexo (TABELA 2), foi calculado pela equação proposta por Barbetta (2001):

$$n = N \cdot n_0 / (N + n_0)$$

onde:

n = amostra

N = população

n_0 = primeira aproximação para o tamanho da amostra, calculado pela fórmula: $n_0 = 1/E_0^2$ (sendo E_0 o erro amostral tolerável).

TABELA 1
Distribuição Amostral

Núcleo	Escolas	Alunos (10 a 14 anos)	Amostra
Nc1	EMEF José Carlos Teixeira	62	7
Nc2	EMEF Laonte Gama	556	11
	EMEF Presidente Tancredo Neves	214	17
	EMEF Santa Rita de Cássia	664	69
Nc3	EMEF General Freitas Brandão	117	56
	EMEF Presidente Vargas	576	84
Nc4	EMEF Sabino Ribeiro	46	7
Nc5	EMEF Olga Benário	479	37
Total		3.992	288

Fonte: Prefeitura Municipal de Aracaju (2005)

TABELA 2
Tamanho da amostra total por faixa etária e sexo

Grupo etário	Masculino	Feminino	Total
10 anos	13	10	23
11 anos	17	29	46
12 anos	61	58	119
13 anos	33	25	58
14 anos	22	20	42
Total	146	142	288

Inicialmente houve uma visita às diferentes escolas escolhidas a fim de avaliar as condições estruturais das mesmas e posteriormente reuniões com a comunidade foram realizadas para expor os objetivos e a sistemática do estudo.

A faixa etária do grupo amostral foi dividida em idade decimal, segundo proposta de Ross e Marfell-Jones (1982). Por este procedimento, a idade inferior é considerada com uma fração de 0,50 e a superior de 0,49 anos. Partindo deste procedimento a idade de 10 anos foi determinada entre os valores de 9,50 anos e 10,49 anos, considerando como base de cálculo a data da coleta dos dados.

Como critérios para a exclusão do estudo, foram utilizados a não permissão dos pais ou responsáveis para a participação do mesmo, a ausência do aluno no dia da coleta de dados ou alguma incapacidade clínica ou física.

3.2.1 Aspectos Éticos

O presente foi realizado segundo a legislação em vigor. Portanto, o estudo cumpriu as “Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos” (196/96), editadas pela Comissão Nacional de Saúde, e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe sob o registro 1138.0.000.107-06.

A SEMED/PMA autorizou a utilização da rede municipal para a realização da pesquisa e os pais ou responsáveis pelos estudantes concordantes, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A). Onde, tanto os alunos quanto seus responsáveis foram informados sobre os propósitos do estudo e procedimentos a serem adotados, sendo garantida a liberdade de desistir de participar do estudo em qualquer momento. O termo foi assinado em três vias

conforme a exigência da Comissão de Ética de Pesquisa. Todos os procedimentos da pesquisa atenderam as recomendações descritas na literatura e não implicaram em qualquer risco ou prejuízo para os indivíduos participantes. Casos particulares em que fossem detectadas necessidades específicas foram comunicados ao setor ambulatorial da escola e encaminhados aos responsáveis.

3.3 DELIMITAÇÃO

Para este estudo foram coletados dados de escolares de ambos os sexos, na faixa etária de 10 a 14 anos, matriculados na rede pública municipal de ensino de Aracaju – Se.

3.4 LIMITAÇÃO

Este estudo tem como limitação o fato de se ater às escolas da rede municipal de ensino e à faixa etária de 10 a 14 anos, descartando a possibilidade de se verificar como as variáveis de estudo se comportam nas populações que compõem a rede estadual e privada de ensino em idades inferiores a dez anos e superiores a catorze anos. Por ter sido desenhado como um modelo transversal, este estudo estará limitado ao diagnóstico de um momento da população, impossibilitando o conhecimento de uma evolução mais profunda das variáveis dependentes e independentes.

3.5 VARIÁVEIS DE ESTUDO

Como variáveis independentes ou não manipuladas neste estudo, consideraram-se sexo e idade cronológica. Como variáveis dependentes, ou seja, o efeito presumido ou variável critério foram consideradas, no estudo, o crescimento físico e a aptidão física relacionada à saúde.

3.6 VARIÁVEIS DE CRESCIMENTO FÍSICO

As variáveis antropométricas usadas para caracterizar o crescimento físico, foram massa corporal e estatura, medidos de acordo com a seguinte padronização:

MC: massa corporal - (kg): conforme descrito em Lonhman (1986) e Petroski (1999)

E: estatura (cm): conforme descrito em Lonhman (1986) e Petroski (1999).

Como um parâmetro complementar para a avaliação dos níveis de crescimento, utilizou-se o Índice de Massa Corporal, que representa uma relação entre a massa corporal e a estatura, sendo obtido por meio da seguinte equação:

$$\text{IMC} = \text{MC}(\text{kg})/\text{E}^2 (\text{m})$$

3.7 VARIÁVEIS DA APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE

As variáveis da AFRS foram medidas utilizando-se protocolos específicos e padronizados.

A composição corporal, caracterizada por percentual de gordura, massa gorda e massa magra, foi determinada conforme a padronização proposta por Lohman (1986).

A força/resistência neuromuscular representada pela força/resistência muscular de braços e de abdome, foi mensurada seguindo-se a padronização proposta pela AAHPERD (1988).

Para medir a flexibilidade da musculatura posterior, gastrocnêmios, flexores do joelho, glúteos, lombar e torácica e escapular, utilizou-se o teste de sentar-e-alcançar modificado como proposto pela AAHPERD (1988).

A resistência aeróbica foi determinada utilizando-se o protocolo de medida de Leger et al. (1988).

3.8 PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DOS DADOS

Com o objetivo de tornar mais eficiente o processo de coleta de dados, organizou-se uma bateria composta por estações. Cada estação constituindo-se em um teste o qual era aplicado por um profissional de educação física. Estes, por sua vez, devidamente treinados com antecedência nas suas respectivas atribuições. Para avaliar o nível de habilidade dos avaliadores foi realizado um experimento piloto no próprio grupo e com estudantes de uma escola da rede pública estadual.

Os dados de cada avaliado eram anotados em uma planilha, cujo modelo encontra-se no Apêndice B. A seguir serão descritos os procedimentos adotados para aplicação dos testes e efetivação da coleta de dados respeitando os critérios científicos.

Os procedimentos para obtenção da massa corporal e da estatura foram adotados como citado anteriormente.

Massa corporal: foi medida em balança antropométrica de marca Filizola®, calibrada com precisão de 100 gramas, na qual o avaliado posiciona-se sobre a plataforma da balança de frente para o avaliador em posição ortostática, utilizando o mínimo de roupa possível, short e camiseta, por exemplo.

Estatura: utilizou-se uma fita métrica metálica de 2 metros (escala de 1 mm) afixada à parede, esta não deve possuir rodapé, estando o marco zero colocado ao nível do solo. O avaliado posicionou-se na posição ortostática, com as pernas unidas, braços paralelos e unidos ao corpo, Plano de Frankfurt paralelo ao solo e em apnéia inspiratória. Foi utilizado um esquadro colocado no vértex do avaliado para alinhamento perfeito da medida do valor da estatura.

Dobras cutâneas: utilizou-se medidor de dobras cutâneas da marca Cescorf®, com precisão de 1,0 mm. Como exige o protocolo adotado, as medidas foram tomadas sempre do lado direito do corpo, de forma seqüencial, sendo realizadas três medidas e calculada a média aritmética. As medidas coletadas para o estudo foram as dobras cutâneas de tríceps (TR) e subescapular (SE).

a) Dobra Cutânea de Tríceps: esta dobra é medida verticalmente, na região posterior do braço, no ponto médio entre o processo acromial da escápula e o processo olecraniano da ulna. Para a marcação do ponto, o braço deve estar a 90°. A dobra é medida a um centímetro abaixo do ponto de pinçamento com o braço estendido e relaxado.

b) Dobra Cutânea Subescapular: esta dobra é oblíqua e realizada abaixo do ângulo inferior da escápula. A dobra é pinçada a um centímetro abaixo do ponto de pinçamento.

3.8.1 Avaliação da composição corporal

Para determinação do percentual de gordura utilizou-se a seguinte equação proposta por Lohman (1986) para crianças e adolescentes de 07 a 18 anos:

$$\%G = 1.35(TR+SE) - 0.012(TR+SE)^2 - C$$

Onde,

%G = percentual de gordura

TR = valor da dobra cutânea do tríceps(mm)

SE = valor da dobra cutânea subescapular (mm)

C = constante para idade e sexo (tabela abaixo)

As constantes para correções utilizadas adaptadas para as idades pesquisadas neste estudo estão contidas Quadro 1:

SEXO	IDADE				
	10*	11**	12**	13*	14**
Masculino	4,4	4,7	5,0	5,4	5,7
Feminino	2,4	2,7	3,0	3,4	3,6

QUADRO 1 – Constantes por sexo e idade para o cálculo da gordura corporal

Fonte: *Lohman (1992) e sugeridas por **Pires Neto e Petroski (1996)

Foram também estimadas a massa de gordura corporal (MG) e a massa corporal magra (MM) utilizando-se as equações abaixo descritas:

$$MG = (MC \times \%G)/100$$

Onde,

MC: Massa Corporal (kg)

%G: Percentual de Gordura

MM = MC – MG

3.8.2 Avaliação da maturação biológica

Para a determinação do estágio maturacional dos escolares, foi utilizado o método de observação de padrões fotográficos descritos por Tanner (1962). Estes critérios constam de cinco estágios de desenvolvimento da genitália e da pilosidade pubiana, para os meninos, e desenvolvimento mamário e da pilosidade pubiana, para as meninas (ANEXOS A e B).

A operacionalização do método adota a alternativa da auto-avaliação, ou seja, respeitando aspectos sócio-culturais e visando evitar constrangimento durante a avaliação, as próprias crianças e adolescentes realizaram a avaliação das suas características sexuais, como proposto por Matsudo e Matsudo (1991).

Todo o procedimento foi efetuado por avaliadores do mesmo sexo dos avaliados garantindo-se sigilo e privacidade no processo avaliativo.

A proposta de classificação dos estágios maturacionais com referência na pilificação pubiana que foram adotados no presente estudo, estão apresentados no Quadro 2:

Estágios	Masculino	Feminino
Pré-puberal (PP)	P ₁	P ₁
Puberal inicial (PI)	P ₂	P ₂
Puberal avançado (PA)	P ₃ – P ₄	P ₃ – P ₄
Adulto ou maduro (EM)	P ₅	P ₅

QUADRO 2 – Classificação do Estágio Maturacional
Fonte: Malina e Bouchard (2002)

3.8.3 Testes de aptidão física relacionada à saúde

As variáveis da AFRS foram mensuradas conforme descrito pela bateria de testes da AAHPERD (1988) e avaliadas levando-se em consideração os critérios-referenciados (CR) apresentados por aquela entidade. Os testes físicos foram aplicados em intervalos adequados de modo que o dispêndio energético do teste anterior não influenciasse no seguinte.

Para determinação da Força/Resistência muscular da parte central do corpo, foi utilizado o teste abdominal padronizado pela AAHPERD (1988), com duração reduzida de 30 segundos. O avaliado deve executar o número de máximo de repetições neste intervalo de tempo. O movimento consiste em, estando o corpo em decúbito dorsal, joelhos flexionados, mãos atrás da nuca, flexionar o tronco até que os cotovelos toquem os joelhos e retornar à posição inicial (GUEDES e GUEDES, 2002).

Utilizou-se para medir a força e a resistência muscular da parte superior do corpo, o teste de flexão e extensão de braços sobre o solo. Este teste adota duas formas de execução distintas, uma para o sexo feminino e outra para o sexo masculino.

Para o sexo masculino, o avaliado deve estar em decúbito ventral, com as mãos alinhadas com o ombro, estando braços e pernas estendidos. Um movimento consiste em, o avaliado abaixar o corpo até o braço formar um ângulo de 90° e voltar à posição inicial. Este movimento deve ser repetido até a exaustão, devendo ser anotada a quantidade de repetições máximas conseguidas.

Para o sexo feminino, a avaliada deve estar em decúbito ventral, com as mãos alinhadas com o ombro, braços estendidos e com os joelhos no solo. Um

movimento consiste em, a avaliada abaixar o corpo até o braço formar um ângulo de 90º e voltar à posição inicial. Este movimento deve ser repetido até a exaustão, devendo ser anotada a quantidade de repetições máximas conseguidas.

Na avaliação da flexibilidade, utilizou-se o teste de sentar e alcançar modificado, aplicado com a utilização do banco de Wells (Wells e Dillon, 1952). Segundo Guedes e Guedes (2002), acredita-se ser um teste motor de bastante utilidade para comparações entre sujeitos que apresentem as mesmas dimensões corporais.

A execução do mesmo consiste em colocar o avaliado sentado no solo encostado em uma parede (costas, quadris e cabeça), com a planta dos pés totalmente apoiada no banco de madeira (banco de Wells), mantendo os membros inferiores em extensão.

Na fase inicial o avaliado deve estender os membros superiores (flexão de ombros), com uma mão sobre a outra até o ponto máximo, sem perder o contato com a parede. O ponto máximo atingido nesta fase é considerado o “marco zero”. Deste modo, compensando as variações nas dimensões corporais entre os avaliados. Após a definição do “zero”, avaliado é instruído a fazer uma flexão máxima de tronco, de maneira a atingir com as mãos, o ponto mais distante possível, e mantendo os joelhos em total extensão. Verifica-se a distância entre o “zero” e o ponto máximo atingido de forma a computar o resultado. Para efeito de avaliação, são efetuadas três medidas e computada a maior distância atingida, não sendo feito aquecimento para o mesmo.

Para a determinação do $VO_2\text{max}$, optou-se pela utilização do teste de vai-e-vem de 20 m (*20 m shuttle-run test*), aplicado segundo o que determina Léger et al. (1988). A aplicação do teste consiste em submeter o avaliado a uma corrida de ida e

volta, em um espaço plano de 20 metros limitados por duas linhas paralelas, até a exaustão. O avaliado tem que cruzar as linhas que marcam o espaço percorrido cadenciado por um sinal sonoro (“*bip*”) emitido por um aparelho eletrônico com CD. A frequência dos sinais aumenta a velocidade da corrida em 0,5 Km/h a cada minuto, sendo a velocidade inicial de 8,5 Km/h. O teste deve ser encerrado devido à exaustão ou quando o participante não puder manter o ritmo do teste por duas voltas seguidas. O último estágio anunciado é o equivalente da velocidade aeróbica máxima, sendo então usado para encontrar o VO_{2max} . Para calcular o VO_{2max} , Léger et al (1988), validaram a seguinte equação para a faixa etária de 06 a 18 anos, obtendo $r=0,71$ para crianças e adolescentes (06-18 anos):

$$y = 31,025 + 3,238x_1 - 3,248x_2 + 0,1536x_1x_2$$

onde,

$y = \text{ml/Kg/min}$

$x_1 = \text{Km/h (velocidade máxima atingida no teste)}$

$x_2 = \text{idade (em anos)}$

A variável **x1** que corresponde à velocidade foi obtida utilizando uma tabela de referência, que relaciona o número de estágios com a velocidade, tempo entre os bips e o número de idas e voltas por estágio completado (QUADRO 3).

Estágios	Velocidade	Intervalo entre os Bips (seg.)	Nº idas e voltas por estágio
1	8,5	8,470	7
2	9,0	8,000	8
3	9,5	7,579	8
4	10,0	7,200	8
5	10,5	6,858	9
6	11,0	6,545	9
7	11,5	6,261	10
8	12,0	6,000	10
9	12,5	5,760	10
10	13,0	5,538	11
11	13,5	5,333	11
12	14,0	5,143	12
13	14,5	4,966	12
14	15,0	4,800	13
15	15,5	4,645	13
16	16,0	4,500	13
17	16,5	4,364	14
18	17,0	4,235	14
19	17,5	4,114	15
20	18,0	4,000	15
21	18,5	3,892	15

Quadro 3: Especificações para a realização do *20 m shuttle-run test*

Fonte: Léger e Lambert (1982)

3.8.4 Análise dos dados

De forma a melhor atingir os objetivos deste trabalho, foram usados os recursos da estatística descritiva e demais procedimentos como se segue:

- ✓ Análise de variância unidimensional ANOVA, com post hoc de *Newuman-Keuls* ($p < 0,05$).
- ✓ Teste *t Student* para amostras independentes ($p < 0,05$).
- ✓ *Escore Z*, para análise das diferenças entre percentuais.
- ✓ Foram utilizados o software *EXCEL*® e o programa *SPSS 12.0 for Windows*®.

4 RESULTADOS

Os resultados estão apresentados neste capítulo de acordo com os objetivos determinados classificando a amostra por sexo, idade, variáveis de crescimento físico e variáveis da aptidão física relacionada à saúde. As discussões serão apresentadas no capítulo subsequente.

4.1 VARIÁVEIS DE CRESCIMENTO FÍSICO

4.1.1 Estatura e Massa Corporal

O crescimento físico representado pelas variáveis de massa corporal e estatura, é a melhor expressão global da saúde vivenciada pela criança, segundo Glaner (2005) e Benigna et al. (1987). Em tese, a má nutrição, as doenças infecciosas e parasitárias e as condições precárias de higiene, associadas aos baixos níveis socioeconômicos retardam e até mesmo interrompem o crescimento, que por sua vez, funciona como verdadeiro identificador do meio ambiente da criança.

A Tabela 3 demonstra o desempenho das variáveis que representam o crescimento físico dos escolares de dez a 14 anos de idade, do ensino público municipal da cidade de Aracaju-SE, de acordo com o sexo e a idade, os valores da estatística descritiva da média e desvio padrão para massa corporal e estatura, e a comparação entre os grupos através do teste *t de Student*.

TABELA 3
Valores descritivos quanto ao sexo, idade e a comparação entre sexo e idade da massa corporal e da estatura

Idade (anos)	Masculino	Feminino	<i>p</i>	Masculino	Feminino	<i>p</i>
	Estatura (cm)			Massa corporal (kg)		
10	138,0 ±7,0	137,0 ±10,0	0,70	33,60 ±9,38	31,49 ±9,78	0,59
11	142,0 ±10,0	145,0 ±8,0	0,40	35,20 ±6,93	36,85 ±5,95	0,42
12	147,0 ±9,0	149,0 ±7,0*	0,04	40,13 ±9,89	42,16 ±9,75	0,26
13	155,0 ±9,0	155,0 ±6,0	0,98	45,11 ±9,40	44,35 ±7,42	0,73
14	159,0 ±10,0	158,0 ±5,0	0,84	49,40 ±11,2	49,96 ±10,10	0,86

$p \leq 0,05$

Percebe-se em ambos os sexos um incremento estatural influenciado pela idade com média de 5,25 cm por ano, sendo que as meninas apresentaram um surto de crescimento mais acentuado entre os 10 e 11 anos e os meninos entre os 12 e 13 anos. Porém, os resultados mostraram diferenças estatísticas apenas aos 12 anos, em favor dos escolares femininos para a estatura.

Quanto à massa corporal, o incremento anual em média para os meninos ficou em 3,95 kg apresentando maior pico no período de maior incremento estatural, no sexo feminino a média foi de 4,62 kg, apresentando maior pico entre os 13 e 14 anos. Os resultados entre os sexos mostraram-se não significante.

Avaliando os resultados dentro do mesmo grupo através da análise de Variância, pode-se constatar diferenças significativas, ao nível de $p < 0,05$, na estatura dos escolares de 13 e 14 anos no sexo masculino (TABELA 4).

TABELA 4
Análise estatística intrasexo na estatura por idade – Masculino

IDADE	10	11	12	13	14
10					
11	0,12				
12	0,07	0,09			
13	0,00*	0,00*	0,04*		
14	0,00*	0,00*	0,00*	0,12	

* ($p < 0,05$)

Com relação à massa corporal nos escolares masculinos (TABELA 3), o incremento anual observado dera-se com maior ênfase entre as idades de 11 e 13 anos, confirmando as diferenças significativas, ao nível de $p < 0,05$, a partir dos 13 anos (TABELA 5).

TABELA 5
Análise estatística intrasexo na massa corporal por idade – Masculino

IDADE	10	11	12	13	14
10					
11	0,60				
12	0,07	0,09			
13	0,00*	0,00*	0,09		
14	0,00*	0,00*	0,00*	0,14	

* ($p < 0,05$)

Com relação ao sexo feminino, o incremento estatural anual com ênfase em todas as faixas de idades, registrou diferenças significativas dos 10 aos 14 anos (TABELA 6).

TABELA 6
Análise estatística intrasexo na estatura por idade – Feminino

IDADE	10	11	12	13	14
10					
11	0,00*				
12	0,00*	0,03*			
13	0,00*	0,00*	0,03*		
14	0,00*	0,00*	0,00*	0,08	

* ($p < 0,05$)

Quanto à massa corporal, o comportamento da variável nos escolares femininos apresentou diferenças significativas a partir dos 10 anos (TABELA 7).

TABELA 7
Análise estatística intrasexo na massa corporal por idade – Feminino

IDADE	10	11	12	13	14
10					
11	0,04*				
12	0,00*	0,05			
13	0,00*	0,01*	0,42		
14	0,00*	0,00*	0,01*	0,04*	

* (p<0,05)

4.1.1.1 – Variáveis de Crescimento e Maturação

Ao se observar a evolução da massa corporal em ambos os sexos do ponto de vista dos níveis maturacionais propostos por Tanner (1962), observa-se, primeiramente, uma maior distribuição da amostra nos estágios P2 e P3 (TABELA 8). Quando verificadas as variáveis de crescimento no grupo feminino com relação aos estágios devem ser ressaltados os incrementos absolutos da massa corporal a partir do estágio 3.

TABELA 8
Valores das médias e desvios padrão das variáveis de crescimento de acordo com os estágios maturacionais

	P1	P2	P3	P4	P5
Masculino					
	n = 14	n = 50	n = 42	n = 30	n = 9
Idade (anos)	11,57±1,34	12,06 ±1,20	12,38 ±0,88	12,67±1,09	12,11 ±0,93
Massa (kg)	38,96 ±12,53	37,38 ±9,37	41,99 ±9,99	47,39 ±9,78	46,81 ±11,62
Estatura (m)	144,0 ±11,0	144,0 ±9,0	152,0 ±10,0	156,0 ±9,0	155,0 ±9,0
Feminino					
	n = 30	n = 39	n = 38	n = 27	n = 7
Idade (anos)	11,33 ±0,88	11,85 ±0,87	12,55 ±1,00	12,63 ±1,21	12,43 ±1,13
Massa (kg)	36,77 ±9,97	39,91 ±8,86	44,79 ±9,62	44,40 ±8,30	48,12 ±13,00
Estatura (m)	144,0 ±10,0	148,0 ±9,0	154,0 ±6,2	153,0 ±8,8	151,0 ±6,5

Neste estudo, verifica-se que, a partir do estágio P5 começam a surgir diferenças significativas nos valores de massa corporal frente aos demais níveis anteriores (TABELA 9).

TABELA 9
Análise estatística intrasexo para a massa corporal por estágio maturacional – Masculino

Estágio	P1	P2	P3	P4	P5
P1					
P2	0,61				
P3	0,34	0,31			
P4	0,04*	0,01*	0,20		
P5	0,07	0,03*	0,21	0,64	

*p<0,05

Quanto à estatura, esta variável começa a manifestar influência do processo maturacional a partir do estágio 3 (TABELA 10).

TABELA 10
Análise estatística intrasexo para a estatura por estágio maturacional – Masculino

Estágio	P1	P2	P3	P4	P5
P1					
P2	0,99				
P3	0,01*	0,03*			
P4	0,00*	0,00*	0,39		
P5	0,00*	0,00*	0,49	0,54	

* p<0,05

Com relação ao sexo feminino, a análise de variância apresentou diferenças significativas entre o estágio P1 e os estágios P3, P4 e P5 (TABELA 11).

TABELA 11
Análise intrasexo para a massa corporal por estágio maturacional – Feminino

Estágio	P1	P2	P3	P4	P5
P1					
P2	0,28				
P3	0,03*	0,22			
P4	0,03*	0,13	0,89		
P5	0,00*	0,07	0,44	0,64	

* p<0,05

Quanto à estatura, esta variável verifica-se diferenças entre os estágios P3 e P4 (TABELA 12).

TABELA 12
Análise intrasexo para a estatura por estágio maturacional – Feminino

Estágio	P1	P2	P3	P4	P5
P1					
P2	0,14				
P3	0,00*	0,09			
P4	0,00*	0,11	0,74		
P5	0,07	0,47	0,24	0,19	

* $p < 0,05$

4.1.2 – Níveis de obesidade e estado nutricional dos escolares

A Tabela 13 demonstra o desempenho da variável que representa o IMC, dos escolares do ensino público municipal da cidade de Aracaju-SE, de acordo com o sexo e a idade, os valores da estatística descritiva da média e desvio padrão e comparação entre os grupos através do teste *t de Student*.

TABELA 13
Valores descritivos quanto ao sexo, idade e a comparação entre sexo e idade do IMC

Idade (anos)	Masculino	Feminino	Valor de <i>p</i>
	IMC (kg/m ²)		
10	17,43 ±3,28	16,63 ±3,55	0,59
11	17,20 ±1,81	17,46 ±1,77	0,64
12	18,37 ±2,76	18,65 ±3,40	0,65
13	18,70 ±2,69	18,47 ±2,35	0,66
14	19,36 ±3,33	19,91 ±4,37	0,65

* $p < 0,05$

Não observaram-se diferenças significativas entre os sexos em quaisquer das faixas etárias para o IMC. A influência etária no incremento dessa variável não apresentou muita força, onde a média para os meninos foi de 0,48 kg/m² por ano, apresentando o maior pico entre 11 e 12 anos. Para as meninas a média foi de 0,82

kg/m² por ano, com o maior pico ficando entre os 13 e 14 anos de idade. A análise de variância não apresentou diferenças significativas quando efetuou-se comparações no próprio grupo.

TABELA 14
Valores das médias de IMC de acordo com os estágios maturacionais

	P1	P2	P3	P4	P5
	n = 14	N = 50	n = 42	n = 30	n = 9
Masculino	IMC (kg/m ²)				
	18,44 $\pm$ 3,53	17,83 $\pm$ 2,47	18,08 $\pm$ 2,77	19,36 $\pm$ 2,68	19,38 $\pm$ 3,92
Feminino	n = 30	N = 39	n = 38	n = 27	n = 7
	17,48 $\pm$ 3,45	18,03 $\pm$ 2,42	18,73 $\pm$ 3,39	18,75 $\pm$ 2,57	21,07 $\pm$ 5,84

A Tabela 14 demonstra o comportamento do IMC com relação aos estágios maturacionais. Não foram observadas variações significativas entre os diversos estágios maturacionais no sexo masculino. A maturação começou a manifestar diferenças significativas no IMC do sexo feminino no estágio P5, quando difere dos estágios P1, P2 e P4 (TABELA 15).

TABELA 15
Análise intrasexo para o IMC por estágio maturacional – Feminino

Estágio	P1	P2	P3	P4	P5
P1					
P2	0,58				
P3	0,42	0,48			
P4	0,58	0,75	0,98		
P5	0,00*	0,02*	0,07	0,03*	

* p $\leq$ 0,05

O estado nutricional dos escolares de ambos os sexos do presente estudo são mostrados na Tabela 16, levando-se em consideração os critérios de corte do IMC da Organização Mundial da Saúde (WHO, 1995).

TABELA 16
Estado nutricional de acordo com os pontos de corte da OMS

Estado nutricional de acordo com os pontos de corte da OMS							
Idade	Amostra	Baixo peso P5 ^o		Sobrepeso P85 ^o		Obesidade P95 ^o	
Masculino							
Anos	n	%	N	%	n	%	n
10	13	7,70	1	7,70	1	7,70	1
11	18	5,55	1	5,55	1	5,55	1
12	61	44,26	27	4,10	6	4,92	3
13	33	3,03	1	12,12	4	3,03	1
14	22	4,54	1	9,09	2	4,54	1
Total	147	21,08	31	9,52	14	4,76	7
Feminino							
Anos	n	%	N	%	n	%	n
10	10	10,00	1	0,00	0	10,00	1
11	29	3,45	1	10,34	3	3,45	1
12	58	1,72	2	10,34	6	1,72	2
13	25	4,00	1	8,00	2	4,00	1
14	20	5,00	1	5,00	1	10,00	2
Total	142	4,22	6	8,45	12	4,92	7

4.1.3 – Composição corporal dos escolares

Comumente, o clássico modelo de dois componentes, o qual divide a massa corporal em massa gorda (MG) e massa magra corporal (MM), tem sido usado para a obtenção de medidas referentes à composição corporal. Wagner e Heyward (2000), afirmam que os componentes citados são bastante influenciados por fatores como a idade, nível de atividade física, raça, nutrição e outros fatores ambientais.

4.1.3.1 – Massa Gorda, Massa Magra e Quantidade Relativa de Gordura (%)

Ao se estudar os níveis de adiposidade dos escolares, utilizando o percentual de gordura (%G) e do somatório das dobras cutâneas tríceps (TR) e subescapular (SE), de acordo com os critérios sugeridos por Lohman (1992), deve-se destacar o

comportamento dos componentes da composição corporal para os meninos, os quais apresentaram estabilidade ao longo das idades, enquanto no feminino, demonstrou-se variações absolutas positivas (TABELA 17).

TABELA 17
Comparação intersexos para as variáveis da composição corporal

Massa Gorda (kg)				Massa Magra (kg)		
Idade	Masculino	Feminino	<i>p</i>	Masculino	Feminino	<i>p</i>
10	5,49 ±4,24	5,88 ±5,15	0,84	28,18 ±5,45	25,60 ±5,51	0,28
11	4,90 ±3,73	7,20 ±3,14 *	0,04	30,29 ±4,89	29,65 ±4,27	0,65
12	6,65 ±5,40	9,20 ±6,13 *	0,02	33,52 ±6,26	32,98 ±4,96	0,59
13	6,74 ±4,20	9,05 ±4,51 *	0,05	38,37 ±7,23	35,51 ±4,41	0,07
14	7,07 ±5,56	11,75 ±6,11 *	0,01	42,31 ±7,81*	38,21 ±5,28	0,05
Σ TR+SE (mm)				%G		
Idade	Masculino	Feminino	<i>p</i>	Masculino	Feminino	<i>p</i>
10	18,53 ± 8,17	18,95 ±11,92	0,92	14,79 ±7,03	16,63 ±8,82	0,59
11	17,18 ±9,81	21,45 ±7,83	0,13	13,01 ±8,04	19,10 ±6,32*	0,01
12	20,20 ±11,43	24,19 ±12,92	0,08	15,18 ±8,46	20,28 ±8,74*	0,00
13	19,15 ±8,16	22,99 ±8,85	0,10	14,32 ±6,89	19,59 ±6,83*	0,00
14	18,65 ±11,10	27,21 ±10,72 *	0,01	13,15 ±8,65	22,53 ±8,94*	0,00

* $p \leq 0,05$

Efetuada-se comparações estatísticas através do teste *t de Student* entre os grupos masculino e feminino, no tocante às variáveis da composição corporal, verificam-se diferenças significativas na massa gorda a partir dos 11 anos sempre em favor das meninas. Contudo, com relação à massa corporal magra, verificaram-se diferenças somente aos 14 anos em favor dos meninos. As observações inerentes ao somatório das dobras apresentaram diferenças significativas aos 14 anos, com média superior favorável às meninas. Com relação ao percentual de gordura, verificaram-se diferenças significantes dos 11 aos 14 anos de idade.

Através da análise de variância, não se verificou incremento significativo da massa gorda nas idades estudadas, contudo verificaram-se diferenças significativas nas médias da massa magra a partir dos 10 anos até os 14 anos (TABELA 18).

TABELA 18
Análise intrasexo para a massa magra por idade – Masculino

Idade	10	11	12	13	14
10					
11	0,28				
12	0,02*	0,10			
13	0,00*	0,00*	0,01*		
14	0,00*	0,00*	0,00*	0,04*	

* $p \leq 0,05$

Estatisticamente pode-se observar que as diferenças significativas na massa gorda feminina se manifestam somente aos 14 anos de idade (TABELA 19).

TABELA 19
Análise intrasexo para a massa gorda por idade – Feminino

Idade	10	11	12	13	14
10					
11	0,42				
12	0,18	0,44			
13	0,15	0,28	0,88		
14	0,00*	0,03*	0,12	0,20	

* $p \leq 0,05$

Contudo, a massa magra apresenta variações significativas a partir dos 11 anos de idade (TABELA 20).

TABELA 20
Análise intrasexo para a massa magra por idade – Feminino

Idade	10	11	12	13	14
10					
11	0,00*				
12	0,00*	0,03*			
13	0,00*	0,00*	0,10		
14	0,00*	0,00*	0,00*	0,06	

* $p \leq 0,05$

4.1.3.2 – Massa Gorda, Massa Magra e Maturação

Os valores descritivos para as variáveis da composição corporal em cada estágio maturacional para os sexos masculino e feminino estão apresentados na Tabela 21. Verifica-se, diante dos resultados, que para ambos os grupos, ocorrem incrementos proporcionais à evolução da maturação biológica.

TABELA 22
Valores das médias e desvios padrão das variáveis de composição corporal de acordo com os estágios maturacionais

Masculino					
	P1	P2	P3	P4	P5
Σ (TR+SE)	18,88	18,36	17,84	21,76	22,74
(mm)	$\pm 9,84$	$\pm 9,20$	$\pm 9,84$	$\pm 10,31$	$\pm 15,96$
Gordura	14,39	13,82	13,13	16,46	16,49
%	$\pm 7,97$	$\pm 7,20$	$\pm 7,76$	$\pm 8,29$	$\pm 11,00$
Massa magra	32,63	31,84	36,14	39,30	38,16
(kg)	$\pm 8,03$	$\pm 6,63$	$\pm 7,51$	$\pm 7,88$	$\pm 5,97$
Massa de gordura	6,32	5,54	5,85	8,09	8,64
(kg)	$\pm 5,35$	$\pm 4,17$	$\pm 4,57$	$\pm 4,87$	$\pm 7,83$
Feminino					
	P1	P2	P3	P4	P5
Σ TR+SE	22,12	20,70	25,19	25,22	28,84
(mm)	+13,84	+7,08	+11,60	+9,74	+15,63
Gordura	18,56	18,26	21,16	21,49	23,39
(%)	+9,10	+5,86	+8,34	+7,12	+8,78
Massa Magra	29,32	32,32	34,70	34,46	36,20
(kg)	+5,67	+5,74	+5,07	+5,06	+6,56
Massa Gordura	7,44	7,60	10,05	9,94	11,92
(kg)	+5,90	+3,93	+5,98	+4,66	+8,30

Sob o aspecto estatístico, observa-se que a massa magra sofre o efeito da maturação de forma significativa a partir do estágio P3, quando este difere dos estágios P4 e P5 (TABELA 23).

TABELA 23
Análise estatística para a massa magra por estágio maturacional – Masculino

Estágio	P1	P2	P3	P4	P5
P1					
P2	0,12				
P3	0,00*	0,04*			
P4	0,00*	0,00*	0,12		
P5	0,00*	0,00*	0,14	0,73	

*p<0,05

Contudo, o incremento da massa gorda não sofreu influências significativas entre os estágios maturacionais quando analisadas as variâncias dentro do sexo masculino. As análises estatísticas mostram que a maturação no sexo feminino provoca alterações significativas na massa magra feminina a partir do estágio P2, quando este varia dos demais exceto do estágio P1 (TABELA 24).

TABELA 24
Análise Estatística para a massa magra por estágio maturacional – Feminino

Estágio	P1	P2	P3	P4	P5
P1					
P2	0,12				
P3	0,00*	0,02*			
P4	0,00*	0,00*	0,12		
P5	0,00*	0,00*	0,14	0,74	

* p≤0,05

A influência da maturação sobre a massa gorda feminina se manifesta a partir do estágio P4 (TABELA 25).

TABELA 25
Análise Estatística para a massa gorda por estágio maturacional – Feminino

Estágio	P1	P2	P3	P4	P5
P1					
P2	0,42				
P3	0,17	0,31			
P4	0,04*	0,16	0,41		
P5	0,05*	0,22	0,63	0,93	

* p≤0,05

4.2 - VARIÁVEIS DA APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE

Os componentes da aptidão física relacionada à saúde envolvem a flexibilidade, a força/resistência (membros superiores e abdominal) e a capacidade cardiorrespiratória máxima.

Ao compararem-se os resultados de todas as capacidades físicas dos grupos masculino e feminino (TABELAS 26 e 27) utilizando-se o Teste “*t*” de Student para amostras independentes, obtiveram-se as seguintes observações:

1. Flexibilidade, não ocorre nenhuma diferença significativa entre as médias em todas as idades estudadas;
2. Força/resistência abdominal ocorrem diferenças significativas em favor do sexo masculino nas idades de 11, 12 e 13 anos de idade;

TABELA 26
Valores médios e estatísticos para as variáveis da AFRS

Idade	FLEXIBILIDADE (cm)			ABDOMINAL (rep/ 30 seg)		
	Masculino	Feminino	<i>p</i>	Masculino	Feminino	<i>p</i>
10	26,81 ±3,96	25,72 ±4,52	0,55	13,38 ± 3,10	11,70 ±3,88	0,27
11	26,87 ±6,71	23,82 ±5,87	0,13	15,29* ± 3,20	12,37 ±4,98	0,02
12	24,88 ±5,89	26,56 ±6,03	0,13	16,06* ± 4,76	13,70 ±3,56	0,00
13	24,48 ±5,11	26,82 ±6,45	0,15	14,88* ± 3,61	12,21 ±4,23	0,02
14	23,87 ±7,37	25,46 ±6,21	0,45	16,13 ± 2,99	14,50 ±3,84	0,13

* $p \leq 0,05$

3. Força/resistência de braços: ocorre variação significativa aos 12 anos, em favor do sexo masculino; e,
4. Capacidade cardiorrespiratória: verificaram-se alterações significativas em favor do sexo masculino aos 10, 12 e 14 anos.

TABELA 27
Valores médios e estatísticos para as variáveis da AFRS

Idade	BRAÇOS (rep.)			VO2 máximo (ml.kg/min)		
	Masculino	Feminino	p	Masculino	Feminino	p
10	15,69 ±6,96	11,50 ±6,00	0,14	42,79 ±2,86*	40,08 ±1,67	0,01
11	13,29 ±5,62	11,41 ±6,18	0,30	40,66 ±3,26	39,22 ±2,64	0,13
12	15,43 ±6,50*	12,70 ±4,66	0,01	38,88 ±2,89*	37,12 ±2,67	0,00
13	11,67 ±7,17	9,87 ±6,70	0,34	38,21 ±4,12	37,55 ±3,60	0,52
14	10,54 ±7,55	9,00 ±6,95	0,49	36,13 ±3,80*	32,30 ±3,44	0,00

* p≤0,05

Para o sexo masculino, quando considerada a análise de variância, não se verificaram diferenças significativas entre as variáveis flexibilidade, resistência abdominal e resistência de braços, por idade cronológica.

Na análise de variância da capacidade cardiorrespiratória do sexo masculino (TABELA 28), pode-se observar principalmente, que o extremo etário superior, é estatisticamente distinto das demais faixas de idades cronológicas. Nesta qualidade física as variações se estabelecem a partir dos 13 anos.

TABELA 28
Análise estatística para o VO₂máx por idade – Masculino

Idade	10	11	12	13	14
10					
11	0,04*				
12	0,00*	0,08			
13	0,00*	0,04*	0,52		
14	0,00*	0,00*	0,02*	0,04*	

* p≤0,05

Para as meninas, a análise de variância intrasexo, de forma similar ao sexo masculino, não detectou variações significativas nos dados referentes à flexibilidade, à resistência abdominal e referentes à avaliação da resistência de braços em nenhuma das idades estudadas.

Para a capacidade cardiorrespiratória (TABELA 29), vale ressaltar, de modo similar ao sexo masculino, que o extremo etário superior (14 anos), é

estatisticamente distinto das demais faixas de idades cronológicas. Nesta qualidade física as variações se estabelecem a partir dos 13 anos para esse grupo pesquisado.

TABELA 29
Análise Estatística para o VO₂máx por idade – Feminino

Idade	10	11	12	13	14
10					
11	0,22				
12	0,01*	0,12			
13	0,02*	0,14	0,62		
14	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	

* $p \leq 0,05$

4.2.1 - Variáveis da AFRS relacionadas à Maturação

Os valores descritivos para todas as capacidades físicas relacionadas à saúde associadas à maturação para ambos os sexos encontram-se na Tabela 26. Diante dos dados verificam-se incrementos proporcionais ao avanço da idade maturacional.

TABELA 30
Variáveis das médias e desvios padrão das variáveis da AFRS de acordo com os estágios maturacionais

	P1	P2	P3	P4	P5
Masculino					
Flexibilidade (cm)	22,16 $\pm$ 4,54	24,70 $\pm$ 6,02	25,67 $\pm$ 6,61	25,27 $\pm$ 5,79	27,85 $\pm$ 2,60
Abdominal (repetições)	14,50 $\pm$ 3,91	14,72 $\pm$ 3,89	15,71 $\pm$ 3,62	17,00 $\pm$ 4,26	15,00 $\pm$ 5,00
Braços (repetições)	11,07 $\pm$ 5,24	14,16 $\pm$ 5,83	13,62 $\pm$ 8,53	14,40 $\pm$ 6,31	11,78 $\pm$ 9,32
VO ₂ máx (ml/kg ⁻¹)	36,96 $\pm$ 3,67	38,49 $\pm$ 3,36	38,55 $\pm$ 3,26	40,05 $\pm$ 4,35	41,50 $\pm$ 4,53
Feminino					
Flexibilidade (cm)	25,30 $\pm$ 5,32	26,62 $\pm$ 5,72	25,13 $\pm$ 6,75	25,93 $\pm$ 6,63	27,10 $\pm$ 4,70
Abdominal (rep/min)	12,50 $\pm$ 5,75	13,70 $\pm$ 2,96	12,66 $\pm$ 3,34	13,66 $\pm$ 4,43	13,57 $\pm$ 4,12
Braços (rep/min)	12,83 $\pm$ 5,13	12,31 $\pm$ 5,50	9,60 $\pm$ 6,40	10,11 $\pm$ 6,08	14,00 $\pm$ 5,13
VO ₂ máx (ml/kg-1)	36,86 $\pm$ 2,03	37,29 $\pm$ 2,75	36,46 $\pm$ 3,50	37,63 $\pm$ 4,50	39,51 $\pm$ 5,87

Segundo a análise de variância realizada, o efeito da maturação sobre o desempenho da flexibilidade no sexo masculino, se estabelece efetivamente a partir do estágio P5 de Tanner (TABELA 31).

TABELA 31
Análise estatística para a flexibilidade por estágio maturacional – Masculino

Estágio	P1	P2	P3	P4	P5
P1					
P2	0,17				
P3	0,23	0,86			
P4	0,21	0,50	0,83		
P5	0,04*	0,50	0,38	0,52	

* $p \leq 0,05$

No entanto, para a resistência abdominal e resistência de braços não houve alterações significativas da maturação no desempenho. Já os resultados da capacidade cardiorrespiratória apresentaram variações estatisticamente significativas às custas da maturação para o sexo masculino a partir do estágio P4 (TABELA 32).

TABELA 32
Análise estatística para o VO₂máx por estágio maturacional – Masculino

Estágio	P1	P2	P3	P4	P5
P1					
P2	0,18				
P3	0,35	0,95			
P4	0,04*	0,36	0,19		
P5	0,00*	0,10	0,07	0,35	

* $p \leq 0,05$

Analisando estatisticamente o comportamento das variáveis da aptidão física por estágio maturacional, não se verificaram diferenças significativas na flexibilidade, na resistência abdominal e de braços dentro do grupo das meninas. Porém, no que se refere à capacidade cardiorrespiratória, observou-se um comportamento

diferenciado das demais (TABELA 33), quando a idade maturacional interfere nesta qualidade física a partir do estágio P5.

TABELA 33
Análise estatística para o VO₂máx por estágio maturacional – Feminino

Estágio	P1	P2	P3	P4	P5
P1					
P2	0,51				
P3	0,81	0,64			
P4	0,66	0,84	0,69		
P5	0,05*	0,14	0,04*	0,09	

* $p \leq 0,05$

5 DISCUSSÃO

Neste tópico os resultados são discutidos com referência aos objetivos específicos do estudo, os quais são confrontados com trabalhos publicados recentemente a nível local, regional, nacional e com os referenciais adotados pela OMS, com o objetivo de esclarecer o comportamento das variáveis aqui encontradas.

Inicia-se, portanto, abordando o crescimento corporal entre os sexos e comparando-o entre si e com outros estudos. Em seguida são feitas comparações entre os sexos com respeito aos componentes da AFRS. Na seqüência são analisadas a influência da maturação biológica sobre as variáveis do crescimento corporal e os componentes da AFRS.

5.1 CRESCIMENTO

5.1.1 Estatura

Como apresentado no capítulo anterior, ao compararem-se os resultados da variável estatura entre os sexos masculino e feminino, verificaram-se em termos absolutos, níveis estaturais femininos maiores aos 11 e 12 anos, os quais representam 2,11% (3 cm) e 1,36 (2 cm) de diferença, respectivamente, muito embora tais diferenças se estabeleceram estatisticamente somente aos 12 anos em favor dos escolares femininos (FIGURA 1)

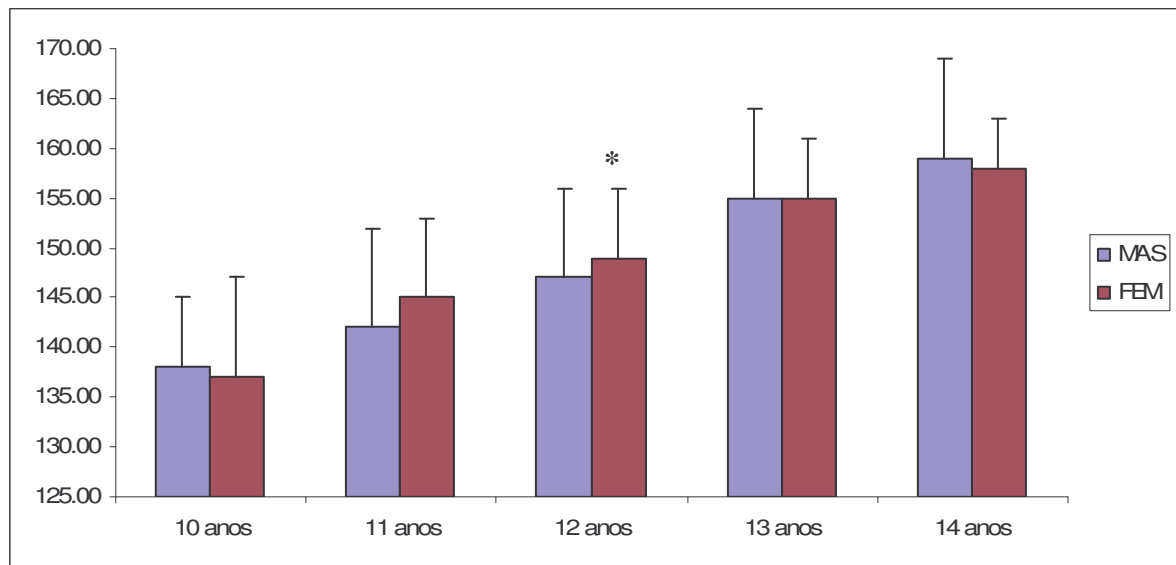


FIGURA 1: Comparativo entre estaturas (cm) de ambos os sexos por idade (Aracaju – SE)

* $p \leq 0,05$

Pesquisando escolares de sete a 17 anos da cidade de Londrina, Guedes e Guedes (1993) verificaram de forma similar ao presente estudo, níveis estaturais femininos superiores aos 11 e 12 anos, com diferenças significativas aos 12 anos de idade, com média superior favorável às meninas. Guedes (1994), ao avaliar o crescimento de crianças e adolescentes de Londrina – PR, de 7 a 17 anos, utilizando os mesmo delineamento metodológico, encontrou diferenças significativas entre os sexos, somente a partir dos 15 anos. Em estudo longitudinal misto com alunos do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Waltrick (1996) evidenciou diferenças estatísticas a partir dos 13 anos, porém, na abordagem transversal verificou diferenças após os 13 anos. Já Madureira e Sobral (1999), ao comparar os níveis de crescimento estatural de estudantes da cidade de Maringá – PR encontraram diferenças significativas aos 10 e 12 anos em favor das meninas e aos 15 e 16 em favor dos meninos. Glaner (2002) estudando o crescimento de adolescentes rurais e urbanos do interior de Santa Catarina, e Glaner (2005) analisando o crescimento de adolescentes do norte gaúcho e oeste

catarinense, verificou diferenças estatísticas entre os sexos a partir dos 14 anos em favor dos rapazes. Ao relacionar os dados com estudo realizado no mesmo Estado (Sergipe), onde foram avaliados adolescentes de 7 a 14 anos do Vale do Cotinguiba (SILVA, 2002), não foram verificadas diferenças significativas entre os sexos, apesar de ocorrerem diferenças significativas no incremento anual da estatura.

De modo geral, os autores citados acima sugerem que tais variações entre as faixas etárias estudadas se devam em parte às influências ambientais, a um comportamento mais ativo e ao nível sócio-econômico dos respectivos grupos estudados.

Vale ressaltar no comportamento da estatura masculina na avaliação intrasexo que ficaram evidenciadas diferenças significativas a partir das idades 13 e 14 anos. Com relação à estatura feminina ficaram evidenciadas diferenças significativas em todos os valores a partir dos 10 anos até os 14 anos (FIGURA 2).

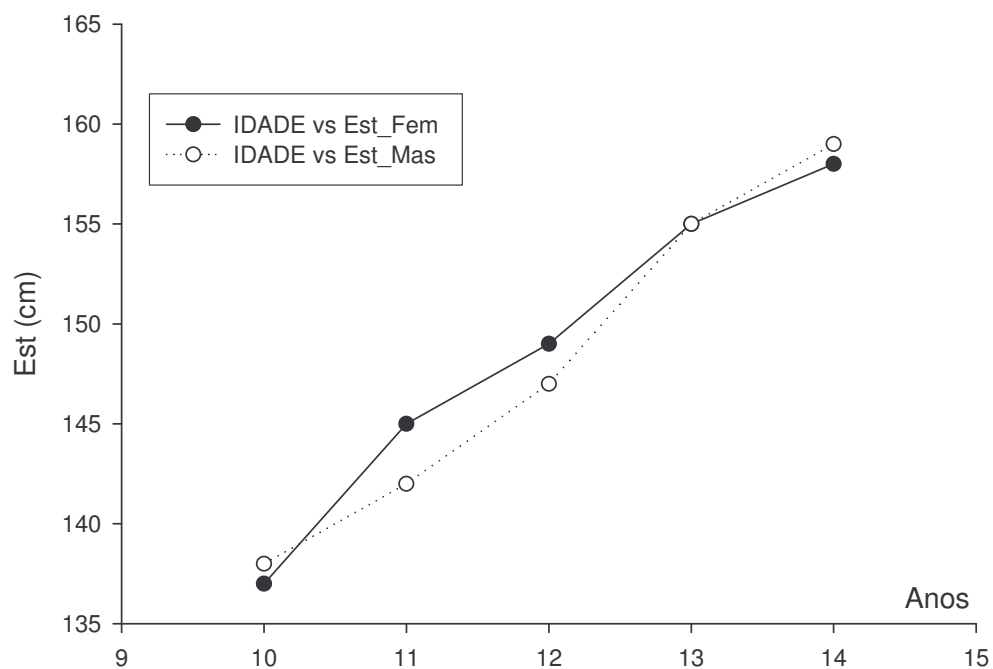


FIGURA 2: Curva de crescimento estatural (cm) ambos os sexos por idade (Aracaju – SE)

* $p \leq 0,05$

As observações no presente estudo corroboram as afirmações de Marcondes (2003), Guedes e Guedes (2002) e Malina e Bouchard (2002), de que o surto de crescimento, para as mulheres, ocorre entre as idades de 11 a 13 anos. O comportamento observado entre os meninos, explica-se, segundo Guedes e Guedes (2002), pelo fato destes apresentarem pico de crescimento em torno de dois anos mais tarde do que as mulheres, ou seja, a partir dos 14 -15 anos.

O comportamento estatural durante as fases de crescimento, como já discutido, sofre importantes influências e mostra-se divergente entre as diversas localidades geográficas. Na Figura 3, estão confrontados os valores do 50º percentil (P50) do presente estudo (AJU) com realizados no município do Rio de Janeiro – RJ (ANJOS, 2003), e nos Estados Unidos da América (Kuczmarski et al., 2002).

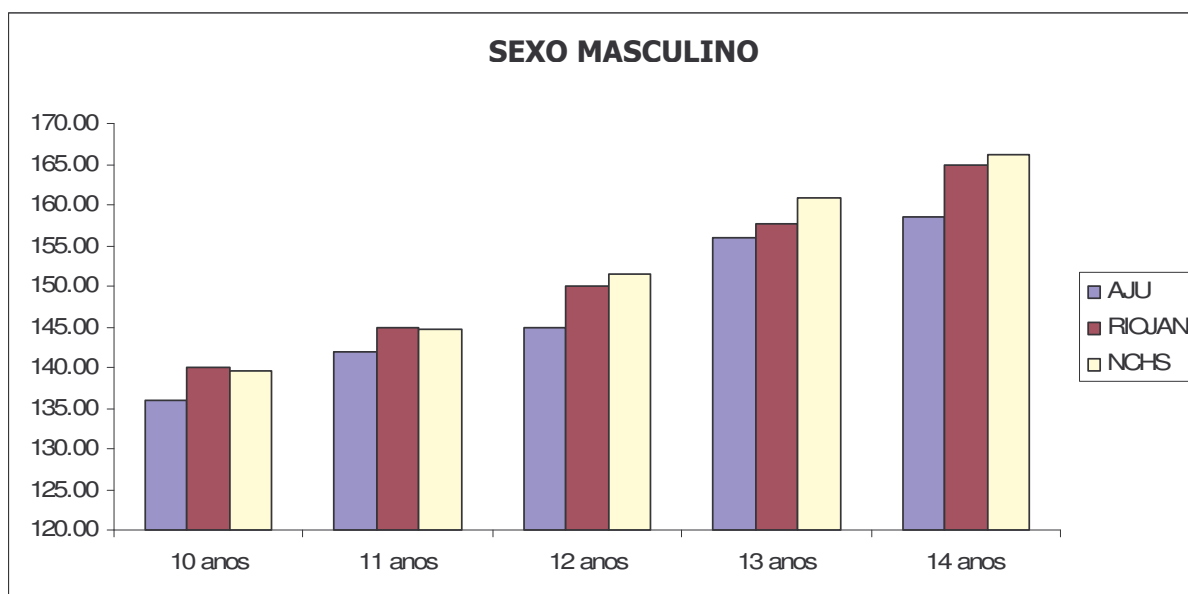


FIGURA 3: Curvas com valores medianos da estatura dos escolares de Aracaju, em relação aos valores referenciais propostos pelo NCHS, ANJOS (2003), para sexo e idade.

Observa-se, quanto aos meninos desse estudo, que as estaturas no P50 são inferiores aos reportados no estudo do Rio de Janeiro dos 10 aos 14 anos, numa variação entre 1,6 cm e 6,5 cm, o que representa uma estatura inferior em torno de

2,66%. Ao comparar-se com os valores do NCHS, o presente estudo mostra-se igualmente inferior dos 10 aos 14 anos, numa variação de 2,6 cm a 7,6 cm, o que representa uma estatura inferior em torno de 3,29%. Segundo Marcondes et al (1982), essas discrepâncias podem ser explicadas por influências étnicas e ambientais.

Quando sobrepostos os valores das estaturas por idade no 50º percentil (P50) das meninas de Aracaju (FIGURA 4), observa-se que elas são menores que as meninas do Rio de Janeiro (ANJOS, 2003) dos 10 aos 13 anos e maiores aos 14 anos, o que representa uma estatura inferior em torno de 1,79% em média. Porém, ao comparar-se com os resultados no P50 do NCHS (KUCZMARSKI et al., 2003), a estatura das meninas de Aracaju, apresentaram valores inferiores somente aos 10 anos e superiores dos 11 aos 14 anos de idade, com variação média em torno de 0,88%.

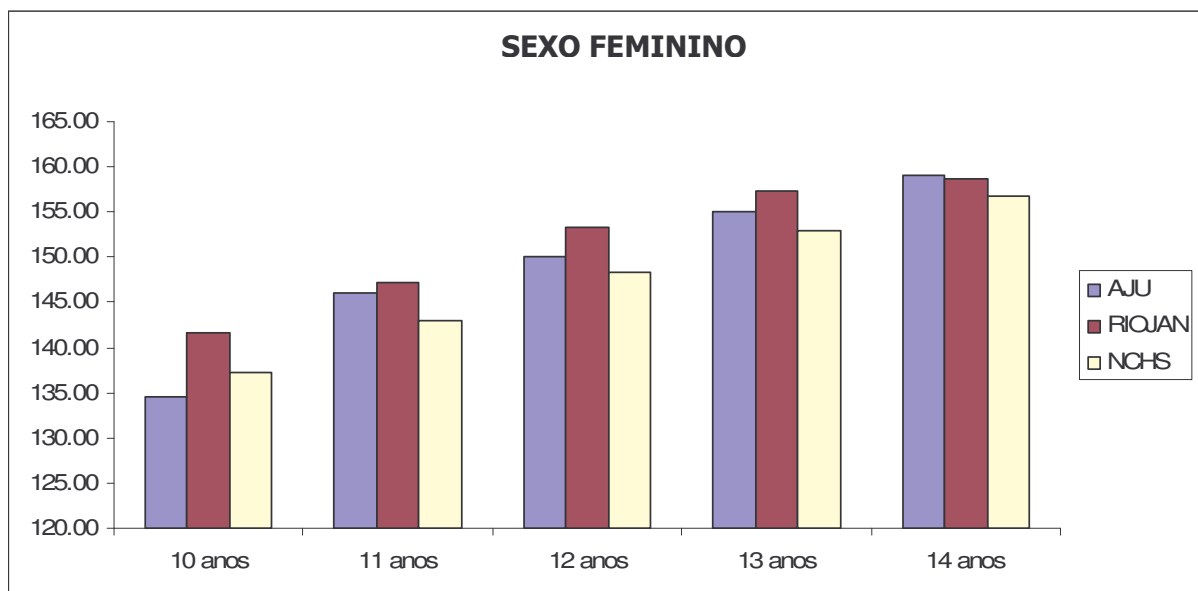


FIGURA 4: Curvas com valores medianos da estatura dos escolares de Aracaju, em relação aos valores referenciais propostos pelo NCHS (2002), ANJOS (2003), para sexo e idade.

Comprando o desempenho da variável estatura dos meninos e das meninas do presente estudo, frente aos percentis relatados na literatura, percebe-se claramente um resultado menor do sexo masculino. Segundo Glaner (2005) os indivíduos do sexo masculino são mais susceptíveis às influências ambientais do que o sexo feminino. Deduz-se que as meninas são mais resistentes às variações climáticas, geográficas e ao ambiente social. Hesse et al. (2003) e Castilho e Barros Filho (2000) assinalam que os fatores ambientais que mais interferem no crescimento são a nutrição, doenças, urbanização, atividade física, estresse e fatores econômicos e sociais.

5.1.2 Massa Corporal

Em termos absolutos, as meninas apresentaram maiores níveis de massa corporal do que os meninos aos 11 e 12 anos, porém nenhuma diferença significativa foi evidenciada, como abordado no capítulo anterior. Deste modo, não coincidindo com o evidenciado por Glaner (2002; 2005), quando ficaram elucidadas diferenças significativas entre os sexos, aos 13 anos em favor das meninas e aos 15 e 17 anos em favor dos meninos. Waltrik (1996), em seu estudo longitudinal misto, detectou diferenças significativas a partir dos 13 anos em favor dos meninos, porém, em abordagem transversal, após os 13 anos. Com os escolares de Maringá de 7 a 16 anos, Madureira e Sobral (1999), evidenciaram diferenças significativas em favor das meninas aos 12, 13 e 14 anos, enquanto para os meninos, aos 15 e 16 anos.

Pode-se afirmar que os dados do presente estudo são coerentes com o verificado por Guedes (1994), que não encontrou diferença significativa nos escolares de Londrina de 7 a 17 anos. De forma similar, Silva (2002) não verificou

diferenças significativas dos 10 aos 14 anos entre os adolescentes do Vale do Cotinguiba. Percebe-se no presente estudo, que o comportamento da massa corporal tem incremento fisiológico ao longo das idades para ambos os sexos e mesmo com a influência do surto maturacional precoce em favor das meninas (TABELAS 8 e 12) não se evidenciaram diferenças significativas. Ao analisarem-se os valores da massa corporal intrasexo, verificam-se variações significativas a partir dos 10 anos nas meninas e a partir dos 13 anos nos meninos.

Na Figura 5 estão comparados os valores de massa corporal do 50º percentil (P50) do presente estudo com os encontrados por Anjos (2003) e do NCHS (Kuczmarski et al., 2002). Observa-se que os valores no P50 do presente trabalho apresentam-se maiores do que os do estudo do NCHS exceto aos 10 anos, o que representa uma massa corporal maior em torno de 1,72% em média. Quanto ao estudo de Anjos (2003), os resultados de Aracaju apresentam-se inferior dos 10 aos 14 anos, o que representa uma massa corporal menor em torno de 8,09% em média.

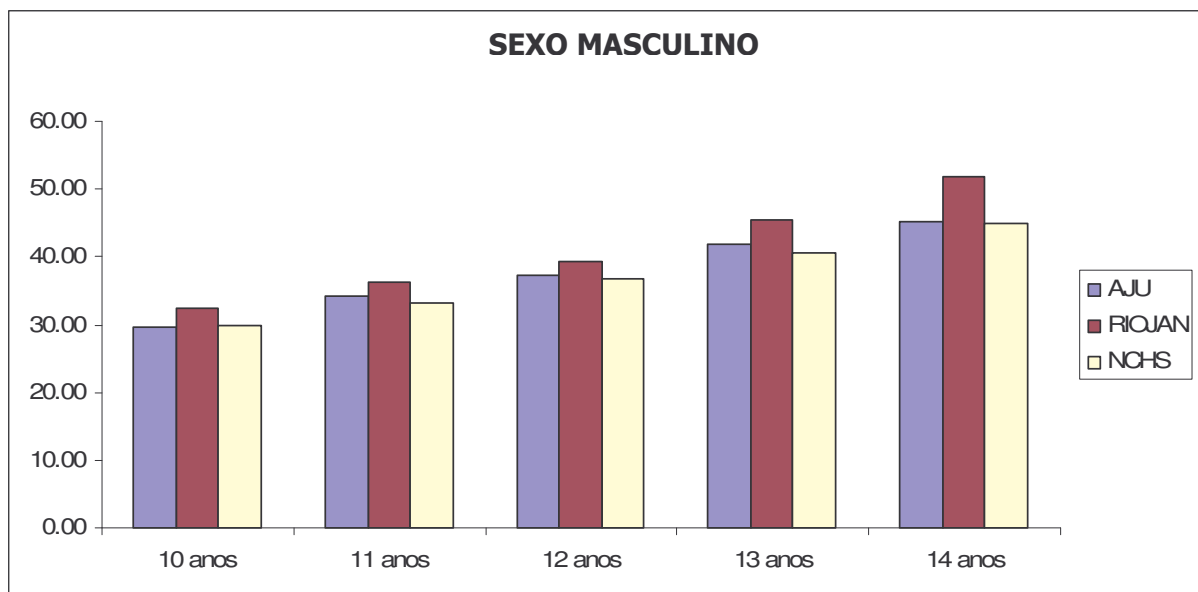


FIGURA 5: Curvas com valores medianos da massa corporal dos escolares de Aracaju, em relação aos valores referenciais propostos pelo NCHS (2002) e ANJOS (2003), para sexo e idade.

Na Figura 6, estão comparados os valores da massa corporal no P50 para o sexo feminino. Verifica-se que os valores do presente estudo encontram-se abaixo dos encontrados por ANJOS (2003) em todas as idades exceto aos 12 anos, o que representa uma massa corporal menor em torno de 5,09% em média. Ao compararem-se com a curva do NCHS (2002), os valores do presente estudo são menores aos 10 anos e maiores dos 11 aos 14 anos, o que representa uma maior massa corporal em torno de 0,41% em média.

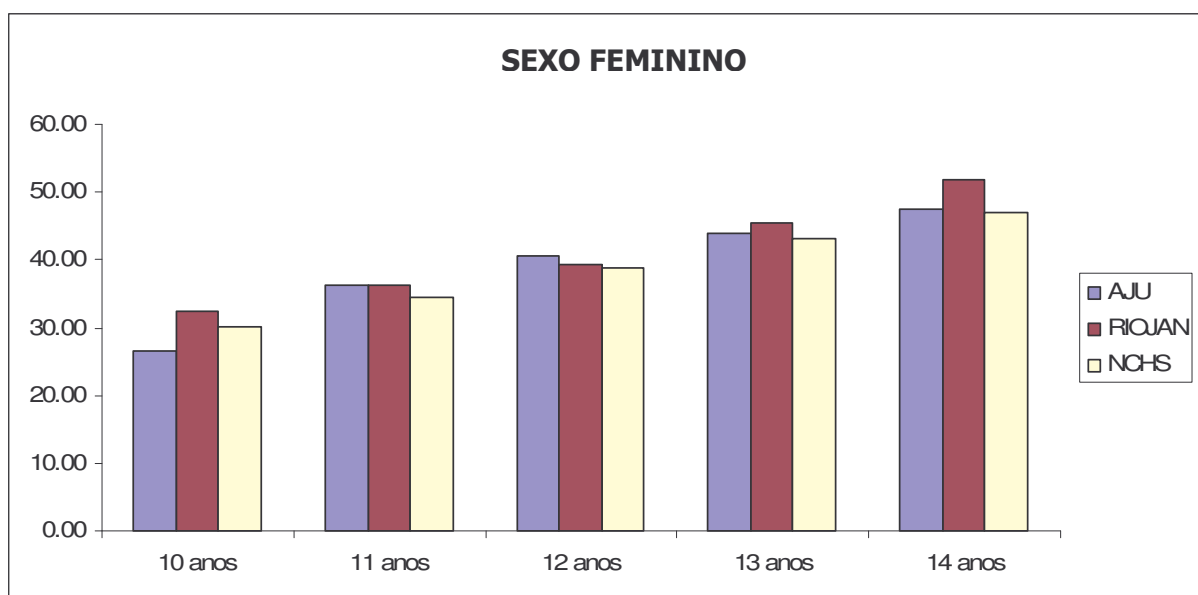


FIGURA 6: Curvas com valores medianos massa corporal dos escolares de Aracaju, em relação aos valores referenciais propostos pelo NCHS (2002) e ANJOS (2003), para sexo e idade.

Salienta-se que no presente estudo, o sexo feminino manifestou valores inferiores tanto na estatura quanto na massa corporal aos 10 anos em relação às curvas citadas. Segundo Duarte (1993) em um trabalho de revisão e Guedes (2002), tais fatos podem estar relacionados à variabilidade no início do surto de crescimento, o qual determina significativamente o ritmo anual deste mesmo crescimento.

Nas demais idades, os valores de estatura e massa corporal encontrados neste estudo evidenciam que em ambos os sexos as diferenças se tornaram mais marcantes quando comparados com os dados de ANJOS (2003), do que quando comparados com a curva do NCHS (2002). Este desempenho, segundo Romani e

Lira (2004) e Anjos et al. (1998) reflete uma clara tendência da diminuição da desnutrição em todo o país, acarretando em mudança no perfil epidemiológico dos problemas nutricionais, embora em intensidades diferentes. Silva, Silva Júnior e Oliveira (2005) reforçam que as alterações na massa corporal em crianças e adolescentes e, sobretudo variações individuais, refletem as influências agudas e ambientais, referentes ao *status* nutricional.

Ao analisar-se o comportamento das variáveis de crescimento dos escolares neste estudo, pode-se constatar que os valores encontrados foram similares aos dos referenciais propostos pelo NCHS (KUCZMARSKI et al. 2002), por Anjos et al. (2003) e de outros estudos publicados (GUEDES, 1993; GUEDES e GUEDES, 1994; WALTRICK, 1998; GLANER, 2002; SILVA, 2002), tanto na seqüência evolutiva cronológica, quanto na magnitude das dimensões dos indivíduos.

5.2 APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE

Este tópico da discussão dos resultados foi dividido em dois momentos. Primeiramente serão discutidos os resultados inerentes aos níveis de obesidade e estado nutricional dos escolares pesquisados, em seguida será discutida a composição corporal, e será finalizado com os componentes das capacidades motoras e funcionais relacionadas à saúde.

5.2.1 Índice de Massa Corporal

Como mencionado anteriormente, com relação ao índice de massa corporal (IMC), não se verificou diferenças significativas ao confrontar os sexos masculino e feminino e ao efetuar uma análise intrasexo considerando-se a idade cronológica.

Contudo, a análise de variância intrasexo associada ao desenvolvimento maturacional, mostrou diferenças significativas somente no sexo feminino (TABELA 13), evidenciando diferenças entre os estágios P2, P4 e P5 (FIGURA 7).

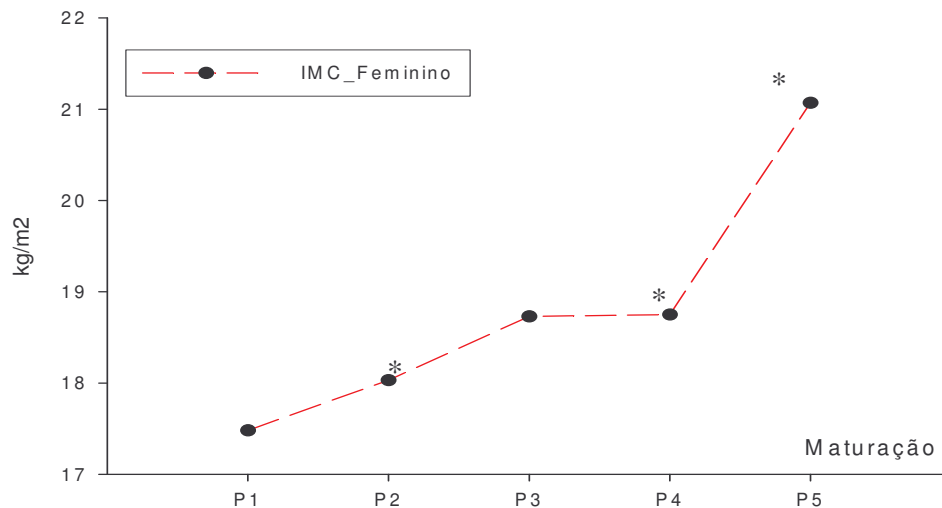


FIGURA 7: Relação entre o IMC e os estágios maturacionais (Aracaju – SE)
* $p \leq 0,05$

Em similar estudo populacional, Hobold (2003) avaliando escolares de 7 a 17 anos, de Marechal Cândido Rondon – PR, também não encontrou diferenças estatísticas entre os grupos (masculino e feminino) e nem intrasexo. Nesse sentido, Silva (2002) verificou no sexo feminino, diferenças significativas entre os extremos etários em seu estudo, isto é, aos 7 e 14 anos. Para o sexo masculino foi encontrada diferença significativa entre a idade de 7 anos e as idades 13 e 14 anos, neste caso apresentando variabilidade do IMC em relação à idade.

Na Figura 8, estão comparados os valores do IMC no percentil 50^o (P50) para o sexo masculino com as curvas de Anjos et al. (2003) e do NCHS (2002). Verifica-se que os valores da mediana do presente estudo apresentam-se inferior aos dois estudos em questão, exceto aos dez anos, o que representa um IMC menor em torno de 1,24% e 1,70% em média, respectivamente. Vale salientar que o IMC é

uma variável bastante influenciada pela massa corporal, esta por sua vez é tanto sensível à massa magra quanto à massa gorda (CHIARA et al., 2003).

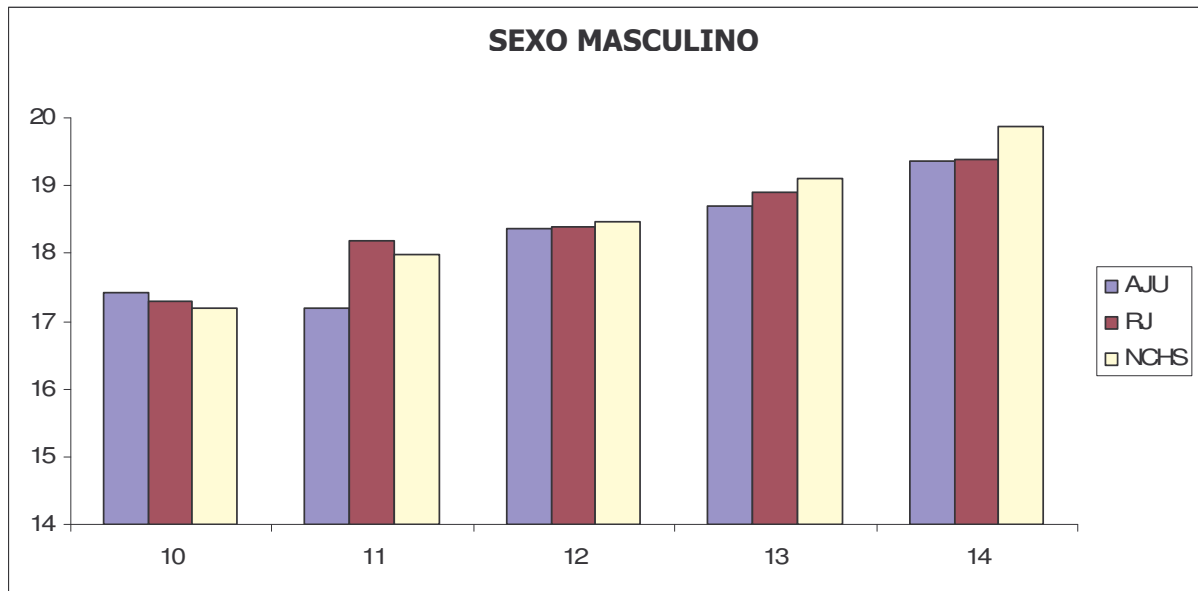


FIGURA 8: Curvas com valores medianos do IMC dos escolares Aracaju, em relação aos valores referenciais propostos pelo NCHS (2002) e ANJOS (2003), para sexo e idade.

A Figura 9 apresenta as comparações dos valores do IMC no percentil 50^o (*P50*) para o sexo feminino. Verifica-se que os valores do presente estudo dos 10 aos 14 anos, encontram-se abaixo dos relatados por Anjos (2003), o que representa uma mediana do IMC menor em 5,7% em média. Ao comparar-se com a curva do NCHS (2002), o fenômeno se repete, apresentando um IMC mediano inferior 4,4% em média. Este desempenho pode estar relacionado à influência genética e ambiental ou à interação de ambas. Malina e Bouchard (2002) e Anjos et al. (1998) reforçam esta observação, afirmando que os valores do IMC, principalmente após os 10 anos, sofrem influência importante do estagiamento maturacional que reflete diretamente tanto no aumento da massa corporal magra e estatura, no sexo masculino, quanto no aumento da massa gorda, no sexo feminino.

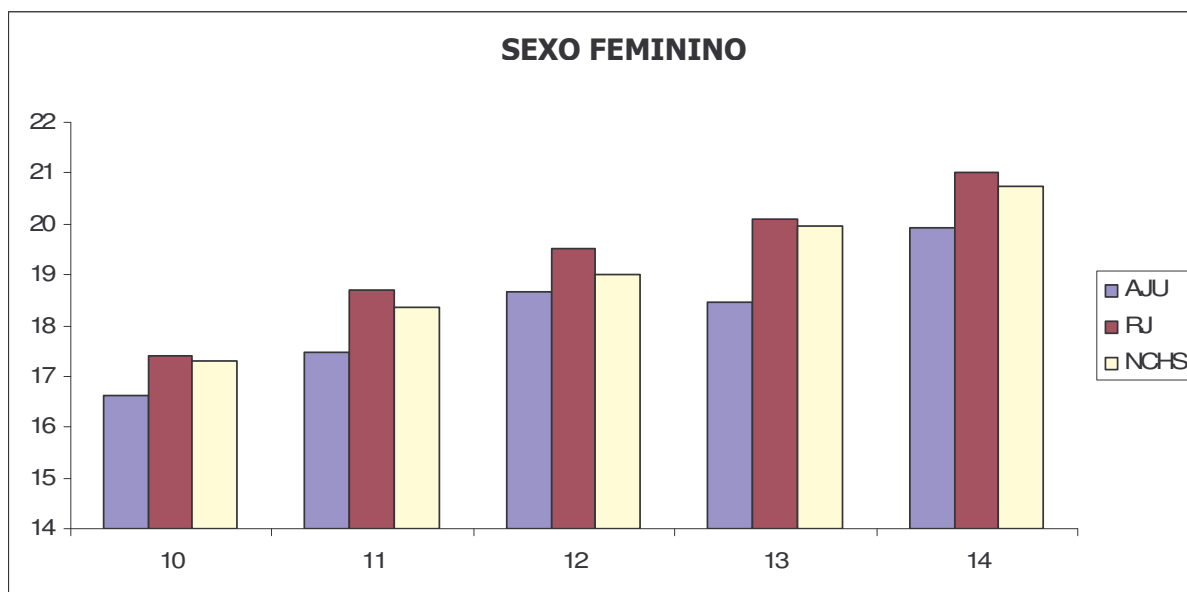


FIGURA 9: Curvas com valores medianos do IMC dos escolares de Aracaju, em relação aos valores referenciais propostos pelo NCHS (2002) e ANJOS (2003), para sexo e idade.

5.2.1.1 Prevalência de sobrepeso e obesidade nos escolares de Aracaju-SE

No sexo masculino observa-se uma alta prevalência de desnutrição (21,08%) com maior frequência aos 12 anos (44,26%), enquanto que no sexo feminino os valores são bem menores (4,22%). Jenovesi et al. (2003) evidenciaram, em crianças de 7 a 10 anos de escolas públicas de Vila Mariana – SP, um déficit nutricional de 2% dos meninos e de 1,4% nas meninas. Boccalieto (2005), em estudo com escolares de 7 a 10 anos do município de Vinhedo – SP verificou prevalência de baixo peso em 6,4% dos meninos e em 8,4% dos meninas.

Os resultados apresentados na Tabela 16 analisados pelo teste de diferença entre percentuais de Wilcoxon, demonstram que nos escolares do presente estudo, tanto as meninas como os meninos apresentam-se em condições idênticas com relação ao sobrepeso e à obesidade entre si e quando comparados ao estudo de Vasconcelos e Silva (2003). Neste estudo foi verificada uma prevalência de

sobrepeso e obesidade em adolescentes sergipanos igual a 9,31% (sobrepeso) e 0,99% (obesidade), respectivamente. Abrantes, Lamounier e Colosimo (2002), em estudo idêntico, quando avaliou a prevalência de crianças e adolescentes da região nordeste não encontraram diferenças significativas entre meninos e meninas. As comparações do presente estudo são apresentadas na Figura 10.

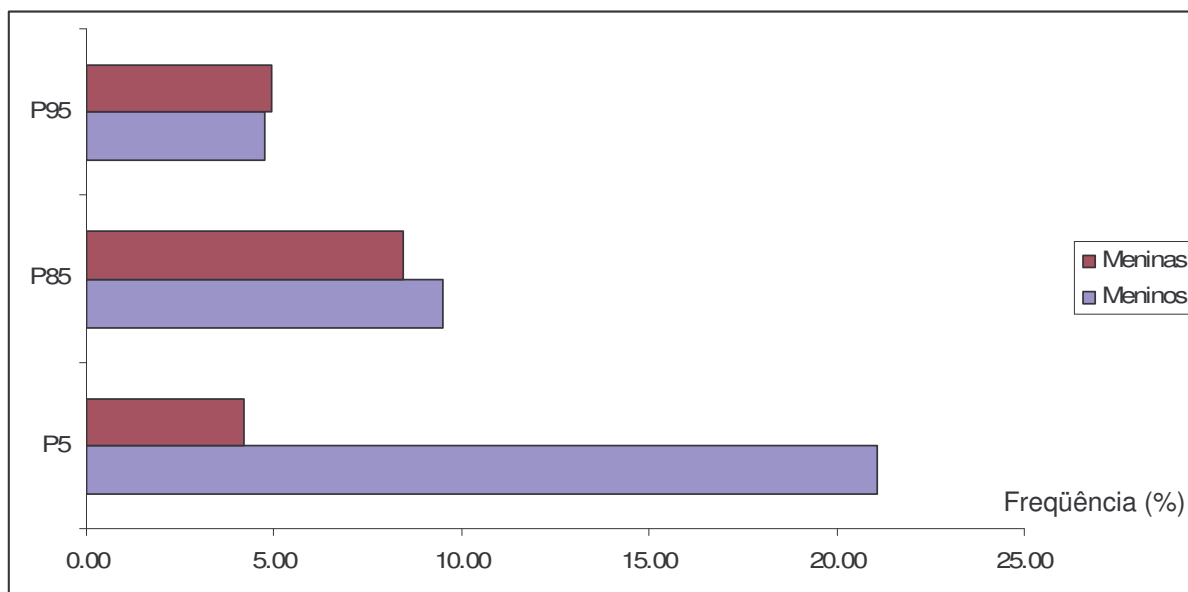


FIGURA 10: Frequências de baixo peso (P5), sobrepeso (P85) e obesidade (P95) para ambos os sexos (Aracaju-SE)

5.2.2 Composição corporal

A composição corporal como fator determinante da aptidão física relacionada à saúde, assume importância devido ao fornecimento de dados acerca dos componentes que definem a massa corporal total. O conhecimento dessas variáveis estabelece diversas vias de prevenção, contra a desnutrição, diversas doenças degenerativas desencadeadas pela obesidade, como doenças cardiovasculares, diabetes e câncer. O estudo da composição corporal aprimora o entendimento de que obesidade não é excesso de massa corporal, mas de gordura corporal.

5.2.2.1 Gordura relativa (%G)

A Figura 11 permite visualizar o comportamento, por sexo e faixa etária, das médias do percentual de gordura corporal nos grupos estudados.

Fazendo-se uma análise intergrupos, verifica-se que o sexo feminino apresenta valores de %G significativamente superiores dos 11 aos 14 anos. De forma correlata, Madureira e Sobral (1999) verificaram diferenças significativas em favor de meninas, tanto do Brasil, quanto em Portugal em todas as idades do seu estudo que envolvia escolares de 7 a 16 anos.

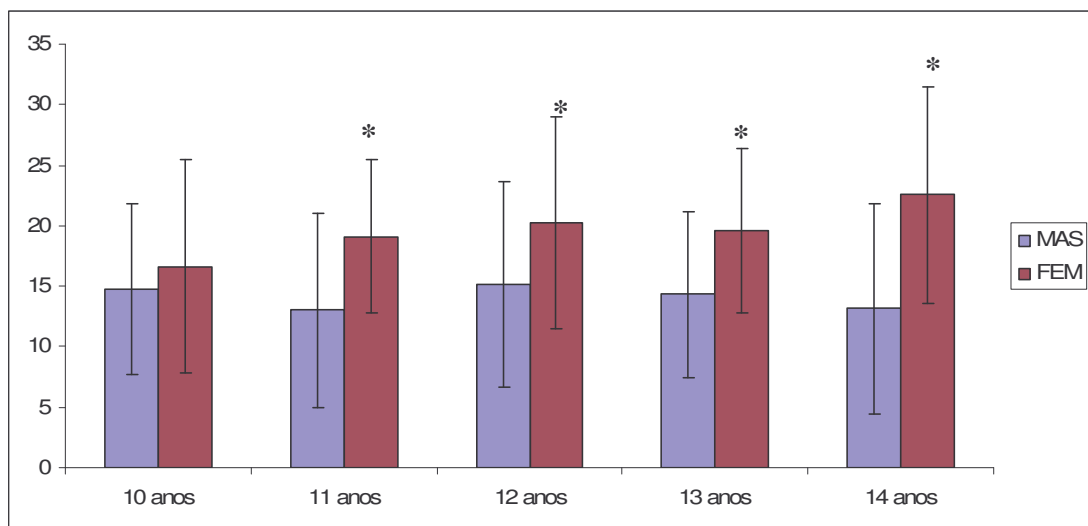


FIGURA 11: Gordura relativa à massa corporal (%G) entre ambos os sexos (Aracaju – SE)

* $p \leq 0,05$

Estas variações encontradas entre os sexos por volta dos 10 e 13 anos, geram o dimorfismo sexual potencializado pela puberdade (Martin e Ward; 1996) que, como afirmam Malina e Bouchard (2002), Guedes e Guedes (2002) e Weineck (2000), com a maturação sexual das meninas, ocorre uma maior influência das gonadotrofinas hipofisárias (LH – FSH), que ao estimularem a função ovariana, levam à produção de quantidades progressivas de hormônios estrogênicos responsáveis por crescentes aumentos no tecido adiposo. Enquanto nos rapazes, a maturação sexual leva a uma

maior secreção de testosterona, responsável pelo aumento da massa livre de gordura e diminuição ou manutenção da massa gorda. Segundo Malina e Bouchard (2002) isso explica em parte, a causa das mulheres na fase adulta apresentarem maior massa gorda do que os homens.

Fazendo-se uma análise intrasexo é interessante ressaltar a existência de um incremento no %G a partir dos 10 anos no sexo feminino, o qual adquire maior intensidade a partir dos 13 anos. Em contrapartida, verifica-se uma desaceleração na curva do sexo masculino, principalmente a partir dos 12 anos de idade. Silva (2002) verificou que as meninas apresentavam um incremento no %G com incremento da curva a partir dos 11 anos, já os meninos apresentaram uma curva estatisticamente constante para o %G nos diversos grupos etários.

Hobold (2003) reportando-se à faixa etária inerente a este estudo verificou um comportamento comparável, onde os escolares do sexo masculino apresentaram uma desaceleração na curva (redução nas médias do percentual de gordura) a partir dos 13 anos. Enquanto que as meninas apresentaram uma aceleração da curva a partir dos 9 anos. Na comparação estatística das médias do percentual de gordura masculino e feminino, ficaram evidenciadas diferenças significativas em favor das meninas todas as idades, ou seja, dos sete aos dezessete anos.

Revisando o estudo de Guedes (1994), as curvas representativas do percentual de gordura corporal apresentaram tendência crescente em ambos os sexos até os 10-11 anos, porém, a partir de então, entre os escolares masculinos há uma estabilização e em seguida um decréscimo e entre as meninas verificou-se uma aceleração abrupta e constante ao longo das idades pesquisadas.

5.2.2.2 Massa de gordura (kg)

O mesmo comportamento verificado com relação à quantidade de gordura relativa foi observado na variável massa de gordura corporal (FIGURA 12), isto é, com médias superiores favoráveis às meninas dos 11 aos 14 anos. Vale ressaltar o incremento da curva ao longo das idades para o sexo feminino a partir dos 10 anos, quando aumenta bruscamente a partir dos 13 anos. Por outro lado, verifica-se nos meninos incremento até os 12 anos e estabilizando até os 14 anos.

As variações intrasexo não resultaram diferenças significativas entre os meninos, porém no sexo feminino, evidenciou-se diferença significativa entre os extremos etários. Para os meninos verificou-se um incremento porcentual de 28,78% e para as meninas verificou-se um incremento na ordem de 99,83%.

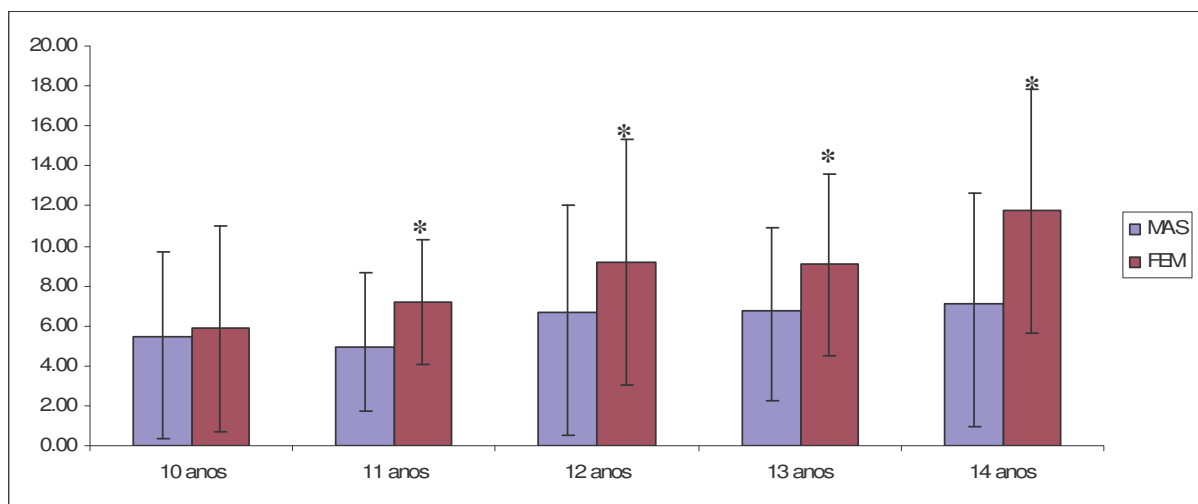


FIGURA 12: Massa gorda entre ambos os sexos (Aracaju – SE)

* $p \leq 0,05$

As análises desses resultados estão próximas dos encontrados por Hobold (2003), quando verificou diferenças significativas dos sete aos 14 anos de idade, com médias superiores sempre favoráveis às meninas do seu estudo.

Mais uma vez pode-se citar Malina e Bouchard (2002), quando sugerem que a massa gorda nas meninas apresenta-se maior do que a dos meninos progressivamente até a idade adulta, principalmente por influência das alterações no perfil hormonal entre os sexos.

5.2.2.3 Massa magra (kg)

Com relação à massa magra (FIGURA 13), os resultados mostraram que somente aos 14 anos, a massa magra dos meninos se apresenta significativamente maior que a das meninas. Hobold (2003), quando verificou em seu estudo médias masculinas, também superiores às femininas encontrando diferenças significativas aos oito, nove, dez e quinze, dezesseis e dezessete anos.

No estudo de Guedes (1994), os resultados encontrados coincidem com os do presente estudo, no que se refere ao comportamento da curva, uma vez que o autor não encontrou diferenças significativas de massa magra entre os sexos masculino e feminino na faixa etária dos 7 aos 14 anos.

A análise intrasexo, mostra que no feminino verificou-se incremento a partir dos 10 anos, com diferenças entre as idades até os 12-13 anos e estabilizando-se aos 14 anos. Enquanto que no masculino verificou-se homogeneidade dos 10 aos 12 anos, sendo significativamente diferentes a partir daí até os 14 anos.

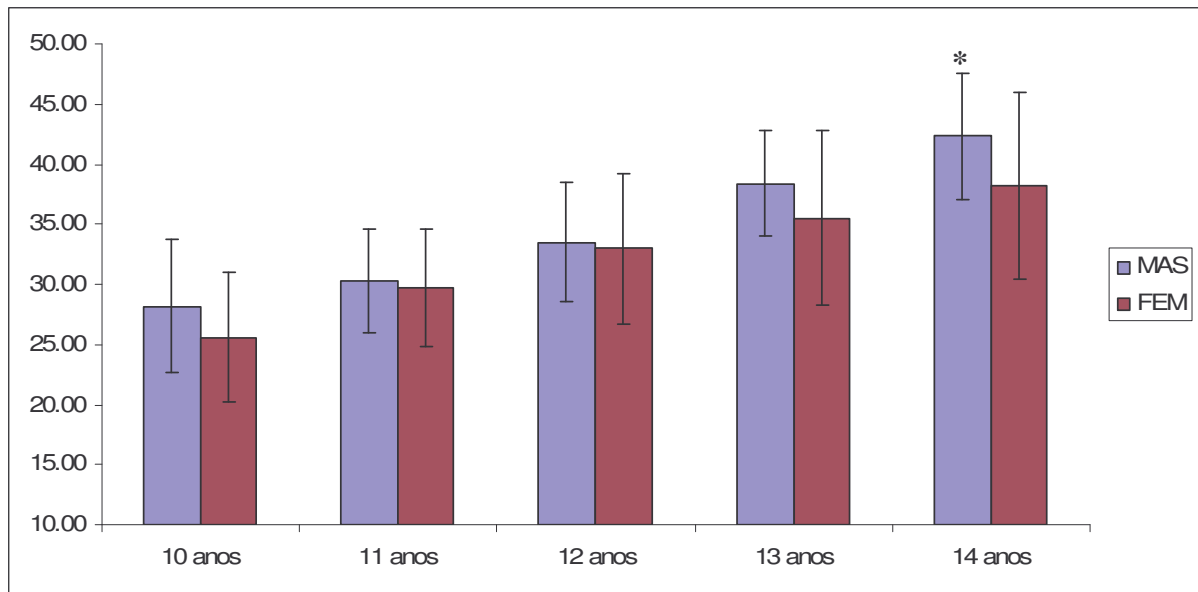


FIGURA 13: Massa magra entre ambos os sexos (Aracaju – SE)

* $p < 0,05$

Estes achados estão coerentes com o estudo de Silva (2002), que encontrou valores absolutos de massa magra no sexo masculino superiores aos do feminino em todas as idades. Na análise intrasexo, os resultados foram significantes em todas as idades para o sexo feminino.

Estes resultados sugerem que, assim como a massa gorda, com maior ênfase nas meninas, a massa magra, para ambos os sexos, sofre aumentos significativos com o avanço maturacional e o crescimento, fato também relatado por Van Loon (1996) e Malina e Bouchard (2002).

5.2.2.4 Somatório das dobras cutâneas ($TR+SE$)

Desempenho similar ao percentual de gordura, pode ser observado em termos absolutos, com relação ao somatório das dobras cutâneas tríceps e subescapular (FIGURA 14).

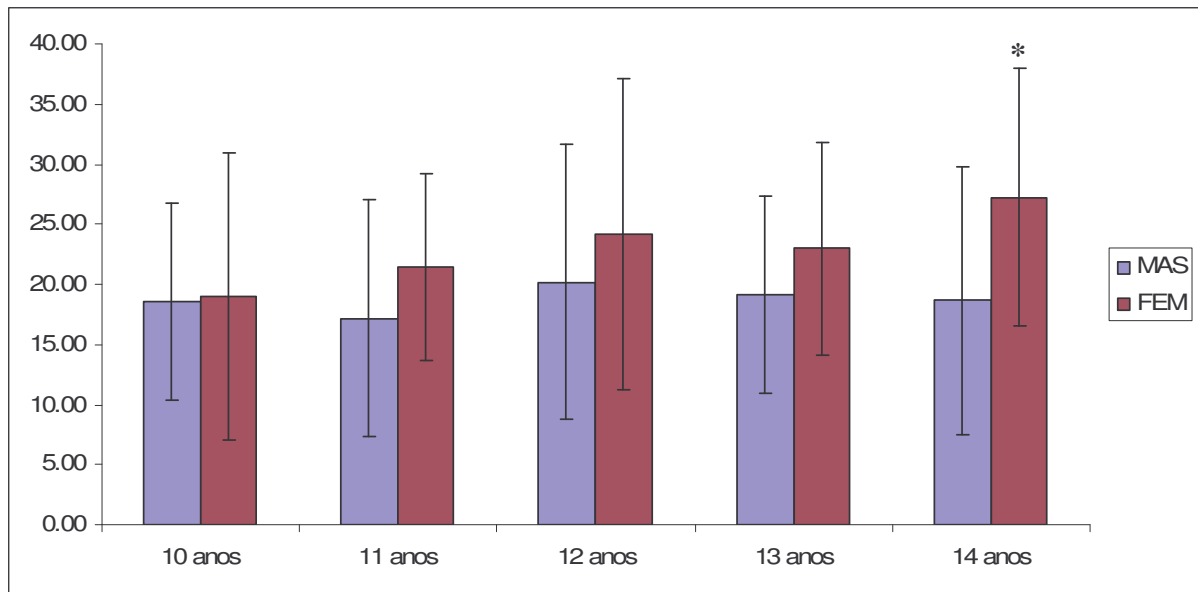


FIGURA 14: Somatório das dobras (Tr+Se) entre ambos os sexos (Aracaju – SE)

* $p \leq 0,05$

As médias por idade no sexo feminino comportaram-se com aceleração positiva e sempre superiores às do sexo masculino, as quais a partir dos 12 anos tendem a estabilizar-se, porém, diferença significativa só foi encontrada aos 14 anos de idade. Consultando a literatura, verifica-se comportamento idêntico quanto à tendência da curva nos estudos de Guedes (1994) e Silva (2002). Ainda no estudo de Guedes (1994), foram verificadas diferenças significativas em prol das meninas a partir dos 14 anos. Glaner (2002) verificou diferenças significativas em favor das moças em todas as idades abordadas no seu estudo, ou sejam, 11 aos 16 anos. Madureira e Sobral (1999), em estudo com escolares brasileiros dos 7 aos 16 anos, verificaram diferenças significativas com relação à dobra tríceps aos sete, nove, doze, treze, catorze, quinze e dezesseis anos, já com relação à dobra subescapular, as diferenças estavam nos nove, treze, catorze e quinze anos.

Tais estudos reforçam a utilização do somatório de dobras cutâneas isoladamente para estimativa da adiposidade corporal, pois como afirma Glaner (2002), este procedimento tem recebido maior aceitação para caracterizar a gordura subcutânea e a distribuição da gordura corporal em crianças e adolescentes. Deste

modo, evita-se o uso exclusivo dos índices antropométricos, como o IMC, ou as equações de regressão que combinam medidas antropométricas e dobras cutâneas.

5.2.3 Capacidades Físicas Relacionadas à Saúde

Neste item serão discutidos os resultados referentes às capacidades físicas relacionadas à saúde dos escolares do ensino municipal da cidade de Aracaju – SE, enfocando o desempenho nos testes de flexibilidade, força/resistência muscular (membros superiores e abdominal) e capacidade aeróbica.

5.2.3.1 Flexibilidade

Na Figura 15 estão confrontados os desempenhos encontrados entre os escolares masculinos e femininos da cidade de Aracaju. Os dados não apresentaram diferenças significativas nas comparações inter e intrasexo.

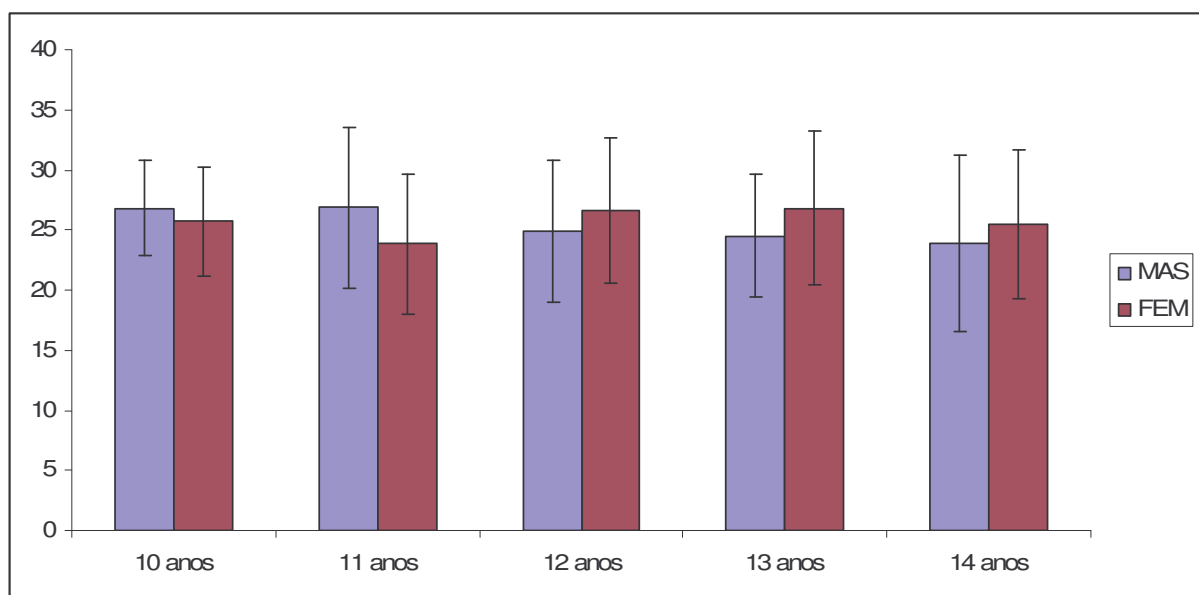


FIGURA 15: Desempenho da flexibilidade (cm) entre os sexos (Aracaju – SE)

Roman (2004), quando pesquisou o desempenho motor de escolares de Cascavel – PR, de sete a dez anos, verificou um decréscimo nos valores alcançados pelos meninos e meninas proporcional ao avanço da idade. Silva (2002), de forma similar ao presente estudo, não verificou variações estatísticas a partir dos 10 anos em ambos os sexos. Hobold (2003), não verificou variações significativas no período de 10 a 14 anos, mas sim aos 15 e 16 anos. Guedes e Guedes (1993) apontaram diferenças significativas a partir dos 9 aos 17 anos. Porém, Guedes (1994), também com escolares de Londrina na mesma faixa etária, verificou diferenças somente aos 13 e 14 anos. Glaner (2002) encontrou diferenças entre os sexos e considera ser a flexibilidade a variável que menos cresce dos 11 aos 17 anos.

Embora em estudo longitudinal com crianças de 5 a 14 anos, Feldman et al. (1999) evidenciaram que o crescimento não é a causa do decréscimo da flexibilidade, para Holman e Hetinger (1980) a flexibilidade atinge seu valor máximo já na infância escolar, com tendência a redução na puberdade. Porém, segundo Weineck (2000), esta afirmação não se aplica para todo o sistema articular. Mudanças anatômicas e estruturais desencadeadas pela puberdade, possivelmente influenciam no desempenho da flexibilidade em ambos os sexos (MALINA e BOUCHARD, 2002). Tem sido evidenciado que as meninas são mais flexíveis do que os meninos, entretanto, não há certeza se tal qualidade ocorre devido a características anátomo-fisiológicas ou influências ambientais (FELDMAN et al., 1999; FARINATTI, 1995; *apud* SILVA, 2003). Neste contexto, Glaner (2002) considera ser a flexibilidade a variável que menos diferencia os sexos.

5.2.3.2 Força/resistência Abdominal

Com relação ao desempenho no teste de força/resistência abdominal (FIGURA 16), em termos absolutos o número de repetições alcançados pelos meninos apresenta-se superior em todas as idades pesquisadas e com variações significativas aos 11, 12 e 13 anos, com diferenças oscilando entre 10% e 19%. Como apresentado no capítulo anterior, nenhuma variação significativa foi detectada nas análises de variância intrasexo. Estes resultados coincidem com os de Hobold (2003), que também verificou variações significativas no período etário abordado no presente estudo. Guedes e Guedes (1993) encontraram variações estatísticas em todas as idades (7 aos 17 anos), já Guedes (1994) verificou resultados semelhantes, apesar do teste aplicado ter sido durante 1 minuto, mostrando diferenças significativas dos 11 aos 17 anos. Segundo Malina e Bouchard (2002), este comportamento é justificado devido ao aumento simultâneo da força/resistência entre os períodos pré e pós puberal.

Vale salientar as médias de idade dos estágios maturacionais (TABELA 8) obtidos neste estudo, as quais sugerem que estas variações no desempenho estejam relacionadas ao desenvolvimento maturacional, uma vez que os desempenhos significativos ocorrem neste período (11 aos 13 anos).

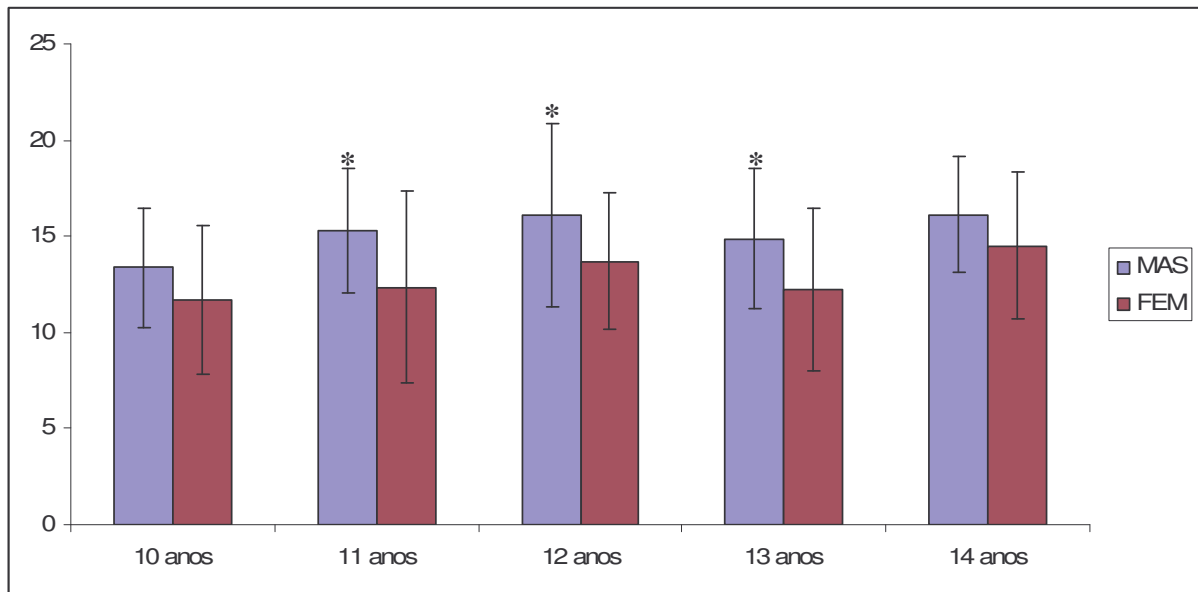


FIGURA 16: Desempenho da resistência abdominal (rep/30 s) entre os sexos (Aracaju – SE)

* $p \leq 0,05$

5.2.3.3 Força/resistência de Braços

O desempenho relacionado à variável força/resistência de braços apresentado pelos escolares (FIGURA 17) assumiram um comportamento que deve ser analisado com cautela, principalmente em relação aos meninos, onde foi verificado moderado declínio à medida do avanço da idade cronológica. Não houve variações significativas intrasexo em ambos os grupos. No entanto, a literatura (GUEDES e GUEDES, 1993; GUEDES, 1994; HOBOLD, 2003; MALINA e BOUCHARD, 2002; SILVA, 2002) vem se manifestando pelo maior desempenho da força de membros superiores, por parte dos meninos frente às meninas, nesta faixa etária. Entre as meninas, o desempenho apresentou-se estável com a evolução da idade cronológica.

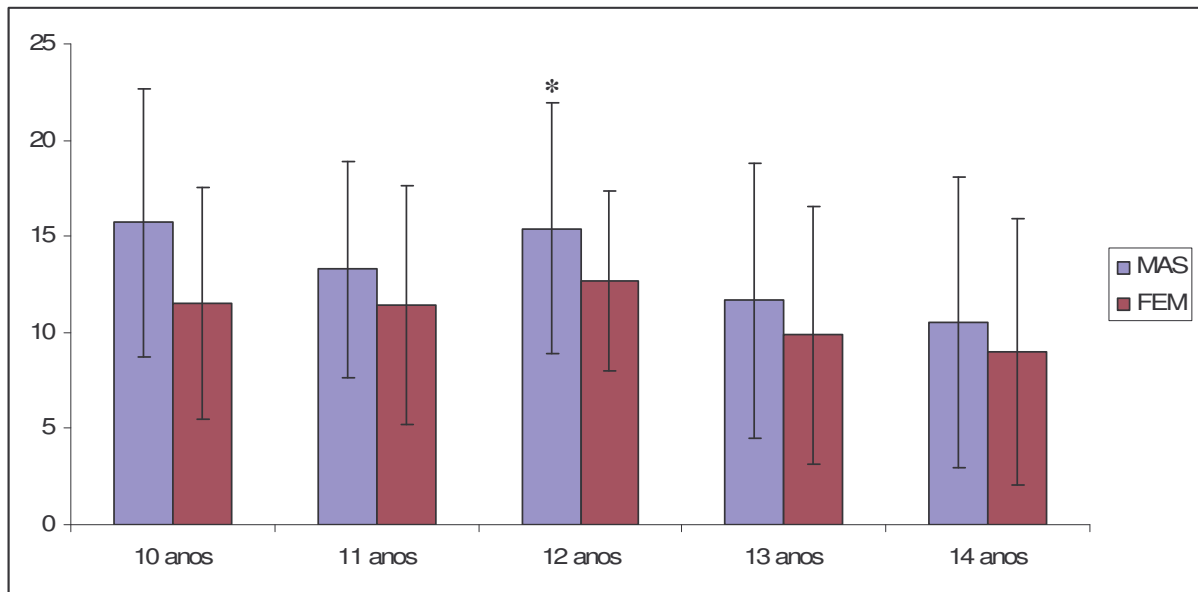


FIGURA 17: Desempenho da força/resistência de MMSS (rep) entre os sexos (Aracaju – SE)
* $p \leq 0,05$

5.2.3.4 Capacidade Aeróbica

Quanto à capacidade aeróbica obtida através do *shuttle-run test*, obteve-se valores absolutos alcançados pelos meninos, acima dos alcançados pelas meninas em todas as idades pesquisadas, no que se refere ao $VO_2\text{max}$ relativo (FIGURA 18), embora estatisticamente as médias fossem diferentes aos 10, 12 e 14 anos em ambas as situações. Utilizando modelos de testes diferentes do aplicado no presente estudo, Guedes e Guedes (1993) verificaram diferenças significativas do $VO_2\text{max}$ em todas as idades pesquisadas, Guedes (1994) a partir dos 9 anos. Glaner (2002) dos 11 aos 17 anos, Ronque (2003) e Pezzeta et al. (2003) aos 8 e 10 anos. Aplicando o *shuttle run test*, Hobold (2003) encontrou diferenças significativas em todas as idades pesquisadas, (7 aos 17 anos).

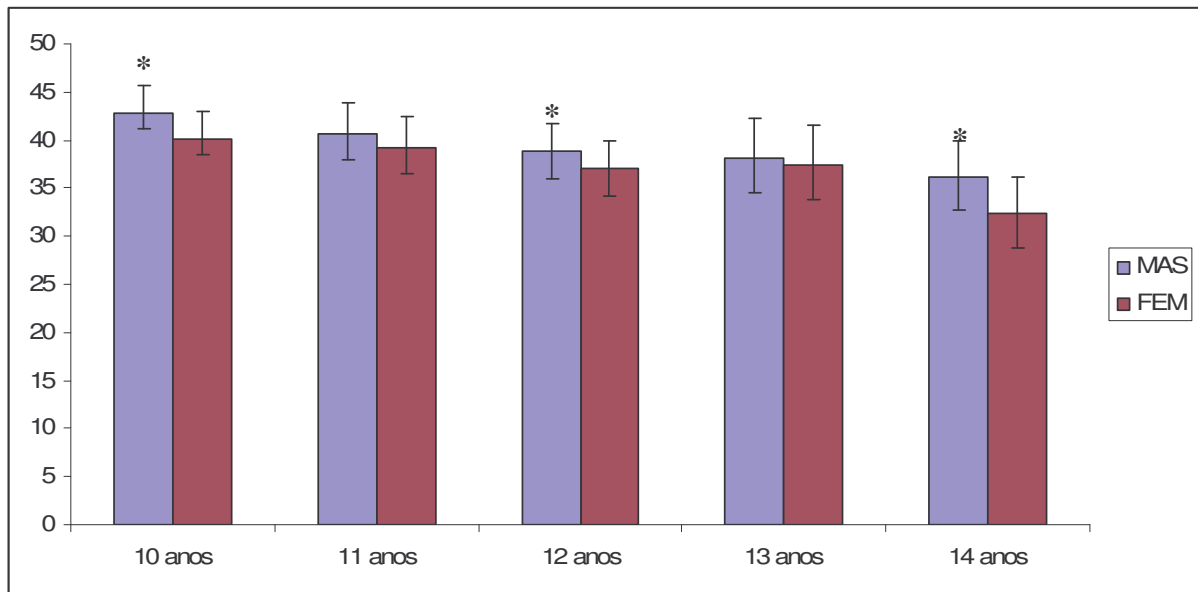


FIGURA 18: Valores médios do VO₂max no *shuttle run 20 m test* por sexo e faixa etária (Aracaju – SE) *p≤0,05

As diferenças intrasexo quanto ao VO₂max, para os meninos se estabelecem desde o grupo etário inferior (10 anos) até o superior (14 anos). No sexo feminino essas diferenças se estabelecem a partir dos 12 aos 14 anos. Nesse sentido Silva (2002) não verificou variações estatísticas com relação ao sexo masculino em nenhuma das idades, mas quanto ao sexo feminino ficaram evidenciadas diferenças entre o extremo inferior (7 anos) e os grupos etários a partir dos 10 anos.

Com relação ao observado declínio da curva do VO₂max relacionado à idade cronológica para o sexo feminino no presente estudo, fato também verificado nos estudos de Silva (2002) e Hobold (2003), o fenômeno pode ser explicado pelo incremento da massa gorda (MALINA e BOUCHARD, 2002; LÉGER, 1996). O menor desempenho verificado no VO₂max, pode ser justificado pelo maior acúmulo de gordura nas meninas, o qual foi significativamente maior em todas as idades. Powers e Howley (2000) e Astrand e Rodhal (1980) pontuam que o desempenho aeróbico é inversamente proporcional à quantidade relativa de gordura corporal.

McArdle et al. (2002) e Robergs e Roberts (1997) afirmam que a potência aeróbica máxima estimada em relação à massa corporal em crianças e adolescentes de 6 a 16 anos, se mantém praticamente constante. Nessa linha de raciocínio também se evidencia que entre crianças e adolescentes de 5 a 17 anos, o consumo de oxigênio necessário para correr ou caminhar numa mesma velocidade decresce com a idade em ambos os sexos, porém ocorre de forma mais acentuada entre os rapazes (BAR-OR, 1983).

6. CONCLUSÕES

Os resultados apresentados e discutidos sobre o crescimento corporal e a aptidão física relacionada à saúde dos escolares das escolas públicas do ensino municipal da cidade de Aracaju – SE, tornou possível a descrição de algumas conclusões segundo os objetivos do presente estudo:

A massa corporal de ambos os sexos, não apresentou diferenças quando comparadas entre si dos 10 aos 14 anos. Com relação à estatura, comparando ambos os sexos, somente aos 12 anos constatou-se diferença em favor do sexo masculino. A estatura entre os escolares do sexo masculino obteve impulso a partir dos 13 anos, enquanto que no sexo feminino a partir dos 11 anos.

A massa corporal entre os escolares do sexo masculino se incrementou a partir dos 13 anos, enquanto que no sexo feminino a partir dos 11 anos.

Foi verificado que o sexo feminino apresentou valores medianos das variáveis de crescimento mais próximos aos referenciais regional, nacional e internacional considerados do que o sexo masculino. A prevalência de sobrepeso, obesidade e desnutrição em ambos os sexos comportou-se de forma idêntica a estudos realizados na região nordeste.

As meninas apresentaram massa gorda superior à do sexo masculino dos 11 aos 14 anos. Entre os escolares do sexo masculino esta variável não sofreu variações dos 10 aos 14 anos, enquanto que entre os escolares do sexo feminino houve um incremento aos 14 anos.

Os meninos apresentaram massa magra superior à do sexo feminino aos 14 anos. A massa magra entre os escolares do sexo masculino se incrementou a partir dos 12 anos, enquanto que no sexo feminino a partir dos 11 anos.

Os níveis médios de flexibilidade nas idades estudadas, não diferiram significativamente entre ambos os sexos. A força/resistência abdominal dos indivíduos do sexo masculino se mostrou superior a do sexo feminino aos 11, 12 e 13 anos, enquanto que a força/resistência de braços essa diferença se deu somente aos 12 anos.

A capacidade aeróbica dos escolares do sexo masculino foi superior a do sexo feminino aos 10, 12 e 14 anos.

A maturação parece ter tido influência sobre a manifestação da estatura, massa corporal, massa gorda e $VO_2\text{max}$ no sexo masculino, enquanto que no sexo feminino sobre a estatura, massa corporal, massa magra e massa gorda.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que os resultados obtidos e respectivas discussões não esgotam o tema abordado e as limitações e delimitações que este estudo traz consigo, sugere-se a realização de novos trabalhos que optem pelos seguintes aspectos:

Comparar crianças e adolescentes com características sociais e origens geográficas diferentes, a fim de contrastar os resultados aqui obtidos e avaliar outras manifestações;

Estender a faixa etária e o quantum da amostra para que se obtenham dados mais abrangentes sobre os fenômenos estudados;

Desenvolver políticas públicas direcionadas a esta população, fomentando o lazer, as atividades físicas e esportivas e o monitoramento dos hábitos alimentares, com o intuito de minimizar as diferenças regionais em todos os aspectos do crescimento e da aptidão física relacionada à saúde.

REFERÊNCIAS

- AAHPERD – American Aliance for Health, Physical Education Recreation and Dance. *Health related physical fitness test manual*. Reston – Virginia, 1988.
- ABRANTES, M.M.; LAMOUNIER, J.A.; COLOSIMO, E.A. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes das regiões Sudeste e Nordeste. *Jornal de Pediatria*: v.78, n.4, p.335-339. 2002.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Guidelines for exercise test and prescription. Philadelphia: Lippincot Williams and Wilkins, 2000.
- ANJOS, L.A.; VEIGA, G.V.; CASTRO, I.R.R. Crescimento Distribuição dos valores de índice de massa corporal da população brasileira até os 25 anos. *Rev. Panam. Salud Publica*, v.3, n.3, 1998.
- ANJOS, L.A. et al. Crescimento e estado nutricional em amostra probabilística de escolares no Município do Rio de Janeiro. *Cad. Saúde Pública*, 19(Sup. 1): S171 – S179. 2003.
- ARAGÃO, Jani C.B.; DANTAS, Estélio H.M. Osteoporose: uma questão de atividade. *Motriz*, v.7, n.1 (supl.), p.s161-s220, 2001.
- ARAÚJO C.G.S. Flexiteste: uma nova versão dos mapas de avaliação. *Kinesis*, v.2, n.2, p.251-267, 1986.
- ARAÚJO C.G.S. Avaliação e treinamento da flexibilidade. In: Ghorayeb, N.; Barros Neto, T.L. (editores). *O Exercício*. São Paulo: Atheneu, 1999, pg. 25-34.
- ARAÚJO C.G.S. Correlação entre diferentes métodos lineares e adimensionais de avaliação da mobilidade articular. *Rev. Bras. Ciên. e Mov.* v.8, n.2, p.25-32, 2000.
- ASTRAND, P.O. e RODAHL, K. Tratado de fisiologia do exercício. 2ª ed. Rio de Janeiro. Interamericana, 1980.
- BAR-OR, O. *Pediatric sports medicine for the practitioner*. New York, Springer Verlag, 1983.
- BARBANTI, V. Aptidão física e saúde. *Revista Festur*. v.3, n.1, p.5-8, 1991.
- BAXTER-JONES, Adam D. G., EISENMANN, Joey C., and SHERAR, Lauren B. Controlling for Maturation in Pediatric Exercise Science. *Pediatric Exercise Science*, 17, p.18-30. Human Kinetics Publishers, 2005.
- BENIGNA, M.J.C. DRICOT, J., DRICOT DAN'S, C. Crescimento e Estado Nutricional de Crianças de 0-11 anos, Estado da Paraíba (Nordeste Brasileiro). *Rev. Saúde Públ.*, v.21, n.6, p.480-489, 1987.

BOCCALETTO, Etela M.A. Estado Nutricional e Composição Corporal de Crianças do Ensino Fundamental do Município de Vinhedo – SP, 180f. (Dissertação de mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP, 2005.

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.

BHARGAVA, Santosh K. et al. Relation of Serial Changes in Childhood Body-Mass Index to Impaired Glucose Tolerance in Young Adulthood. *The New England Journal of Medicine*. v.350, n.9, p.865-875, 2004.

BÖHME, Maria T.S. Aptidão Física e Crescimento Físico de Escolares de 7 a 17 anos de Viçosa – MG. 3. Flexibilidade do Quadril. *Revista Mineira de Educação Física*, v. 3, nº 1, p. 34 – 42, 1995.

BÖHME, Maria T.S. Cineantropometria: Componentes da Constituição Corporal. *Rev. Bras. Cine. Des. Hum*, v. 2, nº 1, p. 72 – 79, 2000.

BORER, K.T. The effects of exercise on growth. *Sports Medicine*, v. 20, nº 6, p. 375 – 397, 1995.

BOUCHARD, C. et al. Exercise, Fitness and Health: the consensus statement. In. BOUCHARD, C. et al. (Eds.). Exercise, Fitness and Health: a consensus of current knowledge. Champaign, IL: Human Kinetics Books, 1990.

BRICOUT, V.-A. Effets de la gymnastique sportive sur la croissance et la maturation pubertaire des jeunes filles. *Science e Sports*. v.18, p.65–73, 2003.

CAMPOS, Lúcia M.A. et al. Osteoporose na infância e na adolescência. *Jornal de Pediatria*. v. 79, n.6, p. 481-488, 2003.

CASTILHO, Sílvia D. e BARROS FILHO, Antônio A. Crescimento Pós-Menarca. *Arq. Bras. Endocrino. Metab*. v.44, n.3, 2000.

CESAR, Marcelo C.; PARDINI, Dolores P.; BARROS, Turíbio L. Efeitos do Exercício de Longa Duração no Ciclo Menstrual, Densidade Óssea e Potência Aeróbica de Corredoras. *Rev. Bras. Ciên. e Mov*. v.9 n.2, p.7-13, 2001.

CHIARA, Vera; SICHIERI, Rosely e MARTINS, Patrícia D. Sensibilidade e Especificidade de Classificação de Sobrepeso em Adolescentes, Rio de Janeiro. *Rev. Saúde Pública*, v.37, n.2, p.226-31, 2003.

CORBIN, C. A multidimensional hierarchical model of physical fitness: a basis for integration and collaboration. *Quest*, 1991, 43, 296-306.

CRAWFORD, Suzan M. Antropometria. In: DOCHERTY, David (Editor). Measurement in Pediatric Exercise Science. USA: Human kinetics, 1996. p. 17-86.

DAMSGAARD, R. et Al.. Is Prepuertal growth adversely affected by sport? *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 32(10), p.1698-1703, 2000.

DANTAS, E H.M. Flexibilidade Alongamento e Flexionamento. 3ª ed. Rio de Janeiro: Shape, 1995.

DANTAS, E.H.M. et al. Fatmax: uma nova opção para o treinamento aeróbico que vise o emagrecimento? In. SILVA, Francisco Martins da (org.). Treinamento Desportivo Aplicações e Implicações. Ed. Universitária. UFPB, 2002.

DIETZ, W.H. Health Consequences of Obesity in Youth: Childhood Predictors of Adult Disease. *Pediatrics*, 101; 3; S1, 1998.

DIETZ, W.H., BELLIZZE, M.C. Introduction: the use of body mass index to assess obesity in children. *Am. J. Clin. Nutr.*, v.70, n.1, p.1235-55, 1999.

DOCHERTY, D. Introduction. In: DOCHERTY, David (Ed). Measurement in pediatric exercise science. British Columbia (Ca): Canadian Society for Exercise Physiology. Human Kinetics, 1996. p.1-13.

DUARTE, Maria de F. da S. Maturação Física: Uma Revisão da Literatura, com especial Atenção à Criança Brasileira. *Cad. de Saúde Pública*, v.9, supl.1, p.71-84, 1993.

FAGUNDES A.A. et al. SISVAN – Vigilância Alimentar e Nutricional: Orientações básicas para a coleta, processamento, análise de dados e informação em serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

FAIGENBAUM, Avery D., MILLIKEN, Laurie A. and WESTCOTT, Wayne I. Maximal Strenght Testing in Healthy Children. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v.17, n.1, p.162–166. 2003.

FAULKNER, Robert A. Maturation. In: DOCHERTY, David (org.). Measurement in Pediatric Exercise Science. USA: Human kinetics, 1996. p. 17-86.

FELDMAN, D. et al. Adolescent Growth is not Associated with Ghanges in Flexibility. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 9: p.24-29, 1999.

FERNANDES FILHO, J. A Prática da Avaliação Física. Rio de Janeiro: Shape, 1999.

FONSECA, V.M.; SICHIERI, R.; VEIGA, G.V. Fatores Associados à Obesidade em Adolescentes. *Rev. Saúde Pública*: v.32, n.6, p.541-9, 1998.

FOSS, Merle L., KETHEYIAN, Steven J. Bases Fisiológicas do Exercício e do Esporte. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2000.

FORTES, Marcos S.R. Crescimento, Desenvolvimento e Maturação. In: ROCHA M.L. Aspectos Diversos da Medicina do Exercício. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p. 41-68.

GAGE, Timothy B. The Evolution of Human Phenotypic Plasticity: Age and Nutritional Status at Maturity. *Human Biology*, v.75, n.4, p.521-537, 2003.

GAUL, Catherine A. Muscular Strenght and Endurance. In: DOCHERTY, David (Editor). *Measurement in Pediatric Exercise Science*. USA: Human kinetics, 1996. p. 225-258.

GIUGLIANO, R.; CARNEIRO, E.C. Fatores Associados à Obesidade em Escolares. *Jornal de Pediatria*, v.80, n.1, 2004.

GLANER, M.F. Crescimento Físico em Adolescentes do Norte Gaúcho e Oeste Catarinense. *Rev. Bras. Ci e Mov.*, v.13, n.2, p.15-20. 2005

GLANER, M.F. Crescimento físico e aptidão física relacionada à saúde em adolescentes rurais e urbanos (tese de doutorado). Santa Maria – RS. Universidade Federal de Santa Maria, 2002.

GLANER, M.F.; PIRES NETO, C.S. Crescimento físico de moças rurais e urbanas. *Revista Digital* - Buenos Aires - Año 8 – n.58 - 2003. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/>>. Acesso em 20 de janeiro de 2006.

Federal de Santa Maria, 2002.

GOLDSTEIN, H. e TANNER, J.M. Ecological considerations in the creation and the use of child growth standars. *Lancet*. 1980; 1:582-585.

GOPALAN, C. Stunting: significance and implication for public health policy. In: J.C. WATERLOW (ed). *Linear growth retardation in less developed countries*. New York: Raven Press, 1988.

GORAN, I.M. Measurement Issues Related to Studies of Childhood Obesity: Assessment of Body Composition, Body Fat Distribution, Physical Activity, and Food Intake. *Pediatrics*, 101; 3; S1, 1998.

GORDON, C.C.; CHUMLEA, W.C. e ROCHE, A.F. Stature, recumbent length, and weight. In: T.G. LOHMAN et al. (eds.). *Anthropometric standardization reference manual*. Abridged edition. Champaign: Human Kinetics Books, 1991.

GUEDES, D.P. e GUEDES, J.E.R.P. Crescimento e Desempenho Motor em Escolares do Município de Londrina, Paraná, Brasil. *Cad. Saú. Pública*, Rio de Janeiro, 9 (suplemento 1): p.58-70, 1993.

GUEDES, D.P. Crescimento, composição corporal e desempenho motor em crianças e adolescentes do município de Londrina (PR), Brasil. Tese de Doutorado. US, São Paulo, 1994.

GUEDES, D.P. e GUEDES, J.E.R.P. Composição Corporal em Crianças e Adolescentes do Município de Londrina – Paraná. *Revista da Associação dos Professores de Educação Física*, v.10, n.18, p.3-15, 1995.

GUEDES, D.P. e GUEDES, J.E.R.P. Composição Corporal Atividade Física e Nutrição. Londrina – Pr. Midiograf, 1998.

_____. Crescimento, Composição Corporal e Desempenho Motor de Crianças e Adolescentes. São Paulo: CLR Balieiro, 2002.

GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P.; BARBOSA, D.S. e OLIVEIRA, J.A. Atividade Física Habitual e Aptidão Física Relacionada à Saúde em Adolescentes. *Rev. Bras. Ciên. e Mov.* v.10, n.1, p.13-21. 2002.

GUIMARÃES, Lenir Vaz et al. Fatores associados ao sobrepeso em escolares. *Rev. Nutr.*, v. 19, n. 1, p. 5-17, Campinas. 2006.

HALL, S.J. Biomecânica Básica. Rio de Janeiro. Guanabara, 1993.

HESSE, Volker et al.. Alterations in Height, Weight, and Body Mass Index of Newborns, Children, and Young Adults in Eastern Germany After German Reunification. *The Journal of Pediatrics*; v.142, p. 259-62. 2003.

HEYWARD, V. e STOLARCZYK, L.M. Avaliação da composição corporal aplicada. 1ª ed. São Paulo – SP. Manole, 2000.

HEYWARD, V. ASEP Methods Recommendation: Body Composition Assessment. *Journal of Exercise Physiology on line*, v.4, n.4, 2001.

HOBOLD, E. Indicadores de Aptidão Física Relacionada à Saúde de Crianças e Adolescentes do Município de Marechal Cândido Rondon – Paraná, Brasil. (tese de mestrado). Florianópolis – SC. Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

HOUTKOOOPER, L.B. et Al. Nutrients, Body Composition and Exercise are Related to Change in Bone Mineral Density in Premenopausal Women. *J. Nutr.*, 125 (5), p. 1229-37, 1995.

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.

JEFFERY, R.W. and WING, R.R. Long-term effects of interventions for weight loss using food provision and monetary incentives. *J. Consultant Clin. Psych.*; 63:793-796, 1995.

JENOVESI, Jefferson F.; BRACCO, Mário M. et al.. Perfil de atividade física em escolares da rede pública de diferentes estados nutricionais. *Rev. Bras. Ciên. e Mov.* v. 11; n.4; p.57-62; 2003.

KAC, G.; SANTOS, R. V. Crescimento Físico em Estatura de Escolares de Ascendência Japonesa na Cidade de São Paulo, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, 12 (2):253-257, 1996.

KISS, M.A.P.D.M.; BÖHME, M.T.S. e REGAZZINI, M. Cineantropometria. In: N. Ghorayeb e T.L. Barros Neto. O Exercício: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos. São Paulo: Atheneu, 1999. p.117-130.

KREIPE, R.E.; GEWANTER, H.L. Physical maturity screening for participation in sports. *Pediatrics*, Elk Grove Village, v.75, n.6, p.1076-80, 1985.

KUCZMARSKI, R.J.; OGDEN C.L.; GUO, S.S.; et al. 2000 CDC growth charts for the United States: Methods and development. National Center for Health Statistics. Vital Health Stat 11(246). 2002

LAZZOLI, J.K.; NÓBREGA, A.C.L.; CARVALHO, T. et al. Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (Posicionamento Oficial) – Atividade Física e Saúde na Infância e Adolescência. *Rev. Bras. Med. Esporte* – v.4, n.4. 1998.

LÉGER, L. A., MERCIER, D.; GADOURY, C. and LAMBERT, J. The multistage 20-meter shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Sciences*, n.6; p.93 – 101; 1988.

LÉGER, L. A. and LAMBERT, J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict $\dot{V}O_2$ max. *European Journal of Applied Physiology*, 49: 01-12; 1982

LÉGER, Luc. Aerobic Performance. In: DOCHERTY, David (Editor). *Measurement in Pediatric Exercise Science*. USA: Human kinetics, 1996. p. 183-223.

LOHNMAN, T.G. The Use of Skinfold to Estimate Body Fatness on Children and Youth. *Journal of Physical Education Research and Dance*, 58(9): 98-02. 1987.

LOHNMAN et al. *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Abridged edition. Champaign, IL: Human Kinetics Books, 1988.

LOHMAN, T.G. *Advances in body composition assessment*. Champaign(IL): Human Kinetics. 1992.

MAFFULLI, N. Children in sports - the european prospective. In: Chan, K.M e Micheli, L.J. (Ed). *Sports and children*. Hong Kong: Williams e Wilkins Asia-Pacific, p.97-107. 1998.

MALEK, M. H., BERGER, D. E., HOUSH, T. J., COBURN J. W., and BECK, T. W. Validity of $\dot{V}O_2$ max Equations for Aerobically Trained Males and Females. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v.36, n.8, p.1427–1432, 2004.

MALINA, R.M. e BOUCHARD, C. *Atividade Física do Atleta Jovem: do crescimento à maturação*. Ed. Roca, São Paulo. 2002.

MARCONDES, E. et al. Crescimento e desenvolvimento pubertário em crianças e adolescentes brasileiros: I – metodologia. São Paulo. Ed. Brasileira de Ciências Ltda., 1982.

MARCONDES, E. Atividade Física e Crescimento. *Pediat.* (7), p.51-60, 1985.

MARCONDES, E. Desenvolvimento da Criança: Desenvolvimento Biológico – Crescimento. Rio de Janeiro – RJ: Sociedade Brasileira de Pediatria, 1994.

_____. Atividade física e crescimento. *Clínica Pediátrica*. 1985; 7:51-60.

MARCONDES, E. et al. *Pediatria Básica*. 9ª ed. SARVIER, São Paulo, 2003.

MARTIN, Alan D. e WARD, Richard. Body Composition. In: DOCHERTY, David (Editor). *Measurement in Pediatric Exercise Science*. USA: Human kinetics, 1996. p. 87-128.

MARTIN, Rosa H.C. UEZU, Rudney, PARRA, Sérgio A. et al.. Auto-Avaliação da Maturação Sexual Masculina por Meio da Utilização de Desenhos e Fotos. *Rev. paul. Educ. Fís.*, v.15, n.2, p.212-22, 2001.

MATSUDO, S.M.M. et al. Nível de Atividade Física em Crianças e Adolescentes de Diferentes Regiões de Desenvolvimento. *Rev. APEF*. v.3, n.4. 1998.

MAYNARD, L.M. et al. Childhood Body Composition in Relation to Body Mass Index. *Pediatrics*, 2001.

MATSUDO, V.K.R.; MATSUDO, S.M. Validade da auto-avaliação na determinação da maturação sexual. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, São Caetano do Sul, v.5, n.2, p.18-35, 1991.

MCARDLE, W.D. et al. *Fisiologia do exercício – Energia, nutrição e desempenho humano*. 4ª ed. Rio de Janeiro – RJ. Guanabara, 2003.

MEI, Z. et al. Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents. *Am. J. Clin. Nutr.*, v.75, p.978-85; 2000.

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.

MONTEIRO, W.D. Força muscular: uma abordagem fisiológica em função do sexo, idade e treinamento. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. v.2, n.2, p.50-66. 1997.

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.

MORROW Jr., J.R. et al. *Medida e Avaliação do Desempenho Humano*. 2ª ed. São Paulo. Artmed, 2003.

NAHAS, M.V. et al. Crescimento e aptidão física relacionada à saúde em escolares de 7 a 10 anos – um estudo longitudinal. *Rev. Bras. Ciên. Esp.* v.14, n.1, p.7-16, 1992.

NIEMAN, D.C. Exercício e saúde. São Paulo – SP. Manole, 1999.

NOVAES, J. S. e VIANNA, Jéferson M. Personal Training e Condicionamento Físico em Academia. 2ª ed. Rio de Janeiro – RJ: Shape, 2003.
Federal de Santa Maria, 2002.

OLDS, Timothy S. and HARTEN, Nathan R. One Hundred Years of Growth: The Evolution of Height, Mass, and Body Composition in Australian Children, 1899–1999. *Human Biology*, v.73, n.5, p.727-738, 2001

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, R.S. *et al.* Physical activity and incidence of hypertension in college alumni. *Am. J. Epidemiology*. 1983; 117: 245-257.

PATE, R.R. *et al.* The modified pull-up test. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*. v.58, n.10, p.71-73, 1987.

PATE, R.R. The evolving definition of physical fitness. *Quest*. 40: 174-179, 1988.

PETROSKI, Édio Luiz (organizador). Antropometria Técnicas e Medidas. Porto Alegre – RS: Pallotti, 1999.

PETROSKI, E.L. e PIRES NETO, C.S. (1993). Composição Corporal: modelos de fracionamento corporal. Comunicação, Movimento e Mídia na Educação Física. Caderno II, Imprensa Universitária/UFSM, p. 35-51.

PEZZETTA, O.M.; LOPES, A.S.; PIRES NETO, C.S. Indicadores de Aptidão Física Relacionados à Saúde em Escolares do Sexo Masculino. *Rev. Bras. Ciên. Esp.* v.5, n.2, p.7-14, 2003.

PINHO, R.A. e PETROSKI, E.L. Nível de atividade física em crianças. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. 2(3), p.67-79, 1997.

PITANGA, Francisco J.G. Epidemiologia da Atividade Física. *Rev. Bras. Ciên. e Mov.*, v.10, n.3, p.49-54 – 2002.

POLLOCK, M.L. e WILMORE, J.H. Exercícios na Saúde e na Doença – Avaliação e prescrição para Prevenção e Reabilitação. 2ª ed. Rio de Janeiro. MEDSI, 1993.

POWERS, S.K. e HOWLEY, E.T. Fisiologia do exercício – Teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. 3ª ed. São Paulo – SP. Manole, 2000.

PRISTA, A. *et al.* Somatic Growth of a School-Aged Population from Mozambique: Trend and Biosocial Meaning. *Human Biology*, v. 77, n.4, p.457–470, 2005.

REILLY, J.J., METHVEN, E., McDOWELL, Z.C. *et al.* Health Consequence of Obesity. *Arch. Dis. Child.*; v.88; p.748–752, 2003.

RIBOM, E., LJUNGGREN, O., PIEHL-AULIN, K. et al. Muscle strength correlates with total body bone mineral density in young women but not in men. *Scand. J. Med. Sci. Sports*: v.14, p.24–29. 2004.

ROBERGS, Robert A. An Exercise Physiologist's Contemporary Interpretations of The "Ugly and Creaking Edifices" of the VO₂max Concept. *Journal of Exercise Physiology(online)*, v.4 n.1, p.1-44, 2001.

ROBERGS, R. A. e ROBERTS, S.O. Exercise Physiology: Exercise, Performance and Clinical Applications. Mosby-Year Book, St. Luis – Missouri. 1997.

ROMAN, Evandro R.: Crescimento, Composição Corporal e Desempenho Motor de Escolares de 7 a 10 Anos de Idade do Município de Cascavel – Pr. (dissertação de mestrado). Campinas – SP. Universidade de Campinas, 2004.

ROMANI, Sylvia de A.M. e LIRA, Pedro I.C. Fatores Determinantes do Crescimento Infantil. *Rev. Bras. Saúde Matern. Infantil*, v.4, n. 1, p.15-23, 2004.

RONQUE, Enio R.V. Crescimento Físico e Aptidão Física Relacionada à Saúde em Escolares de Alto Nível Socioeconômico. 116 f. Dissertação de mestrado (Educação Física). Universidade Estadual de Campinas Catarina, Campinas - SP, 2003.

ROSS, W.D. e MARFELL-JONES, M.J. Kinanthropometry. In: J.D. MacDOUGALL *et al.*(Eds.). Physiological testing of the highperformance athlete. (pp. 223-308). 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics Books. 1991.

SCHLOSSBERGER, N.; TURNER, R.A.; IRWIN, C.E. Validity of self-report of pubertal maturation in early adolescents. *Journal of Adolescent Health*, New York, v.13, p.109-13, 1992.

SILVA, R.J.S. Características de Crescimento, Composição Corporal e Desempenho Físico Relacionado à Saúde em Crianças e Adolescentes de 07 a 14 anos da Região do Cotinguiba – Se. 2002. 114 f. Dissertação de mestrado (Educação Física). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis (SC), 2002.

SILVA, R.J.S. Capacidades Físicas E os Testes Motores Voltados à Promoção da Saúde em Crianças e Adolescentes. *Rev. Bras. Cine. Des. Hum.* v.5, n.1, p.75-84, 2003.

SILVA, R.J.S., SILVA JÚNIOR, A.G., OLIVEIRA, A.C.C. Crescimento em Crianças e Adolescentes: Um Estudo Comparativo. *Rev. Bras. Cine. Des. Hum.* v.7, n.1, p.12-20, 2005.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA DO ESPORTE (Posicionamento Oficial). Atividade Física e Saúde na Infância e Adolescência. *Rev Bras Med Esporte*. v.4, n.4. 1998.

SOUZA, O.F. e C.S. PIRES NETO. Crescimento Estatural de Crianças na Faixa Etária de 11 e 12 Anos. *Rev. Bras. Cine. Des. Hum*, v.5, n.1, 2003.

SWALLEN, Karen C. et al. Overweight, Obesity and Health-Related Quality of Life Among Adolescents: The National Longitudinal Study of Adolescent Health. *Pediatrics*, v.115; n.2; p.340-347, 2005.

TANNER, J. M. Growth at adolescence (2nd. Ed.). Oxford: Blackwell Scientific. 1962.

TOURINHO FILHO, Hugo e TOURINHO, Lilian S.P.R. Crianças, Adolescentes e Atividade Física: Aspectos Maturacionais e Funcionais. *Rev. Paul Ed Fís*, v.12, n.1, p.71-84, 1998.

TAVARES, Carlos H.F. et al.. Idade da menarca em escolares de uma comunidade rural do Sudeste do Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v.16, n.3, p.709-715. 2000.

THOMAS, J. R. e NELSON, J. K. Métodos de Pesquisa em Atividade Física. 3ª ed. São Paulo-SP. Artmed, 2002.

VAN LOON, H; et al. Locals versus Universal Growth Standards: The Effect of using NCHS as Universal Reference. *Annals of Human Biology*, 13:347-357. 1996.

VASCONCELOS, V.L. e SILVA, G.A.P. Prevalências de Sobrepeso e Obesidade em Adolescentes Masculinos, no Nordeste do Brasil, 1980-2000. *Cad. Saúde Pública*, v.19, n.5, p:1445-1451. 2003.

WALTRICK, A.C.A. Estudo das características antropométricas de escolares de 7 a 17 anos – Uma abordagem longitudinal mista e transversal (dissertação de mestrado). Florianópolis – SC. Universidade Federal de Santa Catarina, 1996.

WANG Z-M, PIERSON RN Jr, HEYMSFIELD SB. The five-level model: a new approach to organizing body-composition research. *Am J Clin Nutr*. 1992;56:19–28

WEDDERKOPP, N. et al. Secular trends in physical Fitness and obesity in Danish 9-year-old girls and boys: Odense School Child Study and Danish substudy of the European Youth Heart Study. *Scand J Med Sci Sports* 2004.

WEINECK, J. Treinamento ideal. 9ed. São Paulo: Manole. 1999.

WELLS K, DILLON E: The Sit and Reach - a Test Back and Leg Flexibility. *Research Quarterly*; 23:115-118, 1952

WILMORE, J.H. e COSTILL, D.L. Fisiologia do esporte e do exercício. 2ª ed. São Paulo – SP. Manole, 2001.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Physical status: the use and interpretation of anthropometry. WHO Technical Report Series, No. 854. Geneva; 1995.

ZEFERINO, A.M.B. et al. Acompanhamento do crescimento. *J. Pediatria*, v.79 (supl. 1): S23-S32, 2003.



APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO PARA PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA “CRESCIMENTO CORPORAL E APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE DE “ESCOLARES”

(de acordo com a Resolução 196 de 10/10/1996 do Conselho Nacional de Saúde)

Caro Participante,

O Profissional de Educação Física SILVAN SILVA DE ARAUJO (CREF-5-003G/SE), Mestrando do **Núcleo de Pós-Graduação em Medicina – NPGME**, da Universidade Federal de Sergipe, na Cidade Aracaju – SE, pretende realizar estudo sobre o **Crescimento Corporal e Aptidão Física Relacionada à Saúde**, orientado pelo Professor Dr. Antônio César Cabral de Oliveira. O objetivo do presente estudo é avaliar as características de crescimento físico e os componentes da aptidão física nas crianças e adolescentes estudantes das escolas do município de Aracaju.

No presente estudo, não serão utilizados métodos invasivos ou que atinjam a integridade física e/ou moral do avaliado. Serão realizadas medidas de peso corporal, estatura e percentual de gordura. Na determinação do percentual de gordura, será utilizado o teste de dobras cutâneas, consistindo nas dobras do tríceps e da subescapular. Os componentes da aptidão física relacionada à saúde, consistem na mensuração de resistência muscular abdominal, de membros superiores (braços) e a verificação dos níveis de flexibilidade. O componente cardiorrespiratório será avaliado pelo teste de vai-vem realizado numa quadra de esportes, onde será determinado VO_2max .

O momento das avaliações procurará ser o mais adequado possível, estando associado às aulas de educação física da escola em que você estuda. Sua participação neste estudo é absolutamente voluntária. Você está livre para negar o seu consentimento ou abandonar o programa a qualquer momento, se assim o desejar. Apenas os resultados serão publicados, ficando omissas quaisquer forma de identificação pessoal. Mediante a sua aceitação, espera-se que você compareça nos dias e horários marcados e, acima de tudo, siga as instruções determinadas pelo seu instrutor quanto à segurança durante a realização dos testes e exercícios.

Em caso de dúvidas ou perguntas, queira manifestar-se, por favor, para explicações adicionais.

Eu li estas regras, entendi o propósito do referido estudo e, estando em perfeitas condições de participar do mesmo, isento o avaliador e a instituição à qual ele pertence de qualquer responsabilidade sobre danos causados ao meu estado físico.

O presente trabalho atende as normas para a realização de pesquisa em seres humanos, resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde de dez (10) de outubro de 1996 (BRASIL, 1996).

Aracaju, _____ de _____ de 2005.

Assinatura do Participante

Assinatura do Pai ou Responsável

Pesquisador: **Prof. Silvan Silva de Araujo**
Telefone para contato: (79)3214-0605 ou 3218-2116 (comercial)

APÊNDICE B

FICHA PARA COLETA DE DADOS

Escola: _____

Nome: _____ Turma: _____

Sexo: ()M ()F Nasc.: ____/____/____ Avaliação: ____/____/____

ANTROPOMETRIA

Variáveis	Unidade	Medida 1
Massa	kg	
Estatuta	cm	
Tr	mm	
Se	mm	

MATURAÇÃO (Pilosidade)

SEXO	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
Mas					
Fem					

MENARCA (Feminino)

Sim () Não ()

Mês _____ Ano _____

TESTES MOTORES

Testes	Unidade	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Valor
Flexibilidade	cm				
Abdominal	Rep/30 seg				
Flexões	Rep/30 seg				

CAPACIDADE AERÓBICA

TESTE	Tempo	Estágio Final	Voltas
Shuttle-Run			

APÊNDICE C

Valores normativos em percentis para a massa corporal (kg)

FEMININO						
Idade	X $\pm$ sd	5	25	50	85	95
10	31,49 $\pm$ 9,78	23,00	25,10	26,50	48,64	49,10
11	36,85 $\pm$ 5,95	25,70	33,15	36,20	43,10	47,70
12	42,16 $\pm$ 9,75	30,50	34,45	39,30	51,45	62,99
13	44,35 $\pm$ 7,42	33,66	39,05	43,80	53,45	60,95
14	49,96 $\pm$ 10,10	40,03	41,40	47,45	61,87	74,49
MASCULINO						
Idade	X $\pm$ sd	5	25	50	85	95
10	33,60 $\pm$ 9,38	25,70	27,30	29,50	46,59	56,00
11	35,20 $\pm$ 6,93	26,30	29,10	34,30	43,31	48,90
12	40,13 $\pm$ 9,89	28,34	33,35	37,40	50,48	59,18
13	45,11 $\pm$ 9,40	32,19	29,10	42,00	55,95	63,88
14	49,40 $\pm$ 11,2	31,69	40,97	45,30	64,07	67,97

Valores normativos em percentis para a estatura (cm)

FEMININO						
Idade	X $\pm$ sd	5	25	50	85	95
10	137,0 $\pm$ 10,0	126,00	129,50	134,50	148,30	160,00
11	145,0 $\pm$ 8,0	127,00	139,00	146,00	148,70	150,00
12	149,0 $\pm$ 7,0	139,85	144,00	149,00	158,15	163,05
13	155,0 $\pm$ 6,0	141,90	149,50	155,00	161,00	168,50
14	158,0 $\pm$ 5,0	148,05	154,25	159,00	164,00	169,75
MASCULINO						
Idade	X $\pm$ sd	5	25	50	85	95
10	138,0 $\pm$ 7,0	127,00	133,50	136,00	148,70	150,00
11	142,0 $\pm$ 10,0	130,00	135,50	142,00	153,20	165,00
12	147,0 $\pm$ 9,0	132,10	141,00	145,00	157,00	165,60
13	155,0 $\pm$ 9,0	139,80	135,50	156,00	163,80	171,30
14	159,0 $\pm$ 10,0	140,60	152,00	158,50	171,10	177,10

Valores normativos em percentis para a IMC (kg/m²)

FEMININO

Idade	X $\pm$ sd	5	25	50	85	95
10	16,63 $\pm 3,55$	12,79	13,67	15,93	20,88	24,52
11	17,46 $\pm 1,77$	14,10	16,74	17,31	21,75	25,22
12	18,65 $\pm 3,40$	14,49	16,32	17,40	21,62	26,47
13	18,47 $\pm 2,35$	15,15	17,12	17,18	20,04	24,95
14	19,91 $\pm 4,37$	15,83	17,31	18,59	22,83	33,57

MASCULINO

Idade	X $\pm$ sd	5	25	50	85	95
10	17,43 $\pm 3,28$	14,101	15,05	16,44	21,75	25,22
11	17,20 $\pm 1,81$	15,03	15,69	16,80	20,38	20,78
12	18,37 $\pm 2,76$	15,08	16,43	17,79	21,06	24,75
13	18,70 $\pm 2,69$	15,06	15,69	18,10	21,67	24,22
14	19,36 $\pm 3,33$	14,83	16,97	19,00	23,25	26,59

Valores normativos em percentis para o somatório das dobras TR+SE (mm)

FEMININO

Idade	X $\pm$ sd	5	25	50	85	95
10	18,95 $\pm 11,92$	9,40	11,17	15,85	32,32	50,00
11	21,45 $\pm 7,83$	10,70	15,65	20,40	31,32	34,40
12	24,19 $\pm 12,92$	9,39	15,77	20,15	37,36	53,87
13	22,99 $\pm 8,85$	13,70	16,00	19,70	34,76	42,18
14	27,21 $\pm 10,72$	14,72	19,92	26,60	37,21	60,84

MASCULINO

Idade	X $\pm$ sd	5	25	50	85	95
10	18,53 $\pm$ 8,17	10,70	12,00	13,70	31,32	34,40
11	17,18 $\pm 9,81$	7,90	9,90	13,40	28,94	45,10
12	20,20 $\pm 11,43$	8,64	12,55	16,00	28,94	46,85
13	19,15 $\pm 8,16$	9,18	9,90	17,30	27,96	38,29
14	18,65 $\pm 11,10$	7,67	11,50	14,90	28,79	50,81

Valores normativos em percentis para o %G

FEMININO

Idade	X $\pm$ sd	5	25	50	85	95
10	16,63 $\pm 8,82$	8,27	10,12	14,73	27,00	38,10
11	19,10 $\pm 6,32$	7,60	14,27	18,65	25,62	27,80
12	20,28 $\pm 8,74$	7,66	14,10	18,13	31,03	38,95
13	19,59 $\pm 6,83$	11,67	13,91	17,33	28,96	33,40
14	22,53 $\pm 8,94$	12,47	17,33	22,92	30,34	40,20

MASCULINO

Idade	X $\pm$ sd	5	25	50	85	95
10	14,79 $\pm 7,03$	7,60	9,00	10,70	25,62	27,80
11	13,01 $\pm 8,04$	4,40	6,50	10,10	23,61	33,60
12	15,18 $\pm 8,46$	8,64	8,95	16,00	28,94	46,85
13	14,32 $\pm 6,89$	5,05	6,50	13,10	22,17	29,13
14	13,15 $\pm 8,65$	3,09	7,22	10,55	22,48	34,87

Valores normativos em percentis para Flexibilidade (sentar-e-alcançar)

FEMININO

Idade	X $\pm$ sd	5	25	50	85	95
10	25,72 $\pm 4,52$	18,50	20,07	27,35	30,42	31,20
11	23,82 $\pm 5,87$	20,00	20,25	23,70	32,07	34,20
12	26,56 $\pm 6,03$	16,40	23,60	26,85	31,06	38,65
13	26,82 $\pm 6,45$	11,10	23,00	27,00	34,28	36,81
14	25,46 $\pm 6,21$	12,35	21,25	24,00	33,70	37,80

MASCULINO

Idade	X $\pm$ sd	5	25	50	85	95
10	26,81 $\pm 3,96$	20,00	23,80	27,40	32,07	34,20
11	26,87 $\pm 6,71$	15,00	23,60	26,00	34,12	42,00
12	24,88 $\pm 5,89$	12,34	21,25	25,50	31,00	33,10
13	24,48 $\pm 5,11$	14,70	23,60	25,00	29,18	33,91
14	23,87 $\pm 7,37$	6,90	19,75	23,50	32,00	35,55

Valores normativos em percentis para força/resistência abdominal (rep/30 s)

FEMININO

Idade	X $\pm$ sd	5	25	50	85	95
10	11,70 $\pm 3,88$	4	9	12	16	17
11	12,37 $\pm 4,98$	9	10	12	17	18
12	13,70 $\pm 3,56$	8	10	14	17	19
13	12,21 $\pm 4,23$	2	11	13	17	18
14	14,50 $\pm 3,84$	5	13	15	18	22

MASCULINO

Idade	X $\pm$ sd	5	25	50	85	95
10	13,38 $\pm$ 3,10	9	11	13	17	18
11	15,29 $\pm$ 3,20	10	13	15	18	22
12	16,06 $\pm$ 4,76	9	13	16	20	24
13	14,88 $\pm$ 3,61	8	13	14	19	21
14	16,13 $\pm$ 2,99	11	15	16	19	23

Valores normativos em percentis para força/resistência de braços (rep)

FEMININO

Idade	X $\pm$ sd	5	25	50	85	95
10	11,50 $\pm 6,00$	2	6	12	19	20
11	11,41 $\pm 6,18$	5	6	12	22	28
12	12,70 $\pm 4,66$	5	11	13	17	20
13	9,87 $\pm 6,70$	0	3	11	17	20
14	9,00 $\pm 6,95$	0	3	7	17	22

MASCULINO

Idade	X $\pm$ sd	5	25	50	85	95
10	15,69 $\pm 6,96$	5	9	16	23	28
11	13,29 $\pm 5,62$	2	10	13	21	23
12	15,43 $\pm 6,50$	4	12	16	23	26
13	11,67 $\pm 7,17$	0	10	14	17	26
14	10,54 $\pm 7,55$	2	5	10	20	27

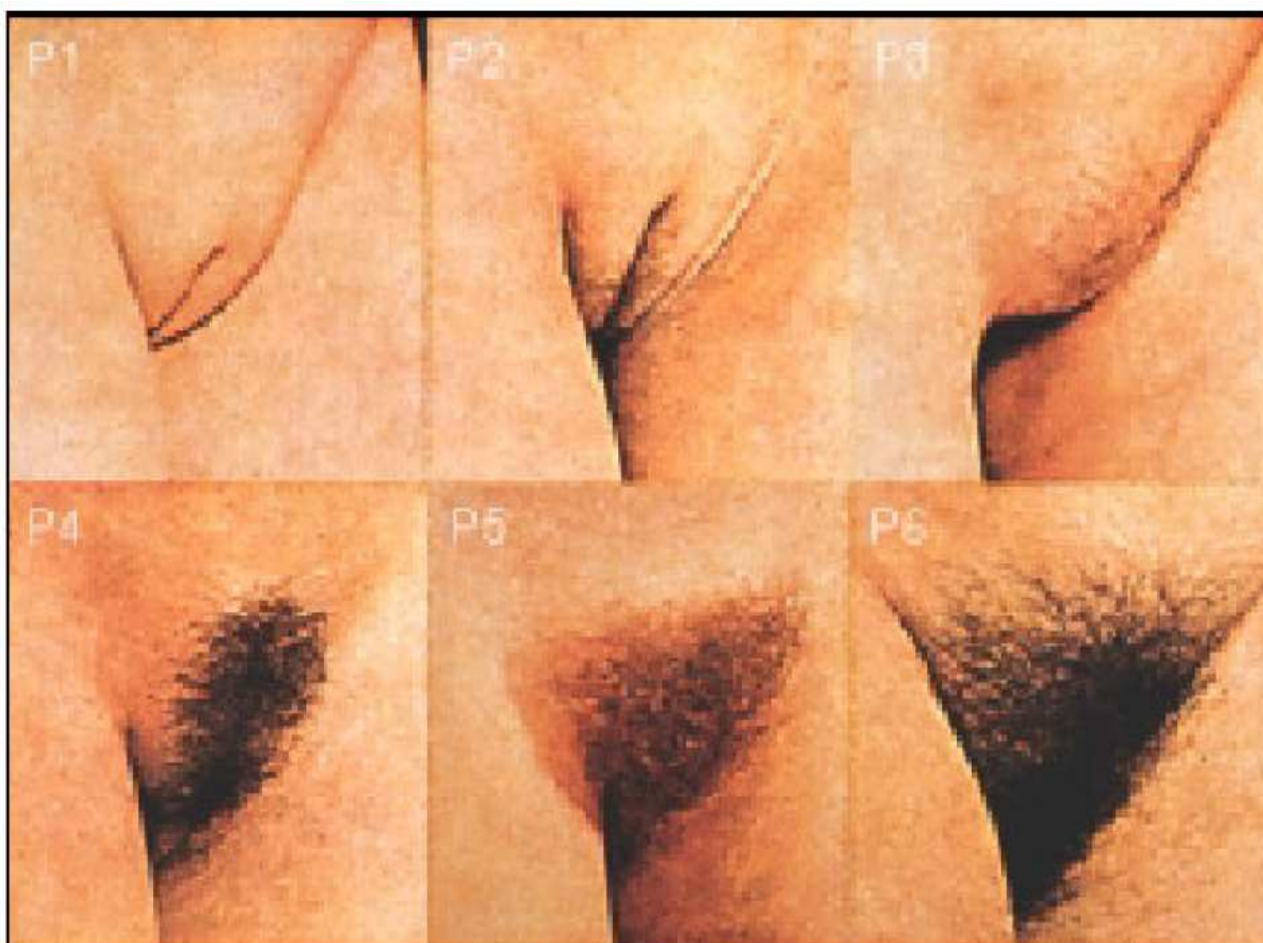
Valores normativos em percentis para o VO₂max (ml/kg.min)

FEMININO

Idade	X $\pm$ sd	5	25	50	85	95
10	40,08 $\pm$ 1,67	38,40	38,62	39,10	42,42	43,20
11	39,22 $\pm$ 2,64	36,30	36,75	37,70	42,00	45,50
12	37,12 $\pm$ 2,67	34,50	35,07	35,85	40,40	43,60
13	37,55 $\pm$ 3,60	32,70	35,45	36,50	41,32	45,32
14	32,30 $\pm$ 3,44	30,50	31,05	31,90	34,54	36,60

MASCULINO

Idade	X $\pm$ sd	5	25	50	85	95
10	42,79 $\pm$ 2,86	39,10	40,30	43,90	46,06	48,70
11	40,66 $\pm$ 3,26	37,20	37,20	39,60	44,60	47,00
12	38,88 $\pm$ 2,89	35,20	35,20	40,30	42,00	43,00
13	38,21 $\pm$ 4,12	33,30	37,20	38,50	41,10	47,18
14	36,13 $\pm$ 3,80	31,40	31,42	36,70	39,40	44,39

ANEXO A**PLANILHAS DE MATURAÇÃO – FEMININO (PÊLOS PUBIANOS)**

Fonte: Mallina e Bouchard, 2002

ANEXO B

PLANILHAS DE MATURAÇÃO – MASCULINO (PÊLOS PUBIANOS)



Fonte: Mallina e Bouchard, 2002