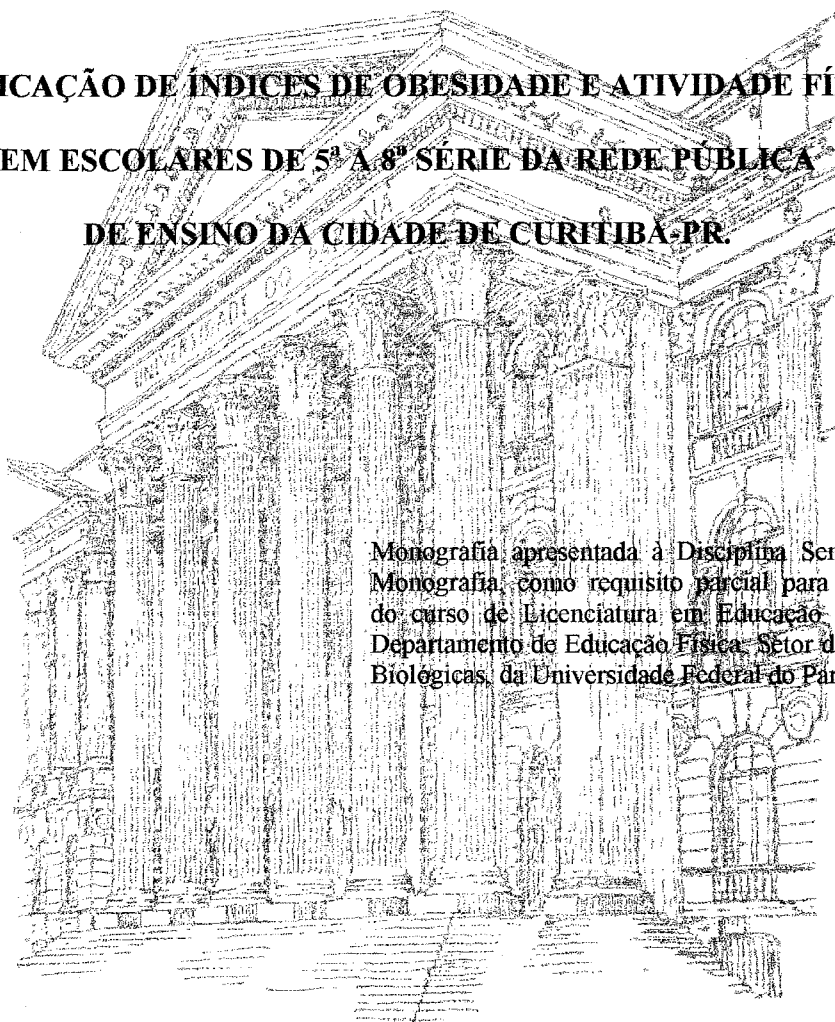


KEITH MARY SATO

**VERIFICAÇÃO DE ÍNDICES DE OBESIDADE E ATIVIDADE FÍSICA
EM ESCOLARES DE 5ª A 8ª SÉRIE DA REDE PÚBLICA
DE ENSINO DA CIDADE DE CURITIBA-PR.**



Monografia apresentada à Disciplina Seminário de Monografia, como requisito parcial para conclusão do curso de Licenciatura em Educação Física, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

**CURITIBA
2000**

KEITH MARY SATO

**VERIFICAÇÃO DE ÍNDICES DE OBESIDADE E ATIVIDADE FÍSICA
EM ESCOLARES DE 5ª A 8ª SÉRIE DA REDE PÚBLICA
DE ENSINO DA CIDADE DE CURITIBA-PR.**

Monografia apresentada à Disciplina Seminário de Monografia, como requisito parcial para conclusão do curso de Licenciatura em Educação Física, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

ORIENTADOR
Prof. Sérgio Gregório Silva, PhD

KEITH MARY SATO

**VERIFICAÇÃO DE ÍNDICES DE OBESIDADE E ATIVIDADE FÍSICA
EM ESCOLARES DE 5ª A 8ª SÉRIE DA REDE PÚBLICA
DE ENSINO DA CIDADE DE CURITIBA-PR.**

Monografia aprovada como requisito parcial para conclusão do curso de Licenciatura em Educação Física, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná, pela comissão formada pelos professores:

Orientador: Prof. Sérgio Gregório Silva
Departamento de Educação Física,
Setor de Ciências Biológicas, UFPR

Prof. Raul Osieck
Departamento de Educação Física,
Setor de Ciências Biológicas, UFPR

Prof^a Maria Regina Ferreira da Costa
Departamento de Educação Física,
Setor de Ciências Biológicas, UFPR

Curitiba, 01 de dezembro de 2000

No anseio da luz, sentei-me aos pés de mestres, consultei livros de sabedoria, visitei lugares santos e busquei por toda parte. Encontrei uma seta que apontava para mim mesmo, e quando a busquei em meu íntimo (onde sempre havia estado a minha espera) ali encontrei! Só depois desta autodescoberta, passei a ver a luz nos instrutores, nos livros e em todos os lugares.

James S. Freeman

AGRADECIMENTOS

Quero expressar minha profunda gratidão àqueles que foram tão generosos com seu tempo, conhecimento e carinho:

Aos meus pais e minha irmã, que compartilharam minhas alegrias e dificuldades neste longo caminho;

Ao Rodrigo Bozza, que com muita tolerância e sensibilidade me deu forças para continuar esta jornada;

Ao Sérgio Gregório Silva, que com seu conhecimento e espírito de grandeza esteve sempre presente orientando-me nos momentos mais difíceis, dando coragem e determinação para seguir em frente;

Aos meus amigos e colegas do LCMH / UFPR que colaboraram e cresceram comigo neste percurso, aos quais desejo pleno sucesso em suas vidas.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES _____	v
LISTA DE SIGLAS _____	iv
RESUMO _____	x
INTRODUÇÃO _____	1
OBJETIVOS _____	3
3.1. GERAL _____	3
2.2. ESPECÍFICOS _____	3
REVISÃO DE LITERATURA _____	4
3.1. RELAÇÃO EM SAÚDE E ATIVIDADE FÍSICA _____	4
3.1.1. <i>Medidas da Atividade Física</i> _____	6
3.1.2. <i>Atividade Física e Obesidade</i> _____	12
A OBESIDADE _____	17
3.2.1. <i>Complicações Fisiológicas da Obesidade</i> _____	24
3.2.6. <i>A Obesidade em Crianças e Adolescentes</i> _____	30
3.2.7. <i>Indicadores de Obesidade</i> _____	35
3.3. A ATIVIDADE FÍSICA E A OBESIDADE EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES BRASILEIROS	53
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS _____	61
4.2. CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO ESTUDADA _____	61
4.2. SELEÇÃO DA AMOSTRA _____	62
4.3. COLETA DE DADOS _____	64
4.4. VARIÁVEIS DE ESTUDO _____	65
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO _____	69
5.1. VARIÁVEIS DA COMPOSIÇÃO CORPORAL _____	69
5.2. ANÁLISE COMPARATIVA _____	92
5.3. CORRELAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA E COMPOSIÇÃO CORPORAL _____	96
6. CONCLUSÕES _____	99
7. ANEXO 1: Questionário de coleta de dados LCMH _____	101
8. GLOSSÁRIO _____	102
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____	104

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1 - Localização geográfica do município de Curitiba no estado do Paraná _61

Figura 2 - Divisão em oito regiões administrativas da cidade de Curitiba _____ 63

GRÁFICOS

Gráfico 1 – Média da estatura (cm) para ambos os sexos _____ 77

Gráfico 2 - Distribuição dos valores percentis da estatura (cm) do sexo masculino 77

Gráfico 3 – Distribuição dos valores percentis da a estatura (cm) do sexo feminino78

Gráfico 4 – Média do peso (kg) para ambos os sexos _____ 79

Gráfico 5 – Distribuição dos valores percentis do peso (kg) do sexo masculino __ 81

Gráfico 6 – Distribuição dos valores percentis do peso (kg) do sexo feminino ____81

Gráfico 7 – Média de Índice de Massa Corporal (kg/cm^2) para ambos os sexos __82

Gráfico 8 – Distribuição dos valores percentis de Índice de Massa Corporal (kg/m^2) do sexo masculino _____ 82

Gráfico 9 – Distribuição dos valores percentis de Índice de Massa Corporal (kg/m^2) do sexo feminino _____ 84

Gráfico 10 – Média do somatório de dobras cutâneas ΣDC (mm^3) para ambos os sexos _____ 83

Gráfico 11 – Distribuição de percentis da variável ΣDC - somatório dobras cutâneas (mm^3) do sexo masculino _____ 85

Gráfico 12 – Distribuição de percentis da variável ΣDC - somatório dobras cutâneas (mm^3) do sexo feminino _____ 85

Gráfico 13 – Média da relação cintura /quadril (cm^2) para ambos os sexos _____87

Gráfico 14 – Distribuição de percentis da variável RCQ – relação cintura/quadril (cm^2) do sexo masculino _____ 87

Gráfico 15 – Distribuição de percentis da variável RCQ – relação cintura/quadril (cm^2) do sexo feminino _____ 88

Gráfico 16 – Comparação entre as medianas das variáveis estatura para adolescentes dos estudos: Curitiba, 2000; Santo André, 1982; USA / NCHS, 1987 e Londrina 1997	88
Gráfico 17 – Comparação entre as medianas da variável peso para meninos dos estudos Curitiba, 2000; Santo André, 1982; USA / NCHS, 1987 e Londrina 1997	89
Gráfico 18 – Comparação entre as medianas da variável peso para meninas dos estudos Curitiba, 2000; Santo André, 1982; USA / NCHS, 1987 e Londrina 1997	89
Gráfico 19 - Comparação entre as médias da variável Índice de Massa Corporal para sexo masculino dos estudos Curitiba, 2000; Rio Grande do Sul, 1996; Londrina, 1997; Brasil, 1998; USA / NCHS, 1987; França, 1995	90
Gráfico 20 - Comparação entre as médias da variável Índice de Massa Corporal para o sexo feminino dos estudos Curitiba, 2000; Rio Grande do Sul, 1996; Londrina, 1997; Brasil, 1998; USA / NCHS, 1987; França, 1995	90
Gráfico 21 - Comparação entre os pontos de corte de IMC masculino dos percentis P95 e P5 para adolescentes dos estudos Curitiba, 2000; USA / NCHS, 1987 e Londrina 1997; Brasil, 1998	91
Gráfico 22 - Comparação entre os pontos de corte de IMC feminino dos percentis P95 e P5 para adolescentes dos estudos Curitiba, 2000; USA / NCHS, 1987 e Londrina 1997; Brasil, 1998	91

TABELAS

Tabela 1 – Diferentes técnicas de medidas para análise da composição corporal (GUEDES & GUEDES, 1997)	40
Tabela 2 – Valores significativos para IMC em adultos (QUETELET, n.d.)	43
Tabela 3 - Valores significativos para níveis de Obesidade sugeridos pelo HWC, (1989)	44
Tabela 4 – Normas de circunferência cintura/quadril (RCQ) para homens e mulheres. BRAY & GRAY (1998)	51
Tabela 5 – Benefícios da atividade física regular sobre efeitos psicológicos e fisiológicos em indivíduos obesos (BUSKIRK, 1987)	57
Tabela 6 – Divisão regional com o número de escolas por seção, número de escolas sorteadas para o estudo, número de escolas estudadas	63

Tabela 7 – Média, desvio padrão, valores mínimos e máximos da variável estatura (cm) para o sexo masculino em função da faixa etária _____	76
Tabela 8 – Média, desvio padrão, valores mínimos e máximos da variável estatura (cm) para o sexo feminino em função da faixa etária _____	76
Tabela 9 – Distribuição de percentis da variável estatura (cm) para o sexo masculino em função da faixa etária _____	76
Tabela 10 – Distribuição de percentis da variável estatura (cm) para o sexo feminino em função da faixa etária _____	76
Tabela 11 – Média, desvio padrão, valores mínimos e máximos da variável peso (kg) para o sexo masculino em função da faixa etária _____	78
Tabela 12 – Média, desvio padrão, valores mínimos e máximos da variável peso (kg) para o sexo feminino em função da faixa etária _____	78
Tabela 13 – Distribuição de percentis da variável peso (kg) para o sexo masculino em função da faixa etária _____	79
Tabela 14 – Distribuição de percentis da variável peso (kg) para o sexo feminino em função da faixa etária _____	79
Tabela 15 – Média, desvio padrão, valores mínimos e máximos da variável IMC (kg/m^2) para o sexo masculino em função da faixa etária _____	80
Tabela 16 – Média, desvio padrão, valores mínimos e máximos da variável IMC (kg/m^2) para o sexo feminino em função da faixa etária _____	80
Tabela 17 – Distribuição de percentis da variável Índice de Massa Corporal (kg/cm^2) para o sexo masculino em função da faixa etária _____	80
Tabela 18 – Distribuição de percentis da variável Índice de Massa Corporal (kg/cm^2) para o sexo feminino em função da faixa etária _____	80
Tabela 19 – Média, desvio padrão, valores mínimos e máximos da variável Somatório de dobras (mm^3) para o sexo masculino em função da faixa etária _____	83
Tabela 20 – Média, desvio padrão, valores mínimos e máximos da variável Somatório de dobras (mm^3) para o sexo feminino em função da faixa etária _____	83
Tabela 21 – Distribuição de percentis da variável ΣDC - dobras cutâneas (mm^3) para o sexo masculino em função da faixa etária _____	84
Tabela 22 – Distribuição de percentis da variável ΣDC - somatório dobras cutâneas (mm^3) para o sexo feminino em função da faixa etária _____	84
Tabela 23 – Média, desvio padrão, valores mínimos e máximos da variável cintura /quadril (cm^2) para o sexo masculino em função da faixa etária _____	86

Tabela 24 – Média, desvio padrão, valores mínimos e máximos da variável relação cintura /quadril (cm^2) para o sexo feminino em função da faixa etária _____	86
Tabela 25 – Distribuição de percentis da variável cintura /quadril (cm^2) para o sexo masculino em função da faixa etária _____	86
Tabela 26 – Distribuição percentis da variável relação cintura /quadril (cm^2) para o sexo feminino em função da faixa etária _____	86
Tabela 27 – Corte do Percentil 85 para o IMC _____	95

LISTA DE SIGLAS

Σ DC – Somatório de Dobras
CC - Circunferência de Cintura
CCQ – Circunferência de Cintura e Quadril
CO₂ – Dióxido de Carbono
CQ - Circunferência de quadril
CRF – Capacidade Residual Funcional
CV – Capacidade Vital
DC – Dobras Cutâneas
DCC – Doenças Córdio Coronarianas
DCD – Doença Cr6onico Degenerativa
EDC – Espessura de Dobras Cutâneas
EST – Estatura
ETA – Efeito Térmico do Alimento
FC – Frequência Cardíaca
HA – Hipertensão Arterial
HDL-C – Colesterol Lipoproteína de Alta Densidade
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC – Índice de Massa Corporal
IPAC – Questionário Internacional de Atividade Física
IPPUC – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
LCMH – Laboratório de Ciências do Movimento Humano
LDL – Colesterol Lipoproteína de Baixa Densidade
MC – Massa Corporal
OMS – Organização Mundial de Saúde
PaCO₂ – Pressão Parcial de CO₂ Arterial
RCQ – Relação cintura Quadril
TMB – Taxa Metabólica Basal
UFPR – Universidade Federal do Paraná
VCO₂ – Produção de Dióxido de Carbono
V_E – Ventilação Pulmonar
VLDL – Colesterol Lipoproteína de Muito Baixa Densidade
VO₂ – Consumo de oxigênio
VR – Volume Residual
VRE – Volume de Reserva Expiratória

RESUMO

O propósito deste estudo foi verificar e relacionar os níveis de atividade física e o perfil antropométrico em escolares de 5^a à 8^a série da cidade de Curitiba. A amostra constituiu em 861 adolescentes, 402 meninos e 459 meninas, com idades entre 12 e 15 anos, da rede municipal e estadual de ensino, nos anos de 1999 e 2000. Foram coletados os dados antropométricos: peso, estatura, 5 dobras cutâneas (DC) e circunferências de cintura e quadril. Para a atividade física, utilizou-se questionário validado pelo LCMH. O tratamento estatístico foi realizado pelo programa Statística 6.0 para as variáveis peso, estatura, IMC, RCQ e Σ DC. Foi calculado as médias, desvio padrão, valores mínimos e máximos e distribuição de percentis. Para a análise da associação entre atividade física e composição corporal empregou-se teste t de Student, com significância de 0,05. As meninas apresentaram maior estatura, peso e IMC para meninos, indicando maturação sexual mais precoce. As medianas de peso e estatura são similares à outros estudos brasileiros para ambos os sexos, sendo inferior para a tabela americana. As médias do IMC são superiores para estudos brasileiros e francês e inferior ao americano, indicando uma tendência à sobrepeso dos escolares de Curitiba. Houve similaridade entre os percentis P5 para todos os estudos, e sexos. O P95 de Curitiba para meninos é superior à todos os estudos até os 13 anos indicando altos níveis de obesidade, retornando à faixa normal aos 15 anos de idade. Meninas, apresentaram semelhança com P95 americano entre os 12 e 14 anos, ficando próximo (diminuindo) do padrão brasileiro aos 15 anos. A similaridade com outros estudos indica ponto de corte em P85. Houve correlação significativa apenas para DC subescapular em meninos de 12 anos e DC tricipital em meninas de 15 anos de idade. Os dados aqui apresentados podem ser utilizados na triagem e monitoramento clínico de crescimento para adolescentes.

1. INTRODUÇÃO

Partindo da concepção de Saúde como completo bem estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doença, (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 1997; BOUCHARD & SHEPARD, 1994) fica claro que não basta apenas não estar doente: é preciso apresentar evidências ou atitudes que afastem ao máximo os fatores de risco que possam provocar as doenças (GUEDES & GUEDES, 1997). Por isso a importância de verificar características de crescimento e composição corporal, pois suas interações podem se constituir em importantes indicadores dos níveis de uma população em estudos de diagnóstico para a prevenção e promoção de saúde de crianças e adolescentes, pois estão diretamente relacionados a qualidade de vida de um país ou diferentes regiões.

Considerada, um dos principais problemas de saúde pública da atualidade, a obesidade é a doença crônica mais comum nos países industrializados (BAR-OR, 1993). No Brasil existe uma tendência clara no aumento de obesos (HALPEM, 1999), muitas crianças e adolescentes vêm sendo acometidos por esta patologia.

Normalmente a obesidade está relacionada com a diminuição de atividade física, ingestão de alimentos inadequados e ao comportamento hipocinético apresentado na atual infância (JONIDES, 1990). Sendo estes alguns dos fatores que apontam como elementos auxiliares no processo de níveis de obesidade durante a puberdade.

A criança obesa quando comparada a crianças não obesas, corre maior risco de se tornar um adolescente obeso (COATES & THORESEN, 1978;

MCARDLE et alii, 1998; JONIDES, 1990; SOUSA & PIRES, 1998), consequentemente, este adolescente terá uma maior predisposição a se tornar um adulto obeso, com propensão a riscos cardiovasculares e de outras patologias associadas ao sobrepeso e a obesidade (JONIDES, 1990; MACARDLE et alii, 1998; GUEDES & GUEDES, 1997).

É observável que várias patologias na idade adulta poderiam ser evitadas se houvesse uma prevenção na infância. Deste modo, a atividade física pode ser fundamental na preservação, conservação e melhoria da capacidade funcional e consequentemente da saúde dos jovens, pois a falta de atividade física regular associa-se a ocorrência de distúrbios orgânicos, as doenças hipocinéticas (GUEDES & GUEDES, 1997).

A partir da prevenção pode-se realizar o diagnóstico e tratamento precoce, neste caso o rastreamento populacional por dados antropométricos. Vários aspectos dos riscos de saúde estão associados com o tamanho, proporcionalidade e composição corporal das crianças (SOUZA & PIRES, 1998).

A monitorização de crescimento tornou-se consensualmente aceita como um sensível instrumento de utilização singular na aferição das condições de saúde de uma população, na medida em que contribui de maneira decisiva no diagnóstico de possíveis deficiências e alterações nutricionais, (BERGMAN & GORACY, 1984).

Este estudo permite observar e planejar de forma descritiva associativa os aspectos da obesidade e atividade física em escolares da cidade de Curitiba, a fim de obter dados antropométricos normativos relacionados aos Indicadores de Obesidade e verificar os benefícios da atividade física.

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL

O estudo descritivo associativo, tem o objetivo de analisar a associação entre os níveis de obesidade e atividade física, na população escolar de 5^a à 8^a série do ensino fundamental, da rede pública de Ensino da cidade de Curitiba.

2.2. ESPECÍFICOS

- a) Caracterizar os níveis de atividade física desenvolvidas pelos escolares;
- b) Obter o perfil antropométrico dos escolares de 5^a a 8^a série da rede pública de ensino da cidade de Curitiba.
- c) Correlacionar a Atividade Física e as variáveis antropométricas

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. RELAÇÃO EM SAÚDE E ATIVIDADE FÍSICA

Propostas internacionais indicam que a atividade física regular é de grande importância para a promoção da saúde em uma dada população, pois atua na prevenção de diversas doenças e representa um fator fundamental para a manutenção e/ou redução de peso corporal (MCARDLE et alii, 1998; COATES & THORESEN, 1978; JONIDES, 1990; SOUSA & PIRES, 1998; BERGMAN & GORACY, 1978).

Esta melhoria do estado de saúde pela prática regular de atividade física e programas de exercícios físicos, é proveniente das adaptações positivas dos componentes voltados as dimensões morfológica (composição corporal e distribuição da gordura corporal), funcional motora (consumo máximo de oxigênio, força, resistência muscular e flexibilidade), fisiológica (pressão sangüínea, tolerância a glicose/ lipídeos / lipoproteínas plasmáticas) e comportamental (tolerância ao *estresse*) (PITANGA, 1999).

A aptidão física, existência de níveis satisfatórios de resistência cardiorrespiratória, desempenho músculo esquelético e gordura corporal, está diretamente associada a capacidade de realizar as atividades cotidianas, e a demonstração de traços e capacidades associadas a um baixo risco para o desenvolvimento de doenças crônico degenerativas (PITANGA, 1999). Assim como a atividade física, podem interferir na qualidade de vida das crianças e em seu futuro, desde que essa favorável influência seja decorrente de um comportamento físico ativo (LIVINGSTONE, 1994).

Em estudo recente, BLAIR, (1995) sugere a existência de uma relação inversa entre morbidade / mortalidade de diversas doenças crônicas. Indivíduos com baixo índice de aptidão física apresenta altos riscos de morte, quando comparados a indivíduos ativos.

Um dos primeiros estudos realizados sobre atividade física e qualidade de vida foi realizado por MORRIS, (1953). Analisando a relação entre o tipo de atividade no trabalho e a incidência de cardiopatia coronariana em motoristas e cobradores de ônibus de Londres. Conclui-se que os cobradores apresentavam maior movimentação que motoristas. Deste modo, o gasto calórico seria maior e conseqüentemente os cobradores apresentariam uma incidência menor de coronariopatias quando comparados aos motoristas. Alguns anos após este estudo, BÉRINSTAIN, (1990), verificou que motoristas e cobradores já apresentavam características de obesidade na contratação, assim a implementação de hábitos passivos auxiliavam no processo de instalação de cardiopatias coronarianas. Outro estudo, verificando o benefício da atividade física, foi realizado em Harvard por HILL, (1927), a prática regular de atividade física proporcionava uma maior longevidade de vida com acréscimo de 5 anos, para antigos remadores.

Estreitas relações entre atividade física e saúde são observadas em estudos de LEON, (1985), existe um aumento da capacidade funcional cardiovascular, diminuindo a necessidade de oxigênio do miocárdio em qualquer nível de atividade física, tanto em pessoas normais, como na maioria dos cardiopatas. A prática regular de atividade física pode acrescentar ainda, na diminuição de tabagismo, hipertensão, anormalidades lipídicas, diabetes e obesidade. Evidências sugerem uma melhora na probabilidade de sobrevida à uma crise cardíaca.

Em crianças e adolescentes, uma comprovada melhoria de força e resistência, auxílio no controle de peso, auxílio na saúde da construção óssea e muscular, diminuição de ansiedade e *estresse* e aumento de auto-estima, possível melhora na pressão sanguínea e níveis de colesterol (CDC, 2000). Em contrapartida, a inatividade física pode promover o aumento na porcentagem de indivíduos com sobrepeso e obesidade, aumentar o potencial risco a algumas doenças, como: diabetes, câncer, problemas cardíacos e alterações na pressão sanguínea.

Assim, é de suma importância, a determinação dos níveis antropométricos e de atividade física. Esta mensuração vêm de modo a caracterizar a qualidade de vida e saúde de dada população (GUEDES et al., 1997). No entanto, existem várias divergências quanto ao melhor método a ser utilizado para calcular e estimar os níveis de atividade física em estudos epidemiológicos, principalmente em crianças e adolescentes.

3.1.1. Medidas da Atividade Física

Existem vários métodos disponíveis para a determinação dos níveis de atividade física, contudo alguns métodos são considerados difíceis quanto a coleta e interpretação de valores. Alguns são evasivos, e outros muito complexos (MONTROYE et alii, 1996).

A mensuração de gasto energético, bem como a determinação da atividade física em crianças é complicada, pois os métodos utilizados e disponíveis

induzem a mudança de comportamentos e atitudes deixam de ser espontâneas e naturais (LIVINGSTONE, 1994).

A atividade pode ser mensurada com a utilização de diversos equipamentos. A mais indicada e mais utilizada, é a mensuração de gasto energético por calorimetria direta ou indireta (MCARDLE et alii, 1998). Esta técnica laboratorial consiste na medição dos componentes do gasto energético: Taxa Metabólica Basal - TMB, Efeito Térmico do Alimento - ETA e Atividade Física. Apesar de ser uma técnica extremamente segura em relação ao TMB e ao ETA, RAVUSSIN & WINBUR, (1992), contradizem a idéia de que a calorimetria seria o método mais adequado para a determinação do custo energético da atividade física. Além disso, MCARDLE et alii, (1998), salienta que a técnica exige um alto custo.

Além da calorimetria, existem outros métodos, como: observação direta, sensores de movimento, monitores de frequência cardíaca, água duplamente marcada e questionário (PINHO & PETROSKI, 1997).

A técnica de observação direta consiste em filmagens por um certo período de tempo, em um ambiente delimitado. É permitido a avaliação da atividade física dos sujeitos durante a atividade ou após a análise dos filmes. O gasto energético é então estimado através de tabelas encontradas na literatura. É um método vantajoso, pela facilidade em medir a duração, intensidade e frequência dos eventos de atividades específicas (PINHO & PETROSKI, 1997). Em condições de pesquisa de campo é considerado um dos métodos mais precisos, pois oferece informações seguras quanto a atividade física (BAILEY, 1995).

Os sensores de movimento (*Caltrac – Caltrac Personal Activity Computer* e *LSI – Large Scale Integrated Moving Counter*) são amplamente utilizados, em crianças com idade inferior a 12 anos de idade. O aparelho deve ser colocado em uma bolsa no quadril, para impedir que mexam no aparelho. No entanto, atualmente nos Estados Unidos, já existe um aparelho denominado "*deduce working*" do tamanho de um bip, que fica acoplado na cintura, seu tamanho permite aferir a atividade física sem causar desconforto no avaliado. Tipos de roupas, como camisetas com sensores também estão em fase de teste, tornando possível a dedução de gasto energético e atividade física sem a mudança no comportamento (PRATT, 2000).

O equipamento pode ser programado para o fornecimento de informações em unidades de gasto calórico em total de atividades realizadas, no entanto deve-se programar o instrumento com algumas constantes referentes a altura, peso, sexo e idade, pois o equipamento foi originalmente construído para adultos. Apesar de muitos autores citarem que este tipo de instrumento apresenta uma maior habilidade em mensurar a quantidade e intensidade de movimentos com validação e reprodutibilidade coerente de valores para crianças, outros estudiosos relatam que os resultados de gasto calórico tanto em repouso como em esforço seriam superestimados para crianças. Para acrescentar, BAILEY, (1995), indica que apesar de apresentar uma grande confiabilidade para medir a intensidade da atividade física, ao medir a duração pode vir a apresentar grandes erros. Todavia, PRATT, (2000), indica o aparelho *Tritac – R3D*, que monitoriza movimentos horizontais, verticais e diagonais realizados pelo corpo.

A utilização de monitores de frequência cardíaca apresenta uma grande operacionalidade e baixo custo, contudo não é possível identificar quais as atividades responsáveis pelo aumento da frequência cardíaca (PINHO & PETROSKI, 1997; MONTOYE et alii, 1996). Ainda, podendo interferir ou limitar a atividade da criança avaliada, registrando a frequência dentro de um tempo muito limitado (BAILEY, 1995).

O método da água duplamente marcada consiste em estimar a taxa produzida pelo organismo de dióxido de carbono (CO_2), baseado nas diferentes taxas de $2\text{H}_2\text{O}$ e H_2^{18}O . Seguindo uma dosagem de água e isótopos de hidrogênio ingeridos pelo avaliado, é feita a coleta da urina que é analisada por um período de 14 dias, calculando-se o gasto energético total a partir de equações. Mensura-se o gasto energético por um período de 1 a 2 semanas (MONTOYE et alii, 1996). A principal limitação em estudos epidemiológicos, é o grande custo (PINHO & PETROSKI, 1997). Além disso, BAILEY, (1995), relata que apesar desta técnica ser precisa para a avaliação do gasto energético total por um período de dias ou semanas, não produzirá informações sobre ou frequência ou duração das atividades.

O questionário, quando aplicado em estudos epidemiológicos é um valioso instrumento para a coleta de dados, no entanto crianças apresentam grandes limites cognitivos para a interpretação de questionários, porque apresentam dificuldades em interpretar o questionário, quantificar, valorar e lembrar de suas ações ou atividades diárias. Crianças não apresentam consciência temporal, e não quantificam a atividade física por não exercitarem-se em condições consistentes como dos adultos (NOLAND, 1990). Contudo, estes instrumentos são de

baixo custo, convincentes, de fácil administração e apresentam uma relação muito próxima aos instrumentos eletrônicos (MONTROYE et alii, 1996).

A literatura recomenda, que questionários que contenham o auto relato de atividades físicas sejam ministrados em crianças somente a partir dos 12 anos de idade. Deve-se observar que crianças apresentam surtos de atividade física, diferente do adulto, que consegue quantificar suas atividades diárias (PRATT, 2000). Além disso, padrões de hábitos ativos e inativos devem ser observados, como: inatividade relacionada a TV e jogos eletrônicos, tempo gasto nas aulas de educação física e esportes, a dieta, meios de transporte e distâncias geográficas percorridas, estilo de vida, tabagismo e consumo de álcool, influência dos pais (AINSWORTH et al, 1994; PRATT, 2000). Após a confecção do questionário, indica-se que seja realizado um teste piloto, com um estudo preliminar e demais testes de confiabilidade para ser validado (PRATT, 2000).

Muito se discute em relação aos métodos, quando aplicados em crianças, têm seus resultados questionáveis (JANZ, 1994). Porém MONTROYE et alii, (1996), discute não a respeito da validação do método, mas sobre o erro na aplicação do examinador.

É inquestionável a relevância da mensuração da atividade física e gasto energético em crianças; porém são processos desafiantes devido as dificuldades encontradas. Sua importância refere-se aos efeitos psicológicos que influenciam sobre a saúde da criança, como também se tornando um campo relevante da investigação. Entretanto problemas metodológicos tem dificultando a realização de estudos epidemiológicos em atividade física nesta fase da vida (PINHO & PETROSKI, 1997).

Atualmente, em se tratando de crianças, observa-se que a vulnerabilidade fisiológica e a alternância comportamental em função da avaliação, impedem resultados mais precisos quando comparadas a adultos. É de suma importância que sejam desenvolvidas pesquisas que possam estabelecer critérios mais claros e precisos na mensuração do nível de atividade física em crianças, principalmente no que se refere a construção e validação de instrumentos de fácil manipulação e baixos custos, como por exemplo questionários e tabelas brasileiras (PINHO & PETROSKI, 1997). Atualmente, existe a implantação de um único questionário mundial o "*Questionário Internacional de Atividade Física*" (IPAC), onde se possa avaliar atividade física de forma padronizada, está em teste de reprodutibilidade e validade de *constructo* em 10 países (PRATT, 2000), dentre eles o Brasil na cidade de São Paulo. Último estudo brasileiro, sobre sua implantação em países em desenvolvimento, apresentou uma forte correlação quanto as intensidades de atividade física vigorosa e sedentária em adolescentes e adultos paulistas (ARAÚJO et alii, 2000). Na Guatemala, RAMIREZ, (2000), evidenciou confiabilidade do IPAC em áreas urbanas, diferente das zonas rurais com baixas correlações.

Contudo, enquanto não ocorre uma normatização de um questionário padrão, indica-se a construção e validação de questionários que contenham as informações preconizadas por PRATT, (2000).

3.1.2. Atividade Física e Obesidade

A atividade física induz a modificações morfológicas e funcionais. Nos adultos, as alterações são caracterizadas como resposta ao processo de adaptação do *stress* imposto pelo esforço físico. Contudo, em crianças e adolescentes as modificações podem ser muito maiores (GUEDES & GUEDES, 1997).

É um importante fator na regulação e manutenção do peso corporal. Em atividades cuja principal fonte de energia é a glicose lipídica, as quantidades de gordura corporal tendem a diminuir. Conforme a predominância da fonte energética utilizada nota-se que existe uma grande importância no que se concerne a quantidade do consumo calórico e a composição desse consumo traduzido pelas proporções de nutrientes (GUEDES & GUEDES, 1997).

Muitos relatos apontam, que a prática de atividade física orientada pode promover modificações na composição corporal, pois, conforme DENADAI et alii, (1998) expõe, apresenta uma menor deposição de tecido adiposo e auxilia na manutenção ou o aumento da massa magra no indivíduo.

Em uma pesquisa longitudinal, relacionando rapazes em dois grupos (ativos – praticantes das aulas de educação física e exercícios físicos e pouco ativos – praticantes apenas das aulas de educação física) durante 8 anos, PARI-ZKOVA, (1982), reparou que o grupo ativo apresentou um aumento significativo no desenvolvimento de massa magra com diminuição de gordura corporal, enquanto o grupo dos menos ativos apresentaram resultados inversos. Outro estudo longitudinal de 5 anos envolvendo moças pré-púberes concluiu que meni-

nas mais ativas apresentam menor percentual de gordura que meninas menos ativas (PARIZKOVA, 1982).

A correlação de ganho de 3,5 kg de massa magra com a perda de gordura corporal de até 3 kg, é observada na pesquisa de VON DOBELN et al, (1972), onde analisou o comportamento da composição corporal durante um programa de treinamento de 16 semanas em indivíduos do sexo masculino com idades entre 11 e 13 anos de idade.

Quando comparado nadadores de ambos os sexos, com média de idade de 12 anos, obtêm-se que a diferenciação na composição corporal entre os sexos ocorreu somente após os 14 anos de idade, enquanto em populações inativas ocorrem mais cedo. Ou seja, as adaptações de um programa de exercícios físicos intensos levam a uma formação limitada de gordura para ambos os sexos (PARIZKOVA, 1982).

Pode-se, desta forma, concluir os benefícios da atividade física em relação à composição corporal. Em contrapartida, a inatividade física se constitui em um agravante a saúde.

Considera-se sedentário o indivíduo que não realiza qualquer atividade motora de forma regular e sistemática. Nesta situação estão incluídas aquelas pessoas que se exercitam sem obedecer a critérios de periodicidade, duração e intensidade (GUEDES et al, 1997; MCARDLE et alii, 1998; MAITINO, 1997; SOUSA & PIRES, 1998). Tal conceito sobre o sedentarismo, é válido também para as crianças e adolescentes que se mantêm sedentários e não procuram formas de atividade física regular e orientada. A fase escolar caracteriza-se como um período crítico para a instalação de um estilo de vida saudável, inclu-

indo, por certo, o combate ao sedentarismo. Nesse sentido a educação física no âmbito escolar, pode assumir importante papel na promoção da saúde (MAITINO, 1997).

Hábitos sedentários podem aumentar de forma significativa o risco de morbidade, e as evidências apontam uma relação de causa e efeito, que são identificadas nas doenças cardíaco vasculares e obesidade (GUEDES, 1995).

A falta de atividade física pode promover o desenvolvimento da obesidade, jovens indivíduos mais ativos estão menos susceptíveis a um maior acúmulo de gordura corporal que indivíduos menos ativos (LIVINGSTONE, 1994).

É sabido que um dos principais fatores envolvidos na diminuição no nível de atividade física das crianças e adolescentes é o tempo gasto por dia assistindo televisão (MATSUDO et alii, 1998). Conforme estudos realizados por ANDRADE et alii, (1996), em crianças de alto e baixo nível sócio-econômico do estado de São Paulo, verificou-se que em regiões de baixo nível as crianças gastam em média 4,1 horas assistindo TV por dia. Já os escolares das regiões de alto nível gastam significativamente menos tempo: 3,7 horas/dia.

Outro estudo similar, indica que 282 escolares de Londrina / Brasil, com idades entre 15 e 18 anos assistem em média de 3 a 4 horas por dia de televisão, ou seja igual ao tempo em que permanecem na escola. O tempo dispendido em atividades de lazer como atividade física e prática de esportes corresponde a apenas 7 a 34 minutos por dia. Relacionou-se ainda, que indivíduos que dispendiam mais tempo em assistir TV eram menos ativos (GUEDES, 2000).

Crianças americanas com idades entre 6 e 11 anos assistem em média 26 h / semana de TV, enquanto as de 12 a 17 anos em torno de 22 h / semana (DIETZ et alii, 1985).

Estudo brasileiro de PINHO et al, (1999), indicam que a média de tempo dispendido assistindo TV por 28 meninos de 14 a 15 anos de idade é de 5 h e 4 min. por dia, dados que suplantam ao limite de 2 horas / dia recomendados pela *American Academy Pediatrics*. Ainda, quando relacionados os tempos dispendidos em assistir TV, jogar *vídeo game* e computador a correlação com a adiposidade se eleva, enquanto ocorre uma diminuição do gasto energético relativo. No estado de São Paulo / Brasil, BRITO et alii, (1999), encontrou o tempo gasto assistindo TV em 4 horas para meninos e 3 horas para meninas com média de idade de 14 anos.

O ato de assistir TV possui relação linear com a prevalência de obesidade na infância, além de constituir a mais popular forma de sedentarismo nos Estados Unidos Segundo ROBISON et alii, (1993) e DIETZ et alii, (1985), os programas televisivos estimulam o consumo de alimentos altamente calóricos.

A falta de atividade física e a má alimentação constitui na segunda maior causa de mortes nos Estados Unidos, perdendo apenas para o tabaco (CDC, 2000). A correlação entre óbitos e sedentarismo vai muito mais além, conforme a pesquisa de BLAIR, (1995), se todas as pessoas se tornassem aerobiamente treinadas haveria uma redução da taxa de mortalidade de 9% para homens e 15,3% para mulheres. Além disso, existe um baixo índice de mortalidade em pessoas que apresentavam consumo de oxigênio satisfatório para a idade e sexo. É doenças coronarianas e câncer ocorrem tardiamente em pessoas treinadas.

Com base nas informações de que os indivíduos com maiores quantidades de gordura corporal tendem a apresentar menor gasto energético nas atividades físicas do que os mais magros, e nem sempre apresentam uma ingestão calórica maior, ultimamente tem e apontado a inatividade física como causa mais importante da obesidade do que o excesso de calorias ingeridas (BUSKIRK, 1987)

3.2. A OBESIDADE

A obesidade é um tema universal e um dos problemas mais difíceis da Saúde. Enquanto a ingestão insuficiente de alimentos provoca a morte de milhares de pessoas, outras tantas pessoas comem demais, apresentam errôneos padrões alimentares, diferenças bioquímicas relacionadas a taxas metabólicas de repouso, a termogênese de indução dietética, a enzimas como lipoproteína lipase bem como ao tecido adiposo marrom metabolicamente ativo, fazem poucos exercício e correm o risco de morrer precocemente por enfermidades provocadas direta ou indiretamente pela obesidade.

O excesso de peso é definido como condição onde o peso do indivíduo excede ao da média da população, determinada segundo o sexo, a altura e o tipo de compleição física (POLLOCK & WILMORE, 1993). Já, a obesidade, como uma quantidade excessiva de gordura corporal (MCARDLE, et alii, 1998) e peso (JAMES, 1976), ou seja, lipídeo em excesso armazenado no tecido adiposo. O excesso de gordura resulta de uma complexa relação de fatores nutricionais, endócrinos e de inatividade física (POLLOCK e WILMORE, 1993).

Os limites máximos de classificação da obesidade fica em torno de 110% do peso relativo. Este valor corresponde em torno de 22% de gordura para homens, e 28% para mulheres. Outros estudos recomendam 120% de peso relativo (BUSKIRK, 1987). Isto em estudos populacionais, rejeitando pessoas atletas e idosas, pois apresentam diferenças significativas na composição corporal.

Conforme o Índice de Massa Corporal (IMC), divisão da massa corporal pela estatura elevada ao quadrado, pode-se aferir o resultado em monogramas.

Tem-se o valor de 30 como critério para obesidade. Em uma pesquisa realizada por KEYS, (1980), um IMC igual ou superior a 30 se aproxima de uma flexão ascendente das curvas de mortalidade.

Vários autores utilizam como critérios de obesidade de 25% de gordura corporal ou mais para homens, e 30% ou mais para mulheres, kg de lipídio armazenado, multiplicado por 100 kg de peso corporal. Alguns estudiosos argumentam que estes valores estariam muito elevados, sugerindo então valores de referência de 20% para homens e 25% para mulheres. Pesquisas de BUSKIRKI, (1987), indicam que 15% dos adultos seriam considerados obesos utilizando o primeiro critério, enquanto 40% para o segundo.

A obesidade pode ser classificada quanto a sua etiologia ou forma anatômica (BRAY, 1980). A classificação etiológica compreende no tipo de obesidade com seus mecanismos e tratamento, existem vários: hipotalâmica, endocrinológica, nutricional, pertinente a atividade física, genética e induzida por drogas. Esta multiplicidade significa que o exercício regular é apenas um aspecto de tratamento ou prevenção, apesar de interagir com vários mecanismos regulatórios e metabólicos, como a hiperinsulinemia, atividade de ATPase, atividade do sítio receptor periférico e lipogênese ou lipólise (BUSKIRK, 1987).

A classificação anatômica focaliza no padrão de armazenamento de gordura com o acúmulo localizado ou generalizado de células adiposas.

Tendo como parâmetro que, o crescimento do tecido adiposo pode ocorrer por aumento no número das células adiposas, no volume dessas células já existentes, ou ainda pela combinação de ambos os fenômenos, (KNITTLE et alii, 1979); observa-se as diferenças entre hipertrofia e hiperplasia. A primeira ocorre

devido a um aumento de volume de cada célula adiposa, a segunda pelo aumento total dos adipócitos.

O número de adipócitos se torna estável em algum momento antes da vida adulta; daí por diante, qualquer aumento ou redução ponderal costuma-se relacionar-se com uma alteração nas dimensões de cada célula. Os aumentos no número de adipócitos parecem processar-se em três períodos críticos: o último trimestre da gestação, o primeiro ano de vida e a explosão de crescimento da adolescência, antes da vida adulta (KINITLE et alli, 1979).

As células adiposas são particularmente propensas à hiperplasia se uma superalimentação ocorrer durante o início da vida; além disso, teoricamente, a atividade física poderá restringir a proliferação dos adipócitos até a adolescência, diminuindo a capacidade de divisão celular (HAGER et alii, 1977).

Existe ainda, a relação entre o acúmulo de gordura conforme a topografia do tecido adiposo. Os tipos andróide e ginóide. A gordura do tipo ginóide ou periférica acumula-se predominantemente na metade inferior do corpo (região da pélvis e coxa superior), sob influência dos hormônios estrógenos. A andróide, também denominada gordura central, acumula-se nas regiões do abdome, tronco, cintura escapular e pescoço, relacionada ao aumento dos hormônios testosterona e corticóides. O tipo de gordura andróide relaciona-se com o sexo masculino, enquanto a ginóide com o feminino. Em alguns casos, quando a diferenciação sexual em relação a gordura tende a desaparecer, como por exemplo a uma intensa obesidade, observa-se que esta diferenciação tende a diminuir (GUEDES & GUEDES, 1997).

Outra classificação, ainda quanto a forma anatomica é sugerida por BRAY, (1980), utiliza-se a abordagem cibernética com regulação de temperatura corporal. Os componenetes comuns são determinados no cérebro; controladores nas estruturas neurais; no trato gastrintestinal e nas glândulas endócrinas; um sistema de liberação de energia intracelular controlado envolvendo a lipólise ou a lipogênese; e vias de retroalimentação envolvendo os nervos e mediadores humorais circulantes.

No entanto, a obesidade, é provavelmente a doença crônica mais comum em todo o mundo. Estudos sugerem que 1/3 da população adulta e metade das mulheres estão 20% ou mais acima de seu peso ideal. Acredita-se que só os norte-americanos, despendem 30 a 40 bilhões de dólares anualmente em medicamentos, alimentos, academias e outros no intuito de controlarem seu peso.

Autores, encontraram valores de 5,6% para homens e de 10,1% para mulheres obesas nos Estados Unidos (LEW & GARFINKEL, 1979). Estudos de TALBOT, (1979), neste mesmo país, sugerem que 4,9% dos homens e 7,2% das mulheres com idades entre 20 e 74 anos são obesos. E dados de 5 a 10 milhões de adultos obesos são estimados quando são considerados valores de 5% para homens e 8% para mulheres (BUSKIRK, 1987).

É observável o crescimento da obesidade em vários países, em especial no Brasil. Há uma tendência clara de aumento no número de obesos, sendo verificada para todos os sexos (MONTEIRO & CONDE, 1995). Entre 1975 e 1989, alterou a relação entre a desnutrição e a obesidade brasileira. A proporção de adultos obesos quase dobrou, passando de 5,7% para 9,6%, fato observado em todos os estratos sociais. Em 1989, a obesidade superava a desnutrição entre mulheres de todos os

níveis de renda e entre os homens de renda média alta. No passado, era de mais de quatro crianças desnutridas para cada obesa. Com o decorrer do tempo, a relação ficou de duas crianças desnutridas para cada obesa (OPS/OMS, 1998).

Ainda, nos dois períodos (1974 e 1989), dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), mostram que a proporção de indivíduos com sobrepeso se elevou de 16,7% para 24,5%, e de indivíduos com obesidade se elevou de 4,7% para 8,3% (SCHIERI et alii, 1994). Estes níveis são alarmantes, no Brasil a obesidade prevalece em cerca de 2,7 milhões de crianças entre zero e 10 anos, 48% das quais encontram-se na região sudeste do País (TADDEI, 1993).

Em relação as predições para o desenvolvimento da obesidade, alguns estudos indicam que pode ser considerada um problema multifatorial. Aspectos individuais, bem como predisposições genética, social, racial, cultural e de fatores geográficos (JONIDES, 1990), são de fundamental importância para a compreensão da patologia obesidade.

A obesidade pode ser resultante de uma combinação de uma escala genética e de influências ambientais (JONIDES, 1990), podendo modificar ou não a predisposição genética (TADDEI, 1993). Conforme uma revisão, 51% das crianças obesas com pais obesos, comparado com 20% das criança com pais magros, apresentam uma forte tendência em tornarem-se adultos obesos quando comparadas as crianças obesas com pais magros. Isso indica que é o relacionamento familiar que influencia o desenvolvimento da obesidade, ou seja, uma combinação que envolve tanto fatores genéticos como a prática familiar (JONIDES, 1990).

Em um grupo de 100 crianças com idades do nascimento até 18 anos, GARDNEY, (1975), encontrou que depois dos primeiros anos de vida, crianças com uma baixa renda familiar apresentaram uma inclinação em se tornar adolescentes obesos, para ambos os sexos. Para meninos adolescentes até a fase adulta, quanto menor o poder aquisitivo, maior a inclinação em se tornarem adultos obesos, e meninos com maior poder aquisitivo continuavam gordos até anos depois. Entretanto, para as meninas, o peso diminui depois da adolescência conforme o salário diminui. Este resultado sugere que a classe social varia podendo substituir predições baseadas em teorias da obesidade em que os fatores genéticos influem tanto quanto os fatores etiológicos.

Em estudo parecido com adultos, BUSKIRK, (1987), refere a ligação entre obesidade e classificação econômica. Homens mais ricos, tendem a ser mais obesos, ao contrário das mulheres onde não houve correlação.

Certamente, o fenômeno de crescimento da obesidade brasileira deve-se ao que denomina-se "transição nutricional", descrito por HALPEM, (1999), como a mudança do padrão de alimentação de uma dada cultura. Juntamente a esta mudança de hábitos alimentares, o sedentarismo. Normalmente a dieta em crianças obesas, é pobre na ingestão de frutas e vegetais, sendo rica no consumo de carboidratos, gorduras e os conhecidos "*junk foods*". Adolescentes normalmente não se alimentam no café da manhã, almoçam pouco e, depois da escola se alimentam com alimentos hipercalóricos sem valor nutritivo, consumindo desta forma altos valores calóricos em um pequeno espaço de tempo (JONIDES, 1990).

É muito mais fácil e importante prevenir a obesidade, do que tratá-la. O controle de peso deve ser visto como uma intervenção múltipla e permanente,

numa abordagem comportamental de controle alimentar, atividade física e modificação comportamental (NAHAS, 1999).

Ao que se refere a alimentação, estudos indicam a necessidade em realizar uma dieta qualitativa, desencorajando alimentos de alto valor calórico e baixo valor nutricional (JONIDES, 1990; JOHNSON-DOWN et alii, 1997). Existe uma estreita relação no acúmulo de gordura corporal com consumo de alimentos excessivamente calóricos e baixas taxas de vitamina A, C e ferro. Estudos de JOHNSON-DOWN et alii, (1997), observaram esta relação em 498 crianças canadenses, com idades entre 9 e 12 anos de idade de 24 escolas.

A atividade física representa um importante fator para a manutenção e/ou redução do peso corporal. Modificam a composição corporal, influenciando o processo metabólico de transporte, utilização e armazenagem de substâncias energéticas (NAHAS, 1999). Juntamente a incorporação atividade física e hábitos alimentares saudáveis é necessária a implantação de técnicas de mudança do comportamento. Criando hábitos de um comportamento mais ativo nas atividades diárias em casa, no trabalho ou na comunidade. Propostas internacionais indicam benefícios da atividade física acumulada, pequenas sessões de trinta minutos por dia em períodos acumulativos de 10 ou 15 minutos ou continuamente em intensidade moderada (MATSUDO, 2000).

Enfim, a obesidade constitui em um dos problemas que mais se encontram direta ou indiretamente associados a uma ampla variedade de doenças coletivamente responsáveis por uma porcentagem significativa da mortalidade anual em vários países. Pode causar graves problemas psicológicos e sociais,

levando o indivíduo a ter uma diminuição da qualidade de vida e uma expectativa de vida menor quando comparados a não obesos (LOPES, 1995).

3.2.1. Complicações Fisiológicas da Obesidade

Em relação à saúde preventiva, alguns estudos tem procurado demonstrar a forte associação existente entre a maior quantidade de tecido adiposo no organismo e a manifestação de cardiopatias, hipertensão, diabetes *mellitus* e menor tolerância ao calor. Além do excesso de gordura corporal invariavelmente provocar significativas alterações bioquímicas como hiperlipidemia e diminuição à tolerância de glicose à insulina, (DÉSPRES, BOUCHARD & MALINA, 1990). O obeso teria maior incidência de *angina pectoris* e insuficiência cardíaca congestiva. Assim, através do controle de peso, pode-se potencialmente diminuir a prevalência de no mínimo, dois fatores de risco notórios, a saber: o *diabete mellitus* e a hipertensão arterial (ZOFFI e ZIELINSKY, 1997).

Revisões sobre a relação mortalidade e obesidade foram feitas por TALBOT, (1979), a taxa de mortalidade em um grupo de homens obesos foi mais alta para homens com gordura corporal normal. Dados indicam que existe um aumento na prevalência de até onze vezes entre os 25 e 34 anos, mais de cinco vezes de 35 a 44 anos, três vezes dos 45 aos 54 anos e cerca de duas vezes e meia dos 55 aos 74 anos.

Vários autores citam a forte correlação entre excesso de tecido adiposo e doenças cardiovasculares. Em estudo prospectivo de 5 anos, KEYS, (1978), observou que conforme se aumentava a adiposidade, aumentavam os riscos de se

desenvolver doença cardíaca coronariana (DCC) em homens de meia idade. O mesmo autor, calculou equações quadráticas relacionando a probabilidade de morte causada por DCC com o Índice de Massa Corporal – divisão da massa magra pela estatura ao quadrado – (IMC) para homens adultos. Concluiu que os dados indicam que a gordura corporal é um fator de risco para as DCC, pois a obesidade é inversamente proporcional à longevidade, sendo que os indivíduos que pertenciam aos valores médios do IMC nas tabelas de percentis apresentavam uma perspectiva de 10 a 15 anos a mais de vida.

Entre as doenças cardiovasculares associadas à obesidade está a hipertensão, que a longo prazo estimularia a aterosclerose, doença vascular renal e retinopatia. Após os 20 anos de idade, se a hipertensão estiver relacionada a obesidade, aumenta o risco de desenvolvimento da doença cerebrovascular, como a trombose (BUSKIRK, 1987). O peso corporal estimula o aumento do débito cardíaco e hipertrofia do miocárdio. Com o trabalho cardíaco aumentado ocorre uma hipertensão pulmonar, podendo resultar em uma insuficiência cardíaca congestiva.

Relatos indicam aumentos de volume de sangue, débito cardíaco e conseqüente aumento do trabalho do ventrículo esquerdo e do peso do coração. Desta insuficiência ventricular esquerda, pode decorrer uma hipertrofia neste ventrículo. Como efeito, a pressão diastólica final de enchimento do ventrículo esquerdo estará em um limite superior ao valor de referência. Este nível alterado associa-se a um grande volume central de sangue, pois o volume de sangue pulmonar reflete o volume sangüíneo total maior. Indivíduos com síndrome de obesidade / hipoventilação apresentaram maior volume de sangue pulmonar, o

que se caracteriza por uma congestão pulmonar circulatória, isto se deve a uma vasoconstrição arterial pulmonar e a hipertensão induzida pela hipóxia e acidemia hipercapnética. Deste modo, a capacidade funcional do coração direito fica gravemente limitada (BUSKIRK, 1987).

Também associada a DCC e obesidade, encontra-se a hiperlipidemia. Ocorre um aumento dos níveis de triglicérides séricos e colesterol total, com um decréscimo nas concentrações do colesterol lipoproteína de alta densidade (HDL-C) (BUSKIRK, 1987). Pesquisas em homens adultos, indicam elevados níveis de lipídio sérico, devido a ingestão ilimitada de carboidratos, com possível diminuição do HDL-C (ANDERSON, 1957). No entanto, COSTAS, (1978), evidenciou, em estudo longitudinal de 25 anos, que o excesso de peso, inatividade física e altos valores de lipídeos não apresentavam relação com as DCC.

Existe uma relação positiva entre a condição de peso excessivo na adolescência (13 a 18 anos) e os efeitos adversos subsequentes para a saúde 55 anos depois MCARDLE et alii, (1998). Em estudo, relatado por MCARDLE et alii, (1998), realizado pela HARVARD GROWTH STUDY, (1922 a 1935), em 3000 escolares avaliados anualmente por um período de 8 anos, observou-se que o sexo masculino caracterizado por apresentar sobrepeso na adolescência continha riscos de coronariopatia duas vezes maior que o grupo caracterizado como magro.

Quanto às crianças, BUSKIRK, (1987), encontrou uma tendência para a agregação de múltiplos fatores de risco para a DCC a aumentar com a idade. Utilizando o IMC modificado para a idade, dobra cutânea tricipital, nível de colesterol sérico total e pressão sanguínea diastólica, observou que com o au-

mento da obesidade em idade escolar, o perfil da lipoproteína apresentou um aumento do níveis séricos de triglicérides e colesterol lipoproteína de baixa densidade (LDL) e muito baixa densidade (VLDL), bem como uma queda na concentração de HDL-C.

Outro estudo, de 14 meses, em escolares americanos (n=4829), investigou a prevalência de fatores de risco da doença coronariana. Os níveis pressóricos aumentavam com a idade, no grupo etário de 14 a 18 anos (n=1301), 8,9% tinham hipertensão sistólica com valores iguais ou superiores a 140 mm Hg., 12,2% tinham hipertensão diastólica com valores iguais ou superiores a 90 mm Hg., e em 4,4% os dois níveis pressóricos situavam-se acima destes valores. Com o passar dos anos, houve um aumento da obesidade nos escolares. Para todos os grupos, 23% apresentaram peso corporal de no mínimo, 110% do peso ideal. No grupo de 6 a 9 anos de idade, 5% estavam com peso corporal igual ou superior a 130% do ideal, ao passo que no grupo de 14 a 18 anos, 25% pesavam 110% do peso ideal, e 8% pesavam 130% ou mais do peso ideal (LAUER et al,1975).

Também pesquisada a prevalência de fatores de DCC em 47 crianças ativas, consideradas saudáveis, com idades entre 7 e 12 anos. A obesidade, triglicérides elevado e a hiperlipoproteemia foram os fatores de riscos predominantes. Com a presença de no mínimo um fator de risco, 62%, com 2 ou mais fatores de risco, 36,1%. E, 2,12% com 5 fatores de risco (GILLIAM et al, 1977).

Estudo nacional em 292 crianças na faixa etária de 5 a 16 anos de idade, sadias, de classe sócio econômica baixa, apresentaram 4,1% de obesidade, hipertensão arterial de 5,8%, colesterol total elevado em 6,5%, e história familiar

positiva em 83% da amostra. Aos fatores de risco, 79,2% apresentaram ao menos um, e 20,8% dois ou mais. Ocorreram fortes associações entre estes fatores e a DCC (MATTA & ROCHA, 1991).

Pesquisa brasileira, analisou os aspectos de risco da DCC, a hipertensão arterial, a obesidade, o sedentarismo e história familiar em 88 escolares entre 10 e 17 anos de idade na cidade de Bauru / SP / Brasil. Encontrou que os níveis médios de pressão arterial sistólica (PAS) em 111,1 mm Hg \pm 8,9, de pressão arterial diastólica (PAD) em 69,1 mm Hg \pm 6,8, com 5,6% dos indivíduos com a PAS acima do percentil 95 e 10,2% com a PAD acima do percentil 95. Em relação a obesidade, 11,3% apresentaram valores acima do percentil 95. Foram considerados sedentários 42%, com consumo de oxigênio (VO_2) igual e inferior a 28,8 ml/kg/min para meninas e 33,2 ml/kg/min para meninos, níveis muito abaixo dos recomendados pela literatura. E, em 23,8% dos casos com história familiar positiva. O sedentarismo foi o aspecto mais freqüente na associação com DCC (MAITINO, 1997).

Com a deposição de gordura crescente revestindo a cavidade torácica, dentro e sobre a cavidade abdominal, diversas alterações progressivas podem vir a ocorrer na função pulmonar. Em casos de obesidades grandes e moderadas ocorre a diminuição do volume pulmonar na expiração final de repouso (capacidade residual funcional – CRF). Ocorre uma redução nas dimensões anatômicas gerando uma compressão da cavidade torácica devido a grande massa de tecido adiposo de revestimento. O diafragma encontra-se elevado pelo abdome distendido. A redução da CRF ocorre em especial no volume de reserva expiratória (VRE) com o volume residual (VR) geralmente inalterado. Quando

muito grande esta anormalidade do VRE, acontece anormalidades na distribuição ventilação-perfusão, nos gases do sangue arterial, nos mecanismos pulmonares e na difusão dos gases (BUSKIRK, 1987).

Devido ao acúmulo de tecido adiposo, ocorre um aumento no trabalho mecânico da respiração e elevado custo de oxigênio na respiração. Os músculos intercostais são obrigados a movimentar uma massa de revestimento do tórax aumentada, e o diafragma trabalha contra a pressão do diafragma distendido. Acarretando uma ventilação ineficaz e um volume pulmonar reduzido com sensação de desconforto respiratório, podendo produzir uma aversão ao exercício (BUSKIRK, 1987).

Existem relatos da vinculação entre obesidade e hipoventilação. Conforme trabalho de SAID, (1960), de 20 indivíduos obesos todos tinham algum grau de hipoxemia arterial, 40% sofriam de hipoventilação e hipercaptania. Foram encontradas uma mistura venosa anormal elevada, bem como altas proporções do espaço morto fisiológico. Conclui-se então, que a distribuição alterada da ventilação e perfusão poderiam explicar a hipoxemia arterial na ausência de hipoventilação, e mais, a respiração superficial a um volume pulmonar pequeno causa fechamento das menores vias aéreas e atelectasias regionais, levando a um aumento da mistura venosa. A respiração superficial e irregular priva a circulação capilar pulmonar da ação bombeadora, que promove a uniformidade da perfusão pulmonar. A perfusão irregular dos alvéolos resultará em uma ventilação / perfusão alterada com aumento de espaço morto.

Durante o repouso e atividade física a ventilação pulmonar em obesos aumentam a ventilação pulmonar (V_E), o consumo de oxigênio (V_{O_2}) e a produ-

ção de dióxido de carbono (V_{CO_2}). A V_E / V_{O_2} aumentada causa uma redução da pressão parcial de CO_2 arterial ($PaCO_2$). Como indivíduos com excesso de peso ventilam mais e apresentam um trabalho de respiração aumentado, são hipocapneicos. A ventilação passiva em homens muito obesos exige de duas a quatro vezes o trabalho mecânico requerido por indivíduos não obesos. O trabalho extra necessário para movimentar a parede respiratória total diminuída resulta num acúmulo de gordura dentro e ao redor do abdome, diafragma e costelas. As demandas aumentam para o trabalho do diafragma em indivíduos obesos, com pressões inspiratórias somente de 60 a 70% do normal. Assim, existe uma ineficiência de músculo esquelético envolvida durante a inspiração (BUSKIRK, 1987).

Sabendo das relações entre a obesidade e várias outras patologias, vemos as necessidades de rastrear precocemente os riscos potenciais para as doenças cardiovasculares, que são uma das maiores causas de morbidade e mortalidade deste século (ZOFFI e ZIELINSKY, 1997).

3.2.2. A Obesidade em Crianças e Adolescentes

Com os avanços tecnológicos da sociedade moderna, algumas crianças e adolescentes têm se tornado nas últimas décadas mais sedentário, incrementando problemas como a obesidade (MATSUDO et alii, 1998).

Até a década de 80 o excesso de adiposidade na população jovem vinha sendo privilégio de nações altamente industrializadas; contudo, mesmo no Brasil, alguns estudos mais atuais , envolvendo pequenas amostras de determinados segmentos da população, tem constatado índices que não deixam de ser preocupantes ao comprovarem maior acúmulo de gordura corporal, o que justifica alguma intervenção nesse particular (MATSUDO et alii, 1998; GUEDES & GUEDES, 1995).

Uma pesquisa longitudinal brasileira no Distrito Federal, de três anos, com 25 crianças do sexo masculino na faixa etária de 8 anos, concluiu que a variável peso encontrada durante toda a pesquisa esteve superior aos valores indicados pela NCHS (DUMAS et alii, 2000). Em 239 escolares de Santa Maria / Brasil, de ambos os sexos com idades entre 13 e 14 anos, REIS et al, (1999), verificou que os valores percentílicos das dobras cutâneas (DC): tricipital (TR), subescapular (SE) e abdominal (AB) foram maiores do que as encontradas por GOLBERG et al, (1982) no estudo de Santo André / SP / Brasil. Indicando um possível aumento desta variável, ou seja um excesso de gordura corporal, ao que se refere a tendência secular.

Os níveis de gordura corporal encontram-se acima dos níveis recomendáveis em 1097 escolares (552 meninos e 545 meninas) brasileiros do Rio Grande do Sul, com idades entre 8 e 14 anos. Para as meninas os níveis de gordura corporal estão próximos e acima de 30%, contrariando a recomendação de 20% (ILGENFRITZ et al, 2000). Outra pesquisa de MONTEIRO et alii, (1999), em 153 adolescentes femininas de escola pública, indica que 48% foram consideradas sedentárias, sendo que 25% apresentaram valores médio de adiposidade. E,

ainda em Santa Catarina / Brasil, 28% dos meninos e 27% das meninas apresentam excesso de peso (BADER et al,

A revisão do estado nutricional de 81 escolares de 1ª a 4ª série, 34 meninos e 32 meninas, revelou que conforme tabela do NCHS, (1998), 17,65% das crianças estavam com o peso acima do esperado, enquanto que na de MARCONDES, (n.d.), 28,13% estavam com sobrepeso. Meninos apresentaram uma maior normalidade no peso, e meninas um maior índice de obesidade (COSTA, 1998).

Estas revisões indicam o crescente aumento do tecido adiposo em crianças e adolescentes brasileiros. A preocupação com este tipo de tecido é importante, pois existem estudos, que documentam o fato da criança e adolescente com adiposidade mais elevada, apresentarem uma tendência em se tornar no futuro, adultos obesos (BOUCHARD et al, 1994; ZOFFI e ZIELINSKY, 1997). Deste modo, é de extrema importância diagnosticar e identificar o problema o mais precoce possível, (GUEDES & GUEDES, 1997), e mais, a prevenção do peso excessivo na juventude pode ser o meio mais eficaz de reduzir a mortalidade e a morbidez na vida adulta (MCARDLE et alii, 1998).

É nesta faixa etária que ocorre o segundo estirão, um crescimento acelerado, tanto no tamanho dos ossos, quanto na massa muscular e depósitos de gorduras. Suas exigências aumentam principalmente no crescimento físico. O segundo estirão é caracterizado como um crescimento celular acelerado, sendo importante mencionar que acentuada deposição de gordura neste período, tanto no aumento em número, como em tamanho das células adiposas, tornando o estirão de crescimento "*per se*" um fator agravante ou estimulador da obesidade (DÂMASO, 1996; ESCRIVÃO & LOPES, 1998).

Tais fatores permitem a instalação de uma obesidade, uma vez instalada na adolescência, os números das células gordurosas (hiperplasia), o emagrecimento será mais trabalhoso e o indivíduo mais propenso a obesidade. É ainda, aliado a estes fatores, quando apresentam uma alimentação a base de lanches, comum nessa idade e tão perigosa, os riscos aumentam muito (MAITINO, 1995).

Acrescenta-se ainda que com bastante frequência que a obesidade começa no início da infância; quando isto ocorre, as probabilidades de obesidade na vida adulta são três vezes maiores que para as crianças que possuem uma quantidade normal de gordura corporal (MCARDLE et alli, 1998; ZOFFI e ZIELINSKY, 1997).

Atualmente, acredita-se, ser controversa a idéia de que a natureza crítica do primeiro ano de vida seja determinante para uma obesidade tardia. A obesidade geralmente inicia-se no período dos seis aos nove anos de idade, com alguns casos antes dos dois anos (JONIDES, 1990).

Algumas pesquisas indicam esta relação. Em 1985, GAR E LA VELLE acompanharam 383 crianças (bebês e pré escolares) durante 20 anos, 26% dos pré escolares que estavam iniciando um processo de obesidade, permaneceram obesos duas décadas depois, contrariando a expectativa de que apenas 15% se tornariam obesos. Os estudos de MILLER, BILLEWICZ E THOMSON, (1972) indicaram uma maior correlação de peso / idade no período de 5 a 22 anos. Outra pesquisa, de FISH, BILEK E USTRON (1975), acompanhou 1786 crianças do nascimento até os 7 anos de idade e observou que a correlação entre o peso de nascimento e o peso depois foi significativo, diminuindo com o tempo. 88% da crianças obesas até os 4

anos de idade continuaram obesas até os 7 anos de idade, e 98% das crianças obesas aos 7 anos de idade foram obesas aos 4 anos de idade.

Em estudo longitudinal de 14 meses, com 4829 escolares de Iowa / USA, com crianças e adolescentes, com idades entre 6 e 18 anos, apresentaram um maior aumento de peso corporal superior ao peso ideal estimado para a idade, no grupo de 14 a 18 anos. Enquanto apenas 5% do grupo de 6 a 9 anos estavam acima de seu peso corporal ideal, 25% no segundo grupo. Verifica-se que o grupo adolescente (14 a 18 anos) tem uma inclinação maior ao acúmulo de gordura do que o grupo das crianças (6 a 9 anos de idade) (LAUER et al, 1975).

No Brasil, 292 crianças consideradas saudáveis, com idades entre 5 e 16 anos de idade foram avaliadas. Destas, 4,1% já apresentavam obesidade (MATTA & ROCHA, 1991). Outro estudo nacional, revela que de 71 escolares (37 meninos e 34 meninas) de 1ª à 4ª série apresentaram-se em maior concentração, de 35,13% para meninos e 32,25% para meninas, na faixa percentil de 50 a 80 para a relação peso / idade do NCHS, indicando um elevado sobrepeso para a idade (COSTA et alii, 1998).

Apesar de existirem influências muito complexas para a obesidade, quando se trata do gênero da população, observa-se que pessoas do sexo feminino tem mais tendência de serem obesas durante a infância do que os meninos da mesma raça e classe social, (JONIDES, 1990). As meninas, a partir dos 11 anos de idade, tendem a ter valores médios de peso superiores ao dos meninos, pois a maioria apresenta uma maturação sexual mais avançada quando comparadas ao outro gênero (MADUREIRA, 1987). Valores médios de dobras cutâneas mais elevados para as meninas, têm sido aceito pela literatura, como normal. Isto,

devido ao fato de que a mulher brasileira atingir sua puberdade mais cedo que o homem (MADUREIRA, 1987).

Estudo brasileiro, em Santa Catarina, com 87 adolescentes brasileiras relacionando a maturação sexual e a adiposidade corporal indicou que ocorre um incremento significativo da gordura corporal periférica a partir do segundo ano da menarca (PETROSKI et al, 2000). Em uma análise da distribuição de gordura corporal em adolescentes ($n = 556$, 268 do sexo masculino e 288 do feminino) entre 13 e 17 anos os indivíduos do sexo masculino apresentaram maior acúmulo de gordura na região central, enquanto no sexo feminino a gordura teve uma distribuição normal ou periférica. Isto indica, que já na adolescência existem diferenças no que se concerne a deposição androgênica ou ginóide da gordura (MOURA, 1999).

3.2.3. Indicadores de Obesidade

Um dos principais objetivos da análise de composição corporal em crianças e adolescentes é o interesse em se obter informações quanto ao fracionamento do peso corporal em seus diferentes componentes, devido a relação entre a quantidade de gordura, e sua distribuição como importante indicador de saúde (BOUCHARD & SHEPARD, 1994). Processos como a desnutrição e o sobrepeso podem ser avaliadas através da monitorização do crescimento (GUEDES & GUEDES, 1997).

O estudo da composição corporai em jovens vem com o intuito de oferecer informações confiáveis, que venham a auxiliar na identificação do problema o mais precocemente possível, e por sua vez sugerir ações que possam provocar modificações quanto ao comportamento e hábitos de vida (GUEDES & GUEDES, 1997; JONIDES, 1990).

Levantamentos populacionais envolvendo variáveis indicadoras de obesidade, apresentam a oportunidade de detectar possíveis diferenças nos *status* de saúde, ou seja, nas condições de vida de seus integrantes em comparação com outras populações, ou em subgrupos dessa mesma população. O conhecimento sobre as variáveis intra e inter populações poderá enriquecer as informações sobre o processo de desenvolvimento da criança e do adolescente e a relativa importância dos fatores genéticos e moduladores ambientais. Além disso, pode ocorrer a seleção de informações com o objetivo de produzir indicadores referenciais confiáveis que correspondam a realidade que crianças e adolescentes vivem (GUEDES & GUEDES, 1997).

Os indicadores referenciais produzidos por este tipo de levantamento poderão ser aplicados futuramente na constatação de desnutrição ou obesidade, caso os integrantes desta população apresentarem seus resultados localizados em posições extremas quando comparadas às distribuições populacionais (PRATT, 2000; GUEDES & GUEDES, 1997; LAZARUS et alii, 1996).

Um programa regular de avaliação das variáveis que procuram se relacionar com o crescimento e a composição corporal, comparada aos resultados de indicadores referenciais, poderá auxiliar na detecção de eventuais problemas relacionados com a saúde de crianças e adolescentes. Deste modo, o professor

de educação física, que se encontra numa posição privilegiada em relação a promoção da saúde, deverão auxiliar na identificação e intervenção de fatores pertencentes ao meio ambiente, que possam vir a provocar alguma disfunção na saúde (GUEDES & GUEDES, 1997).

Informações referentes ao crescimento e composição corporal de uma dada criança necessita de uma correta interpretação, recomenda-se que estes dados sejam comparados a um sistema referencial proveniente de uma amostra a que este indivíduo pertença (PRATT, 2000).

Existe muita discussão sobre a utilização de um único referencial ou referências específicas para cada população. Os índices de crescimento seguem uma característica padrão e resistente à influencia externa, as eventuais interrupções em sua seqüência seriam em razão de algum tipo de agressão temporária do meio ambiente, as quais seriam compensadas por um processo de auto regulação que entram em operação logo após o seu desaparecimento, recuperando deste modo, seu curso normal de crescimento (*catch-up de crescimento*). As diferenças de crescimento que possam vir a ocorrer se explicam pela desigualdade na qualidade de vida de outros países, no entanto a aplicação de indicadores referenciais produzidos por países desenvolvidos têm sido recomendados em todo o mundo (MARTOREL et alii, 1975; KELLER, 1987).

Contudo a literatura, vem indicando que os índices de crescimento são resultantes não apenas de aspectos genéticos, mas da integração do meio ambiente, a utilização de referenciais propostos em países de primeiro mundo podem subestimar ou até mesmo superestimar os padrões de crescimento de indivíduos de países em desenvolvimento ou subdesenvolvidos, vindo deste modo a

deturpar possíveis distúrbios de crescimento (GOLDSTEIN & TANNER, 1980; VANLOON et alii, 1986). Deste modo vários estudiosos vem construindo tabelas referenciais em seus países; JORDAN et alii, (1990), e BERDASCO et alii, (1991), em estudos recentes de Cuba, TSUZAKI et alii, (1987) no Japão, LAZARUS et alii, (1996) na Austrália, QUINEY et alii, (1981) no Canadá, GUEDES et al, (1997), MARQUES, (1982), MARCONDES, (1971), e ANJOS et alii, (1998) no Brasil.

Em estudo único, KELLER, (1987), comparou os modelos de crescimento de países desenvolvidos com outras partes do mundo. Concluiu que todos foram similares, grupos privilegiados de países em desenvolvimento ou em sub-desenvolvimento apresentaram-se muito próximos dos modelos das populações de países desenvolvidos, no entanto etnicamente diferentes.

O potencial médio de crescimento é similar em todo o mundo, admitindo-se que uma única curva de crescimento seja reconhecida e aplicável em quase todas as populações (GUEDES & GUEDES, 1997). Entretanto, a participação de fatores ambientais, culturais e étnicos prejudicam a importação de estudos alienígenas. O ideal, seria que cada população tivesse seus próprios referenciais estabelecidos (GUEDES & GUEDES, 1997).

Como estes referenciais são considerados normativos, os índices de crescimento e composição corporal podem apresentar alterações ao longo do tempo em função das adaptações provocadas pelo meio ambiente. Recomenda-se, deste modo, a utilização de estudo secular com produção de indicadores referenciais a cada 10 anos (HEBBELINCK, 1991).

Existem muitos procedimentos para a determinação de gordura, dentre eles GUEDES (1985) aponta, que para a análise da composição corporal, podem ser empregadas técnicas com procedimentos de determinação direta, indireta e duplamente indireta. Os procedimentos laboratoriais (técnica direta) oferecerem estimativas muito precisas. Entretanto, como MCARDLE et alii (1998) coloca, quando não se dispõe de instalações laboratoriais apropriadas, podem ser utilizados procedimentos alternativos, porém simples, para predizer a adiposidade corporal. Os métodos duplamente indiretos, a bioimpedância elétrica e a antropometria apresentam maior praticidade e um equipamento relativamente barato.

Os métodos diretos são descritos por MCARDLE et alii, (1998), como uma técnica em que o corpo é literalmente dissolvido em uma solução química e será feita uma determinação dos componentes gordurosos e isentos de gordura existentes na mistura ou como a técnica de dissecação física. Por ser um procedimento que implica em incisões no corpo, o que limita a sua utilização em laboratório e cadáveres de humanos (GUEDES & GUEDES, 1997) não é utilizado quotidianamente.

Já os métodos indiretos, obtêm informações quanto às variáveis do domínio físico e químico desenvolvendo estimativas quanto aos componentes de gordura e massa isenta de gordura (GUEDES & GUEDES, 1997).

É importante salientar que atualmente, existem muitos métodos para a estimativa da densidade corporal (percentagem de gordura corporal) por meio indireto. Dentre os mais comuns, existe a pesagem hidrostática (subaquática), técnica do deslocamento de volume, análise radiográfica, contagem de potássio, diminuição isotópica e técnicas ultra sonográficas. Recentemente algumas técnicas de condutância elétrica (como por exemplo a bioimpedância elétrica), tomografia computado-

rizada e ressonância magnética vem se tornando mais conhecidas (POLLOCK & WILMORE, 1993).

<u>Método Direto</u>	<u>Método Indireto</u>	<u>Método Duplamente Indireto</u>
- Dissecação Macroscópica	- Densitometria	- Bioimpedância elétrica
- Extração Lipídica	- Hidrometria	- Antropometria
	- Espectometria	
	- Absortometria radiológica de dupla energia (DEXA)	
	- Ultra-sonografia	
	- Tomografia Computadorizada	
	- Ressonância Magnética	
	- Condutividade Elétrica Total	
	- Absorção de fótons	
	- Ativação de Neutrons	
	- Interactância de raios infravermelho	

Tabela 1 – Diferentes técnicas de medidas para análise da composição corporal (GUEDES & GUEDES, 1997).

Apesar dos procedimentos laboratoriais oferecerem estimativas mais precisas associadas aos componentes de gordura e de massa isenta de gordura (GUEDES & GUEDES, 1997). As medidas duplamente indiretas, como por exemplo a antropometria (medida da dobra cutânea e da circunferência e diâmetros corporais), são mais práticas para a utilização num contexto clínico e não-laboratorial (POLLOCK & WILMORE, 1993).

A antropometria é a ciência que estuda as medidas de tamanho, peso e proporções do corpo humano. Estas medidas tem sido utilizadas nas áreas que estudam a composição corporal; ciência do exercício e na medicina esportiva; já foram empregadas medidas das dobras cutâneas, circunferências e diâmetros corporais

(POLLOCK & WILMORE, 1993). Têm por objetivo avaliar o estado físico de crianças e adultos em relação ao crescimento ósseo e muscular, estado nutricional e compleição física.

Os procedimentos laboratoriais oferecem estimativas muito precisas associadas aos componentes de gordura e de massa isenta de gordura, tornando-se portanto a primeira opção para análise da composição corporal. No entanto muitas vezes, em razão do alto custo de seus equipamentos, da sofisticação ,metodológica e das dificuldades em envolver os avaliados nos protocolos das medidas, sua utilização em nosso meio tem sido limitada (GUEDES & GUEDES, 1997).

Deste modo, a simplicidade de utilização, a inocuidade, a relativa facilidade de interpretação e as menores restrições culturais (são medidas externas das dimensões corporais), as técnicas antropométricas tem se tornado a técnica de maior aplicabilidade, encorajando o uso por muitos profissionais (GUEDES & GUEDES, 1997).

Relatos de VALADIAN, (1988) apontam que a primeira Conferência de Saúde e Proteção da Criança foi realizada durante a década de 30. Neste evento foi-se recomendado a realização de estudos em crianças aparentemente saudáveis para a aquisição de dados sobre o crescimento e desenvolvimento normal em escolares verificando a interferência de aspectos ambientais na saúde.

Caracterizando-se sempre por medidas antropométricas, estas medidas tinham o objetivo de avaliar o estado físico em crianças em relação ao crescimento ósseo e muscular, estado nutricional e compleição física. O estatístico e biólogo QUETELET, (n.d.), propôs a relação entre peso e estatura, conhecida como Índice de Massa Corporal - IMC (NAHAS,1999). A ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE,

(1994), propõe que o IMC seja utilizado para determinar obesidade em grupos populacionais, principalmente pela facilidade em se determinar as variáveis massa muscular e estatura. BAILEY, (1935) verificou que a medida de índice de massa corporal ($\text{peso}/\text{altura}^2$) foi a medida mais válida de tendências látero-lineares na compleição física. A compleição física da criança está estritamente associada às medidas de idade morfológica, visto que ela está baseada nas inter-relações de altura peso e várias medidas antropométricas (ECKERT, 1993).

Quando comparado as estimativas baseadas simplesmente nas variáveis isoladas de peso e estatura, o IMC apresenta uma associação muito mais alta com a gordura corporal (MCARDLE et alii, 1998). Deste modo o Índice de Massa Corporal (IMC), definido como o peso corporal dividido pela estatura ao quadrado (kg/m^2), tem sido utilizado como base de diagnóstico de obesidade (HIMES e DIETZ, 1994). As recomendações sugerem que os indivíduos sejam classificados como "risco de sobrepeso" ou "sobrepeso" através da utilização de pontos de corte" de IMC do 85^o e 95^o percentil, para idade e sexo, respectivamente (LAZARUS et alii, 1998).

Nos devidos termos, a importância do IMC também reside em sua associação curvilínea com a relação de mortalidade por todas as causas: a medida que o IMC aumenta, o mesmo ocorre com o risco de uma ampla variedade de doenças, tais como complicações cardiovasculares (incluindo hipertensão), diabetes e doença renal (MCARDLE et alii, 1998; BUSKIRK, 1987). Evidências sugerem que o IMC representa um indicador válido de expectativa de vida, em uma relação na forma de U, na qual os extremos teriam níveis desproporcionalmente baixos de sobrevivência (ARAÚJO et alii, 2000).

Esta relação é demonstrada em pesquisa de DODRO et alii, (1999), em 243 indivíduos adultos de ambos os sexos, com idade média de $47,39 \pm 13,22$. A amostra apresentou uma forte relação entre IMC elevado e incidência de doença crônica degenerativa (DCD), 52,68% da amostra se comportou com IMC maior e igual a 30, destes, 69,53% eram portadores de DCD e apenas 30,47% não apresentavam patologias.

O esquema de classificação para adultos é representado pelo grau de risco com o aumento a cada 5 unidades no IMC. Consequentemente, a categoria mais baixa de risco para a saúde é a que se concentra entre 20 kg/m^2 e 25 kg/m^2 , o maior risco se encontra em indivíduos com IMC acima de 40 kg/m^2 (MCARDLE et alii, 1998). Todavia, NAHAS, (1999), refere-se a altos índices de desnutrição (principalmente em crianças) nos valores abaixo de 20 kg/m^2 . As referências para sobrepeso são de IMC igual ou acima de 25 kg/m^2 , e para obesidade de 30 kg/m^2 (OMS, 1994).

IMC	SIGNIFICADO
$< 20 \text{ kg/m}^2$	Baixo Peso
$20 < 25 \text{ kg/m}^2$	Normal
$25 < 30 \text{ kg/m}^2$	Sobrepeso
$\geq 30 \text{ kg/m}^2$	Obeso

Tabela 2 – Valores significativos para IMC em adultos (QUETELET, n.d.).

Em estudos de MCARDLE, (1998), foi-se verificado uma maior incidência de pressão arterial alta, diabetes e coronariopatias para homens com IMC acima de $27,8 \text{ kg/m}^2$ e mulheres acima de $27,3 \text{ kg/m}^2$. Ao contrário da OMS, (1994), a entidade HEALTH AND WELFARE CANADA, (1989) especifica os níveis de obesidade em graus já a partir de 25 kg/m^2 pelo IMC:

IMC	NÍVEIS DE OBESIDADE
25 – 29,9 kg/m ²	Grau I
30 – 39,9 kg/m ²	Grau II
≥ 40 kg/m ²	Grau III

Tabela 3 - Valores significativos para níveis de Obesidade sugeridos pelo HWC, (1989).

O IMC apresenta algumas limitações referentes a composição proporcional do organismo. O numerador da equação do IMC é afetado por outros fatores além da gordura corporal excessiva, tais como massa óssea e muscular e até mesmo a quantidade do volume plasmático que aumenta pelo treinamento com exercícios (MCARDLE et alii, 1998). Isto indica que esta técnica não deve ser aplicada em atletas, pois superestimaria o valor de gordura corporal devido a uma maior massa corporal gerada pelo grande quantidade de massa muscular.

Alguns autores contestam a utilização do IMC como um indicador válido de adiposidade (HIMES & DIETZ, 1994; JONIDES, 1990). Em estudos de ARAÚJO et alii, (2000), analisou 3 métodos de avaliação corporal, dentre eles, o IMC, o recíproco do Índice Ponderal (RIP) – altura (cm) / peso^{1/3} (kg) e ectomorfia (terceiro componente do somatotipo de Health – Carter). Comparando os 3 métodos para as alturas: 145, 160 e 170 cm; nas faixas de peso, 25 a 60, 40 a 85 e 45 a 90 kg, sendo o grupo de 25 a 60 kg tido como adolescentes pré-puberes. Observou que quando a relação altura/ peso se afastavam de 170 cm houveram discrepâncias na normalidade do IMC. Pesquisa de RODRIGUEZ-AÑEZ et alii, (2000), também questiona a utilização do IMC, em uma amostra de 92 indivíduos, constatou que quando relacionava IMC 41,6% dos sujeitos encontravam-se em sobrepeso, enquanto que para o percentual de gordura (%G), apenas 25% .

Por outro lado, em pesquisa realizada por MAITINO, (1997), onde verificou o perfil de obesidade de uma dada população, observou que os dois procedimentos utilizados: IMC e dobras cutâneas, não apresentaram diferenças estatísticas significantes.

Em geral, os resultados mostram que a validade das equações preditivas da densidade corporal a partir da altura e do peso é inferior a 0,6; quando se utiliza a melhor combinação de índices para a altura e o peso (IMC), este valor se situa entre 0,65 e 0,7, e quando se empregam múltiplas equações de regressão, a partir de uma combinação de por exemplo dobras cutâneas, obtém-se valores de 0,8 ou mais (POLLOCK & WILMORE, 1993).

Tanto em crianças como em adultos, os índices que envolvem peso e altura são melhores indicadores de massa muscular do que adiposidade ou obesidade (ROSA & RIBEIRO, 1999). Acrescentando a discussão, JONIDES, (1990), afirma que o IMC não é uma medida válida para mensurar a gordura corporal em crianças, uma vez que em crianças o peso é apresentado com um pobre índice de gordura. Quando comparadas, por exemplo, duas crianças menores de três anos com mesmo peso e altura, mas com diferença significativa na relação de inclinação da massa corpórea para gordura, então uma pode ser mais obesa que a outra considerada normal (JONIDES, 1990). Contudo, em estudo recente sobre os fatores determinantes da hipertensão arterial na infância e na adolescência, ROSA & RIBEIRO, (1999), indicam que a adiposidade pode ser avaliada independentemente através do Índice de Massa Corporal.

O peso corporal não é uma medida direta para a gordura (JONIDES, 1990). Pode haver uma diferença básica entre o que se denomina de excesso de peso e

obesidade. O excesso de peso é definido como a condição em que o peso corporal de uma pessoa excede ao esperado para sua estatura corporal. O peso corporal e obesidade não devem ser encarados como elementos de correlação direta, pois uma pessoa pode aumentar o peso corporal ganhando músculos, ao mesmo tempo que baixa o peso de gordura. Por isso faz-se necessário conhecer a quantidade de gordura no corpo (CARNAVAL, 1998).

Pesquisa brasileira com 71 escolares (37 meninos e 34 meninas) de 1^a à 4^a série, cujo objetivo foi comparar as variáveis estatura / idade, peso / idade e peso / estatura com estudos de MARCONDES, (n.d.) e NCHS, (1989). Identificou que houve um comprometimento do peso e da estatura para a idade, com boa relação peso / estatura. Demonstrando que os padrões de MARCONDES, (n.d.) e do NCHS, (1989), não são adequados para as características da população investigada, necessitando assim a criação de uma curva de crescimento que possa refletir melhor as características da população brasileira (COSTA et alii, 1998).

Devido as dificuldades na avaliação da obesidade, alguns estudos recomendam a utilização das medidas de espessura das dobras cutâneas (ROSA & RIBEIRO, 1999; JONIDES, 1990). O valor preditivo desse método para a estimativa da gordura total do corpo é baseado em evidências de que 50% da gordura corporal estar localizada subcutaneamente (JONIDES, 1990). Informações apresentadas na literatura deixam claro que as espessuras de dobras cutâneas são as medidas antropométricas mais comumente utilizadas na análise da composição corporal (GUEDES & GUEDES, 1997).

As dobras cutâneas são comumente usadas para determinar a densidade corporal e o percentual de gordura corporal (POLLOCK & WILMORE, 1993). As me-

didadas de espessura das dobras cutâneas devem ser realizadas sempre no hemicorpo direito do avaliado, com uma precisão de 0,1 milímetros, mesmo que esta seja obtida por interpolação da escala original do compasso. Recomenda-se também a realização de uma série de três medidas num mesmo local, tomadas de forma alternada em relação aos demais, considerando a medida intermediária com o valor adotado para cada ponto (GUEDES & GUEDES, 1997).

Recomenda-se para a medida precisa das dobras cutâneas a utilização de um compasso que esteja perfeitamente calibrado e que seja capaz de manter uma pressão de 10 g/mm² ao longo de toda amplitude de abertura (POLLOCK & WILMORE, 1993). Quanto a utilização dos compassos recomenda-se as marcas *LANGE* e *CESCORF*, conforme pesquisa de ROMANZINI et alii, (2000), as diferentes marcas de compassos não influenciam na predição da gordura corporal.

Ao empregar medidas de dobras cutâneas, sob condições de hidratação normal, as principais fontes de erro na predição podem ser: a variação da espessura de pele (fora a gordura subcutânea); temperatura ambiente, no calor as dobras cutâneas ficam aumentadas; instrumentos inadequados e não aferidos; posicionamento e pinçamento errado da dobra cutânea; e outros erros técnicos devido à inexperiência do investigador (NAHAS, 1998).

Ao que se refere ao número de dobras a serem utilizadas no somatório, UËZU et alii, (1999), realizou uma pesquisa em 22 adolescentes masculinos entre 14 e 16 anos de idade comparando os resultados entre os somatórios de 3, 6 e 9 dobras cutâneas. Concluíram, uma alta correlação entre os três métodos, indicando que quando aplicados em amostras semelhantes não apresentam diferenças significativas.

Existem basicamente dois métodos para a verificação de densidade corporal, a soma das medidas das dobras ou equações que estimam o percentual de gordura. Segundo pesquisadores, a soma das medidas de dobras cutâneas apresenta as maiores correlações, sendo que as correlações para as somas de diferentes combinações de dobras cutâneas mostraram-se superiores a 0,97 (POLLOCK & WILMORE, 1993). A soma das dobras cutâneas oferece um exemplo mais representativo da gordura subcutânea, além de representar uma maior correlação com a densidade corporal do que diversas áreas individualmente (POLLOCK & WILMORE, 1993).

A quantidade de gordura corporal pode ser observada por equações propostas com base em informações provenientes de amostras em adultos. No entanto, não devem ser aplicadas em crianças e adolescentes (GUEDES, 1995).

Nos erros de predição mais elevados, algumas evidências apontam para um comportamento curvilíneo entre o aumento da quantidade de gordura corporal total e a gordura localizada na região subcutânea (DURNIN e WOMERSLEY, 1974; CHIEN et alii, 1975). Já a massa magra corresponde a população adulta, provoca viéses bastante acentuados quando da predição dos componentes de gordura em crianças e adolescentes (BOILEAU et alii, 1984). Um fator de grande importância, refere-se ao fato de que as quantidades de gordura corporal podem ser confundidas com as informações ocorridas nos campos da massa magra durante a adolescência (SLAUGHTER et alii, 1984).

É recomendada a relação cintura/quadril (RCQ) como um dos meios mais eficazes para o diagnóstico e prevenção de algumas patologias (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 1997). Esta relação está diretamente associada aos

níveis de acúmulo de gordura na região abdominal (NAHAS, 1999; MALINA, 1996). A RCQ é considerada uma das medidas mais válidas para a mensuração da gordura intra abdominal, estudos indicam uma forte correlação quando comparada à tomografia (MATOS, 1989). No entanto, ao existe uma clareza quanto a distribuição de gordura corporal quanto a um ponto de localização na região do tronco (QUEIRÓGA, 1999).

Quanto maior os níveis de gordura nesta região, maior será o nível de gordura abdominal visceral, aumentando deste modo a propensão a riscos cardiovasculares e de outras patologias associadas ao sobrepeso e a obesidade (DENADAI, 1998). Revisões indicam que quanto maior a RCQ, maiores são os níveis de triglicérides, do ponto de estabilização da glicemia para níveis variáveis da insulina e menores os receptores de monócitos circulantes (receptores específicos para a insulina) (MATOS, 1989).

A associação de RCQ com risco coronariano foi observada em um estudo com 87 pacientes divididos em 2 grupos. O 1º, com $n = 45$ (50 ± 5 anos), com antecedentes de cardiopatia isquêmica, o 2º grupo com $n = 42$ (49 ± 5 anos) saudáveis. O grupo 1 apresentou RCQ maior de 0,91 e maiores níveis de lipídeos sanguíneos, o grupo 2, RCQ de 0,89, indicando risco moderado (SOLORIO et al, 1996).

Para estimar a relação cintura/quadril (RCQ), deve-se coletar as circunferências de cintura e quadril. Posteriormente o valor da circunferência da cintura deve ser dividida pela circunferência de quadril. Existe muita especulação quanto o ponto de coleta das circunferências, contudo a ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, (1997), preconiza que a cintura seja coletada na menor cir-

cunferência entre a costela inferior e crista ilíaca, ao passo que a de quadril em sua maior protuberância. Em uma revisão de literatura, QUEIRÓGA, (1999), analisou 24 estudos sobre RCQ, destes 38% utilizavam a circunferência entre a costela e a crista ilíaca, e 92% dos estudos a maior circunferência de quadril.

Assim como o IMC, existem tabelas normativas, cujos resultados devem ser comparados. Alguns autores sugerem o ponto de corte em 1,00 para homens, e 0,80 para mulheres (POLLOCK et al, 1993; WILMORE et al, 1994). Contudo, nem sempre apropriados para grupos especiais como crianças e idosos. Sabe-se que com o passar dos anos existe um maior acúmulo de gordura abdominal tanto para homens, como para mulheres (QUEIRÓGA, 1999). E em crianças, não existe uma distribuição de gordura corporal muito acentuada, o que também denota em valores mais altos quando comparados à adultos (JONIDES, 1990). O que se sugere então, são tabelas normativas com pontos de corte de risco para a idade (QUEIRÓGA, 1999). Mas, inexistente para crianças e adolescentes.

Existe uma acurácia da razão cintura/quadril (RCQ) e das medidas da espessura de dobras cutâneas tricipital e subescapular na caracterização da deposição central de gordura, além disso a razão subescapular / tricipital expressa deposição central de gordura, enquanto a RCQ seria uma medida comparativa de obesidade nas porções superiores e inferiores do corpo (ROSA & RIBEIRO, 1999).

CATEGORIAS DE RISCO					
	<i>Idade</i>	<i>Baixo</i>	<i>Moderado</i>	<i>Alto</i>	<i>Muito Alto</i>
Homens	20 – 29	< 0,83	0,83 - 0,88	0,89 - 0,94	> 0,94
	30 – 39	< 0,84	0,84 - 0,91	0,92 - 0,96	> 0,96
	40 – 49	< 0,88	0,88 – 0,95	0,96 - 1,00	> 1,00
	50 – 59	< 0,90	0,90 – 0,96	0,97 - 1,02	> 1,02
	60 – 69	< 0,91	0,91 – 0,98	0,99 - 1,03	> 1,03
Mulheres	20 - 29	< 0,71	0,71 - 0,77	0,78 - 0,82	> 0,82
	30 – 39	< 0,72	0,72 - 0,78	0,79 - 0,84	> 0,84
	40 – 49	< 0,73	0,73 - 0,79	0,80 - 0,87	> 0,87
	50 – 59	< 0,74	0,74 - 0,81	0,82 - 0,88	> 0,88
	60 – 69	< 0,76	0,76 - 0,83	0,84 - 0,90	> 0,90

Tabela 4 – Normas de circunferência cintura/quadril (RCQ) para homens e mulheres. BRAY & GRAY (1998).

Contrariamente, outros estudos demonstram que ao comparar tomografia computadorizada, RCQ e espessuras de dobras cutâneas (EDC), a RCQ foi a que melhor se correlacionou com a quantidade de gordura abdominal interna (ASHWELL et al, 1985; SEIDELL et al, 1987). Revisão sobre a relação de gordura superior e inferior do corpo, com a associação lipídica sanguínea demonstrou que o somatório de dobras cutâneas (Σ DC) tem uma melhor associação do que a RCQ (AMORIM, 1995). Assim, quando comparadas RCQ e EDC, evidencia-se ser a RCQ um método mais vantajoso de coleta, aquisição e análise de resultados (ANJOS et alii, 1998; HAMMER et alii, 1991).

Então, o diagnóstico antropométrico é de suma importância para quantificar a associação de obesidade em crianças pré-púberes e púberes (MATSUDO, 1998). As medidas antropométricas vem procurando produzir estimativas quanto a composição corporal de crianças e adolescentes, têm sido tradicionalmente interpretados medi-

ante a confrontação com dados normativos, envolvendo a utilização de indicadores referenciais idealizados com base na distribuição de valores de percentis (AAHPERD, 1984; BARBANTI, 1983; CAHPER, 1980; DOREA, 1990; EUROFIT, 1988 apud GUEDES, 1995). A literatura sugere desde a adaptação de curvas americanas, até a utilização de pontos de corte (ANJOS et alii, 1998).

Diferenças na composição corporal de indivíduos de diferentes populações existem devido as peculiaridades sócio-econômicas, culturais ou genéticas, podem tornar inadequadas a utilização de tabelas normativas construída para outros grupos populacionais (MADUREIRA, 1987). Em adolescentes, estas diferenças são ainda mais significativas, pois existem diferenças ao que se concerne ao início, duração, seqüência e magnitude dos eventos pubertários, principalmente entre 10 e 14 anos de idade (ANJOS et alii, 1998).

Em estudos que envolvem um grande número de elementos a serem avaliados (estudos populacionais), há uma necessidade de aplicar um metodologia simples, de custo baixo, agradável para o sujeito que será avaliado, com espaço de tempo curto e aproveitável e que o teste apresente uma precisão de resultados (AINSWORTH et al., (1994) e JANZ (1994) apud PINHO e PETROSKI, (1997).

3.3. A ATIVIDADE FÍSICA E A OBESIDADE EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES BRASILEIROS

Assim como na literatura sobre obesidade em adultos, vem aumentando os estudos sobre atividade física e excesso de peso na literatura pediátrica. O exercício é um importante fator no tratamento da obesidade, por potencializar o aumento do gasto energético, podendo acentuar os efeitos da redução calórica imposta por uma dieta (EPSTEIN et alii, 1985).

O aumento da atividade física propicia um aumento no gasto de energia, realizando deste modo, um balanço de energia negativo às custas da energia armazenada no tecido adiposo (JONIDES, 1990; MCARDLE et alii, 1998; DENADAÍ et alii, 1998; POLLOCK et al, 1991).

A atividade física reflete melhoras significativas no sistema cardíaco. Variáveis alterada em casos de obesidade, como grande volume sanguíneo central, volume sanguíneo total e elevada pressão diastólica final do ventrículo esquerdo, podem voltar aos níveis de normalidade, quando programas de atividade física induzem a redução de peso (BUSKIRK, 1987).

Pesquisas indicam que os níveis de triglicérides plasmáticos em indivíduos obesos hiperglicêmicos, mostram reduções marcantes com a prática regular de atividade física. Apesar da controvérsia se estas diminuições são decorrentes da perda de peso ou alterações no metabolismo, a proporção de HDL-C para LDL-C, aumentam em obesos e em indivíduos magros (BUSKIRK, 1987).

Recente revisão, indica a forte associação positiva de HDL-C em homens e mulheres e negativamente para VLDL-C apenas em homens. Um maior VO_2

máximo pode desempenhar um importante papel na quantidade de gordura. Maiores gastos energéticos através da prática de atividade física pode influenciar em valores mais favoráveis das lipoproteínas plasmáticas, porém os níveis de condicionamento aeróbico e de gordura corporal parecem modular essas associações (PITANGA, 1999).

A atividade física regular pode ser eficiente para o controle parcial da hipertensão. Estudos de HANSON et al., (1968), em homens jovens e de meia idade com excesso de peso, após 7 meses de exercícios regulares apresentaram bradicardia de repouso e exercício, \dot{Q} submáximo e de repouso reduzidos para um dado $\dot{V}O_2$ e trabalho/minuto cardíaco reduzido a intensidades de exercício moderado e pesado.

Em relação aos benefícios do sistema respiratório, poucos estudos verificam seus efeitos em indivíduos obesos. O volume de reserva expiratório (VRE) e a capacidade vital (CV) do grande obeso geralmente retornam aos níveis próximos de normalidade após a redução de peso. Assim como a VRE, as proporções ventilação-perfusão, da mistura venosa e da pressão parcial de oxigênio dos valores do sangue arterial também diminuem. Contudo, alguns estudos indicam que o excesso de peso não seja fator determinante para alterações ventilação-perfusão significantes ou gases do sangue arterial alterados. Estudo de FAREBROTHER et alii, (1974), indicou a forte associação na melhora de troca gasosa quando indivíduos obesos chegaram a faixa de 130% de seu peso ideal.

Outro efeito benéfico da atividade física em indivíduos com excesso de peso e obesidade, é o aumento do metabolismo basal (JONIDES, 1990; BUSKIRK, 1987; MCARDLE et alii, 1998; POLOCK et al, 1991). Assim, ocorre a

diminuição das concentrações plasmáticas de insulina, sem efeito sobre a tolerância à glicose. Ou seja, uma sensibilidade aumentada da insulina (BUSKIRK, 1987). Indicando o benefício da prática regular de atividade física também em indivíduos com diabetes.

Em uma revisão com 6 homens obesos, sedentários, com diabetes de início de maturidade, com prescrição de atividade aeróbica em bicicleta ergométrica, 5 vezes por semana, por 6 meses, o exercício regular resultou no aumento de força aeróbia, tolerância a glicose endovenosa e sem perdas significativas de peso. Entretanto a insulina sérica permaneceu em seus níveis, indicando que fatores antiinsulina estivessem menos ativos, ou que a sensibilidade a insulina aumentara. Também não alterou a tolerância à glicose oral ou a insulina à glicose oral (RUDERMAN, 1979). Isto pode ser justificado pela deficiência na falha da insulina em deprimir as enzimas-chave das vias catabólicas (BUSKIRK, 1987).

O gasto energético deve exceder o ganho energético para que ocorram perdas de peso corporal. Obesos teriam uma atividade reduzida dos mecanismos bombeadores de sódio, acarretando numa maior dificuldade em atingir um balanço calórico negativo. Com a adequada correção deste sistema, o mecanismo hipotalâmico regulador facilitará em perdas de tecido adiposo (BUSKIRK, 1987).

Em um estudo desenvolvido por DENADAI et alii, (1998), sobre os efeitos do exercício moderado e da orientação nutricional sobre a composição corporal de adolescentes obesos, o autor cita que este tipo de intervenção é apropriada para o controle precoce da obesidade e para a minimização de riscos mórbidos

associados, podendo ser um recurso de vital importância na diminuição da incidência e prevalência da obesidade adulta.

Quanto mais se aumenta a treinabilidade no aumento do VO_2 máx, as circunferências de cintura e quadril relacionam-se com a diminuição dos componentes plasmáticos analisados, o que permite especular quanto a importante participação da prática de atividade física na relação entre distribuição anatômica da gordura corporal (GUEDES & GUEDES, 1998). Parecido resultado foi encontrado no estudo de OLIVEIRA et alii, (1999), verificou em 99 indivíduos, 49 homens entre 28 e 66 anos e 50 mulheres com idade entre 17 e 65 anos, a relação da distribuição de gordura, lipoproteínas e VO_2 . Concluiu, que a distribuição centrípeta de gordura apresenta forte influências na insulina sérica e lipoproteínas aterogênicas, sendo o VO_2 um importante modelador para a correlação negativa da RCQ e IMC para ambos os sexos.

A diminuição dos componentes de gordura corporal vêm de encontro as afirmativas de que a monitorização da quantidade de gordura corporal e da prática de atividade física tem recebido grande notoriedade em aspectos relacionados a promoção da saúde, não apenas por suas ações isoladas na prevenção e no controle das doenças cardiovasculares, mas também por induzirem alterações desejáveis em outros fatores de risco, sobretudo, nos níveis de lipídios plasmáticos e pressão arterial (GUEDES e GUEDES, 1998).

A atividade física regular, em indivíduos obesos e com excesso de peso corporal, pode vir a promover alterações fisiológicas e psicológicas significativas. A **Tabela 5** indica os principais benefícios.

POSSÍVEIS EFEITOS DA AT. FÍSICA REGULAR EM OBESOS

Efeitos Fisiológicos

- Gasto energético diário aumentado
- Diminuição do apetite
- Preservação ou aumento de massa muscular
- Redução de gordura corporal
- Aumento da capacidade funcional
- Diminuição dos níveis de insulina plasmática
- Aumento de sensibilidade à insulina
- Diminuição de triglicérides
- Diminuição da pressão sanguínea sistólica
- Diminuição da frequência cardíaca (FC) em repouso e atividade
- Aumento do volume sistólico
- Diminuição da resistência vascular periférica
- Diminuição do trabalho cardíaco
- Aumento de flexibilidade
- Melhora da coordenação motora

Efeitos Psicológicos:

- Redução de fadiga em ambiente de trabalho ou escola
- Aumento de satisfação e aceitação
- Melhora de auto percepção
- Maior interação social
- Maior auto estima e confiança
- Maior perspectiva de equilíbrio emocional

Tabela 5 – Benefícios da atividade física regular sobre efeitos psicológicos e fisiológicos em indivíduos obesos (BUSKIRK, 1987).

As diferenças entre meninos e meninas, na atividade física, não são somente um resultado anatomo-funcional, mas também podem refletir valores e influências culturais, como por exemplo, de que na sociedade brasileira, muitas

mulheres consideram o esporte e/ou o exercício físico como uma atividade pouco feminina (MADUREIRA, 1987).

Estudos da influência do gênero na atividade física foram efetuados por BRITO et alii, (1999), em uma amostra de 60 sujeitos, 30 meninas ($14,0 \pm 0,2$ de idade) e 30 meninos ($14,3 \pm 0,6$ de idade). Ocorreram diferenças significativas na intensidade e frequência, indicando que os meninos se envolvem mais vezes por semana do que meninas em atividades físicas leve, moderada e intensa nesta faixa etária.

Programas de tratamento de obesidade se preocupam não apenas com a alimentação, mas também com sessões de treinamento aeróbico. Entretanto, EPSTEIN et alii, (1985), avaliaram o melhor método para um aumento efetivo dos níveis de atividade física em crianças obesas. Um grupo de crianças obesas receberam um programa de exercícios, cujo objetivo era a mudança de estilo de vida, deveriam aumentar a participação em jogos e atividades físicas diárias. No segundo grupo, as crianças receberam a intervenção de exercícios aeróbicos programados de alta intensidade. A perda de peso nos 2 grupos foi similar, mas somente os sujeitos do grupo 1 mantiveram os níveis de atividade física. Este estudo indica que a orientação na mudança de estilo de vida, bem como a intervenção por exercícios programados são efetivos na promoção de perda de peso durante o tratamento, porém em termos de aquisição de atividade física a longo prazo, apenas a mudança de estilo de vida é eficaz.

Qualquer modificação de comportamento com sucesso deve ser estruturada para levar a aderência a longo prazo ao máximo (BUSKIRK, 1987). Há uma necessidade de se ampliar as atividades rotineiras, que sejam estimulantes e prazerosas aos adolescentes.

Deste modo, os programas de educação física escolar poderiam vir de encontro as necessidades relacionadas com a promoção da saúde. GUEDES e GUEDES, (1994), apontam que, quanto mais informações os indivíduos obterem a cerca de aptidão física relacionada á saúde na infância e adolescência, quando na fase adulta estes sujeitos teriam informações suficientes para incorporar conceitos mais seguros quanto aos hábitos de prática de atividades físicas com o objetivo de melhoria e conservação da saúde. Estudos indicam que conforme se aumenta a escolaridade, os níveis de atividade física diminuem (ROMERO et alli, 1998). Aumentando a preocupação com a introdução de uma adequada educação física nos ensinios de base.

Dentro desta proposta, a implementação de programas direcionados à promoção da saúde, através da educação física escolar é fundamental. Os programas que visam a promoção da saúde, são mais uma questão de modificação nos métodos de ensino a serem adotados, do que os próprios conteúdos. No ensino infantil propõe-se a administração de atividades diversificadas que venham a promover o desenvolvimento das habilidades motoras e, fundamentalmente, o gosto pela prática da educação física. Já, no ensino fundamental e médio, seriam introduzidos alguns conceitos teóricos quanto a importância da atividade física para a saúde, como planejar, realizar e praticar atividade física, ou seja uma modificação de comportamento (GUEDES et al, 1997; JONIDES, 1990).

Longe de ser uma educação física higienista, os objetivos de programas de educação física na promoção de saúde são: domínio motor (atividades de lazer prazerosas com componentes da aptidão física relacionada à saúde), do-

mínio cognitivo (identificar e caracterizar os componentes de saúde), domínio afetivo (experiências positivas, para a aquisição de um futuro estilo de vida ativo) e domínio social (a cooperação de atividades em grupos). As sugestões operacionais seriam: uma prescrição e orientação de programas de atividade física relacionados à saúde, voltado aos diferentes estágios maturacionais; uma variedade de rotinas motoras; acesso às informações relacionadas com os pressupostos teóricos da atividade física e saúde; apresentação de uma perspectiva de sucesso quanto à prática da atividade física relacionada à saúde; constante *feedback*; e o professor como um modelo positivo (GUEDES et al, 1997).

Portanto, o desenvolvimento de atitudes e valores positivos quanto a prática permanente de atividade física auxiliará no processo de um estilo de vida ativo para toda a vida, diminuindo a incidência de patologias hipocinéticas e um substancial aumento na qualidade de vida da população curitibana.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos utilizados, envolvem as variáveis: massa corporal, estatura, circunferências de cintura e quadril, dobras cutâneas (tricipital, subescapular, abdominal, suprailíaca e coxa) e questionário validado pelo Laboratório de Ciência do Movimento Humano (LCMH) do Departamento de Educação Física, curso de Educação Física, Universidade Federal do Paraná (UFPR).

4.2. CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO ESTUDADA

A cidade de Curitiba se encontra ao sul do estado do Paraná, sendo localizada geograficamente a uma latitude sul de 25°25'40" e longitude W de 49°16'23" . A região é levemente ondulada, situada no Primeiro Planalto Paranaense a uma altitude de 908 m. Com uma área de 432,17 km², sua extensão é de 35 km Norte-Sul e de 20 km Leste-Oeste. Com um clima subtropical úmido, a temperatura média é de 22°C para o verão e de 12°C para o inverno, e índice pluviométrico de 1500 mm/ano

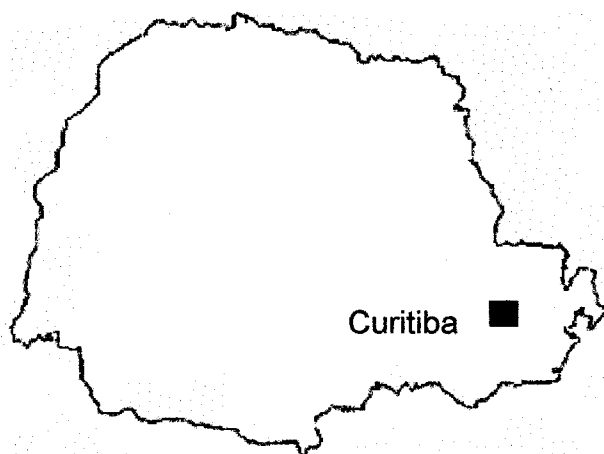


Figura 1 - Localização geográfica do município de Curitiba no estado do Paraná

Conforme o censo de 1996, fornecido pelo IPPUC, o número de habitantes da cidade de Curitiba é de 1.476.253. Sendo a população formada e fortemente influenciada pelas diversas etnias que se estabeleceram no final do século IXX e início do XX. Os principais grupos étnicos são: os poloneses, alemães, italianos, ucranianos, franceses, ingleses, holandeses e, no início deste século, japoneses, sírio-libaneses e judeus.

A cidade baseia sua economia, na existência de indústria de transformação e beneficiamento (Cidade Industrial de Curitiba), comércio e prestação de serviços.

4.2. SELEÇÃO DA AMOSTRA

A amostra consistiu em um total de 861 escolares, 402 do sexo masculino e 459 do sexo feminino, com idades entre 12 e 15 anos, pertencentes ao ensino público fundamental estadual e municipal de 5ª a 8ª série, da cidade de Curitiba.

A pedido, a Secretaria Municipal de Educação e a Secretaria de Estado de Educação do Paraná, forneceram o número de escolas municipais e estaduais de escolares de 5ª a 8ª série matriculados no ano de 1999 e 2000. O Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC) forneceu o zoneamento da cidade. Seu território está dividido em oito regiões administrativas e em setenta e cinco bairros.

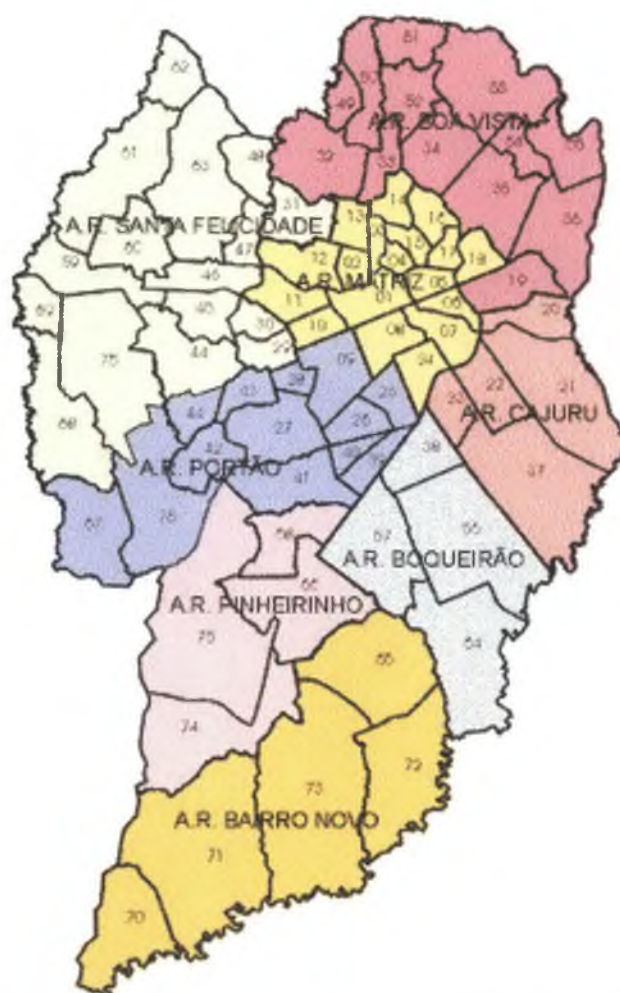


Figura 2 - Divisão em oito regiões administrativas da cidade de Curitiba.

Regionais	Número de escolas	Número Escolas selecionadas	Número Escolas coletadas
R 1 Santa Felicidade	25	6	---
R 2 Portão	28	7	1
R 3 Pinheirinho	19	5	---
R 4 Bairro Novo	5	1	---
R 5 Boqueirão	8	2	---
R 6 Cajuru	23	6	4
R 7 Boa vista	19	5	---
R 8 Matriz	21	5	5

Tabela 6 – Divisão regional com o número de escolas por seção, número de escolas sorteadas para o estudo, número de escolas estudadas.

A seguir a cidade foi dividida em 8 regiões, conforme o proposto pelo II-PUC (regiões administrativas) e todas as escolas foram mapeadas. Para a sele-

ção das amostras foram sorteadas aleatoriamente um n conforme a proporção de escolas por região. Foi-se estipulado as regiões R8, R6 e R2 com agendamento das escolas para o período de agosto de 1999 e julho de 2000. Estabeleceu-se contato com as Instituições a fim de marcar horários e selecionar as turmas avaliadas. Devido a uma maior funcionalidade aos aspectos administrativos da escola, transferiu-se as direções e/ou Supervisões a escolha das turmas. Sempre, uma turma de cada série (5^a, 6^a, 7^a e 8^a). Em relação a escolha dos escolares, houve o cuidado em realizar a coleta em toda a turma, independente do número de alunos.

4.3. COLETA DE DADOS

O levantamento dos dados foi realizado entre os meses de agosto de 1999 e julho do ano 2000. Sempre realizado pela equipe de estagiários do LCMH / UFPR, com prévio treinamento para a função a ser exercida; eram designados 1 estagiário para a aplicação do questionário, 1 para a coleta de dobras cutâneas, 1 para a coleta de circunferências e 1 para o peso e estatura, sendo acompanhados por anotadores. Para proceder a coleta, inicialmente ocorria contato com as Instituições sorteadas para o agendamento.

Na seqüência, cada turma era avaliada separadamente. Os alunos recebiam informações gerais sobre o estudo e eram orientados a responder o questionário da pesquisa. As questões, referentes a prática de atividades físicas fora da escola, aos hábitos de vida em geral, assim como os hábitos de lazer, a respeito da prática de atividade física de seus pais e ainda hábitos alimentares. Após o questionário ser aplicado, era realizado a medida de DC, MC, CCQ e estatura.

Com os dados coletados, os questionários eram digitados (por 2 estagiários do LCMH / UFPR, previamente treinados) em um banco de dados do programa Access 97 para Windows 98.

Foram avaliadas, 10 escolas no total, sendo excluídos os dados de adolescentes com idade inferior a 12, e superior a 15 anos de idade.

4.4. VARIÁVEIS DE ESTUDO

As variáveis do estudo foram:

- a) **Estatura:** Utilizou-se uma fita métrica fixada a parede. O escolar era orientado a ficar em pé, ereto, com os calcanhares, nádegas, costas e parte posterior da cabeça em contato com a escala. A cabeça deveria ficar paralela ao solo e os pés, descalços, unidos. Com precisão de 0,5.
- b) **Massa Corporal:** Realizada por uma balança antropométrica eletrônica da marca Tanita. O escolar era orientado a posicionar-se, sem excesso de roupas e descalço, em pé com afastamento lateral das pernas. A balança é aferida conforme o sexo e idade para cada sujeito, estima-se uma precisão de 0,1 kg.
- c) **Circunferência de Cintura:** O escolar era orientado a ficar em pé, de frente para o avaliador. A fita é circundada no plano horizontal, na região de menos

volume, considerada como o ponto médio entre a crista ilíaca e a margem inferior da costela mais baixa. Com precisão de 0,5 cm.

d) Circunferência de Quadril: foi-se utilizada uma fita métrica antropométrica maleável. O escolar é orientado a ficar em pé, com os pés unidos, de lado para o avaliador. A fita é circundada no plano horizontal a nível dos pontos trocaterianos (no nível mais largo). Com uma precisão de 0,5 cm.

e) Dobras Cutâneas: Foi-se utilizado o plicômetro da marca Lange. As medidas são apenas coletadas do lado direito do sujeito. O escolar é orientado a posicionar-se de pé, próximo ao avaliador. Cada mensuração de dobra cutânea foi realizada três vezes, o valor médio ou o que mais se repetisse era computado como o escore da prega cutânea. Precisão de 0,5 mm. As pregas avaliadas: Tricipital (TR), Subscapular (SE), Supra Ilíaca (SI), Abdominal (AB) e de Coxa (CX).

e.1) Tricipital (TR) - determinada paralelamente ao eixo longitudinal do braço, na face posterior, com seu ponto exato de reparo a distância média entre a borda súpero-lateral do acromio e olécrano.

e.2) Subscapular (SE) - obtida obliquamente ao eixo longitudinal seguindo a orientação dos arcos costais, sendo localizada 2 cm abaixo do ângulo inferior da escápula.

e.3) Supra Ilíaca (SI) - determinada no sentido oblíquo a 2 cm acima da crista ilíaca ântero-superior na altura da linha axilar anterior.

e.4) Abdominal (AB) - medida paralelamente ao eixo longitudinal do corpo, aproximadamente a 2 cm à direita da borda lateraal da cicatriz umbilical.

e.5) Coxa medial (CX) - determinada paralelamente ao eixo longitudinal da perna sobre o músculo reto a 1/2 da distância do ligamento inguinal e o bordo superior da patela.

Após a coleta de dados foram utilizados os seguintes protocolos: Somatório de 5 dobras (Σ DC), Índice de Massa Corporal (IMC) e Relação Cintura Quadril (RCQ).

a) Somatório de 5 dobras (Σ DC) – Tricipital (TR), Subscapular (SE), Supra Ilíaca (SI), Abdominal (AB) e de Coxa (CX) em mm^3 ;

b) Relação Cintura Quadril (RCQ) – As variáveis Circunferência de Cintura (CC) e Circunferência de quadril (CQ) foram computadas no seguinte cálculo:

$$\text{RCQ} = \text{CC} / \text{CQ}$$

c) Índice de Massa Corporal (IMC) – foram utilizadas as variáveis Massa Corporal (MC) e Estatura (EST).

$$\text{IMC} = \text{MC} / \text{EST}^2$$

Foi-se utilizado o programa Statistica 6.0, para a análise dos dados. No presente trabalho, foi-se calculada a média, desvio padrão, valores mínimos e máximos e distribuição percentis (P5, P15, P25, P50, P75, P85, P95) para as variáveis peso, estatura, IMC, RCQ e Σ DC, conforme o sexo e a faixa etária ajustada. Utilizou-se teste de Student (t), com significância de 0,05 para os níveis de atividade física e a composição corporal.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. VARIÁVEIS DA COMPOSIÇÃO CORPORAL

A distribuição da variável estatura para adolescentes de 12 a 15 anos de idade de ambos os sexos esta apresentada nas **Tabelas 7, 8, 9, 10** e **Gráficos 1, 2, 3**. É na adolescência que ocorre um aumento no crescimento com amplitude para valores máximos. Nesta fase, pode vir a atingir até 25% da estatura definitiva.

Verifica-se que os valores de estatura aos 12 e 13 anos de idade são semelhantes para todos os percentis, com um leve aumento para as meninas.

Com o passar do tempo, aos 13 anos a estatura das meninas começa a assumir uma ligeira diminuição quando comparada a dos meninos. Entre os 13 e 14 anos a estatura masculina ultrapassa a feminina. Nota-se claramente as diferenças da maturação biológica, meninas estabilizam a altura entre os 14 e 15 anos de idade, pois apresentam um estirão de crescimento mais precoce quando comparadas aos meninos. Neste mesmo período, os meninos apresentam um crescimento acelerado. Deste modo, pode-se aferir que meninos e meninas até os 13 anos apresentam crescimento linear, sendo que a partir dos 13 / 14 anos, as meninas apresentam um processo de nivelamento, indicando a proximidade com a estatura final.

Os resultados indicam que as meninas de Curitiba apresentaram valor máximo de crescimento entre os 12 e 13 anos, com incremento de estatura de 5,57 cm / ano. Os meninos apresentaram necessariamente 2 estirões, um de 7,77 cm/ano entre os 12 e 13 anos de idade, e de 8,02 cm / ano entre 14 e 15 anos. Estes dados

vao de encontro a literatura, onde as meninas tendem a apresentar um pico máximo de crescimento aos 12 anos, e meninos aos 14 anos (MARCONDES, 1989).

Para ambos os sexos, os percentis extremos estão simetricamente situados em torno dos valores medianos até os 15 anos de idade, após ocorre uma aproximação da linha extrema à mediana, apenas com uma leve aproximação do P95 para meninas, isto se deve a curva de estabilização.

A estabilização das meninas entre os 14 e 15 anos de idade conferem com a desaceleração de crescimento, que ocorre por volta dos 15 anos (SAITO, 1989). Em meninos, só ocorrerá entre os 18 anos, por isso a curva ainda ascendente em 15 anos.

As medidas de peso corporal para adolescentes entre 12 e 15 anos são visualizadas nas Tabelas 11, 12, 13, 14 e Gráficos 4, 5, 6. Observa-se um aumento linear para ambos os sexos até os 14 anos de idade, sendo superior para as meninas até esta idade. Após este momento, as meninas estabilizam, o que pode ser observado por uma curva entre os 14 e 15 anos. Enquanto os meninos continuam com um crescimento linear, refletindo um maior aumento de seus valores com o passar dos anos.

Assim como na estatura, esta diferenciação é explicada pelos diferentes períodos de maturação sexual, meninas maturam mais precocemente quando comparadas a meninos.

Analisando os valores percentis, investiga-se que aos 14 anos houve uma maior amplitude de P95 para a mediana em ambos os sexos, evoluindo para um decréscimo de seus valores ao fim dos 15 anos. Contudo, valores extremos inferiores

(P25, P15, P5) mantiveram-se assimétricos até os 15 anos para meninas e 14 anos para meninos após os 14 anos houve um maior distanciamento de P5).

As diferenças de distanciamento de valores extremos para meninos pode ser explicada por uma maior variação de valores a partir da puberdade, com diferenças quanto a maturação sexual.

Assim como a estatura, existem picos de incremento de peso. Os meninos apresentaram um pico de aumento de 6,49 kg / ano entre os 12 e 13 anos de idade, não coincidindo com o estirão da estatura entre os 14 e 15 anos, recomendado pela literatura (SAITO, 1989). Deste modo, meninos tendem a maturar mais cedo, o que não coincide com a estatura, ou será somente após os 17 anos de idade como indica MARCONDES, (1989).

Quanto as meninas, o pico de velocidade máxima para o ganho ponderal, ocorre em média 6 meses após o pico de crescimento estatural (MARCONDES, 1989). Contudo, além do acréscimo de 4,63 kg / ano nos 12 anos de idade (época em que ocorreu o estirão da estatura), houve um acréscimo similar entre os 13 e 14 anos de 4,12 kg / ano. Fato que quando relacionado a variável ΣDC , é claramente explicado. Entre os 13 e 14 anos existe um maior acúmulo de tecido adiposo em meninas, Tabelas 20 e 22.

Verificando o comportamento de distribuição do Índice de Massa Corporal (IMC) (kg/m^2) nos indivíduos de 12 a 15 anos de idade (Tabelas 15, 16, 17, 18, e Gráficos 7, 8, 9), nota-se que dos 12 aos 14 anos ocorre um aumento dos valores de IMC para ambos os sexos, revelando um amadurecimento orgânico. Em todos os momentos meninas apresentaram médias superiores a dos meninos. Dos 12 aos 13 anos as curvas apresentam um comportamento linear, com uma aproximação aos

13 anos. Explicada pela postura de estatura e peso, pois entre os 13 e 14 anos há um cruzamento de valores entre meninos e meninas. Outra justificativa para esta aproximação, é que o percentil P95 masculino mostra um grande afastamento da mediana aos 13 anos, talvez superestimando a média de IMC nesta idade. Porém, o desvio padrão neste momento foi de apenas $\pm 4,65$, não muito superior dos demais.

Dos 13 aos 14 anos acontecem aumentos para ambos os sexos, no entanto o incremento de IMC para meninas é superior aos meninos. Caracterizado por diferenças sexuais no ritmo de amadurecimento, a precocidade do sexo feminino em relação aos estagiamentos maturacionais.

O aumento nos valores de IMC ao longo da adolescência pode ser interpretado como um indicador de amadurecimento orgânico, alterações da composição corporal. Conforme ANJOS, (1999), os padrões de curvas brasileiras apresentam valores medianos para meninas superiores ao masculino devido a precocidade maturacional feminina.

Após os 14 anos meninas estabilizam e meninos diminuem os seus valores. Sugerindo uma diminuição do estagiamento maturacional para ambos os sexos. isto contraria a relação de variáveis peso e estatura, que apresentam um acentuado crescimento dos 14 aos 15 anos. Este resultado pode ser proveniente da amostragem, uma vez que o n para 15 anos no sexo masculino se constitui apenas de 85 sujeitos. No entanto, meninos apresentam um menor depósito de gordura corporal após os 14 anos (**Gráfico 7**), quando comparados as meninas, denotando uma possível diminuição também no IMC. Outra explicação plausível, é que meninos apresentam um maior incremento de massa muscular juntamente com o pico de velocidade máxima do crescimento em altura (SAITO, 1989) (**Tabela 7,9**), neste estudo

houve um pico de 8,02 cm / ano entre os 14 e 15 anos, momento este em que os meninos diminuem o IMC. Estes resultados vão de encontro aos achados de AN-JOS, (1999), cujas maiores diferenças de valores se encontram por volta de 15 anos de idade, decrescendo após este período.

No que se concerne a variável somatório de dobras cutâneas (Σ DC) (mm^3) – Tabelas 19, 20, 21, 22 e Gráficos 10, 11, 12 existe uma tendência crescente para ambos os sexos até os 14 anos de idade. Meninos apresentam um comportamento mais linear entre os 12 e 14 anos, enquanto meninas um aumento acentuadamente abrupto

Por volta dos 12 anos e meio, meninas ultrapassam os valores masculinos, caracterizando o período de maturação sexual onde ocorre grande aumento de gordura corporal para este sexo. Este intenso aumento de gordura corporal no período de 12 anos e meio aos 14 anos explica-se pelo fato da mulher em fase adulta apresentar 69% mais de tecido adiposo do que homens (BOUCHARD & SHEPARD, 1994). Outro fator determinante, a velocidade no ganho de gordura atinge valores mínimos na época do pico de velocidade máxima de crescimento esquelético (SAITO, 1989). Como o pico de crescimento das meninas se concentrou em 12 / 13 anos de idade, o acúmulo de gordura ocorreu posteriormente.

Em contrapartida, a maturação sexual masculina ocorrerá apenas após os 14 anos, fato que se caracteriza por uma menor deposição de gordura e maior aumento de massa magra. Ocorre uma curva de estabilização para meninas entre 14 e 15 anos, advinda de um decréscimo maturacional.

Ao contrário de outros estudos (TANNER et al, 1962 e JOHSTON et alii, 1974), cujos autores observaram que as medidas de espessuras de DC equivalentes a mediana para adolescentes do sexo feminino foram similares as observadas no percentil P90, neste estudo o P50 feminino aproxima-se ao P75 masculino, sugerindo que as meninas de Curitiba apresentam maiores níveis de gordura corporal do que outros indivíduos do mesmo sexo de diferentes estudos.

A relação cintura/quadril (RCQ) (cm^2) pode ser melhor observada nas **Tabelas 23, 24, 25, 26** e **Gráficos 13, 14, 15**. Para ambos os sexos ocorre um decréscimo da RCQ, fato caracterizado pelo crescimento maturacional. Até a puberdade, não existe uma distribuição de gordura corporal muito acentuada (JONIDES, 1990), não havendo evidências de gordura ginóide ou andróide em crianças.

Dos 12 aos 13 anos existe uma equivalente diminuição dos valores tanto para meninos como para meninas. Ao mesmo tempo que meninas estabilizam, 13 à 14 anos, os meninos continuam diminuindo seus valores de RCQ. A estabilização entre os 13 e 14 anos para as meninas pode ser fundamentada nas diferenças dos períodos de menarca, uma vez que existe um incremento de gordura periférica a partir do 2º ano de menarca (PETROSKI et al, 2000).

Dos 14 aos 15 anos de idade, meninos estabilizam e meninas decrescem novamente seus valores. Um maior índice de RCQ reflete em maiores deposições de gordura corporal central (DENADAI et alii, 1998). Este fato vai de encontro as pesquisas de MOURA, (1999), indicando que na adolescência iniciam as diferenças na deposição de gordura androgênica para meninos e ginóide para meninas. Homens apresentam maiores quantidades de gordura central devido aos efeitos dos hor-

mônios testosterona e corticóides e mulheres, sob efeito de hormônios estrógenos, maior incidência de gordura periférica, fato que ocorre na puberdade (GUEDES et al., 1997)

A mediana masculina equívale ao percentil P85 feminino, indicando maior acúmulo de gordura androgênica para meninos em todas as idades. Acontecimento igualmente interessante, os valores percentis dos meninos, P95 e P85 para os 15 anos de idade são invertidos, o que pode ser explicado mais uma vez pelas diferentes épocas maturacionais da amostra.

Faixa Etária	n	Média ± D.P.	Mínimo	Máximo
12	101	146,27 ±7,92	131	169
13	98	154,04 ±9,20	130,50	175
14	118	159,00 ±9,01	142	185
15	85	167,02 ±8,26	136	187

Tabela 7 – Média, desvio padrão, valores mínimos e máximos da variável estatura (cm) para o sexo masculino em função da faixa etária.

Faixa Etária	n	Média ± D.P.	Mínimo	Máximo
12	109	149,83 ±7,47	134	177
13	119	155,40 ±6,87	137,5	171
14	127	158,39 ±6,79	144	175
15	104	159,46 ±6,15	145	170

Tabela 8 – Média, desvio padrão, valores mínimos e máximos da variável estatura (cm) para o sexo feminino em função da faixa etária.

Percentis								
Faixa Etária	n	5	15	25	50	75	85	95
12	101	134	137	141	146	151	154	160
13	98	141	146	148	154	160	163	171
14	118	146,1	151	153	159,2	166	170	177
15	85	153,3	159,5	162,4	168	173	175	179

Tabela 9 – Distribuição de percentis da variável estatura (cm) para o sexo masculino em função da faixa etária.

Percentis								
Faixa Etária	n	5	15	25	50	75	85	95
12	109	137	141,5	146	150	155	157	160
13	119	143	149	150,5	155	160	163	167
14	127	148	150	154	158,4	163	165,5	169
15	104	147,3	152,2	155,75	160	164,55	165,5	167,5

Tabela 10 – Distribuição de percentis da variável estatura (cm) para o sexo feminino em função da faixa etária.

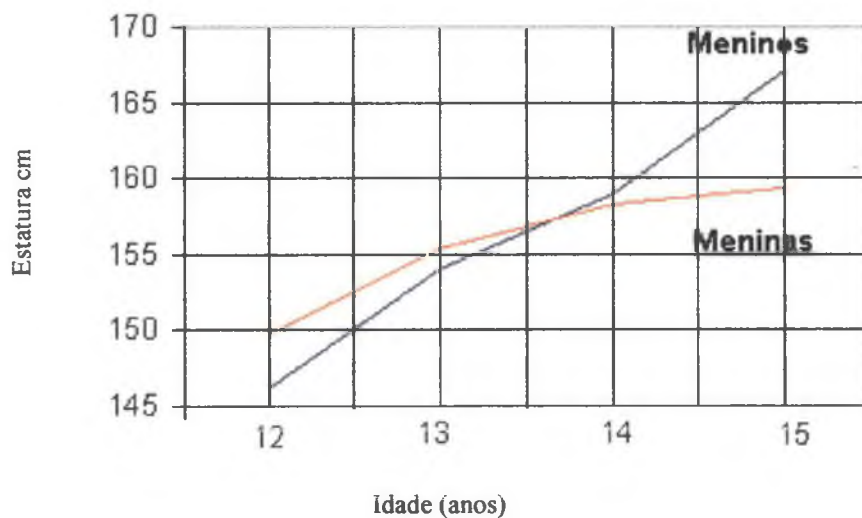


Gráfico 1 – Média da estatura (cm) para ambos os sexos.

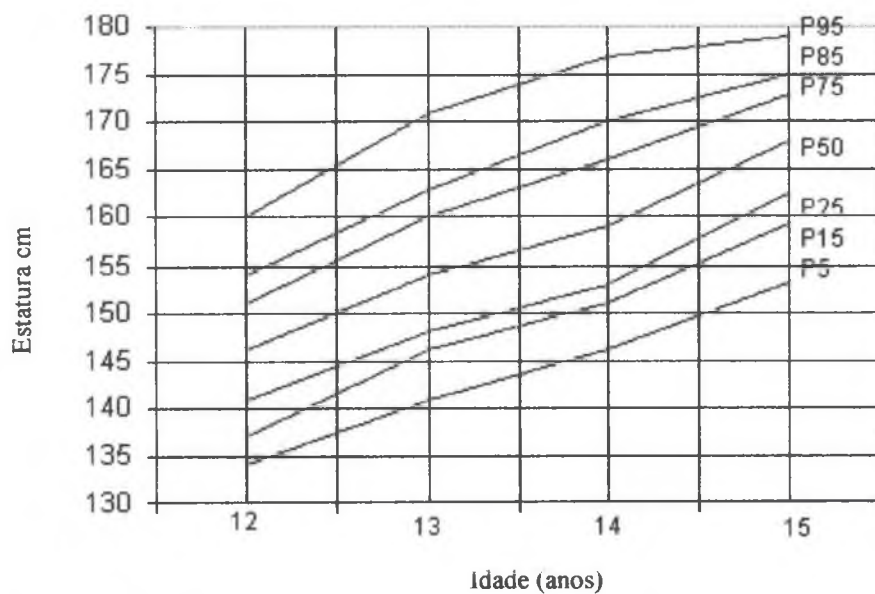


Gráfico 2 - Distribuição dos valores percentis da estatura (cm) do sexo masculino.

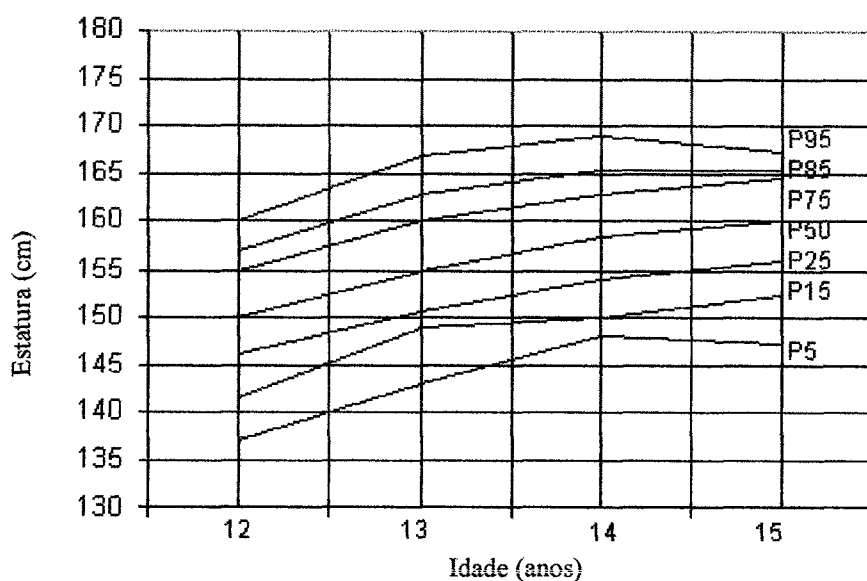


Gráfico 3 – Distribuição dos valores percentis da a estatura (cm) do sexo feminino.

Faixa Etária	n	Média ± D.P.	Mínimo	Máximo
12	101	39,44 ±9,6	26,60	80,60
13	98	46,38 ±13,50	27,60	27,60
14	118	51,33 ±12,73	30	30
15	85	55,08 ±10,59	27,10	27,10

Tabela 11 – Média, desvio padrão, valores mínimos e máximos da variável peso (kg) para o sexo masculino em função da faixa etária.

Faixa Etária	n	Média ± D.P.	Mínimo	Máximo
12	109	42,55 ±9,32	26,10	85,40
13	119	47,18 ±9,53	30,20	84,20
14	127	51,30 ±10,45	33,90	101,10
15	104	51,75 ±7,23	34,90	71,80

Tabela 12 – Média, desvio padrão, valores mínimos e máximos da variável peso (kg) para o sexo feminino em função da faixa etária.

Percentis								
<i>Faixa Etária</i>	<i>n</i>	<i>5</i>	<i>15</i>	<i>25</i>	<i>50</i>	<i>75</i>	<i>85</i>	<i>95</i>
12	101	28,8	30,6	32,70	37,10	43,90	49,30	55,00
13	98	30,20	34,60	36,80	43,40	51,40	57,90	71,00
14	118	36,40	38,90	41,70	49,30	57,00	62,50	79,90
15	85	38,30	47,70	47,70	54,40	61,30	65,60	71,00

Tabela 13 – Distribuição de percentis da variável peso (kg) para o sexo masculino em função da faixa etária.

Percentis								
<i>Faixa Etária</i>	<i>n</i>	<i>5</i>	<i>15</i>	<i>25</i>	<i>50</i>	<i>75</i>	<i>85</i>	<i>95</i>
12	109	29,70	33,10	36,00	40,80	47,50	51,00	59,40
13	119	34,60	37,90	41,00	46,00	52,00	56,90	64,80
14	127	37,60	41,10	45,00	49,80	54,90	58,60	68,70
15	104	40,50	43,10	47,30	51,80	56,35	58,60	64,00

Tabela 14 – Distribuição de percentis da variável peso (kg) para o sexo feminino em função da faixa etária.

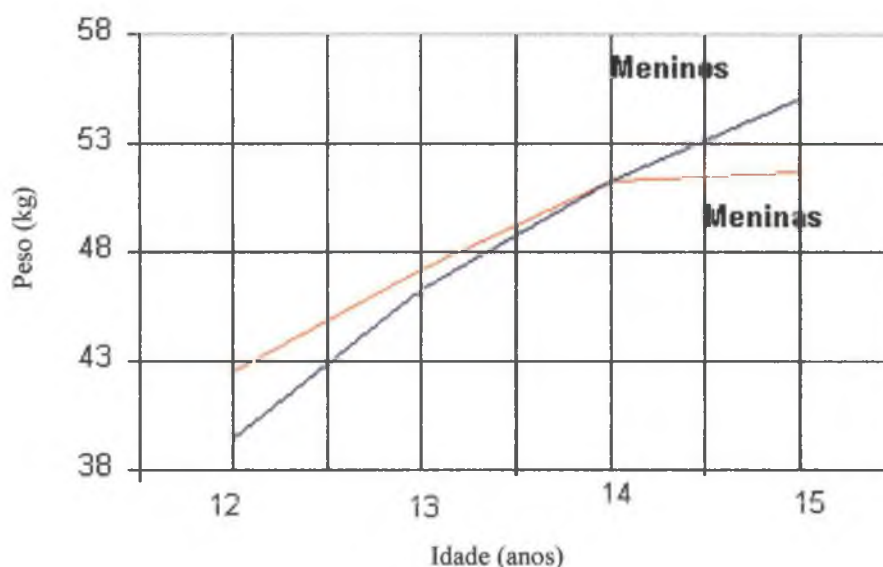


Gráfico 4 – Média do peso (kg) para ambos os sexos.

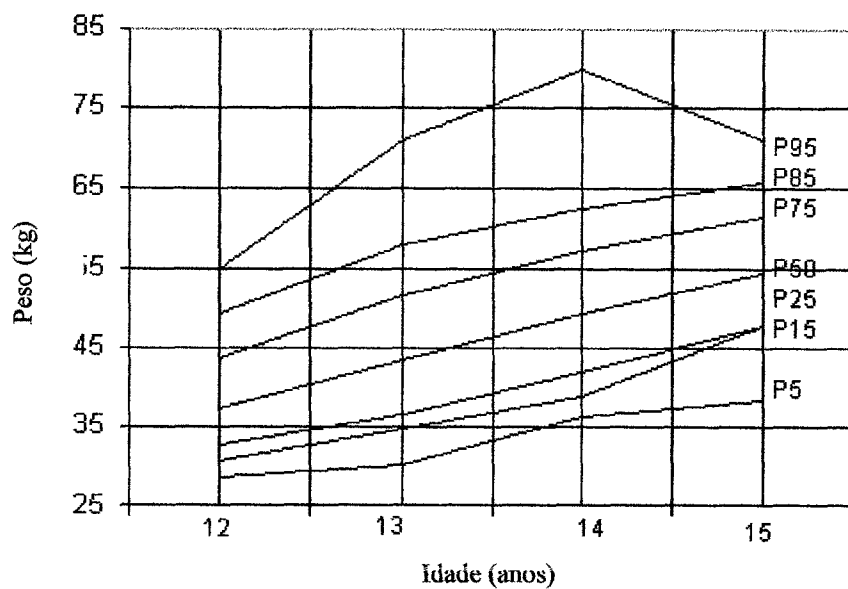


Gráfico 5 – Distribuição dos valores percentis do peso (kg) do sexo masculino.

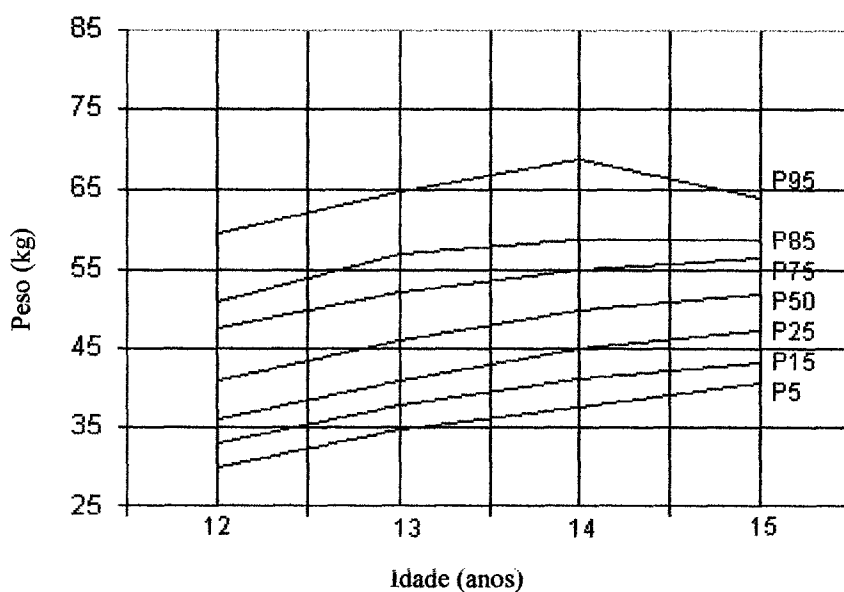


Gráfico 6 – Distribuição dos valores percentis do peso (kg) do sexo feminino.

Faixa Etária	n	Média ± D.P.	Mínimo	Máximo
12	101	18,27 ±3,34	14,17	33,98
13	98	19,34 ±4,65	14,08	47,20
14	118	19,88 ±3,68	14,87	35,98
15	85	19,59 ±2,64	14,65	29,37

Tabela 15 – Média, desvio padrão, valores mínimos e máximos da variável IMC (kg/m²) para o sexo masculino em função da faixa etária.

Faixa Etária	n	Média ± D.P.	Mínimo	Máximo
12	109	18,84 ±3,29	14,44	31,55
13	119	19,47 ±3,41	13,83	33,09
14	127	20,37 ±3,48	13,92	36,51
15	104	20,33 ±2,48	15,70	26,97

Tabela 16 – Média, desvio padrão, valores mínimos e máximos da variável IMC (kg/m²) para o sexo feminino em função da faixa etária.

Percentis								
Faixa Etária	n	5	15	25	50	75	85	95
12	101	14,82	15,58	16,10	17,15	19,35	20,96	24,56
13	98	14,83	16,20	16,68	18,20	18,93	21,77	29,17
14	118	15,84	16,61	17,18	19	21,88	23,41	25,97
15	85	16,46	17	17,92	19,39	21,19	22,15	23,95

Tabela 17 – Distribuição de percentis da variável Índice de Massa Corporal (kg/cm²) para o sexo masculino em função da faixa etária.

Percentis								
Faixa Etária	n	5	15	25	50	75	85	95
12	109	14,96	15,83	16,38	18,07	20,32	21,47	26,02
13	119	15,13	16,40	17,11	18,77	20,71	22,68	26,50
14	127	16,31	17,59	18,26	19,76	21,71	22,67	26,67
15	104	16,87	17,99	18,45	19,94	21,95	22,66	24,99

Tabela 18 – Distribuição de percentis da variável Índice de Massa Corporal (kg/cm²) para o sexo feminino em função da faixa etária.

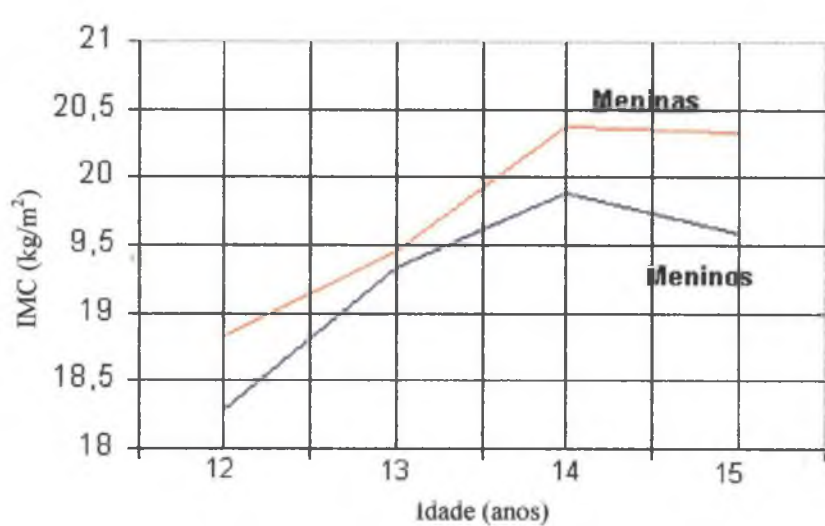


Gráfico 7 – Média de Índice de Massa Corporal (kg/cm^2) para ambos os sexos.

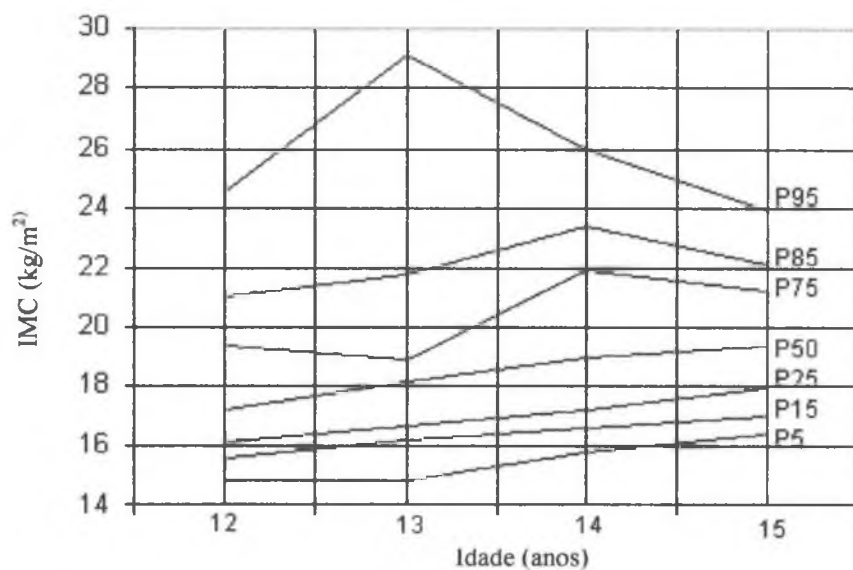


Gráfico 8 – Distribuição dos valores percentis de Índice de Massa Corporal (kg/m^2) do sexo masculino.

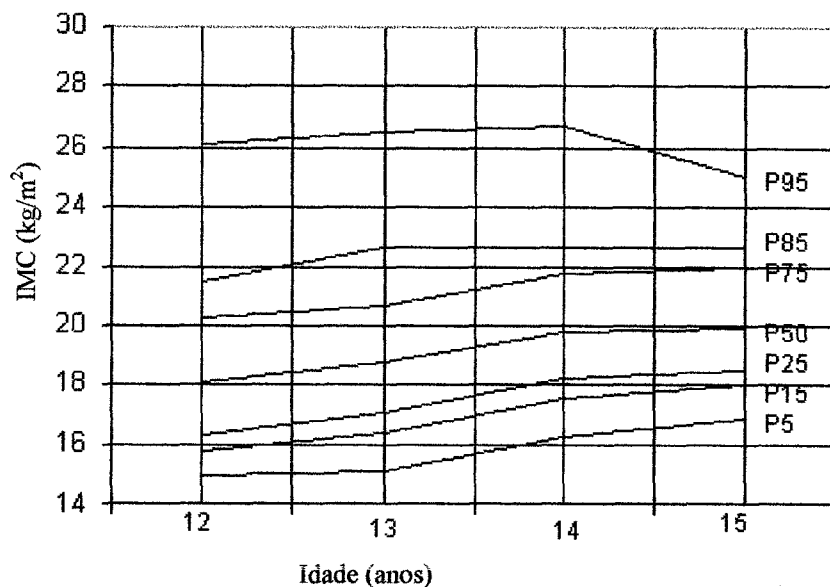


Gráfico 9 – Distribuição dos valores percentis de Índice de Massa Corporal (kg/m^2) do sexo feminino.

Faixa Etária	n	Média \pm D.P.	Mínimo	Máximo
12	101	76,69 \pm 44,38	27	267
13	98	77,71 \pm 43,72	31	265
14	118	77,27 \pm 39,95	33	244
15	85	62 \pm 26,44	28	169

Tabela 19 – Média, desvio padrão, valores mínimos e máximos da variável Somatório de dobras (mm^3) para o sexo masculino em função da faixa etária.

Faixa Etária	n	Média \pm D.P.	Mínimo	Máximo
12	109	90,48 \pm 37,12	42	214
13	119	93,93 \pm 36,79	33	225
14	127	101,41 \pm 35,25	40	229
15	104	100,67 \pm 28,48	41	214

Tabela 20 – Média, desvio padrão, valores mínimos e máximos da variável Somatório de dobras (mm^3) para o sexo feminino em função da faixa etária.

Percentis								
<i>Faixa Etária</i>	<i>n</i>	5	15	25	50	75	85	95
12	101	36	41	46	63	88	111	166
13	98	33	45	49	61	88	123	187
14	118	36	45	49	65	94	116	150
15	85	34	40	42	56	72	87	114

Tabela 21 – Distribuição de percentis da variável ΣDC - dobras cutâneas (mm^3) para o sexo masculino em função da faixa etária.

Percentis								
<i>Faixa Etária</i>	<i>n</i>	5	15	25	50	75	85	95
12	109	45	55	63	80	111	131	158
13	119	48	61	69	86	111	134	168
14	127	58	73	79	91	121	132	180
15	104	64	77	84	94	111	134	151

Tabela 22 – Distribuição de percentis da variável ΣDC - somatório dobras cutâneas (mm^3) para o sexo feminino em função da faixa etária.

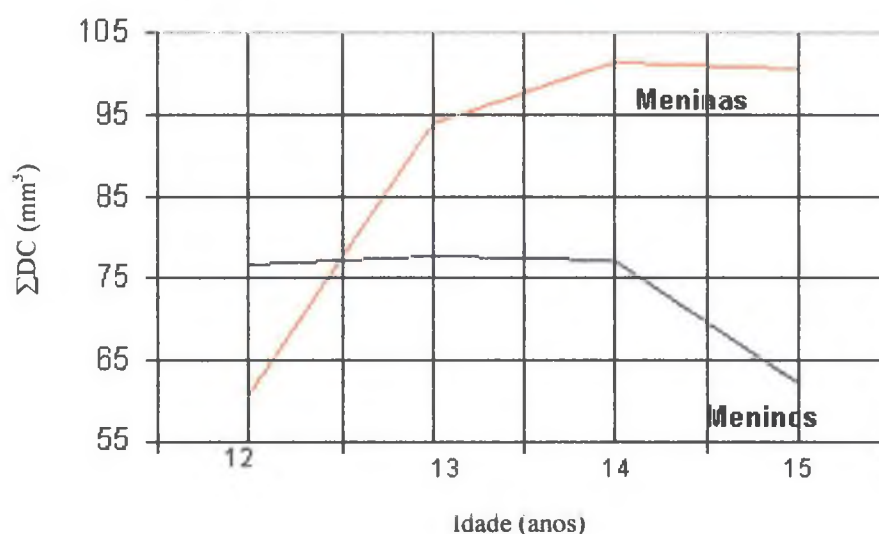


Gráfico 10 – Média do somatório de dobras cutâneas ΣDC (mm^3) para ambos os sexos.

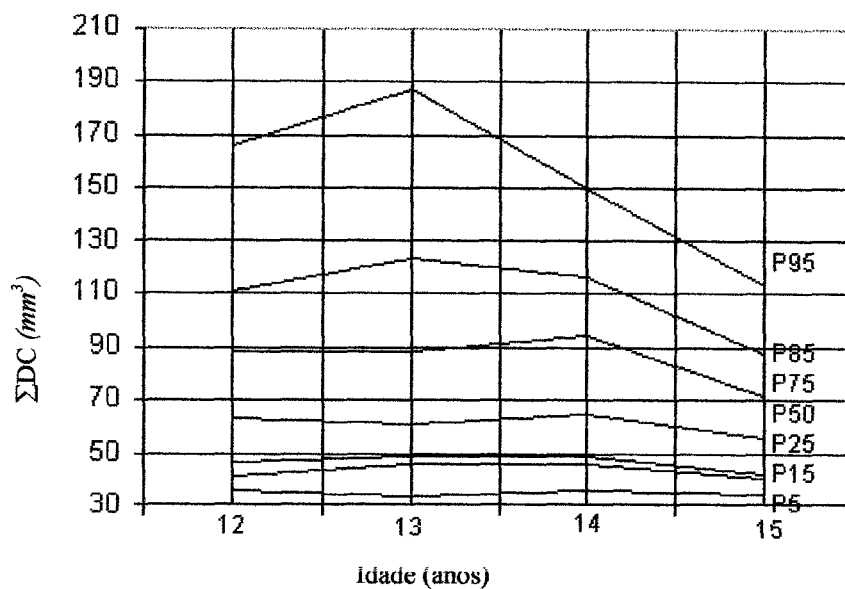


Gráfico 11 – Distribuição de percentis da variável ΣDC - somatório dobras cutâneas (mm^3) do sexo masculino.

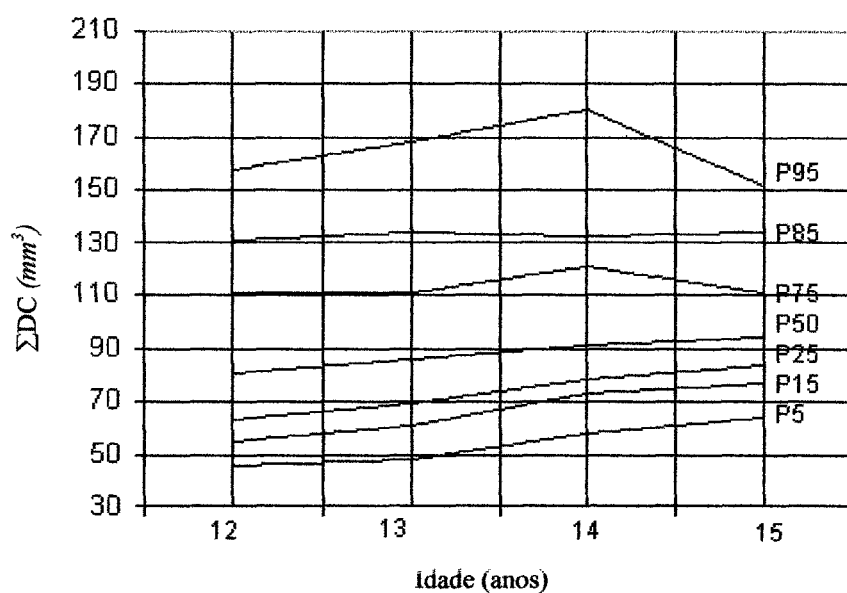


Gráfico 12 – Distribuição de percentis da variável ΣDC - somatório dobras cutâneas (mm^3) do sexo feminino.

Faixa Etária	n	Média ± D.P.	Mínimo	Máximo
12	101	0,81 ±0,04	0,71	0,94
13	98	0,80 ±0,04	0,72	1,00
14	118	0,79 ±0,04	0,70	0,94
15	85	0,77 ±0,03	0,61	0,90

Tabela 23 – Média, desvio padrão, valores mínimos e máximos da variável cintura /quadril (cm^2) para o sexo masculino em função da faixa etária.

Faixa Etária	n	Média ± D.P.	Mínimo	Máximo
12	109	0,77 ±0,04	0,68	0,96
13	119	0,75 ±0,06	0,65	1,17
14	127	0,75 ±0,07	0,63	1,35
15	104	0,72 ±0,03	0,64	0,86

Tabela 24 – Média, desvio padrão, valores mínimos e máximos da variável relação cintura /quadril (cm^2) para o sexo feminino em função da faixa etária.

Percentis								
Faixa Etária	n	5	15	25	50	75	85	95
12	101	0,75	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85	0,89
13	98	0,73	0,76	0,77	0,80	0,84	0,85	0,89
14	118	0,73	0,75	0,76	0,79	0,82	0,84	0,86
15	85	0,72	0,74	0,75	0,77	0,79	0,84	0,82

Tabela 25 – Distribuição de percentis da variável cintura /quadril (cm^2) para o sexo masculino em função da faixa etária.

Percentis								
Faixa Etária	n	5	15	25	50	75	85	95
12	109	0,70	0,73	0,74	0,77	0,79	0,82	0,86
13	119	0,67	0,71	0,72	0,75	0,78	0,79	0,83
14	127	0,68	0,69	0,71	0,74	0,77	0,76	0,83
15	104	0,66	0,69	0,69	0,72	0,74	0,76	0,80

Tabela 26 – Distribuição percentis da variável relação cintura /quadril (cm^2) para o sexo feminino em função da faixa etária.

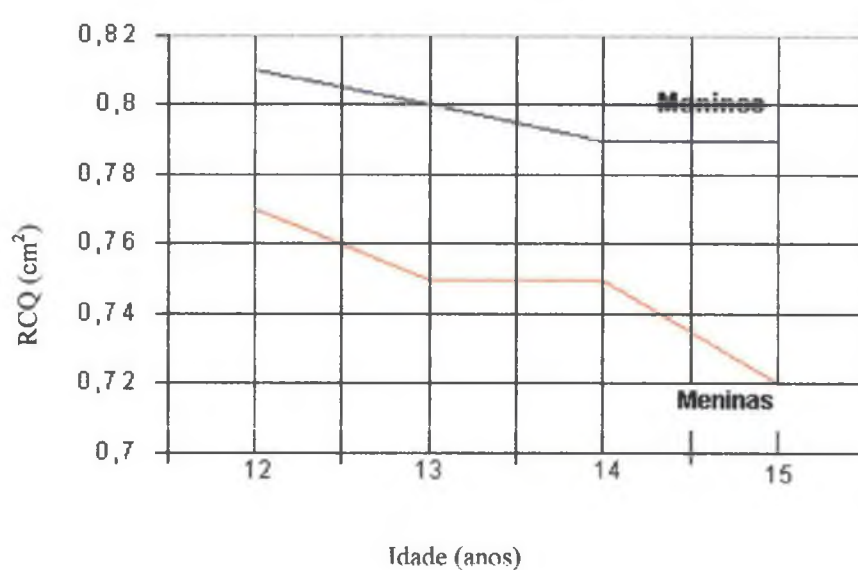


Gráfico 14 – Distribuição de percentis da variável RCQ – relação cintura/quadril (cm^2) do sexo masculino.

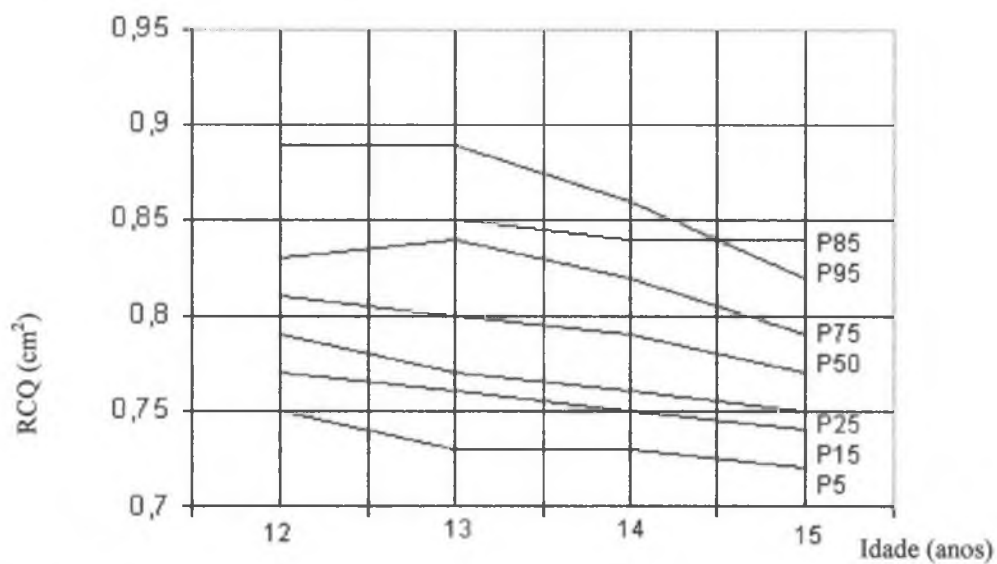


Gráfico 13 – Média da relação cintura /quadril (cm^2) para ambos os sexos.

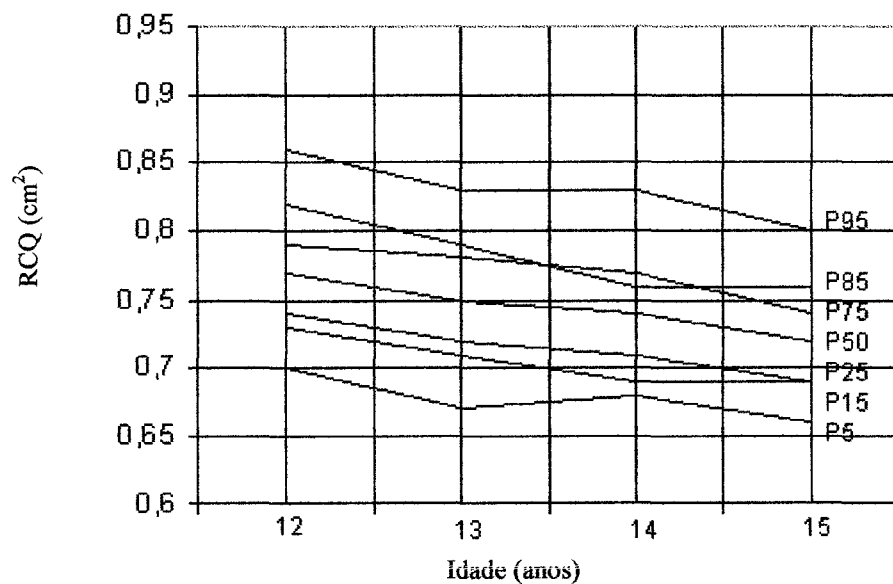


Gráfico 15 – Distribuição de percentis da variável RCQ – relação cintura/quadril (cm^2) do sexo feminino.

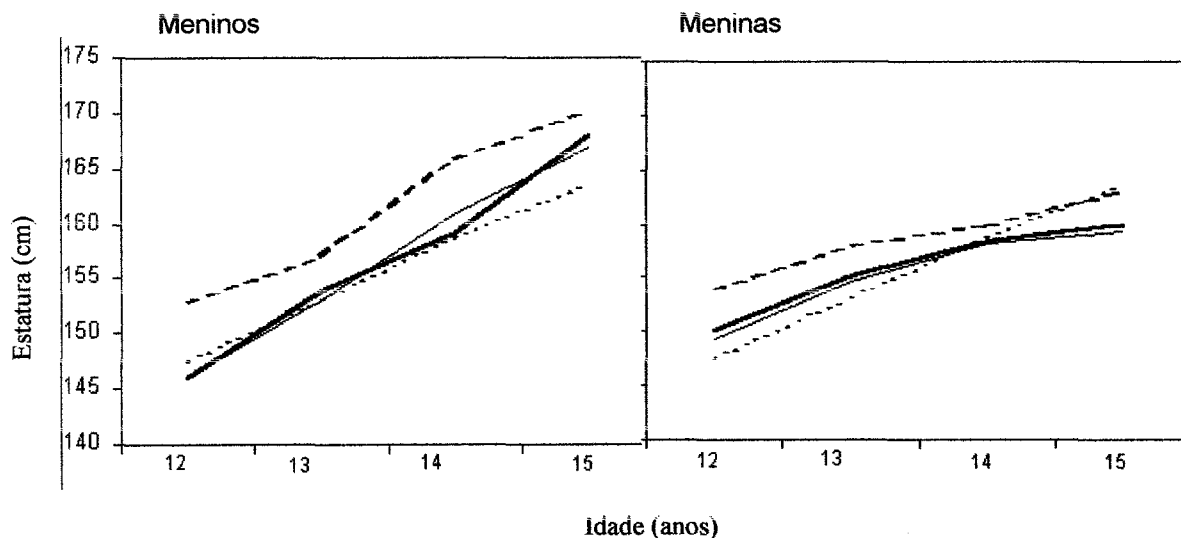


Gráfico 16 – Comparação entre as medianas das variáveis estatura para adolescentes dos estudos: Curitiba, 2000 (—) Santo André, 1982(—), USA / NCHS, 1987(—) e Londrina 1997(.....)

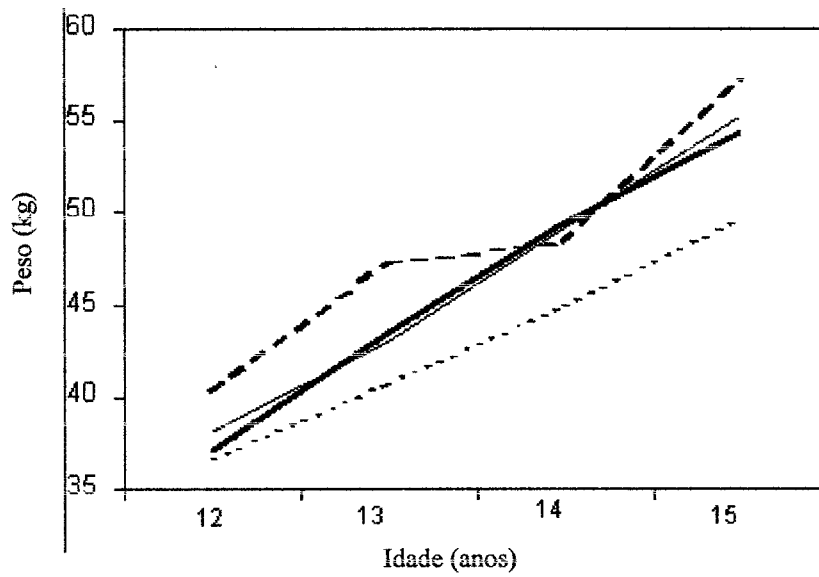


Gráfico 17 – Comparação entre as medianas da variável peso para meninos dos estudos: Curitiba, 2000 (—) Santo André, 1982(—), USA/NCHS, 1987(—) e Londrina 1997(.....)

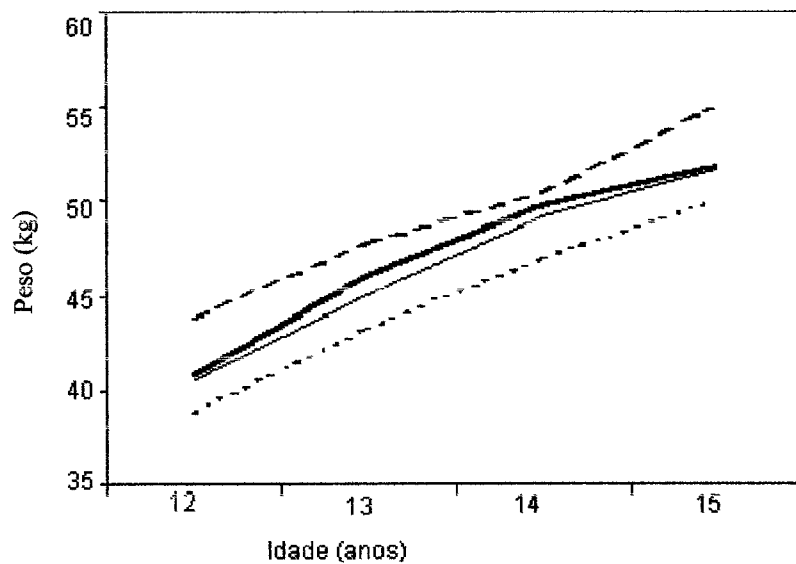


Gráfico 18 – Comparação entre as medianas da variável peso para meninas dos estudos: Curitiba, 2000 (—) Santo André, 1982(—), USA/NCHS, 1987(—) e Londrina 1997(.....)

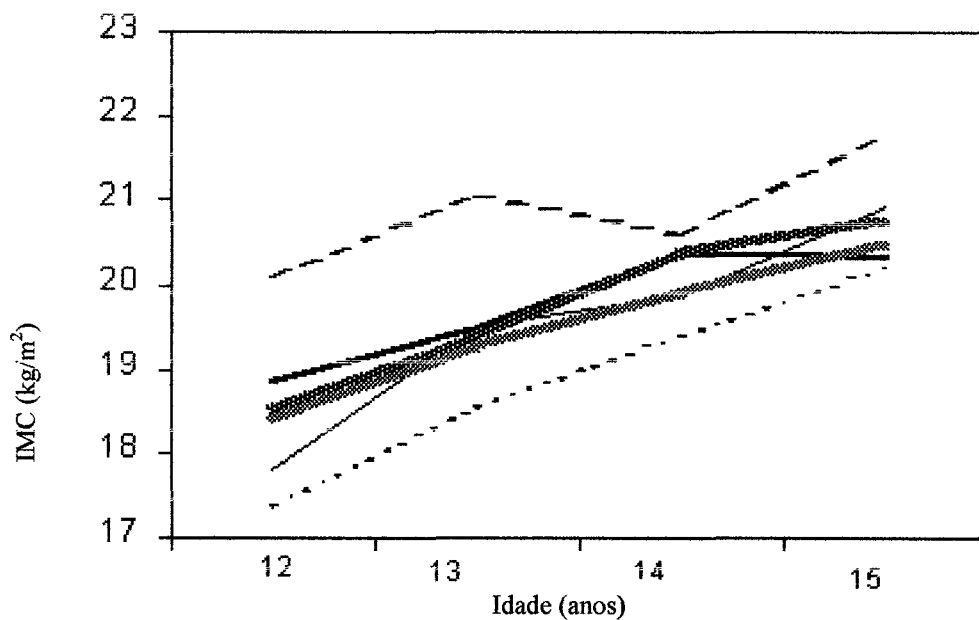


Gráfico 19 - Comparação entre as médias da variável Índice de Massa Corporal para sexo masculino dos estudos: Curitiba, 2000 (—), Rio Grande do Sul, 1996 (—), Londrina 1997 (.....), Brasil, 1998 (.....), USA / NCHS, 1987 (---), França, 1995 (.....).

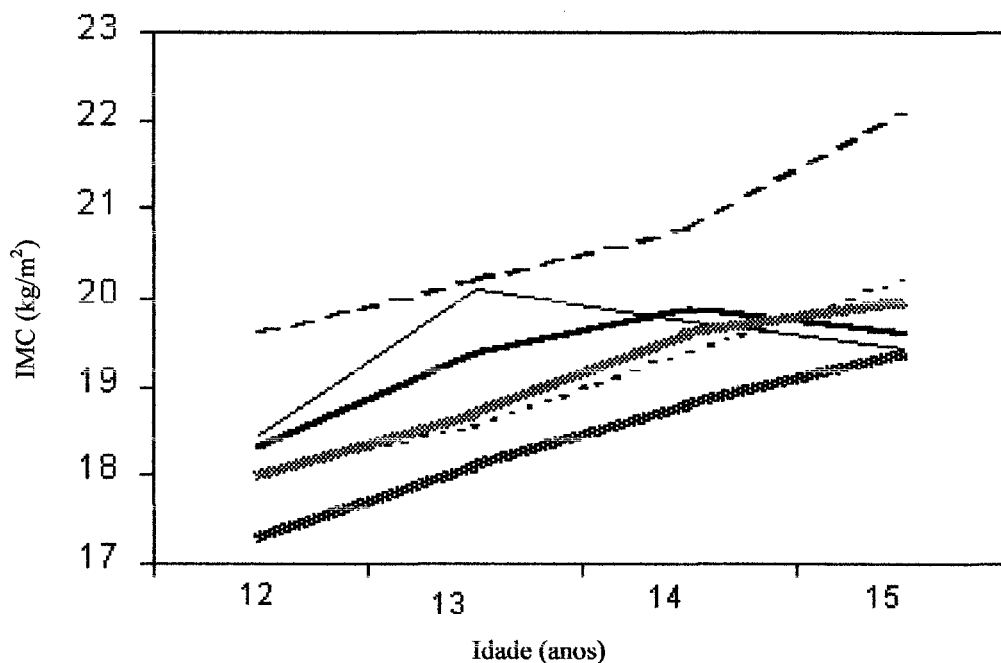


Gráfico 20 - Comparação entre as médias da variável Índice de Massa Corporal para o sexo feminino dos estudos: Curitiba, 2000 (—), Rio Grande do Sul, 1996 (—), Londrina 1997 (.....), Brasil, 1998 (.....), USA / NCHS, 1987 (---), França, 1995 (.....).

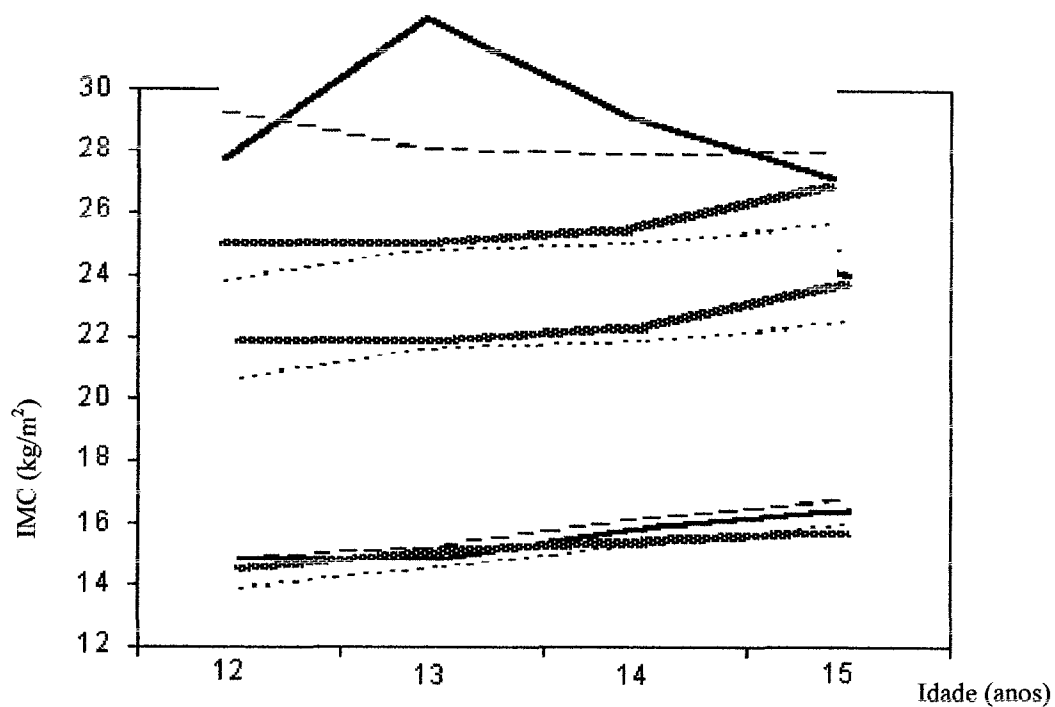


Gráfico 21 - Comparação entre os pontos de corte de IMC masculino dos percentis P95 e P5 para adolescentes dos estudos: Curitiba, 2000 (—), Londrina 1997(.....), Brasil, 1998 (.....), USA / NCHS, 1987 (----).

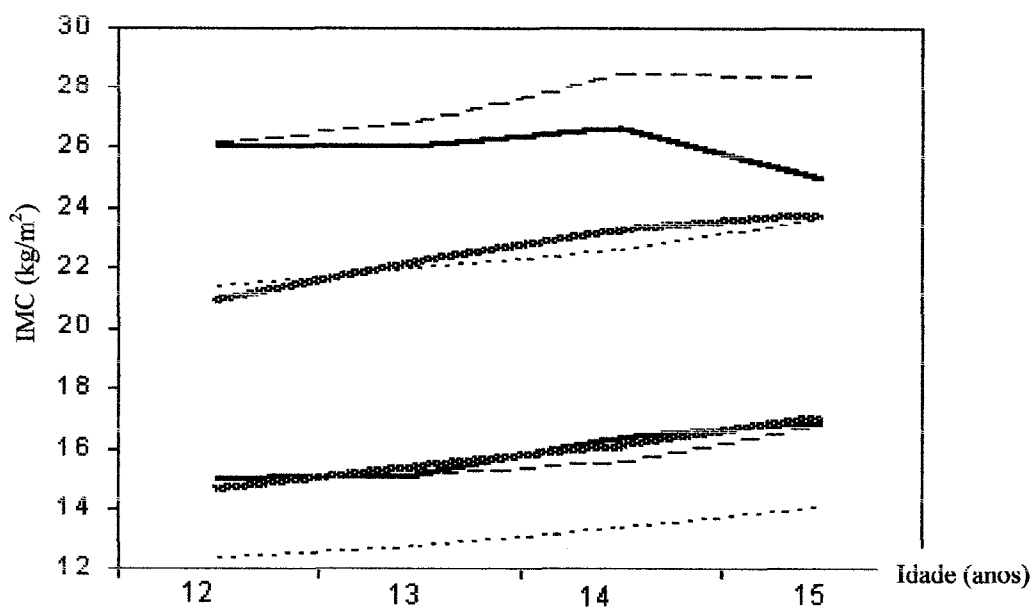


Gráfico 22 - Comparação entre os pontos de corte de IMC feminino dos percentis P95 e P5 para adolescentes dos estudos: Curitiba, 2000 (—), Londrina 1997(.....), Brasil, 1998 (.....), USA / NCHS, 1987 (----).

5.2. ANÁLISE COMPARATIVA

Atualmente faltam informações sobre a composição física de populações diversificadas. Contudo alguns estudos epidemiológicos propiciam a análise comparativa, e deste modo a contribuição na produção de importantes informações quanto a eventuais diversidades genéticas e ambientais que possam vir a ocorrer em estudos populacionais.

Assim, a análise comparativa deste estudo vem proporcionar uma discussão especulativa quanto aos hábitos e costumes cultivados entre seus integrantes que eventualmente possam vir a interferir no crescimento e na composição corporal (GUEDES et al, 1997).

Alguns importantes estudos foram utilizados como referencia, como os do *National Center for Health* (NCHS), com a população norte americana, o projeto Santo André em São Paulo (MARCONDES, 1989), o projeto sobre composição corporal de Londrina, (GUEDES et al.,1997), estudo do Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (INAN) (ANJOS, 1999), pesquisa francesa (ROLLAND-CACHERA et alii, 1991).

Ao analisar o **Gráfico 16**, a estatura se comporta, tanto para meninos e meninas curitibanos, há similaridade na mediana para os estudos brasileiros para todas as faixas etárias, inclusive com valores muito próximos ao de Santo André, 1982. As diferenças entre a população brasileira e a americana é explicada pelas influências genéticas e ambientais (TADDEI, 1993). Contudo, um fato interessante, é que as meninas até os 14 anos apresentam um peso maior que os estudos brasileiros, indicando um peso mais elevado para esta faixa etária, fato explicado pela maturação ser mais precoce em meninas de Curitiba.

Outra similaridade é encontrada entre os meninos de Curitiba e meninos de Santo André para a variável peso (**Gráfico 17**), a população de Londrina fica estabelecida para todas as faixas etárias em pesos menores. Entretanto, a população americana apresenta um peso muito mais elevado até os 14 anos.

Quanto as meninas (**Gráfico 17**), ficam muito próximas dos valores de Santo André, Londrina abaixo para todas as faixas etárias e Estados Unidos acima. Um fator interessante, é que após os 14 anos de idade meninas de todos os estudos brasileiros as meninas estabilizam suas curvas de peso, enquanto as americanas continuam adquirindo, isto significa uma maturação mais precoce, indo de encontro aos achados de MADUREIRA, 1987).

Muito se discute sobre a utilização do IMC para adolescentes. No entanto, DIETZ et al. (1999), verificou ser o IMC uma medida importante pela qual se calcula a gordura em crianças e adolescentes, utilizada como padrão na identificação de sobrepeso e obesidade. Muitas patologias poderiam ser tratadas de forma profilática se houvesse a utilização de um instrumento de fácil acesso a população. É necessário o desenvolvimento de uma metodologia antropométrica que avalie a relação entre peso e estatura para adolescentes. O IMC é altamente utilizado, pois oferece altas correlações com indicadores de composição corporal, prediz riscos de patologias e utiliza-se apenas um ponto de corte fixo ao invés de tabelas de referência (ANJOS, 1999).

Quando as médias para IMC (**Gráfico 19**) são comparadas em meninos, a população curitibana apresenta valores superiores aos estudos de Londrina, INAN e França até os 14 anos de idade, sendo somente os valores americanos e do Rio Grande do Sul superiores. Após os 14 anos de idade, todos os estudos brasileiros

apresentam proximidade, indicando a influência ambiental e a época de início maturacional, onde há um incremento de massa magra. O estudo americano se mantém constante com valores superiores para todas as faixas etárias, indicando não só um maior IMC, como um estirão de crescimento mais lento.

As meninas curitbanas apresentam dados de IMC (**Gráfico 20**) muito semelhantes aos encontrados pelo INAN, pela França e Rio Grande do Sul. Estando Londrina com médias inferiores e NCHS com superiores para todas as idades.

Quanto a utilização de IMC como meio de diagnóstico, vários autores recomendam pontos de cortes em 85 e 95 ou 90 e 95 para sobrepeso e obesidade respectivamente. (DIETZ et al, 1999; ANJOS, 1999; LAWRENCE, 1991). Existe discussão a qual seria o melhor percentil correspondente aos níveis desejáveis de saúde, no entanto há uma necessidade de estudos referentes a composição corporal e sua relação à morbi-mortalidade em adolescentes. Outros autores citam o percentil 5 para enfermidades relacionadas à desnutrição.

O Brasil vem sofrendo uma alteração comportamental "*transição nutricional*" descrita por HALPERN, (1997), cujos padrões de alimentação e atividade física estão se transformando. Fato observável no percentil 5 do IMC para meninos (**Gráfico 21**), não existem diferenças significativas para todos os estudos, NCHS, França, INAN, Londrina e Curitiba, indicando a diminuição de desnutrição brasileira (dados do IBGE indicam que atualmente para 4 crianças desnutridas existe 2 obesas). Este fato se torna preocupante, principalmente nos resultados da população de Curitiba, cujo percentil 95 foi maior entre 12 anos e 4 meses até por volta dos 14 anos e meio, para todos os estudos, principalmente o americano. Contudo, após os 14 anos e

meio ocorre uma aproximação dos valores de Curitiba para os valores do *INAN*, indicando um decréscimo de uma possível complicação na vida adulta.

No referente as meninas, o percentil 5, fica mais uma vez próximo, e até superior aos valores americanos entre 13 e 15 anos. Para o percentil 95, dos 12 aos 14 anos, existe uma proximidade dos valores de Curitiba com os valores americanos, ficando os outros 2 estudos brasileiros com valores muito inferiores. Após os 14 anos há um decréscimo dos valores de Curitiba, aproximando a curva dos demais estudos brasileiros.

A confrontação com dados normativos, permite uma melhor interpretação dos dados. No caso de uma relação com baixo peso, poderiam ser utilizadas valores percentílicos 5 de qualquer estudo, pois as curvas norte americanas e brasileiras ano apresentaram diferenças significativas. Quanto ao corte para verificação de sobrepeso e obesidade, indica-se a utilização de tabelas normativas com dados da própria população, pois existem grandes diferenças interpopulações, até mesmo brasileiras. Os dados, com ponto de corte em P85, referentes a indicativa de sobrepeso podem ser verificados na **Tabela 27**.

Percentil 85		
<i>Idade</i>	<i>Meninos</i>	<i>Meninas</i>
12	20,96	21,47
13	21,77	22,68
14	23,41	22,67
15	22,15	22,66

Tabela 27 – Corte do Percentil 85 para o IMC.

Infelizmente, não existem estudos referentes ao Somatório de 5 Dobras cutâneas na literatura para adolescentes, então, seria por demais interessante a verifica-

ção desta variável em futuros estudos, visto os altos índices de gordura correlatados por este estudo e sua associação com a aquisição de possíveis futuras doenças.

Quanto aos estudos sobre a RCQ, não existem maiores recomendações na literatura sobre a construção de tabelas normativas para esta faixa etária. Ocorrem apenas alguns estudos isolados, como o de PETROSKI et al., (2000), e MOURA, (1999), referentes ao crescimento e relações com a RCQ. Isto parece sugerir a possibilidade da realização de futuros estudos sobre a utilização de RCQ em adolescentes. O que se sugere então, são tabelas normativas com pontos de corte de risco para a idade (QUEIRÓGA, 1999).

É na adolescência que se inicia o processo de deposição de gordura (JONIDES, 1990; MOURA, 1999). Sabendo da relação entre um maior RCQ, e prevalência de doenças, necessita-se de uma especial intervenção na produção de mais estudos.

5.3. CORRELAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA E COMPOSIÇÃO CORPORAL

Observou-se, que quando as variáveis da composição corporal foram associadas à prática de atividade física escolar e fora do âmbito escolar, houve significância apenas para a dobra cutânea subescapular para meninos de 12 anos de idade, e para a dobra cutânea tricipital em meninas de 15 anos. Não havendo associações entre outras variáveis.

As medidas da espessura de dobras cutâneas tricipital e subescapular na caracterização da deposição central de gordura são de grande relevância e esta

associada diretamente com medidas comparativa de obesidade (ROSA & RIBEIRO, 1999).

Este resultado sugere, uma deficiência na prática de educação física escolar, e na atividade física cotidiana. Necessitando de especial intervenção neste particular

Deste modo, os programas de educação física escolar poderiam vir de encontro as necessidades relacionadas com a promoção da saúde. GUEDES e GUEDES, (1994), apontam que, quanto mais informações os indivíduos obterem a cerca de aptidão física relacionada á saúde na infância e adolescência, quando na fase adulta estes sujeitos teriam informações suficientes para incorporar conceitos mais seguros quanto aos hábitos de prática de atividades físicas com o objetivo de melhoria e conservação da saúde. Estudos indicam que conforme se aumenta a escolaridade, os níveis de atividade física diminuem (ROMERO et alli, 1998). Aumentando a preocupação com a introdução de uma adequada educação física nos ensinos de base.

Dentro desta proposta, a implementação de programas direcionados à promoção da saúde, através da educação física escolar é fundamental. Os programas que visam a promoção da saúde, são mais uma questão de modificação nos métodos de ensino a serem adotados, do que os próprios conteúdos. No ensino infantil propõe-se a administração de atividades diversificadas que venham a promover o desenvolvimento das habilidades motoras e, fundamentalmente, o gosto pela prática da educação física. Já, no ensino fundamental e médio, seriam introduzidos alguns conceitos teóricos quanto a importância da atividade física para a saúde, como planejar, realizar e praticar atividade física,

ou seja uma modificação de comportamento (GUEDES et al, 1997; JONIDES, 1990).

Longe de ser uma educação física higienista, os objetivos de programas de educação física na promoção de saúde são: domínio motor (atividades de lazer prazerosas com componentes da aptidão física relacionada à saúde), domínio cognitivo (identificar e caracterizar os componentes de saúde), domínio afetivo (experiências positivas, para a aquisição de um futuro estilo de vida ativo) e domínio social (a cooperação de atividades em grupos). As sugestões operacionais seriam: uma prescrição e orientação de programas de atividade física relacionados à saúde, voltado aos diferentes estágios maturacionais; uma variedade de rotinas motoras; acesso às informações relacionadas com os pressupostos teóricos da atividade física e saúde; apresentação de uma perspectiva de sucesso quanto à prática da atividade física relacionada à saúde; constante *feedback*; e o professor como um modelo positivo (GUEDES et al, 1997).

Portanto, o desenvolvimento de atitudes e valores positivos quanto a prática permanente de atividade física auxiliará no processo de um estilo de vida ativo para toda a vida, diminuindo a incidência de patologias hipocinéticas e um substancial aumento na qualidade de vida da população curitibana.

6. CONCLUSÕES

Com o objetivo de caracterizar a composição corporal e a atividade física referenciada em critérios de saúde, observa-se diferenças maturacionais entre meninos e meninas e a outros estudos em alguns aspectos.

Meninas apresentam maturação sexual mais cedo que meninos, entre os 12 anos, enquanto meninos iniciaram a maturação aos 15 anos. Até os 13 anos e meio meninas são mais altas, após este período, meninos assumem uma maior estatura. O mesmo ocorre com o peso, meninas são mais altas até os 14 anos, época que ocorre uma inversão, meninos aumentam o peso e meninas estabilizam. O IMC feminino é superior ao masculino em todos os momentos devido a precocidade maturacional feminina e maior acúmulo de gordura corporal nesta fase. O acúmulo de gordura em meninas ocorre posteriormente ao máximo crescimento esquelético. E, em meninos um decréscimo de tecido adiposo pelo aumento de massa magra. A deposição de gordura androgênica nos meninos apresentam maiores valores de RCQ, quando comparados as meninas, que apresentavam acúmulo de gordura ginóide.

A população de Curitiba apresenta valores semelhantes a outros estudos brasileiros sobre estatura e peso. Os valores de IMC são superestimados quando associados a estudos brasileiros, apresentando similaridade em alguns momentos com estudos americanos, tanto nas médias quanto no ponto de corte P95, e principalmente P5. Indicando um aumento de sobrepeso para os adolescentes de Curitiba, e um possível corte para sobrepeso no percentil P85.

Não houveram correlações significativas entre atividade física e composição corporal. Somente para DC subescapular em meninos de 12 anos e DC tri-cipital em meninas de 15 anos.

A alta proximidade dos percentis P95, P50 e P5 do IMC com a população americana, e a relação descrita acima, necessita de uma intervenção ao que se refere atividade física e saúde nesta população.

As curvas de distribuição de IMC, RCQ e Σ 5DC, trazem uma importante contribuição para o conhecimento da distribuição destes índices na população de Curitiba, e até mesmo brasileira. A utilização de tabelas normativas para as variáveis da composição corporal é de extrema importância, não apenas para o diagnóstico de patologias, mas para um monitoramento da saúde em escolares. Além disso, a inexistência de dados poderão servir como um referencial na realização de futuros estudos epidemiológicos relacionados à saúde desta mesma população, em caráter transversal ou longitudinal, ou na confrontação de dados.

7. ANEXO 1: Questionário de coleta de dados LCMH

Data de Nascimento: / /

Sexo: () Masculino () Feminino

1. Você, atualmente, está praticando alguma atividade física (escolinhas, natação, dança, caminhadas, corridas etc...) fora da escola?

() Sim () Não

Quais as atividades físicas que você pratica?

Há quanto tempo você a pratica?

Onde?

Quantas vezes por semana?

Quantas horas por dia?

3. Como você vai para a escola?

() a pé () de bicicleta

() de carro () de ônibus

() de condução escolar () de moto

4. Quanto tempo em média você caminha, anda por dia?

5. Qual a distância entre sua residência e a escola?

() até 1 km () entre 2 e 3 km

() entre 1 e 2 km () mais de 3 km

6. Quanto tempo em média você assiste televisão por dia? (horas por dia)

7. Você tem jogos eletrônicos?

() Sim () Não

7.1. Se tem, quantas horas por dia você joga?

8. O que você costuma fazer quando está em casa?

() assistir televisão

() jogar vídeo game

() ler

() escutar música

() reunir os amigos

() ajudar nas tarefas domésticas

() ajudar os pais nas suas profissões

() cuidar de crianças menores

() estudar

() outros. Quais?

9. O que você costuma fazer quando sai de casa?

() ir ao cinema

() sair com os amigos

() sair sozinho

() passear a pé

() passear de carro

() ir ao parque/prça

() andar de bicicleta

() andar de skate

() andar de patins

() jogar volei

() jogar futebol

() jogar basquete

() jogar handebol

() ir ao shopping center

() frequentar festas/danceterias

() outros. Quais?

11. Seu pai pratica alguma atividade física? (caminhadas, futebol, corridas, etc.)

() Sim () Não

Qual:

12. Sua mãe pratica alguma atividade física? (caminhadas, futebol, corridas, etc.)

() Sim () Não

Qual:

13. Você trabalha?

() Sim () Não

13.1. Se você trabalha, qual é a sua função e quantas horas por dia?

14. Você fuma?

() Sim () Não

14.1. Se fuma, quantos cigarros por dia?

15. Você consome bebidas alcoólicas?

() Sim () Não

Se consome, que tipo de bebida e em que média, quantos copos por semana?

16. Você participa ativamente das aulas de educação física na sua escola?

() Sim () Não

17. Quantas vezes por semana em média você consome cada um dos alimentos abaixo? Marque com um X a alternativa correta.

	Todos os dias	Três vezes por semana	Uma vez por semana	Nunca
Carne vermelha				
Frango				
Peixe				
Arroz				
Feijão				
Macarrão				
Ovo				
Pizza				
Sanduiche				
Refrigerante (um copo)				
Salgados (coxinha)				
Salgadinhos em pacote				
Batata frita				
Verduras				
Leite (um copo)				
Bolacha				
Pão				
Queijo				
Chocolate				
Bolos e doces				
Café (uma xícara)				
Frutas				

Não responda aos itens abaixo:

Estatura	Tríceps
Peso	Subscapular
Cintura	Abdominal
Quadril	Suprailíaca
	Coxa

8. GLOSSÁRIO

- ADIPÓCITO – células gordurosas.
- AERÓBICO – na presença de oxigênio.
- ANGINA PECTORIS – crise de dor constricta violenta na região précordial.
- ATELECTASIA – expansão pulmonar incompleta por colapso alveolar.
- ATEROSCLEROSE – doença das artérias na qual um material lipídico (gorduroso) e colesterol se acumulam ao interior das paredes das artérias.
- ATPase – enzima que facilita a desintegração do ATP.
- BRADICARDIA – frequência cardíaca menor ou mais lenta
- CAPACIDADE RESIDUAL (CR) – volume de ar nos pulmões no nível expiratório de repouso.
- CAPACIDADE VITAL (CV) – volume máximo de ar expirado com força após uma inspiração máxima.
- CARBOIDRATOS – grupo de compostos químicos que inclui os açúcares, amidos e celulosa, que contém carbono, hidrogênio e oxigênio. Uma das substâncias alimentares básicas.
- CARDIOPATIA – patologia que acomete o coração
- CARDIOPATIA CORONARIANA – afecção de vasos coronários .
- CARDIOVASCULAR – o que concerne ao coração.
- COLESTEROL – variedade de esterol presente nos tecidos.
- COLESTEROL SÉRICO – contagem de colesterol presente no sangue.
- CONGESTÃO – excesso de sangue de um órgão ou parte.
- CORTICÓIDE – hormônios córtico-supra-renais.
- DÉBITO CARDÍACO (Q) – quantidade de sangue bombeada pelo coração num minuto, produto do volume de ejeção pela frequência cardíaca.
- DIABETES MELITO – afecção caracterizada por uma glicosúria persistente com glicemia.
- DOENÇA CARDÍACA CONGESTIVA – patologia do: vide ICC.
- DOENÇA CORONARIANA – patologia que acomete os vasos coronários.
- ENDÓCRINO / ENDOCRINOLÓGICO – relacionado à glândulas.
- ESTROGÊNIO – androgênio feminino
- FLEXIBILIDADE – amplitude de movimento ao redor de uma articulação ou a oposição de uma articulação ao movimento.
- GASTRINTESTINAL – relativo ao estômago e intestino.
- GLICOSE – tipo de açúcar
- HIPERCAPTANIA – aumento de CO₂ dissolvido no plasma sangüíneo, proveniente de uma diminuição da ventilação pulmonar.
- HIPERGLICEMIA – excesso dos níveis de glicose
- HIPERINSULINEMIA – excesso de insulina no sangue.
- HIPERLIPIDEMIA – aumento de quantidade global de lípedes contido no sangue.
- HIPERLIPOPROTEMIA – vide hiperlipidemia.
- HIPERTENSÃO – pressão sangüínea arterial alta.
- HIPOCINESIA – redução de movimentos.

- HIPOTALÂMICO** – relacionado ao hipotálamo.
- HIPOVENTILAÇÃO** – diminuição da quantidade de ar inspirado que entra por minuto nos alvéolos pulmonares.
- HIPOXEMIA** – carência de oxigênio devido a uma menor pressão parcial.
- INSUFICIÊNCIA CARDÍACA CONGESTIVA (ICC)** – diminuição da capacidade funcional do coração por excesso de sangue nos tecidos.
- INSULINA** – hormônio secretado pelo pâncreas, produz um aumento de captação celular de glicose.
- LINEAR** – relativo a uma linha reta.
- LIPOGÊNESE** – produção patológica circunscrita, construída por um aglomerado de vasos sanguíneos e linfáticos.
- LIPÓLISE** – hidrólise das gorduras alimentares em ácidos graxos livres e álcool.
- LIPOPROTEÍNA LIPASE** – enzima lipolítica capaz de hidrolizar os triglicérides.
- LIPOPROTEÍNAS** – colesterol, composto semelhante à gordura, encontrado em tecidos animais, considerado como causa de aterosclerose.
- MENARCA** – início da menstruação.
- METABOLISMO** – soma total das alterações químicas ou reações que ocorrem no corpo.
- MIOCÁRDIO** – doenças do: hipertrofia e dilatação cardíacas, degeneração do miocárdio.
- MORBIDADE** – referente a doença.
- MORTALIDADE** – referente a morte.
- NEURAL** – referente ao sistema nervoso.
- OBESIDADE** – acúmulo excessivo, e/ou armazenamento de tecido adiposo.
- PRESSÃO ARTERIAL** – força propulsora que movimenta o sangue através do sistema circulatório. A pressão sistólica é obtida quando o sangue é ejetado para dentro das artérias; a pressão diastólica é obtida quando o sangue drena a partir das artérias.
- RETINOIPATIA** – afecções da retina.
- SÍSTOLE** – fase contrátil ou de esvaziamento do ciclo cardíaco.
- TABAGISMO** – intoxicação aguda ou crônica por tabaco.
- TECIDO ADIPOSEO** – tecido gorduroso.
- TECIDO ADIPOSEO MARRON** – tecido com grande número de mitocôndrias responsável pela termogênese.
- TERMOGÊNESE** – desenvolvimento contínuo e regular de calor.
- TESTOSTERONA** – hormônio sexual masculino secretado pelos testículos, possui propriedades masculinizantes.
- TRIGLICÉRIDES** – forma de armazenamento de ácidos graxos.
- TROMBOSE** – coágulo sanguíneo.
- VENTILAÇÃO PULMONAR (V_E)** – quantidade de ar expirado.
- VOLUME DE RESERVA EXPIRATÓRIA (VRE)** – volume máximo de ar expirado depois da expiração terminal.
- VOLUME DIASTÓLICO** – quantidade de sangue que enche o ventrículo durante a diástole.
- VOLUME RESIDUAL (VR)** – volume de ar que permanece nos pulmões ao término da expiração máxima.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AINSWORTH, B.E. et al. Methods of assessing physical activity during leisure and work. **Physical activity fitness and health: international precedings and consensus statemente**, 146-45, Champaign: Humam Kinects Publishers, 1994.
2. ANDERSON, J.T. et al. Weigth gain from simple overeating. **Jorn. clin. invest.** 36:81, 1957.
3. ANJOS, L.^a Índice de massa corporal como indicador do eswtado nutricional de adultos: revisão de literatura, **Ver saúde publ**, S. Paulo, 26(6):431-6, 1992.
4. ANJOS, L.A et al. Distribuição dos valores do índice de massa corporal da população brasileira até 25 anos. **Rev panam salud publica/pan am j public health**, 3(3), 1998.
5. ARAÚJO, C.G.S.; RICARDO, D.R.; ARAÚJO, D.S.M.S. Índice de massa corporal: um questionamento científico baseado em evidências. **XXIII Simpósio internacional de ciências do esporte**, São Paulo, 2000.
6. ARAÚJO, T.; MATSUDO, S.; ANDRADE, D.; ANDRADE, E.; OLIVEIRA, L.C. Reprodutibilidade do questionário internacional de atividade física em adolescentes e adultos brasileiros (IPAQ versão 8). **XXIII Simpósio internacional de ciências do esporte**, São Paulo, 2000.
7. BAILEY, N.A. **Uma escala para o desenvolvimento motor**. Institute of Child Welfare, University of California, Berkeley (1995).
8. BAR-OR, O. Physical activity and physical training in childhood obesity. **Journal sports medicine and physical fitness**, 33: 323-9, 1993.
9. BERGMAN, P.; GORACY, M. The timing adolescent growth spurts of tem body dimensions in boys and girls of the Wrodaw longitudinal twin study. **J. Human Evollution**, 13:339-437, 1984.
10. BÉRISTEIN, C.P. Ejercicio físico y integridad cardiovascular: el valor del mito. **Arc. med. dep. Barcelona**, 25:34-41, 1990.
11. BLAIR, S.N. **Exercise prescription for health**. *Quest.* 47:338-53, 1995.
12. BOUCHARD; SHEPARD. Physical activy, fitness and health: a model and key concepts. In: C. BOUCHARD et al (Ed.) **Physical activity, fitness and helth**. Champaign, Il,; Human kinects, 1994.
13. BRAY, G.A. Comparative methods of weight control. Westport, CT, **Technomic publishing**, 1980.
14. BRITO, C.F.D.; ANDRADE, D.R.; ARAÚJO, T.L.; RASO, V.; MATSUDO, V.K.R. Prática regular de atividade física e tempo gasto assistindo TV em adolescentes de ambos os sexos. **II Congresso brasileiro de atividade física e saúde / 8º Simpósio de pesquisas em educação física**. Florianópolis, 1999.
15. BUSKIRK, 1987
16. CARNAVAL, Paulo Eduardo. **Medidas e avaliação em ciências do esporte**; 3ed. Sprint: Rio de Janeiro, 1998.
17. CDC, Centers for disease control and prevention, National center for chronic prevention and health promotion, division of adolescent and school health, 2000.

18. COATES, T. J.; THORESEN, C. E. Treaning obesity in children and adolescents: a review. *American journal of public heart*, 68: 143-51, 1978.
19. COSTA,E.R.D.; CARRARO,E.; ILHA,P.V.; GONÇALVES,M.H.; COPETTI,F. Crescimento físico de escolares de Tucunduva / RS. In: **Produção dos acadêmicos do Centro de educação física e desportos da UFSM**. Santa Maria, 1998.
20. COSTA,E.R.D.; CARRARO,E.; ILHA,P.V.; GONÇALVES,M.H.; COPETTI,F. Estado Nutricional de escolares de 1ª a 4ª séries da cidade de Tucunduva / RS. In: **Produção dos acadêmicos do Centro de educação física e desportos da UFSM**. Santa Maria, 1998.
21. COSTAS,R. et al. Relation of lipids and physical activity to incidence of coronary heart disease: the Puerto Rico heart study. *Am. Journ. Card.*42:653-71, 1978.
22. DÂMASO, A. R. **Efeitos do exercício agudo e crônico sobre o metabolismo lipídico e a celularidade adiposa em ratos no período da lactação e após o desmame**. São Paulo, 1996. 120p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Paulo.
23. DENADAI, Regina Célia; VÍTOLO, Márcia Regina; MACEDO, Antônio Sérgio; TEIXEIRA, Luzimar; CEZAR, Cláudia; DÂMASO, Ana Raimunda; FISBERG, Mauro. Efeitos do exercício moderado e da orientação nutricional sobre a composição corporal de adolescentes obesos avaliados por densitometria óssea (DEXA). *Revista paulista de educação física*, 12(2):210-18, 1998.
24. DESPRÉS, J.P.; BOUCHARD,C.; MALINA,R.M. Physical activity and coronary heart disease risk factors during childhood and adolescence. *Exercise and sport sciences reviews*, 18:243-61, 1990.
25. DIETZ et alii, Introduction: the use of body mass index to assess obesity in children. *Am j clin nutrition* 70(sup):123s-5s, 1999.
26. DODRO,S.R.; COELHO,C.F.; WATANABE,R.L.H.; SALADO,G.A. Relação entre IMC e incidência de doenças crônico degenerativas de nutrição de Londrina / PR. In: **II Congresso brasileiro de atividade física e saúde / 8º Simpósio de pesquisas em educação física**. Florianópolis, 1999.
27. DUMAS, R.J.V.; FERRAZ, J.G.;GIGANTE,D.; DUMAS, F.L.V. Estudo longitudinal de escolares do Distrito Federal. **XXIII Simpósio internacional de ciências do esporte**, São Paulo, 2000.
28. ECKERT, H. M. **Desenvolvimento motor**. 3 ed. Manole: São Paulo, 1993.
29. EPSTEIN, L. H.; WING, R. R.; VALOSKI, A. Childhood obesity. *Pediatric clinics of North America*, 32, 363-379, 1985.
30. ESCRIVÃO, M.; LOPEZ, F. A. Prognóstico da obesidade na infância e adolescência. In: NÓBREGA, F.J. **Distúrbios da nutrição**. Rio de Janeiro, Revinter, p. 398-9, 1998.
31. FAINHOLC,M.B. Ejercicios y obesidad. In: **II Simpósio Internacional de obesidade, neurotransmissores, apetite e saciedade**, ABESO. Curitiba, 1989.
32. FAREBROTHER,M.J.B.; MCHARDY,G.J.R.; MUNRO,J.F. Relation between pulmonary gas exchange and closing volume before and after substantial weight loss in obese subjects. *Br. Medicine journal*, 3:391-407, 1974.
33. GILLIAM,T.B. et al. Prevalence of hearth disease risk factor in active children, 7 to 12 years of age. *Med. sci. Sports*. Baltimore 9(1): 21-5, 1997.

34. GUEDES, D. P. **Composição corporal: Princípios, técnicas e aplicações**. 2 ed. Londrina, APEF, 1994.
35. GUEDES, D. P; GUEDES, J. E. R. P. Aptidão física relacionada a saúde de crianças e adolescentes: avaliação referenciada por critério. **Revista brasileira de atividade física e saúde**, 1:27-38, 1995.
36. GUEDES, D. P; GUEDES, J. E. R. P. Distribuição de gordura corporal, pressão arterial e níveis lipídicos de lipoproteínas. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, 70 (2):93-8,1998.
37. GUEDES, D. P; GUEDES, J. E. R. P. Distribuição de gordura corporal, pressão arterial e níveis lipídicos de lipoproteínas. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, 70 (2):93-8,1998.
38. GUEDES, D. P; GUEDES, J. E. R. P. **Exercício físico na promoção da saúde**. Londrina: Midiograf, 1995.
39. GUEDES, D. P; GUEDES, J. E. R. P. Subsídios para implementação de programas direcionados à promoção da saúde através da educação física escolar. **APEF**, 8 (15):3-11,1997.
40. GUEDES, D.P. **Crescimento, composição corporal e desempenho motor de crianças e adolescentes**. Editora CLR Balieiro, São Paulo, SP 1997.
41. GUEDES, E.R.P.; GUEDES, D.P.; BARBOSA,D.S.; OLIVEIRA, J.A. Associação entre tempo de assistência a TV e níveis de atividade física habitual em adolescentes. **XXIII Simpósio internacional de ciências do esporte**, São Paulo, 2000.
42. HALPEM, A. A epidemiologia da obesidade. **Arquivos brasileiros**, 43(3), 1999. www.sbem.org.br/arquivos/43-3-editorial.htm
43. HANSON,J.S. et al. Long term physical training and cardiovascular dynamics in midle-aged men. **Circulation**, 38:783-96, 1968.
44. ILGENFRITZ,A.S.; FREITAS,R.T. Índices de Aptidões físicas relacionadas a saúde de escolares de 6 a 14 anos de ambos os sexos na rede pública de Ijuí – RS. **XXIII Simpósio internacional de ciências do esporte**, São Paulo, 2000.
45. JAMES, W.P.T. **Research on obesity**: a report to the DHSS / MRC group. London, Her majesty's stationary office, 1976.
46. JANZ, K.F. Validation of the CSA accelerrometer for assessing children's physical activity. **Medicine and science in sports and exercise**, 26(3):369-75, 1994.
47. JOHNSON-DOWN,L. et alii. High prevalence of obesity in low income and multiethnic schoolchildren: a diet and physical activitu assessment. **Am. soc. nut. scie.**, 1997.
48. JOHSTON,F.E.; HAMILL,P.V.V.; LEMESHOWS,S. Skinfold thickness of youths 12-17 years. **Vital and health statistcs** (11)132, Whashington D.C., 1974.
49. JONIDES, L. K. Childhood obesity: Na Update. **Journal pediatric health care**, 4:244-51,1990.
50. KEYS,A. Overweight, obesity, coronary heart, disease and mortality. **Nutr. Ver.**, 38:297, 19980.
51. KNITTLE, J.L. et al. The growth of adipose tissue in children and adolescents. **Journal clinical investigation**. 63(2):239-46,1979.

52. LAUER, R.M. et al. Coronary heart disease in schoolchildren: The muscaine study. *J. Ped.*, St Louis, 86:697-706, 1975.
53. LEW, E.A.; GARFINKEL, L. Variations in mortality by weight among 750.000 men and women. *J. chronic dis.*, 32:563-71, 1979.
54. LAWRENCE et alii. Standardized percentile curves of body-mass index for children and adolescents. *AJDC*, 145, march, 1991.
55. LIVINGSTONE, M.B. Energy expenditure and physical activity in relation to fitness in children. *Proceedings of the nutrition society*. 53:207-21, 1994.
56. LOPES, Adair da Silva; NAHAS, Markus Vinicius; DUARTE, Maria de Fátima Silva; PIRES, Cândido Simões. Distribuição da gordura corporal subcutânea e índices de adiposidade em indivíduos de 20 a 27 anos de idade. *Revista brasileira de atividade física e saúde*, 1(2):15-26, 1995.
57. MADUREIRA, A.S. **Normas antropométricas e de aptidão física em escolares de 11 a 14 anos no município de Governador Celso Ramos / SC.** Dissertação (Mestrado), 1987.
58. MAITINO, E. M. Aspectos de risco coronariano em casuística de crianças de escola pública de 1º grau em Bauru, SP. *Revista brasileira de atividade física e saúde*, 2(1):15-26, 1995.
59. MARCONDES, E. **Endocrinologia pediátrica: aspectos metabólicos do recém nascido ao adolescente**, S.Paulo: SARVER, 1989.
60. MATOS, A.F. Diferenças regionais em distribuição de tecido adiposo e perfil metabólico normal. In: **II Simpósio Internacional de obesidade, neuro-transmissores, apetite e saciedade**, ABESO. Curitiba, 1989.
61. MATSUDO, S. M. M.; ARAÚJO, T. L.; MATSUDO, V. K. R.; VALQUER, W. Nível de atividade física em crianças e adolescentes de diferentes regiões de desenvolvimento. *Atividade física & saúde*, 3:5-13, 1998.
62. MATSUDO, V.K.R.; et alii. **Programa Agita São Paulo**. Governo do estado de São Paulo, Secretaria de estado da saúde, Centro de estudos do laboratório de aptidão física de São Caetano do Sul / CELAFISCS, 2000.
63. MATTA, M.A.A T.; ROCHA, J.A. Fatores de risco de doença aterosclerótica em crianças e adolescentes. *J. ped.* Porto Alegre, 67(5/6):168-73, 1991.
64. MCARDLE, William D.; KATCH, Frank I; KATCH, Victor L. **Fisiologia do exercício: Energia, nutrição e desempenho humano**. 3 ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 1998.
65. MONTEIRO, C.A.; CONDE W.L. A tendência secular da obesidade segundo extratos sociais: Nordeste e Sudeste do Brasil. *Arquivos Brasileiros de endocrinologia e metabolismo*. 43(3): 186-194.
66. MONTROYE, H.J. et al. **Measuring physical activity and energy expenditure**. Champaign: Human kinetics publishers, 1996.
67. MOURA, M.A. Análise da distribuição da gordura corporal em adolescentes entre 13 e 17 anos. **II Congresso brasileiro de atividade física e saúde / 8º Simpósio de pesquisas em educação física**. Florianópolis, 1999.
68. NAHAS, M.V. **Obesidade, controle de peso e atividade física**. Midiograf: Londrina, 1999.
69. NCHS. National Center for Health Statistics. Antropometric reference data and prevalence overweight. DHHS Publication no (PHS) 87-1688, 1997.
70. NOLAND, M. et al. The measurement of physical activity in young children. *Research quarterly for exercise*. 61(2):146-53, 1990.

71. OLIVEIRA, J.A.; SILVA, J.L.T.; GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P. Associação entre quantidade / distribuição de gordura corporal, VO₂ máx. e níveis séricos de insulina e apolipoproteína B 100 (APOB). **II Congresso brasileiro de atividade física e saúde / 8º Simpósio de pesquisas em educação física**. Florianópolis, 1999.
72. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Consulation on obesity**, Genebra, 3-5 de junho de 1997.
73. PARIZKOVA, J. **Gordura corporal e aptidão física**. Rio de Janeiro, ed. Guanabara dois, 1982.
74. PETROSKI, E.L.; VELHO, N.M. Impacto da maturação sexual sobre força e adiposidade corporal em adolescentes. **XXIII Simpósio internacional de ciências do esporte**, São Paulo, 2000.
75. PINHO, R.A.; PETROSKI, E. L. Nível de atividade física em crianças. **Revista brasileira de atividade física e saúde**, 2(3):67-79, 1997.
76. PINHO, R.A.; PETROSKI, E.L. Relação entre tempo gasto com instrumentos eletrônicos de entretenimento, adiposidade corporal e gasto energético de adolescentes. **II Congresso brasileiro de atividade física e saúde / 8º Simpósio de pesquisas em educação física**. Florianópolis, 1999.
77. PITANGA, F.J.G. Associação entre o nível de prática de atividade física e lipoproteínas plasmáticas em adultos de ambos os sexos. **II Congresso brasileiro de atividade física e saúde / 8º Simpósio de pesquisas em educação física**. Florianópolis, 1999.
78. POLLOCK, M.L.; WILMORE, J.H. **Exercício na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação**. São Paulo: MEDSI, 1993.
79. PRATT, M. Medidas de avaliação do nível de atividade física. Conferência. **XXIII Simpósio internacional de ciências do esporte**, São Paulo, 2000.
80. QUEIRÓGA, M.R. Utilização de medidas antropométricas para a determinação de distribuição de gordura corporal. **At. fis. sau.** 3(1): 37-47, 1998.
81. RAMIREZ-ZEA, M.A. Prueba de la confiabilidad del cuestionario internacional de actividad física en Guatemala. **XXIII Simpósio internacional de ciências do esporte**, São Paulo, 2000.
82. RAVUSSIN, E; SWINBURN, B.A. Pathophysiology of obesity. **The lancet.** 340:404-8, 1992.
83. REIS, L.F.; ZINN, J.L. Estudo comparativo de dobras cutâneas em escolares do sexo feminino com faixa etária entre 13 e 14 anos. In: **XIV Jornada acadêmica integrada CEFD**. Santa Maria, 1999.
84. RODRIGUES-AÑEZ, C.R.; FILARDO, R.D.; PETROSKI, E.L. Indicadores de sobrepeso (IMC e %G) de homens praticantes de atividade física em academias e seus objetivos. **XXIII Simpósio internacional de ciências do esporte**, São Paulo, 2000.
85. ROLLAND-CACHERA et alii. Body mass index variations: centiles from birth to 87 years. **Eur j clin nutr**, 45:13-21, 1991.
86. PROMANZINI, M.; PAPST, R.R.; MEDINA, J.; PORTO, D.B.; SILVA, C.C.; SANTOS, C.F.; CYRINO, E.S. Influência do tipo de compasso sobre a estimativa do percentual de gordura por diferentes equações. **XXIII Simpósio internacional de ciências do esporte**, São Paulo, 2000.

87. ROMERO, L.R.; GREGO, L.G.; MONTEIRO, H.L. Ser ativo não é para quem quer, mas sim para quem pode. In: **X Congresso de iniciação científica da UNESP**. Araraquara, 1998.
88. ROSA, A.A.; RIBEIRO, J.P. Hipertensão arterial na infância e na adolescência: fatores determinantes. **Jornal de pediatria**, 75(2): 75-82, 1999. www.sbp.com.br/jornal/99-03.04/artrev.html
89. RUDERMAN, N.B. et alii. The effect to physical training on glucose tolerance and plasma lipids in maturity-onset diabetes. **Diabetes**. 28(Suppl.1):89, 1979. In BUSKIRK, 1987.
90. SAID, S.I. Abnormalities of pulmonary gas exchange in obesity. **Internacional Medicine**, 53:1121, 1960.
91. SAITO, M.I. **Endocrinologia pediátrica: aspectos metabólicos do recém-nascido ao adolescente**, S.Paulo: SARVER, 1989.
92. SCHIEIERI, R.; COUTINHO, D.C.; LEÃO, M.N.; RICINE, E.; EVERTHART, J.E. High temporal, geographic and income variation in body mass index among adults in Brazil. **American journal public health**, 84: 793-8, 1994.
93. SOUZA, O.F.; PIRES, C. S. Monitoramento dos índices antropométricos relacionados aos riscos de saúde em crianças de 9 aos 10 anos de idade. **Atividade física & saúde**, 3:5-13, 1998.
94. TADDEI, J. A. A. C. **Epidemiologia da obesidade na infância**. *Pediatria Moderna*, 29(2), 1993.
95. TALBOT, J.M. Research needs in management of obesity by severe caloric restriction. Bethesda, MS, **Life sciences research office**, Federation of american societies for experimental biology, 1979.
96. TANNER, J.M.; WHITEHouser, W.J. Standards for subcutaneous fat in British children. **British medical journal**. 17(2):446-50, 1962.
97. UEZU, R.; HIRATA, I.I.; SERRA, M.M.S.; COSTA, R.F.; BÖHME, M.T.S. Análise da relação entre somatório de três, seis e nove dobras cutâneas. **II Congresso brasileiro de atividade física e saúde / 8º Simpósio de pesquisas em educação física**. Florianópolis, 1999.
98. VALADIAN, I. Investigación y enseñanza en crecimiento y desarrollo del niño. Evolución histórica y tendencias actuales. In: CUSMINSKI, M. **Crecimiento y desarrollo: Hechos y Tendencias**. Washington DC, OMS, 1988.
99. VON DOBELN, W.; ERIKSSON, B.O. Physical training, maximal oxygen uptake and dimensions of the oxygen transporting and metabolizing organs in boys 11 – 13 years of age. **Acta paediatrica scandinavica**, 61:653-60, 1972.
100. ZOFFI, R. S. G.; ZIELINSKI, P. Fatores de risco da aterosclerose na infância. Um estudo epidemiológico. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, 69(4):231-36, 1997.