

HÉLCIO ROSSI GONÇALVES

**“COMPOSIÇÃO CORPORAL E SUA RELAÇÃO COM A
ESTIMATIVA DE DEMANDA E CONSUMO ENERGÉTICO
EM ESCOLARES DE 12 A 14 ANOS DE AMBOS OS SEXOS”**

CAMPINAS

2006

HÉLCIO ROSSI GONÇALVES

**“COMPOSIÇÃO CORPORAL E SUA RELAÇÃO COM A
ESTIMATIVA DE DEMANDA E CONSUMO ENERGÉTICO
EM ESCOLARES DE 12 A 14 ANOS DE AMBOS OS SEXOS”**

*Tese de Doutorado apresentada à Pós-Graduação da
Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de
Campinas para obtenção do título de Doutor em Saúde da
Criança e do Adolescente, área de concentração em Saúde
da Criança e do Adolescente*

ORIENTADOR: PROF. DR. ANTONIO DE AZEVEDO BARROS FILHO

CAMPINAS

2006

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA UNICAMP**

Bibliotecário: Sandra Lúcia Pereira – CRB-8ª / 6044

G586c Gonçalves, Hécio Rossi
Composição corporal e sua relação com a estimativa de demanda e consumo energético em escolares de 12 a 14 anos de ambos os sexos. / Hécio Rossi Gonçalves. Campinas, SP : [s.n.], 2006.

Orientador : Antonio de Azevedo Barros Filho
Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas.

1. Crescimento. 2. Composição corporal. 3. Atividade física.
I. Filho , Antonio de Azevedo Barros. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

Título em ingles: Body composition and its relation with the estimate of demand and energy consumption and in boys and girls school children of 12 the 14 years.

Keywords:

- Growth
- Body composition
- Physical activity

Área de Concentração: Saúde da criança e do adolescente

Titulação: Doutorado em Saúde da criança e do adolescente

Banca examinadora: Profº Drº Antonio de Azevedo Barros Filho ; Profº Drº André Moreno Morcillo; Profº Drº Miguel de Arruda; Profº Drº Evandro Rogério Roman; Profº Drº José Espin Neto

Data da defesa: 24 - 02 - 2006

Banca Examinadora da Tese de Doutorado

Orientador: Antonio de Azevedo Barros Filho

MEMBROS:

1- Prof. Dr. Antonio de Azevedo Barros Filho

2- Prof. Dr. André M. Morcillo

3- Prof. Dr. Miguel de Arruda

4- Prof. Dr. Evandro Rogério Roman

5- Prof. Dr. José Espin Neto

Curso de pós-graduação em Saúde da Criança e do Adolescente da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.

Data: 24/02/2006

DEDICATÓRIA

À Ligia, esposa amada, que me fez ver em seus olhos o brilho de um grande amor, EU TE AMO.

Ao Felipe, filho querido, de coração grandioso e amigo inseparável. A Bharbara, "filha" de coração, pelo companheirismo e carinho.

Aos meus pais, Antonio e Leda, presentes sempre, e a quem devo a minha vida. Muito Obrigado.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Antonio de Azevedo Barros Filho, professor dedicado e comprometido com sua profissão, e com seus orientandos.

Ao Prof. Dr. Miguel de Arruda, orientador de Mestrado e incentivador desta etapa em minha vida.

Ao Prof. Dr. Dartagnan Pinto Guedes, amigo de muitas etapas já cumpridas em minha vida, e sempre disposto a ajudar.

À Simone C. Ferreira pela atenção dedicada que nestes anos todos, e sempre disposta a ajudar e facilitar nossas vidas acadêmicas.

Ao Prof. Dr. André M. Morcillo, professor que despertou uma vontade ainda maior de novas descobertas na área de estatística.

Aos alunos, professores, diretores e todos os envolvidos nos estabelecimentos de ensino, que auxiliaram no processo de coleta de dados.

Aos acadêmicos do Curso de Educação Física da Unipar, que não mediram esforços para auxiliar no trabalho específico de coleta de dados.

Aos amigos Evandro, Everton e Regis, companheiros de mestrado e doutorado, pelas ansiedades vividas em comum e pela força dada compartilhada em muitos momentos.

Aos Professores do curso de Pós Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, pelos ensinamentos, em especial a Profa. Dra. Angélica M. B. Zeferino.

	<i>PÁG.</i>
RESUMO	<i>xxxi</i>
ABSTRACT	<i>xxxv</i>
INTRODUÇÃO	39
OBJETIVOS	47
Objetivo geral	49
Objetivos específicos	49
REVISÃO DA LITERATURA	51
Composição corporal	53
Crescimento e desenvolvimento	57
Prevalência e obesidade em crianças e adolescentes	62
Obesidade na adolescência.....	63
Equilíbrio e desequilíbrio energético em crianças e adolescentes	66
Consumo alimentar na adolescência	66
Equilíbrio energético.....	70
Desequilíbrio energético em crianças e adolescentes.....	72
Determinação do nível de atividade física e gasto energético em crianças e adolescentes	73
Gasto Energético em crianças e adolescentes.....	80
Atividade física na adolescência.....	82
Promoção da atividade física no estilo de vida do adolescente.....	92

MATERIAIS E MÉTODOS.....	95
Características da população.....	97
Seleção da amostra.....	97
Cálculo do tamanho da amostra.....	101
Seleção e exclusão dos alunos.....	101
Coleta dos dados.....	102
Descrição dos testes.....	103
Estatura.....	103
Peso corporal.....	104
Espessuras das dobras cutâneas.....	104
Índice de massa corporal.....	104
Somatória das espessuras de dobras cutâneas.....	105
Valores percentuais de gordura.....	105
Antropometria nutricional.....	106
Estimativa de consumo alimentar.....	107
Estimativa de gasto energético.....	107
Tratamento estatístico.....	108
RESULTADOS.....	109
DISCUSSÃO.....	141
CONCLUSÕES.....	153
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	157
ANEXOS.....	177

LISTA DE ABREVIATURAS

% Gordura	Percentual de gordura corporal
A. Braço	Área de braço
A. Gordura	Área de gordura
A. Músculo	Área de músculo
C. Energético	Consumo energético
Circ. Braço	Circunferência de braço
G.E.Real	Gasto energético real
Gasto Energ. Basal	Gasto energético basal
Gasto Energ. Previsto	Gasto energético previsto
IMC	Índice de massa corporal
M.Magra	Massa magra
Prop. Carb.	Proporção de ingestão de carboidratos
Prop. Gord.	Proporção de ingestão de gorduras
Prop. Prot.	Proporção de ingestão de proteínas
propcarboi	Proporção de ingestão de carboidratos
propgordura	Proporção de ingestão de gorduras
propprotei	Proporção de ingestão de proteínas
SB	Espessura de dobra cutânea subescapular
Soma	Soma das espessuras de dobra cutânea tricipital + subescapular
TR	Espessura de dobra cutânea tricipital

	<i>PÁG.</i>
Tabela 1- Identificação dos tipos de escola, número de alunos na escola, número de alunos avaliados, representatividade de acordo com o número de alunos da escola, sexo, e faixas etárias estudadas.....	111
Tabela 2- Valores de média e desvio padrão para as variáveis estudadas, de acordo com as diferentes faixas etárias e tipos de escolas para o sexo masculino.....	113
Tabela 3- Valores de média e desvio padrão para as variáveis estudadas, de acordo com as diferentes faixas etárias e tipos de escolas para o sexo feminino.....	115
Tabela 4- Média e desvio padrão para os valores de Escore Z de estatura, peso e IMC, de acordo com as diferentes faixas etárias e tipos de escolas para os sexos masculino e feminino.....	131
Tabela 5- Estatística F para os valores de Escore Z de estatura, peso e IMC, na comparação dos diferentes tipos de escolas em cada uma das idades para os sexos masculino e feminino.....	135
Tabela 6- Estatística F para os valores de Escore Z de estatura, peso e IMC, na comparação das idades em cada um dos tipos de escolas para os sexos masculino e feminino.....	135
Tabela 7- Estatística F para os valores de Escore Z de estatura, peso e IMC, na comparação dos sexos em cada uma das idades.....	136
Tabela 8- Valores absolutos e relativos para identificação dos escolares com sobrepeso e obesidade quanto à classificação de IMC de Cole (2000), para as diferentes idades e tipos de escola para os sexos masculino e feminino.....	137

Tabela 9-	Valores absolutos e relativos para identificação dos escolares com sobrepeso e obesidade quanto à classificação de IMC de Cole (2000), para as diferentes idades e sexos e na totalização dos dados.....	137
Tabela 10-	Valores de média e desvio padrão e de correlação de Pearson dos comparativos de Gasto Energético através da utilização do Acelerômetro Biotrainer e do Questionário Recordatório em um período de ¼ de hora, para uma amostra de 60 escolares de ambos os sexos.....	138

	PÁG.
Figura 1- Localização do município de Umuarama no Estado do Paraná.....	97
Figura 2- Mapa da cidade de Umuarama com sobreposição da divisão das regiões.....	99
Figura 3- Localização geográfica dos estabelecimentos de ensino que serão utilizados para o estudo.....	100

	<i>PÁG.</i>
Gráfico 1- Valores médios de estatura dos diferentes tipos de escolas e idades comparados com os valores do CDC (2002) para o sexo masculino.....	117
Gráfico 2- Valores médios de estatura dos diferentes tipos de escolas e idades comparados com os valores do CDC (2002) para o sexo feminino.....	118
Gráfico 3- Valores médios de peso dos diferentes tipos de escolas e idades comparados com os valores do CDC (2002) para o sexo masculino.....	119
Gráfico 4- Valores médios de peso dos diferentes tipos de escolas e idades comparados com os valores do CDC (2002) para o sexo feminino.....	119
Gráfico 5- Valores médios de IMC dos diferentes tipos de escolas e idades comparados com os valores do CDC (2002) para o sexo masculino.....	120
Gráfico 6- Valores médios de IMC dos diferentes tipos de escolas e idades comparados com os valores do CDC (2002) para o sexo feminino.....	120
Gráfico 7- Valores médios de espessuras de dobras cutâneas tricipital (TR) e subescapular (SB) dos diferentes tipos de escolas e idades, com os valores do Frisancho (1990), para o sexo masculino.....	121
Gráfico 8- Valores médios de espessuras de dobras cutâneas tricipital (TR) e subescapular (SB) dos diferentes tipos de escolas e idades para o sexo feminino.....	122

Gráfico 9-	Valores médios de área de gordura dos diferentes tipos de escolas e idades comparados com os valores do Frisancho (1990) para o sexo masculino.....	123
Gráfico 10-	Valores médios de área de gordura dos diferentes tipos de escolas e idades comparados com os valores do Frisancho (1990) para o sexo feminino.....	123
Gráfico 11-	Valores médios de proporção de ingestão de proteínas dos diferentes tipos de escolas e idades para o sexo masculino.....	124
Gráfico 12-	Valores médios de proporção de ingestão de proteínas dos diferentes tipos de escolas e idades para o sexo feminino.....	125
Gráfico 13-	Valores médios de proporção de ingestão de carboidratos dos diferentes tipos de escolas e idades para o sexo masculino.....	126
Gráfico 14-	Valores médios de proporção de ingestão de carboidratos dos diferentes tipos de escolas e idades para o sexo feminino.....	126
Gráfico 15-	Valores médios de proporção de ingestão de gorduras dos diferentes tipos de escolas e idades para o sexo masculino.....	127
Gráfico 16-	Valores médios de proporção de ingestão de gorduras dos diferentes tipos de escolas e idades para o sexo feminino.....	127
Gráfico 17-	Valores médios de gasto energético dos diferentes tipos de escolas e idades para o sexo masculino.....	128
Gráfico 18-	Valores médios de gasto energético dos diferentes tipos de escolas e idades para o sexo feminino.....	129
Gráfico 19-	Valores médios de consumo energético dos diferentes tipos de escolas e idades para o sexo masculino.....	129
Gráfico 20-	Valores médios de consumo energético dos diferentes tipos de escolas e idades para o sexo feminino.....	130

Gráfico 21-	Histograma dos valores do Escore Z da estatura para os escolares do sexo masculino.....	132
Gráfico 22-	Histograma dos valores do Escore Z do peso para os escolares do sexo masculino.....	132
Gráfico 23-	Histograma dos valores do Escore Z de IMC para os escolares do sexo masculino.....	133
Gráfico 24-	Histograma dos valores do Escore Z da estatura para os escolares do sexo feminino.....	133
Gráfico 25-	Histograma dos valores do Escore Z do peso para os escolares do sexo feminino.....	134
Gráfico 26-	Histograma dos valores do Escore Z do IMC para os escolares do sexo feminino.....	134
Gráfico 27-	Correlação entre as informações de Gasto Energético através da utilização de Acelerômetro (GastoAcel) e de Questionário Recordatório (Gasto).....	139

LISTA DE ANEXOS

	<i>PÁG.</i>
Anexo 1- Auto-recordação das atividades do cotidiano.....	179
Anexo 2- Auto-recordação de consumo alimentar.....	181
Anexo 3- Foto do acelerômetro Biotrainer, utilizado no estudo.....	183
Anexo 4- Estadiômetro construído para a determinação das medidas de estatura.....	185

RESUMO



“Composição corporal e sua relação com a estimativa de demanda e consumo energético em escolares de 12 a 14 anos de ambos os sexos”

Objetivo: Analisar informações de crescimento, desenvolvimento e composição corporal, além de estimativas de consumo e demanda energética durante o dia, em escolares de ambos os sexos de 12 a 14 anos de idade, de estabelecimentos de ensino estaduais e particulares da cidade de Umuarama, Estado do Paraná.

Metodologia: Os dados foram coletados de março de 2002 a junho de 2003, sendo avaliados 1760 alunos, 860 do sexo masculino, 960 do feminino de diferentes tipos de escolas (privadas e públicas). As variáveis: estatura, peso corporal, espessuras das dobras cutâneas tricípital e subescapular, IMC, gordura relativa, antropometria nutricional, gasto e consumo energético. Procedimentos estatísticos, utilizou-se informações descritivas, análise de variância e correlações com os níveis de significância estabelecidos em 0,01 e 0,05.

Resultados: Os adolescentes apresentaram diferenças significativas de acordo com tipos de escolas, idades e sexos. Dados de composição corporal indicam tendências elevadas de gordura corporal, para os alunos de escolas de menor poder aquisitivo, isso pode ser associado aos menores níveis de gasto energético para estes. As informações de consumo, indicam para maior aporte nos alunos de escolas privadas, e os macronutrientes indicam valores abaixo do recomendado para todos, exceto para as gorduras. Os índices de sobrepeso e obesidade chegaram a 19,6%. A correlação entre os valores de gasto energético com questionários e acelerômetro foram de até $r=0,93$, indicando que este instrumento pode ser usado nestas populações, devendo haver cuidados especiais quanto as explicações que antecedem seu uso.

Conclusão: Acredita-se que as diferenças entre os grupos, são causadoras de comportamentos peculiares a cada um deles quanto ao crescimento e desenvolvimento, sendo que os hábitos e estilo de vida podem interferir neste processos.

Palavras chaves: Crescimento, composição corporal, atividade física.

ABSTRACT



"Body composition and its relation with the estimate of demand and energy consumption and in boys and girls school children of 12 the 14 years."

Objective: To analyze information of growth, development and body composition, beyond estimates of consumption and energy demand during the day, in boys and girls school children of 12 the 14 years, of publish and private schools of the city of Umuarama, State of the Paraná.

Methodology: The data had been collected of march of 2002 the june of 2003, being evaluated 1760 school children, 860 boys and 960 girls, of different types of schools (private and you publish). The variable: stature, body weight, thicknesses of the cutaneous folds, IMC, relative fat, nutricional anthropometry, expense and energy consumption. Statistical procedures, used descriptive information, analyze of variance and correlations with the established levels of signficance in 0,01 and 0,05.

Results: The adolescents had presented significant differences in accordance with types of schools, ages and sexes. Data of body composition indicate trends raised for the school children of minor schools purchasing, this can be associated with the lesser levels of energy expense for these. The consumption information, indicate for greater arrive in port in the school children of private schools, and the macronutrients indicate values below of the recommended one for all, except for the fats. The indices of overweight and obesidade had arrived 19,6%. The correlation enters the values of energy expense with questionnaires and accelerometer had been of until $r=0,93$, indicating that this instrument can be used in these populations, having to have cares special how much the explanations that precede its use.

Conclusion: One gives credit that the differences between the groups, are causing of behaviors peculiaries to each one of them how much to the growth and development, being that the habits and style of life can intervене with these processes.

Key Words: Growth, body composition, physical activity.

INTRODUÇÃO



A atividade física pode certamente ser considerada como um comportamento saudável, além de ser vista como importante componente na profilaxia de risco de doenças cardiovasculares (Clark & Blair, 1988, Durant, et al. 1983). Estas doenças raramente são encontradas em jovens, porém certamente fatores de risco relacionado com doenças crônicas degenerativas podem ser observados nesta população. A concepção de prevenção destas doenças implica na aquisição de comportamentos associados com prática de exercícios físicos desde a infância, para a redução dos fatores de risco destas doenças na vida adulta. Parece ficar claro que uma criança fisicamente ativa poderá ser um adulto com saúde, desde que mantenha regularmente estes hábitos de prática de exercícios físicos e de alimentação saudável (U.S Department of Health and Human Service, 1991).

A participação de crianças e adolescentes em atividades esportivas é parte importante do processo de crescimento e desenvolvimento. Além da prevenção de diversas patologias, tais como obesidade, diabetes, hipertensão, o exercício também oferece à criança a oportunidade para o lazer, para a integração social e o desenvolvimento de aptidões que levam a uma maior auto-estima e confiança¹. É importante que crianças e adolescentes fisicamente ativos consumam energia e nutrientes suficientes para alcançar suas necessidades de crescimento, manutenção de tecidos e para o desempenho de suas atividades intelectuais e físicas (Steen, 1994, Ortega, 1992, American Dietetic Association (ADA), 1996, American Dietetic Association (ADA), 1996, Bernadot & Nelson, 1998, Thompson, 1998).

Tem sido comum, e até constante o interesse de pesquisadores em avaliar dispêndio e demanda energética em qualquer população (Bouchard, et al. 1983, Blair, et al. 1996, Eaton, et al. 1995, Walberg & Ward, 1985, Bouchard, et al. 1994) baseado na necessidade de estabelecer relações entre eles com aspectos associados principalmente à saúde e hábitos de atividade física, além de identificar características associadas a comportamentos e estilo de vida, em diferentes grupos etários e gêneros, podendo ainda, entre outras possibilidades, determinar se os resultados destes avaliados se apresentam dentro de critérios apropriados e indispensáveis com estado "ótimo" de saúde, quando associados aos hábitos e/ou estilo de vida.

Uma das principais preocupações durante a infância e a adolescência é garantir que o crescimento e o desenvolvimento esperados sejam alcançados. O treinamento físico regular, ou mesmo o envolvimento em atividades físicas relativamente moderadas do dia-a-dia, junto a outras variáveis ambientais, influi para a obtenção do padrão de crescimento geneticamente determinado (Cooper, 1994, Matsudo, et al. 1997). Sua ação sobre o músculo e ossos é um fator importante no aumento de pico de massa óssea durante a adolescência e, conseqüentemente, na prevenção da osteoporose na idade adulta. Entretanto, seus efeitos não parecem incrementar ou diminuir os valores de estatura final (Barri & McKay, 1998, Bass, et al. 1998, Bar-Or & Malina, 1995). Para avaliar se o crescimento está adequado, o peso e a estatura devem ser medidos regularmente e avaliados quanto à relação peso/estatura, de acordo com os padrões de referência e quanto ao índice de massa corporal (IMC) (WHO, 1995). A atividade física regular é importante para o controle ponderal e foi associada com a diminuição da massa gorda e aumento da massa magra.

Contudo, é difícil diferenciar os efeitos do treinamento dos efeitos esperados de aumento da massa magra decorrentes do crescimento e maturação (Bar-Or & Malina, 1995). Vários aspectos, tais como a densidade óssea, a proporção de água corporal e a composição dos tecidos que formam a massa magra diferem no adulto e nas crianças. Embora métodos para avaliar a composição corporal tenham sido desenvolvidos, levando em consideração essas diferenças (Guedes, 1994), em jovens, a porcentagem de gordura corporal e o peso não devem ser utilizados como critério para a participação em esportes ou para a determinação de requerimentos de peso, por poderem resultar num comprometimento do crescimento e desenvolvimento normais (Hergenroeder & Klish, 1990).

Em crianças, a relação direta entre atividade física e saúde não são tão evidentes. Assim como, não é conhecida a relação entre a atividade física na infância e juventude e a saúde na idade adulta. No entanto, a atividade física tem sido relacionada inversamente com fatores de risco de doenças degenerativas (Powell et al. 1987, Porrini, et al. 1991, Charney, et al. 1976). Esta informação é importante quando estudos demonstram que os fatores de risco de doenças coronárias prolongam-se no tempo

(Esrey, et al. 1996, Hu, et al. 1997). A carência de atividade física na sociedade atual seja ela desenvolvida ou não, e a conseqüente repercussão na saúde e nos padrões de vida destas sociedades, cada vez mais urbanizadas e sedentárias, traduzem-se por custos individuais, sociais e de saúde elevados, constituindo preocupação crescente de governantes.

Quanto aos prováveis fatores de risco de desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas (sexo, idade, tabagismo, alimentação, níveis de atividade física, heranças genéticas, quantidade de gordura corporal, entre outras), a quantidade de gordura corporal ou indicadores de obesidade isolados ou mesmo associados a outro fator é sem dúvida um dos aspectos preponderantes em relação ao desenvolvimento deste tipo de doença na vida adulta (Dietz, 1994). Se este fato puder ser evitado ou minimizado durante a vida de crianças e adolescentes, parece bastante razoável que os programas educacionais se preocupem com fatores como este e conseqüentemente com atividades/programas nacionais, estaduais e até municipais, que diminuam ou mesmo que acabem estes fatores de risco na vida adulta. Tendo como meta o aumento dos níveis de atividade física entre crianças, adolescentes e adultos com o objetivo de diminuir a prevalência da obesidade e das doenças cardiovasculares (Lohman, 1992).

Outro ponto que deve ser considerado em relação a isso refere-se aos aspectos de crescimento e desenvolvimento do tecido adiposo, além de suas possíveis implicações com os fatores ambientais (Golan, 2002), e também possíveis períodos críticos de desenvolvimento da obesidade em crianças (Dietz, 1994), que são considerados basicamente três - gestação e primeira infância, aproximadamente dos 5 aos 7 anos e durante a adolescência - e estas etapas estão divididas em dois momentos, ou seja, aos 7 anos de idade e por volta de 12 a 14 anos de idade que estaríamos considerando como o período da adolescência.

A alimentação, no entanto, vários são os fatores que influem na qualidade de uma dieta. No caso de escolares e principalmente de adolescentes, deve-se levar em consideração que nessa faixa etária há uma busca por maior independência, e a escolha de alimentos é uma das áreas onde esses jovens mais podem mostrar sua determinação e expressar suas preferências. A influência de colegas, o tempo gasto com treinamento e outras atividades diárias são fatores que podem levar o jovem atleta a escolher alimentos

que, embora sejam de sua preferência, não são os mais nutritivos, levando a um consumo sub-ótimo de energia e nutrientes (Bernadot & Nelson, 1998, Thompson, 1998, Woteki & Filer, 1995)

A manutenção do balanço energético deve ser uma preocupação constante. Crianças e adolescentes são particularmente afetados pelo desequilíbrio energético que pode resultar, caso se prolongue, em graves conseqüências para a saúde, tais como baixa estatura, atraso puberal, deficiência de nutrientes, desidratação, irregularidade menstrual, alterações ósseas, maior incidência de lesões, obesidade e maior risco para o aparecimento de distúrbios alimentares (Thompson, 1998).

Existem múltiplas interações entre atividade física e obesidade. A atividade física diminui o risco de obesidade, atuando na regulação do balanço energético – influencia a distribuição do peso corporal, preservando ou mantendo a massa magra, além de seus efeitos na perda de peso (Rippe & Hess, 1998). A participação em esportes e o aumento da atividade física são freqüentemente recomendados no tratamento da obesidade infantil, acompanhada de orientação e educação alimentar. Fatores psicossociais e baixa aptidão física podem diminuir a motivação da criança obesa para a atividade física.

A hipoatividade física cria um ciclo vicioso: inatividade-balanço calórico positivo – obesidade – diminuição da atividade física – maior inatividade (Barri & McKay, 1998, Silva et al. 1994). Desde pequena a criança deve ser incentivada a uma vida mais ativa. Exercício realizado precocemente durante o período de crescimento previne a formação de novas células adiposas (Rippe & Hess, 1998, Silva et al. 1994). A criança em tratamento para a obesidade deve associar a ingestão calórica à prática de atividade física de baixa intensidade e larga duração, levando-se ainda em consideração o aspecto recreacional (Rodriguez & Guisado, 1998). A perda de peso e os efeitos positivos cardiovasculares e respiratórios resultantes do condicionamento físico em crianças obesas produzem diminuição do esforço fisiológico durante o exercício. No aspecto psicossocial, promove a melhora da auto-imagem, auto-confiança, sociabilidade, além de menor percepção de esforço.

Prática de atividade física e hábitos alimentares adequados são considerados os principais mecanismos de proteção ao surgimento e à progressão dos fatores de risco, predisponentes às doenças cardiovasculares (Berlin & Colditz, 1990, Hu, et al. 1997). Portanto, diferenças quanto à realização de esforços físicos no cotidiano, a prováveis diferenças de nível sócio-econômico e à composição das dietas, têm sido frequentemente utilizadas na tentativa de explicar variações relacionadas à prevalência de doenças cardiovasculares, porém poucas vezes em crianças e adolescentes.

Sendo assim, uma parcela significativa dos escolares possui uma alta probabilidade de se tornarem adultos obesos, isto em função dos valores elevados tanto de peso corporal quanto dos escores representativos de percentual de gordura e IMC, e ainda neste sentido, a associação destes com as atividades desenvolvidas, bem como seus hábitos de vida em especial a atenção com a alimentação podem ser indicativos da aquisição de fatores de risco em idades prematuras e mesmo causadores das conseqüências da obesidade netas idades, além da necessidade dos levantamentos deste tipo de informações que normalmente não são encontrados na literatura em questão, desta forma torna-se difícil estabelecer comparações relativas aos fatores que podem influenciar na composição corporal, ingestão calórica e gasto de energia em crianças.

OBJETIVOS



Objetivo geral:

O objetivo deste estudo foi o de analisar informações de crescimento, desenvolvimento e composição corporal, além de estimativas de consumo e demanda energética durante o dia em escolares de ambos os sexos de 12 a 14 anos de idade, de estabelecimentos de ensino estaduais e particulares da cidade de Umuarama, Estado do Paraná.

Objetivos específicos:

Com finalidade de atender o objetivo geral proposto, foram estabelecidos ainda os seguintes objetivos específicos:

- Confrontar dados indicadores de crescimento e desenvolvimento dos escolares através das informações de peso corporal, estatura, IMC, espessura das dobras cutâneas tricipital e subescapular e circunferência do braço.
- Associar as informações de composição corporal dos escolares, quanto aos valores percentuais e absolutos de gordura, massa magra e antropometria nutricional.
- Quantificar e comparar consumo e gasto energético diário dos alunos através de questionário.
- Identificar os valores das correlações existentes entre gasto energético através de questionário recordatório e de acelerômetros.
- Verificar diferenças existentes entre os alunos dos diferentes estabelecimentos de ensino, por região, e por tipo de escola (estadual ou privada), quanto as variáveis analisadas.

REVISÃO DA LITERATURA



Neste capítulo, buscou-se a fundamentação teórica do estudo por meio de conceitos e relatos bibliográficos de experiências científicas que se referem ao comportamento físico, aspectos alimentares e composição corporal na adolescência.

Buscou-se primeiramente apresentar, de forma clara e sucinta o comprometimento da saúde dos adolescentes quando apresentam um excesso de tecido corporal adiposo através dos seguintes assuntos: **Composição corporal, Crescimento e desenvolvimento, Prevalência e obesidade em crianças e adolescentes, o Equilíbrio e desequilíbrio energético em crianças e adolescentes.** Na seqüência, tentou-se explicitar os mecanismos que conduzem ao gasto energético através da **Determinação do nível de atividade física e Gasto energético em crianças e adolescentes.** Por fim, os dois últimos assuntos: **Atividade Física na adolescência e Promoção da atividade física no estilo de vida do adolescente,** apresentam os métodos de mensuração do nível habitual de prática de atividade física em adolescentes e a importância de o adolescente assumir um comportamento físico ativo para sua qualidade de vida, isto é, que interferência tem o nível habitual de atividade física em seu cotidiano.

Composição corporal

A composição corporal é a quantificação dos principais componentes do corpo humano, sendo que seu estudo refere-se a observação da variação na distribuição anatômica de importantes componentes da massa corporal – adiposa, muscular e óssea – sendo que esta refere-se a quantidade relativa ou absoluta destes componentes nas diferentes regiões ou compartimentos corporais (Petroski, 1999; Malina, 1996).

Faz-se interessante ressaltar, que estes componentes são influenciados e sofrem alterações decorrentes da idade, sexo, etnia, momento e tempo de maturação e surto de crescimento, sendo o período pubertário o de maior variabilidade na composição corporal. Nesta perspectiva, Heyward e Stolarczyk (2000), relatam que as “medidas de composição corporal podem ser usadas para monitorar mudanças durante o crescimento e desenvolvimento e para classificar o nível de gordura corporal em crianças” (p.101).

Vários são os trabalhos que abordam questões referentes à composição corporal, sendo que a principal preocupação tem sido a obesidade e sua relação com as doenças cardiovasculares o que demonstrou o risco que esta compõe (Abate, 1999; Mokdad, Serdula, Dietz, Bowman, Marks & Koplan, 1999; Queiróga, 1998; Hunter, Kekes-Szabo, Snyder, Nicholson, Niykos & Berland, 1997; Leddy et al, 1997; Lohman, 1992)

Quanto a obesidade, pode-se defini-la como sendo o aumento do percentual de gordura acima dos níveis médios para homens e mulheres considerando a categoria etária (Guedes, 1994), ou seja, a obesidade está caracterizada pelo excesso de gordura corporal e não pelo peso do indivíduo (Petroski & Pires Neto, 1993). Complementando este conceito, Dâmaso, Teixeira e Nascimento (1994), colocam que ela é consequência do desequilíbrio no balanço entre a energia ingerida e a gasta para a manutenção dos processos metabólicos básicos, ressaltando que a mesma pode ter origem endógena ou exógena.

A localização, o tecido adiposo pode ser dividido em visceral e subcutâneo, sendo que há poucas informações sobre estas regiões durante o crescimento e desenvolvimento, por outro lado, na fase adulta e envelhecimento há uma maior quantidade de informações (Malina, 1996).

Dessa forma, uma das formas de se observar as variações ocorridas nestas regiões, é através dos estudos com dobras cutâneas, especificamente a partir da relação entre as dobras de tronco e as das extremidades, sendo que segundo Malina (1996), as mais utilizadas são tríceps (TR), bíceps (BI) e perna medial (PM), para as extremidades, e subescapular (SE), supra-ilíaca (SI) e abdominal (AB) para o tronco.

Entretanto, este mesmo autor, também sugere cautela na utilização da relação tronco/extremidade como única forma de análise, sobretudo devido as alterações e diferentes comportamentos do tecido adiposo subcutâneo de indivíduo para indivíduo. Segundo ele, *dobras cutâneas de diferentes regiões sofrem variações relativas ao pico de velocidade de crescimento, sendo este um indicativo das significativas alterações que ocorrem na distribuição absoluta e relativa de tecido adiposo subcutâneo, especialmente durante a adolescência do sexo masculino* (Malina, 1996, p.234).

Quanto aos métodos desenvolvidos para o estudo da composição corporal, pode-se dividi-los em três grandes grupos: métodos diretos, indiretos e duplamente indiretos.

Dentre os mais utilizados estão a densitometria e a hidrometria que segundo Lohman (1992) são dois métodos utilizados como referência para validar outros estudos e que se baseiam na idéia de que a quantidade total de água e mineral corporal, assim como a massa livre de gordura, são constantes em todos os indivíduos. Estes procedimentos dividem o corpo em dois componentes, massa magra e massa gorda.

Já os métodos duplamente indiretos, são aqueles em que o fracionamento corporal é obtido a partir da utilização de equações de regressão, sendo os métodos mais utilizados a impedância bioelétrica, a condutividade elétrica total e a antropometria (Heyward e Stolarczyk, 2000; Petroski, 1999; Silva Neto, 1999; Lohman, 1992).

De acordo com os métodos citados acima, o de maior utilização devido a seu baixo custo e facilidade de utilização em grandes populações é o método antropométrico, pois, como coloca Roche (1996), ele pode ser utilizado tanto no laboratório como em campo. Entretanto, ele alerta que para medir peso e estatura, equipamentos portáteis podem ser menos precisos que os de laboratórios.

Defendendo a utilização desta técnica, Petroski (1999), cita como vantagens da utilização da técnica antropométrica: 1) Significativa relação das medidas antropométricas com a densidade corporal obtida através dos métodos laboratoriais; 2) Uso de equipamentos de baixo custo financeiro e a necessidade de pequeno espaço físico; 3) A facilidade e rapidez na coleta de dados; e 4) A não invasividade do método" (p.106).

Considerando o método antropométrico, os indicadores mais utilizados para a análise dos padrões de saúde e fracionamento corporal, são o Índice de Massa Corpórea (IMC), a Relação Cintura/Quadril (R C/Q) e as equações que se utilizam dobras cutâneas. Entretanto, se faz interessante ressaltar que Heyward e Stolarczyk (2000) também citam o Índice de Conicidade como uma forma prática e simples de avaliação. Porém devido ao fato de não haver uma padronização para a população brasileira de valores referenciais para este índice, ele não será aqui considerado.

O Índice de Massa Corpórea (IMC), é um índice antropométrica medido a partir da relação entre o peso e o quadrado da estatura ($IMC = \text{peso}/\text{estatura}^2$), sendo o peso registrado em quilogramas e a estatura em metros. Segundo Heyward e Stolarczyk (2000), este índice é um preditor rudimentar de obesidade, não devendo ser usado como única fonte de informação. Entretanto a WHO (1995), coloca que este é um indicador nutricional utilizado para verificar as variabilidades nutricionais, que apesar de sua efetividade pode variar de população para a população. Esta instituição também ressalta que o IMC é um bom indicador para sedentários e não para atletas.

No que se refere às equações de dobras cutâneas, se faz interessante ressaltar que sua utilização deve atentar para o adequado conhecimento da padronização utilizada e se a equação é específica ou generalizada. Segundo Petroski (1999), equações específicas são aquelas que foram validadas para uma determinada população e partem de um modelo linear. Já as generalizadas podem ser utilizadas em várias populações, pois, em sua validação foi utilizada uma amostra heterogênea, sendo que para a sua validação foi utilizado um modelo quadrático.

Dentre estes indicadores, os mais utilizados para crianças e adolescentes são as equações de dobras cutâneas e o IMC, pois, segundo Malina (1996) a distribuição do tecido adiposo nesta faixa varia de acordo com o estágio maturacional e não está bem definida, o que dificulta a utilização do R C/Q para este grupo.

Referente a utilização das equações de dobras cutâneas para crianças e adolescentes, é consenso entre vários autores que equações desenvolvidas para adultos não devem ser utilizadas para estimar o fracionamento corporal em crianças e adolescentes, justamente devido ao fato de, nas crianças, as quantidades relativas dos tecidos variarem com os estágios maturacionais (Petroski, 1999; Guedes e Guedes, 1997; Lohman, 1992).

Quanto ao Brasil, pode-se acrescentar a variação regional e cultural, que pode interferir na densidade e, conseqüentemente, nos valores teciduais, quando comparados com estudos de outros países, o que sugere que estudos sejam validados para a nossa realidade ou desenvolvidos na mesma.

Crescimento e desenvolvimento

Durante os períodos de crescimento e desenvolvimento modificações constantes ocorrem nos aspectos morfológicos e funcionais de crianças e adolescentes, e, os níveis de adiposidade apresentam variações significativas de acordo com o período de desenvolvimento em que a pessoa se encontra.

Parece claro que programas de exercícios físicos e controle da ingestão nutricional provoquem consideráveis mudanças na composição corporal (Pariskova, 1982), contudo, em crianças e adolescentes essas mudanças dependem ainda do estágio de desenvolvimento maturacional (fases de crescimento e desenvolvimento).

O termo crescimento é usado para descrever mudança no tamanho, uma vez que implica em mudança nas dimensões, forma, proporções e valores de maturidade (Dockhorn, 1996). Marcondes (1994) complementa dizendo que o crescimento físico, chamado pôndero-estatural é um processo dinâmico que resulta da interação do potencial genético recebido com o ambiente no qual o indivíduo está inserido, isso significa mudança no tamanho (massa corporal) e proporções, traduzindo no aumento das células (hipertrofia) ou de seu número (hiperplasia).

Quanto ao termo técnico, Marcondes (1994) diz que:

o crescimento significa aumento físico do corpo, e pode ser medido em termos de centímetros ou gramas. Traduz o aumento do tamanho das células (hipertrofia) ou de número (hiperplasia), e desenvolvimento significa aumento da capacidade do indivíduo na realização de funções cada vez mais complexas. O indivíduo desenvolve controle neuromuscular, destreza e traços de caráter. Funções que só podem ser medidas através de testes ou provas funcionais (p. 208).

O mesmo autor ressalta que do ponto de vista biológico, o crescimento pode ser estudado à luz das alterações do tamanho, da forma ou das funções celulares e representa a distância percorrida entre dois momentos da vida do indivíduo, do ponto de vista bioquímico, anatômico, fisiológico e psicossocial.

Gallahue e Ozmun (1995) definem crescimento como o aumento da estrutura corporal realizado pela multiplicação ou aumento das células, já o desenvolvimento ocorre como um processo contínuo de mudanças no organismo humano que se inicia na concepção e se estende até a sua morte. E ainda, complementa que no meio desse processo existe uma fase importante chamada maturação, onde mudanças qualitativas capacitam o organismo a progredir para níveis mais altos de funcionamento, sendo essa uma capacidade inata de perspectiva biológica, porém também influenciada pelo meio ambiente. Assim, caso haja estímulos favoráveis, às modificações normais ocorreriam sem problemas, caso contrário, inibições no processo podem vir a acontecer, assim como o desenvolvimento de distúrbios como a própria obesidade.

Três fases compreendem o processo de crescimento: 1^a. compreende o acúmulo ou aposição de material extracelular; 2^a. aumento do tamanho das células; 3^a. multiplicação celular; para Malina & Bouchard (1991) as etapas de crescimento humano são divididas em quatro fases: “embrião e feto, lactente (nascimento até 2 anos), infância (até puberdade), e puberdade (até a completa maturação e parada do crescimento estatural).”

Durante o processo de crescimento e desenvolvimento destacam-se quatro tipos de evolução durante infância e adolescência que completam todo o processo de crescimento do ser humano. Esses tipos se apresentam em idades distintas, porém estão sempre relacionados durante a vida do indivíduo: o crescimento geral (corresponde ao crescimento corpóreo); o neural (células nervosas); o linfóide; e o genital (caracteres sexuais) (Gallahue & Ozmun, 1995; Malina & Bouchard, 1991; Tanner, 1962).

O crescimento e desenvolvimento constituem as resultantes finais da interação de um conjunto de fatores que ajudam a formar as estruturas e componentes corporais das pessoas. São dois os tipos de influências que determinam esse processo: os extrínsecos e os intrínsecos. Entre os extrínsecos essenciais para o crescimento encontram-se a ingestão de dieta normal, a atividade física e toda estimulação biopsicosocial ambiental. E quanto aos fatores intrínsecos, esses são representados fundamentalmente pela herança genética (energia hereditária) e pelo sistema neuroendócrino.

Entretanto esses fatores não agem isoladamente, a interação entre os aspectos intrínsecos e extrínsecos são fundamentais para o funcionamento eficiente do organismo, bem como, para favorecer a concretização do processo de crescimento físico. Assim, acredita-se que a manutenção da saúde física e mental do indivíduo seja importante em todas as fases da vida (Marcondes et al., 1994).

A multiplicação das células de gordura tem dois momentos de maior intensidade em seu processo de multiplicação. O primeiro, nos primeiros anos de vida e o segundo na adolescência, coincidindo com o processo de maturação sexual e óssea nessa fase. Nesses momentos caso exista um estímulo que favoreça o aumento dos níveis de gordura corporal acima do normal podem fazer com que o estado de equilíbrio e funcionamento orgânico venham a se desestabilizar tornando a pessoa mais susceptível ao problema da obesidade. Tratando-se de adolescentes sabe-se que o sistema neuroendócrino torna-se mais ativo nas fases de estirão de crescimento, assim como, na puberdade. Puberdade é o conjunto de modificações biológicas da adolescência e engloba segundo Colli (1994) os seguintes componentes:

a) aceleração e depois desaceleração do crescimento esquelético, b) alteração da composição corporal como resultado do crescimento esquelético e muscular ao lado de mudanças na quantidade e distribuição de gordura, c) desenvolvimento dos sistemas circulatório e respiratório levando, principalmente no sexo masculino, a aumento de força e resistência, d) desenvolvimento das gônadas, órgãos de reprodução e caracteres sexuais secundários e, e) combinação de fatores, não plenamente compreendidos, que modula a atividade dos elementos neuroendócrinos que iniciam e coordenam todas estas mudanças.

Esse processo final de maturação sexual está diretamente relacionado com o término da fase de crescimento físico do adolescente.

Essas transformações são decorrentes de um processo também chamado de maturação biológica. Isso se refere às sucessivas modificações que se processam num determinado tecido, sistema ou função, até que sua forma final seja alcançada. Portanto maturação deve ser entendida como o processo de amadurecimento através do qual se atinge o estado maduro, ou seja, a maturidade. Para Malina e Bouchard (1991) na

maturação são desenvolvidos os processos de especialização e de diferenciação celular. Assim, todo indivíduo atinge a idade adulta, madura biologicamente nos diferentes tecidos, sistemas ou funções; porém, pode apresentar diferentes níveis de crescimento e composição corporal.

Para se verificar que níveis maturacional encontram-se as pessoas, os indicadores mais comumente utilizados na avaliação da maturação biológica incluem: a idade de aparecimento das características sexuais secundárias (maturação sexual), a idade de alcance de diferentes proporções em relação à estatura adulta (maturação morfológica), idade de erupção dos dentes temporários e permanentes (maturação dental), e a idade de ossificação e fusões epifisiais (maturação esquelética) (Faulkner, 1996; Gallahue & Ozmun, 1995; Malina & Bouchard, 1991).

Dessa forma, parece que crescimento está diretamente ligado à criança e ao adolescente, mas principalmente por esse último, visto que, os processos de transformação e maturação sexual e óssea, ou seja, a maturação sexual abrange o desenvolvimento das gônadas, órgãos de reprodução e caracteres sexuais secundários proporcionando o favorecimento hormonal nessa fase que está praticamente todo ativado sob o aspecto do crescimento e em pleno desenvolvimento. Afinal, segundo alguns autores esse é um “período de transição entre a infância e a vida adulta, caracterizada por intensas modificações físicas, fisiológicas, psicológicas e sociais” e essas modificações também ocorrem nos níveis de adiposidade corporal. Alimentação, níveis de atividade física, processo de maturação e carga psicossocial associados, além das características herdadas, já são cinco os fatores que podem influenciar na saúde geral e nos níveis de gordura corporal em adolescentes. Mas essa fase propriamente dita, é fundamental para a formação de hábitos e comportamentos que poderão ser permanentes na vida adulta.

Durante a adolescência a estatura e o peso corporal sofrem constantes variações. Até os 9 ou 10 anos de idade meninos e meninas são muito semelhantes em relação a peso e altura. Dos 11 aos 14 anos, as meninas apresentam valores médios superiores aos meninos nestas medidas, invertendo-se essa situação ao redor dos 15 anos. As meninas apresentam uma certa precocidade no desenvolvimento ósseo e sexual em relação aos meninos. Todavia, como o crescimento dos meninos tem período mais longo o

crescimento corporal após os quinze anos aproximadamente é mais intenso, tornando-se normalmente com estatura mais alta que das meninas.

Quanto à gordura subcutânea, Setian et al (1979) ressaltam que há acúmulo desde os 8 anos até a adolescência, quando diminui esta deposição, fato que coincide com o pico de crescimento. Na maioria dos meninos a gordura é realmente perdida, porém no final da adolescência recomeça um acúmulo de tecido adiposo.

Nesse processo autores como Colli (1994) e Setian et al (1979) destacam que três fases são definidas para com os acréscimos de peso e altura na adolescência:

- 1) fase de crescimento estável - os ganhos de altura e peso são mais ou menos constantes (5 a 6 cm e 2 a 3 kg ao ano);
- 2) fase de aceleração - a velocidade de crescimento aumenta gradualmente até atingir um valor máximo;
- 3) fase de desaceleração - a velocidade de crescimento diminui gradativamente até a parada do crescimento.

Sabendo-se que o estirão pubertário no sexo feminino ocorre geralmente dois anos mais cedo e menos intensamente do que o masculino, justifica-se o término do processo mais precocemente no sexo feminino, bem como, a menor estatura final comparada com o sexo masculino. Lembrando, é claro, que os fatores genéticos também são determinantes no processo. É também importante levar-se em consideração as diversas idades de uma criança e de um adolescente em termos de níveis diversos de maturação. Dessa forma, a parada do crescimento no sexo feminino fica por volta dos 15 a 16 anos.

Convém lembrar que nestas faixas etárias não se pode definir apenas pela idade cronológica, pois numa mesma idade pode-se encontrar adolescentes impúberes, púberes e outros já com fenótipo adulto.

Todas estas modificações afetam a saúde e hábitos gerais dos adolescentes. E são essas mudanças que fazem da adolescência uma fase de inovações e surpresas. Mas se é esperado tantas modificações, principalmente no aspecto físico e social, com certeza não

são as modificações morfológicas, que desencadeiem a obesidade que essas pessoas desejam.

Dessa forma o problema da obesidade na adolescência não é somente um problema de saúde pública, onde a preocupação é com os possíveis problemas de saúde com que as pessoas com sobrepeso e obesidade na infância e adolescência poderão ter daqui a vinte ou trinta anos. Isso, claro, é muito importante, mas pelo momento de vida em que se passa o adolescente, a própria adolescência, e esta ser uma fase onde “caminhos podem se abrir, ou se fechar” para a vida futura, sejam esses “caminhos” na escola, no trabalho, na família ou no amor, faz-se necessário à tentativa de promover modificações possíveis em hábitos e comportamentos.

Prevalência da obesidade em crianças e adolescentes

A obesidade em crianças e adolescentes é a mais comum enfermidade crônica em países desenvolvidos tecnologicamente. Bar-Or (1995) revela que na América do Norte verifica-se uma prevalência de até 25%, tendo-se observado um aumento considerável nas últimas décadas.

Segundo Rosenbaun e Leibel (1998), entre o NHANES II e NHANES III, a prevalência de obesidade nos Estados Unidos baseados pelo IMC aumentou 40%.

A prevalência de obesidade nos Estados Unidos em jovens de 12 a 17 anos aumentou de 15,8%, nos anos 1957-1970, para 33% nos anos 1976-1980 (Gortmarker et al., 1987). Esta prevalência, para Dietz e Gortmaker (1985), analisando os dados de crianças de 6 a 11 anos do National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES II), apresenta uma significativa relação com o tempo gasto em frente à TV.

Em relação ao peso corporal com base no índice de massa corporal - IMC, o PPV/IBGE (1997) revela que 56,8% da população estudada apresentam o IMC ideal (18,5 a 25 kg/m²) e 28% das pessoas estão acima do peso ideal (25 a 30 kg/m²). A região sudeste

do país é constituída por uma população mais obesa e com o peso acima do normal do que o nordeste (10,5% de obesos contra 8,7% e 30,5% acima do peso contra 25,6%).

De acordo com o consenso Latino-Americano sobre Obesidade (1998), no Brasil há uma prevalência de obesidade de 53%, comparando o consenso de 1974/75 com o de 1989. O Consenso ainda registra que em relação ao IMC maior igual a 25 kg/m², os dados disponíveis de 1980 a 1990 mostram que no Brasil 40% das mulheres e 27% dos homens superam estes índices.

Dietz (1994) cita que estudos longitudinais revelam que aproximadamente 30% de todas mulheres adultas obesas americanas foram obesas na adolescência, considerando que somente 10% de adultos obesos homens desenvolveram sua obesidade quando adolescentes.

Aproximadamente 70% dos homens obesos e 20% das mulheres obesas retornam para seu peso normal num período de 10 anos. Estes achados mostram que a adolescência representa um risco particular para a obesidade adulta, além de favorecer o surgimento de outras doenças. Pode-se então perceber que os dados apresentados são um tanto preocupantes.

O próprio INAN (1989) cita que existe uma certa tendência ao aumento desses números devido à diminuição dos esforços físicos gerados pela limitação dos espaços de lazer e pela dependência das crianças e adolescentes frente aos instrumentos eletrônicos. Um outro fator que contribui ao aumento da obesidade infantil, relatado por este Instituto, são os hábitos alimentares não adequados, tanto em quantidade quanto em qualidade. A junção desses fatores leva a um desequilíbrio entre a ingestão calórica e a demanda de energia.

Obesidade na adolescência

A presença da obesidade na infância é uma preocupação particular que ganha espaço nas discussões referentes à saúde pública mundial (Dietz, 1995; OMS, 1997), ao mesmo tempo em que o interesse em estudar os efeitos do ganho excessivo de peso na idade infantil tem-se tornado alvo de inúmeras investigações (Dâmaso et al., 1994).

Bar-Or (1995), embora haja controvérsias, sugere que a hipocinesia é o principal fator do ganho de peso excessivo e traz, por conseqüência, um comprometimento do estado de saúde de crianças e adolescentes. Quanto mais estes indivíduos permanecem acima do limite de seu peso, provavelmente mais eles continuarão neste estado durante a vida adulta. A partir dos 6 anos de idade, o excesso de peso não desaparece espontaneamente (Dietz, 1995).

Para o indivíduo com esses distúrbios de peso na infância, quando não tratado, segundo Katch e McArdle (1996), a possibilidade de tornar-se um adulto obeso é três vezes maior do que para uma criança com peso normal. Isto porque a criança obesa tem grandes dificuldades de se livrar deste problema.

O mecanismo que conduz à obesidade no início da adolescência e que a leva a um desaparecimento ou persistência não está muito claro.

De acordo com Dietz (1994), uma explicação para a evidente relação da morbidade durante a adolescência pode ser o padrão de depósito de gordura que ocorre neste período de vida. Garotos, numa extensão menor em garotas, aparecem como depósito de gordura central e perdem gordura periférica com a maturidade.

Neste sentido, Dâmaso et al. (1994) citam que é no período da infância que a hiperplasia/hipertrofia das células adiposas se desencadeiam central e periféricamente, podendo acompanhar ou provocar alguns distúrbios, como a obesidade.

Embora a etiologia da obesidade em crianças e adolescentes seja pouco compreendida, Goran e Sun (1998) citam que a alteração na regulação do balanço energética ainda é a mais provável causa, porém, não se sabe ao certo se a obesidade é causada por um aumento na ingestão calórica ou uma diminuição no gasto energético comparados à necessidade energética, ou o efeito de ambos.

Epstein et al. (1996) revelam que as crianças com alto risco de obesidade e as obesas são menos ativas do que as crianças com baixo risco e não-obesas.

Vários estudos têm apontado para a relação existente entre obesidade e risco etiológico de doenças cardiovasculares, onde se pode citar Mokdad et al. (1999), que em um estudo epidemiológico entre os anos 1991 e 1998, atentaram para a relação existente

entre doenças crônico-degenerativas e obesidade, encontrando um aumento de 12.0% para 17.9% nos índices de obesidade nos Estados Unidos.

À obesidade na infância e adolescência, há uma forte relação entre sua existência nestas fases do desenvolvimento e na idade adulta, de forma que Souza e Pires Neto (1998), em um trabalho de revisão, colocam que há uma tendência de aumento entre 68 e 77% de as crianças obesas tornarem-se adolescentes com tal característica. Complementando esta afirmação há as colocações de Souza e Pires Neto (1998), que afirma que 35% das crianças americanas entre 6 e 17 anos têm sobrepeso e cerca de 11% são extremamente obesas, ou seja, valores superiores a 40% do peso ideal. Desta forma, podemos citar os trabalhos de Fonseca et al (1998) e Gonçalves (1995), que fazem uma análise dos aspectos antropométricos em crianças e que acabam também por fazer uma relação entre altos valores de IMC e futuro risco cardiovascular.

Referente a crianças e adolescentes, Robert (1997) coloca que nos Estados Unidos três de cada quatro crianças são sedentárias (< 15 minutos de atividade física diária), relacionando esta afirmativa com a especificação de que 9 entre 10 adultos naquele país precisam perder peso e ressalta que uma prática de atividade física periódica auxilia, entre outras coisas, no controle e redução do peso, prevenindo também as doenças cardiovasculares, inclusive na criança.

Para o Brasil foi feito um estudo intitulado Programa Nacional de Saúde e Nutrição (PNSN), que estipulou que para crianças, a obesidade tem prevalência de 7 % nos meninos e 9% nas meninas (Dâmaso et al., 1994). Pode-se citar também o trabalho de Fonseca et al. (1998), que em um estudo com 391 estudantes, com amplitude de idade entre 15-17, onde foram avaliados os hábitos alimentares, características antropométricas dos pais e atividade física. Também considerando o PNSN, foram encontradas relações entre os altos índices de sobrepeso, a falta de atividade física e a influência familiar.

Em um outro estudo, com 780 escolares da rede privada de ensino, que teve o objetivo de analisar os níveis de crescimento e de desempenho motor em escolares de 7 a 14 anos de ambos os sexos de alto nível sócio-econômico, Gonçalves (1995) percebeu que houve relação entre os baixos níveis de atividade física e o maior acúmulo de gordura nas

crianças de comunidades de alto nível sócio-econômico quando comparados com outras populações.

Partidário desta opinião, Sainz (1992) acrescenta ainda o fato de que há a necessidade de estimular a vida ativa nas crianças de forma que haja uma menor produção de adipócitos nas fases de crescimento diminuindo a possibilidade de desenvolvimento da obesidade, visto o mesmo colocar que apenas cerca de 30% dos casos de obesidade serem decorrentes de distúrbios metabólicos, ou seja, a maioria é causada por maus hábitos alimentares, sedentarismo e hereditariedade.

Assim, como existe uma influência do baixo nível de atividade física sobre o desenvolvimento da obesidade infantil, aumentar o nível de atividade física é importante para o tratamento da mesma.

Equilíbrio energético e o desequilíbrio energético em crianças e adolescentes:

Consumo alimentar na adolescência

A alimentação é parte integrante das necessidades básicas dos seres humanos, os alimentos consumidos geram a energia necessária para manter em pleno funcionamento suas funções vitais. Para um bom estado de saúde e desenvolvimento orgânico, as pessoas devem consumir quantidades adequadas de alimentos, assim como de seus nutrientes.

A cada dia o organismo necessita de uma quantidade balanceada de nutrientes, havendo recomendações das quotas diárias a serem cumpridas. Estes nutrientes são divididos em macronutrientes (proteínas, lipídios e carboidratos) e micronutrientes (vitaminas, minerais). As funções dos nutrientes podem ser: energéticas (glicídios, lipídios e protídeos), correspondente ao provimento das necessidades calóricas do indivíduo; plásticas (protídeos, minerais, água), relacionando-se com a formação e manutenção dos tecidos; reguladoras (minerais e as vitaminas), assegurando e impulsionando processos em que tomam parte nutrientes energéticos e plásticos (Mahan & Arlin, 1998).

Mahan e Arlin (1998) destacam que as quantidades proporcionais da energia total consumida na ingestão diária de proteínas ficam em torno de 15 a 20%, de 55 a 60% de carboidratos e 20 a 30% de lipídios. Já a Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição (SBAN, 1990) recomenda que as calorias ingeridas diariamente estejam divididas em 10% a 12% de proteínas, 20% a 25% de lipídios e 60% a 70% de carboidratos e a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que 10 a 15% da energia consumida seja de proteína, 15 a 30% de lipídios e 55 a 75% de carboidrato (Mondini & Monteiro, 1994).

Cabe ressaltar que tais índices são relativos, dependem do tipo físico, atividade predominante e níveis de atividade física. Melby, Ho e Hill (2002) salientam que a ingestão calórica de nutrientes acima daquela que se utiliza para manutenção das funções vitais e reposição de energia, independente do tipo de nutrientes, será armazenado em forma de gordura corporal subcutânea.

Caso isso prevaleça por longo tempo e se for associado à ausência de exercícios regulares podem vir a ser motivos do estabelecimento de estados de obesidade. Na infância e adolescência, a ingestão calórica acima ou abaixo dos níveis necessários pode ser prejudicial à capacidade de adaptação do organismo. O excesso energético levaria a criança a tender à obesidade, com redução conseguinte de sua capacidade funcional (Mahan & Arlin, 1998).

Estudos no Brasil relacionados ao consumo alimentar de adolescentes indicam baixa ingestão de produtos lácteos, frutas, hortaliças, alimentos fontes de proteína e ferro e excesso de açúcar e gordura. Entre os fatores determinantes de sua escolha alimentar estão os fatores culturais ambientais: a família, os amigos, a escola e o trabalho (Pinho, 1999; Farias Júnior, 2002).

Com o passar dos anos as crianças se tornam adolescentes e novos comportamentos são assumidos. Os adolescentes já não passam tanto tempo em casa. A escola, e os grupos de amigos e outros grupos são relevantes para a formação deles perante a sociedade e o meio em que vive e se relaciona, muitas vezes influenciando também na escolha de novos hábitos e comportamentos de vida, incluindo os nutricionais e da atividade física. Todavia, esses hábitos nem sempre são adequados para um bom equilíbrio energético, nutricional e desenvolvimento.

Antes de entrarmos na discussão entre “o conflito” do adolescente frente aos aspectos nutricionais e conseqüentemente a obesidade, serão revisados em síntese pontos importantes da nutrição e seus componentes para a saúde.

Os nutrientes são divididos em macronutrientes (proteínas, lipídios e carboidratos) e micronutrientes (vitaminas, minerais). As funções dos nutrientes podem ser: energéticas, correspondente ao provimento das necessidades calóricas do indivíduo: glicídios, lipídios e protídeos; plásticas, relacionando-se com a formação e manutenção dos tecidos: protídeos, minerais, água; reguladoras, assegurando e impulsionando processos em que tomam parte, nutrientes energéticos e plásticos: os minerais e as vitaminas (Mahan, 1998; Rodrigues et al, 1983)

As proteínas constituídas basicamente por oxigênio, nitrogênio, hidrogênio e carbono são muito importantes, pelas ações orgânicas que exercem; além de função plástica, também têm atividade energética (58% do total). Esses nutrientes são absorvidos em forma de aminoácidos; o processo de absorção dos protídeos se desenvolve rapidamente ao nível do duodeno e jejuno, e, mais lentamente, no íleo.

Os lipídios maiores fontes energéticas no organismo se constituem principalmente de carbono, oxigênio e hidrogênio. A combustão de 1g de lipídio fornece cerca de 9 calorias. Já os carboidratos são as principais fontes de energia do organismo e a de mais fácil absorção e utilização.

De forma semelhante, Marcondes (1994) destaca ainda que, as proteínas têm a função de construir e reconstruir os tecidos, sendo a albumina em si “a excelência do crescimento”. Os carboidratos constituem a fonte mais comum e fácil de digerir e absorver pelo organismo. Apresentam duas funções básicas: como suprir a quantidade de calorias necessárias e constituem a maior fração da dieta média, porém são menos de 1% do peso corpóreo. As gorduras, além de serem as mais poderosas fontes de energia, são responsáveis pela constituição do protoplasma, são veículos das vitaminas lipossolúveis e essenciais para a síntese de esteróides.

Segundo as recomendações da OMS/FAO (1985) a ingestão calórica diária para as idades de 14 e 15 anos de idade está em cerca de 2800 a 2900kcal (quilocalorias).

Restrições calóricas muito acentuadas e/ou desequilíbrios nas proporções de nutrientes na dieta nessa fase de vida podem desencadear problemas de saúde como a desnutrição e mau funcionamento orgânico. Por outro lado elevado consumo calórico associado a baixos níveis de gasto energético pode ser fundamental para o desenvolvimento de estados de obesidade na adolescência.

Em pesquisa realizada por Prati e Petroski (2001) com adolescentes obesos observou-se elevada média de consumo calórico na dieta (2130kcal) associado a baixos níveis de gasto energético e consumo de fibras alimentares (média de 2,9g). E ainda, observou-se a prevalência do consumo excessivo de alimentos ricos em gordura (44,5% da dieta), que pode ser precursor da obesidade, e média estimada de consumo de colesterol de 294mg/dia, fator esse que pode ajudar no processo de desenvolvimento de cardiopatias ainda em idades mais jovens.

Nem sempre os adolescentes, principalmente os obesos têm alimentação coerente e de qualidade. A ingestão de frutas, verduras, cereais e legumes que são de grande importância para a manutenção do funcionamento orgânico além de serem de baixas calorias e ricos em fibras, minerais e vitaminas, são substituídos pelos lanches rápidos, refrigerantes, e tudo o que não se deveria recomendar para o melhor estado de desenvolvimento.

É possível que para se confrontarem com as recomendações colocadas pelos pais, os adolescentes simplesmente se neguem a comer algum tipo de alimento para demonstrar um certo poder perante aos que ele deve respeito. Ou quem sabe, ele não poderia negar um chocolate diante de muitos amigos porque seu pai, ou mesmo sua consciência “disse” que não seria legal em nível de saúde e consumo calórico.

Sobretudo, o aspecto nutricional pode ser determinado pelo fator ambiental sócio econômico cultural do adolescente, isto é, a questão financeira pela qual se encontra o indivíduo. Condições habitacionais, de saneamento básico, grupos de pessoas a que se insere, bem como, a promiscuidade pode funcionar como agravante dos aspectos de saúde, proporcionando uma maior susceptibilidade de doenças em detrimento do estado nutricional do adolescente.

Quanto ao tipo de alimentos utilizados nessa faixa etária, pode-se citar alguns fatores determinantes de sua escolha: a família, a escola, os amigos e o trabalho (todos com influências culturais do ambiente, assim como em relação aos horários reservados para as refeições).

Contudo Saito e Colli (1994) dizem que se deve considerar o aspecto nutricional sob dois aspectos. Os aspectos biológicos e psicossociais.

- Biológicos - necessidade principal visa o processo de desenvolvimento e manutenção da saúde orgânica.
- Psicossociais - a busca de uma nova identidade, os conflitos sociais e físicos que passam durante adolescência, a idéia de plena vitalidade e direito de ser crítico quanto a certos padrões, e, a influência do grupo de pessoas que convivem certo tempo junto, bem como, a influência dos meios de comunicação, também são fatores determinantes de hábitos alimentares mais ou menos saudáveis e às necessidades básicas de crianças, moças e rapazes.

Além disso, a tendência da “indestrutibilidade ou invulnerabilidade” que é característica dos adolescentes ainda pode ajudar na não cooperação frente aos aspectos ligados aos cuidados ou comportamentos preventivos em relação às doenças, assim como a hábitos alimentares recomendados como ideais.

Equilíbrio energético

É relevante entender a relação entre a ingestão e a demanda energética, pois seu equilíbrio, de acordo com Mahan & Arlin (1994) e Katch & McArdle (1996), nos garantirá, junto a fatores psicossociais, uma melhor saúde.

O equilíbrio energético é obtido através da diferença entre as mensurações da ingestão calórica e do gasto energético. O desequilíbrio crônico entre estes dois componentes, ingestão e gasto calórico, resultará numa perda ou ganho ponderal (Mahan & Arlin, 1994; Montoye et al., 1996; Sallis et al., 1992).

Quando uma pessoa está em equilíbrio energético, a ingestão calórica é igual ao seu gasto. A diferença entre o gasto energético mensurado e a ingestão calórica habitual para a manutenção do peso é representada pela baixa ou elevada ingestão.

Entretanto, vale ressaltar que a equação clássica de balanço energético, ingestão de energia - gasto de energia, de acordo com Ravussin & Swinbur (1992), tanto tem esclarecido como confundido o entendimento e compreensão das desordens no tecido adiposo. Durante a manutenção do peso corporal, esta equação é adequada, mas deixa dúvidas em se tratando da carência ou excesso de peso.

Goran (1997) cita que vários estudos sobre o gasto energético em crianças têm sido também usados para examinar o papel do gasto energético no desenvolvimento da obesidade. A obesidade surge como uma falta de equilíbrio energético, ou seja, um desequilíbrio entre a ingestão calórica e o gasto de energia. O mecanismo para esta desregulação não está muito claro, pois não se sabe ao certo se o desenvolvimento da obesidade ocorre em função de um incremento na ingestão calórica comparado ao gasto, ou de uma redução do gasto energético comparada à ingestão ou ainda, a combinação de ambas as situações.

Para Oller e Dâmaso (1993), existem indicações de que as crianças obesas apresentam uma menor atividade física e um gasto energético 20,7% menor em relação a crianças não-obesas.

A comparação dos fatores que determinam o gasto energético em crianças é a chave para entender as desordens e regulação do peso corporal e tipo de obesidade (Hill et al., 1995).

Fox et al. (1991) sugerem que as alterações dos hábitos alimentares e a restrição da atividade física, em função do desenvolvimento tecnológico e científico, são de extrema relevância para o equilíbrio energético.

Desequilíbrio energético em crianças e adolescentes

Segundo o Consenso Latino-Americano sobre Obesidade (2004) existem três períodos críticos para o desenvolvimento da obesidade e de suas complicações. O primeiro ocorre durante a gestação e primeiro ano de vida; o segundo entre 5 e 7 anos de idade considerado o “período de salto da obesidade” e o terceiro é durante a adolescência. A obesidade que se desenvolve nestes períodos, em especial no “período de salto”, se caracteriza por sua persistência e complicações.

A obesidade durante a infância e adolescência é uma preocupação que ganha espaço nas discussões referentes à saúde pública mundial (Dietz, 1994), ao mesmo tempo em que o interesse em estudar os efeitos do ganho de peso na idade infantil tem se tornado alvo de inúmeras investigações, pois se observa um aumento considerável, nas últimas décadas, da prevalência nessas fases da vida (Dâmaso et al., 1994; Bar-Or, 1995).

O Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição - INAN (1991) aponta que a obesidade infantil no Brasil atinge 16% de todas as crianças, sendo 7% crianças do sexo masculino e 9% do sexo feminino.

Dietz (1994) cita que estudos longitudinais revelam que aproximadamente 30% de todas mulheres adultas obesas americanas foram obesas na adolescência, considerando que somente 10% de adultos obesos homens desenvolveram sua obesidade quando adolescentes.

Goran (1997) cita que vários estudos sobre o gasto energético em crianças têm sido também usados para examinar o papel do gasto energético no desenvolvimento da obesidade.

Melby et al. (2002) têm enfatizado que distúrbios nutricionais determinantes da obesidade são geralmente causados pela falta de equilíbrio entre a ingestão e o gasto energético. Segundo Bouchard (2002) e Mahan e Arlin (1998), o peso corporal é função do equilíbrio energético e de nutrientes por um longo período de tempo. Este equilíbrio energético é determinado pela ingestão de macronutrientes, pelo gasto energético e pela distribuição de energia ou nutrientes.

Entretanto, não é apenas o gasto e o consumo energético que definem a natureza complexa e multifatorial da obesidade e os numerosos fatores biológicos e de comportamento que podem afetar a equação de equilíbrio energético, conforme demonstrado abaixo (Salbe & Ravussin, 2002):

- Raça - Gênero
- Idade - Gravidez
- Fatores Metabólicos e Endócrinos
- Fatores genéticos - Tabagismo
- Nutrição - Nível de Atividade
- Condição Sócio Econômica (educação)

A obesidade em crianças está também associada ao tamanho da família, à ordem de nascimento, à classe social, ao estado conjugal, ao nível de apoio social, ao apoio dos pais, ao funcionamento familiar e ao nível de educação e ocupação dos pais, entre outros fatores, que podem influenciar profundamente, tanto os hábitos dietéticos e de atividade quanto em última análise, a obesidade (Salbe & Ravussin, 2002). Concordando com este aspecto, Trost et al. (2003), relatam que os pais atuam como influenciadores diretos e indiretos na obtenção de práticas saudáveis dos filhos, principalmente quando diz respeito ao apoio motivacional frente a prática de atividade física.

Determinação do nível de atividade física e gasto energético em crianças e adolescentes

Segundo Carpesen et al. (1985), o termo atividade física compreende qualquer movimento produzido pelos músculos esqueléticos e que resultam num gasto de energia elevado em relação aos níveis de repouso. Portanto, para Armstrong (1998), a atividade física está diretamente relacionada com o gasto energético, embora possa causar uma elevação da taxa metabólica durante um longo período após ter cessado o exercício.

Por muito tempo, os componentes do gasto energético (Taxa Metabólica Basal - TMB, Efeito Térmico do Alimento - ETA e Atividade Física) têm sido mensurados pelo uso da calorimetria direta ou indireta, com razoável precisão. Entretanto, estas medidas, realizadas em laboratórios, são apropriadas para a TMB e ETA, mas totalmente impróprias para a determinação do custo energético da atividade física (Ravussin & Swinbur, 1992).

Em contrapartida, Bailey et al. (1995) citam que muitos problemas ainda persistem na quantificação do gasto energético fora do ambiente laboratorial. As técnicas desenvolvidas são as mais diversas, contendo vantagens e desvantagens conforme suas especificidades.

A mensuração do gasto energético total diário e a determinação da atividade física em adultos tornam-se difícil e complicada. Ela torna-se ainda mais problemática em crianças e adolescentes, pois os métodos de medida utilizados e disponíveis induzem à mudança de comportamento e de atitudes, que deixam de ser espontâneas e naturais. (Livingstone, 1994). Desta forma, Janz (1994) cita que a confiabilidade nos dados obtidos perde seu valor quando os métodos são aplicados em crianças e adolescentes, tendo seus resultados questionáveis.

Entretanto, a determinação da atividade física diária e do gasto energético em crianças é útil para verificar as atividades comportamentais, prescrever dietas e exercícios individualizados (Broskoski et al., 1991).

O reconhecimento da importância da atividade física para a saúde criou a necessidade de desenvolver um mecanismo preciso para medir o nível de atividade física. Contudo, a dificuldade de desenvolver instrumentos que possam determinar os níveis habituais de prática de atividade física em crianças e adolescentes tem limitado e impossibilitado a obtenção de informações conclusivas quanto à relação entre o comportamento físico e o aparecimento de doenças, especialmente a obesidade (Pinho & Petroski, 1997).

Desta forma, Armstrong (1998) cita que a literatura específica que trata do nível de atividade física em crianças e adolescentes ainda é escassa e apresenta problemas de interpretação devido à dificuldade de determinar a quantidade e qualidade das atividades nesta fase da vida.

É importante salientar que, de acordo com Ainsworth et al. (1994), Janz (1994) e Armstrong (1998), em estudos que envolvem um grande número de elementos a serem avaliados, há uma necessidade de aplicar uma metodologia simples, de custo baixo, agradável para o sujeito que será avaliado, com espaço de tempo curto e aproveitável e que apresente uma precisão em seus resultados. Armstrong (1998) acrescenta que o método deve ser aceito socialmente, não deve ser embaraçoso para quem for utilizá-lo e deve influenciar o mínimo possível os padrões normais de atividade física dos sujeitos, trazendo resultados tendenciosos.

A confiabilidade de uma técnica indireta que estime o nível de atividade física e/ou o gasto energético depende da sua validação, porém um grande obstáculo na validação de métodos de campo que mensuram atividade física habitual ou gasto energético em humanos tem sido a falta de um critério adequado para que as técnicas possam ser comparadas (Montoye et al., 1996).

Contudo, de acordo com Armstrong (1998), deve-se utilizar a combinação de técnicas para determinar o nível de atividade física em adolescentes, apresentando o gasto energético, frequência, intensidade, duração e tipo da atividade realizada.

O comportamento físico é uma atitude extremamente complexa e sua determinação em adolescentes é uma tarefa difícil e complicada. De acordo com Freedson e Melason (1996), muitos métodos têm sido desenvolvidos, mas a confiabilidade e validade dos mesmos não têm sido estabelecidas em crianças e adolescentes.

Inúmeras técnicas são apresentadas na literatura (Schoeller & Racette, 1990; Ainsworth et al., 1994; Freedson & Melason, 1996; Montoye et al., 1996; Goran, 1998) para a mensuração do gasto energético, apontando seus aspectos positivos e negativos, incluindo questionários, recordatórios, sensores de movimento, acelerômetros e métodos bioquímicos .

De acordo com Schoeller e Racette (1990), a validade, custo e praticabilidade de cada método variam muito, portanto as vantagens e desvantagens devem ser levadas em consideração antes de se escolher um método.

Existem algumas técnicas para mensurar o nível de atividade física em crianças e adolescentes, umas de alto custo e portanto fora de nossa realidade, como a Água Duplamente Marcada, outras mais práticas e acessíveis financeiramente, porém com menor precisão, como por exemplo os Recordatórios de Atividade Física, sugerida por Ross e Pate. (1987), a Observação Direta, segundo Baranowski (1988), e Monitores de Frequência Cardíaca, como tem sugerido Armstrong (1998), como os procedimentos mais adequados. Alguns estudos (Bouten et al., 1994; Eston et al., 1998) têm sido feitos com sensores de movimento, como o Tritrac R3D.

Alguns estudiosos (Bar-Or, 1993, Montoye et al, 1996) sugerem que para avaliar o nível habitual de atividade física deve-se fazê-lo por vários dias, no mínimo 3 dias na semana como recomendação.

Dos vários métodos disponíveis, muitos não são viáveis quando o objetivo é determinar o nível de atividade física em crianças. Alguns deles, segundo Montoye et al. (1996), tornam-se evasivos, outros, devido a sua complexidade, dificultam bons resultados, como por exemplo, os levantamentos por questionários – os surveys.

Entretanto, os métodos mais comumente utilizados para avaliar o nível de atividade física e/ou gasto energético, segundo Livingstone (1994), são os diários, de observação direta, questionários, sensores eletrônicos de movimento, monitor de frequência cardíaca, e a Água Duplamente Marcada. Alguns destes métodos têm sido simplificados para quantificar o gasto calórico e o nível de atividade física em crianças, melhorando sua aplicabilidade (Broskoski et al., 1991; Murgatroyd et al., 1993; Noland et al., 1990).

Segundo Ainsworth et al. (1994) e Sallis et al., (1989), nos estudos epidemiológicos feitos em adultos para determinar o nível de atividade física habitual são utilizados instrumentos padronizados na forma de Questionários. Estes instrumentos são de baixo custo, convincentes, de fácil administração e apresentam uma relação muito próxima com os instrumentos eletrônicos. No entanto, este método é menos aplicável em crianças devido aos limites cognitivos que estas ainda apresentam ao interpretar o questionário e lembrar de suas ações ou atividades diárias. Sendo assim, conforme Noland et al. (1990), o uso em crianças é especialmente problemático devido ao fato das mesmas não terem

consciência de tempo e geralmente não se exercitarem em condições consistentes como os adultos.

Armstrong (1990) cita que os questionários que buscam uma auto-resposta das crianças quanto à intensidade e duração das atividades são problemáticos, pois elas são menos conscientes do que os adultos e tendem a engajar-se em atividades físicas com tempo e intensidade esporádica.

Em contrapartida, embora os adolescentes apresentem características comportamentais semelhantes a crianças, a utilização de questionários pode ser um bom método, pois estes indivíduos apresentam condições cognitivas satisfatórias para interpretar e responder as questões neles contidas.

Bouten et al. (1994) citam que nos últimos anos tem aumentado o interesse em mensurar o nível de atividade física usando acelerômetros eletrônicos, nos quais registram-se a aceleração e a desaceleração do corpo.

Sensores de movimento, como o Caltrac (Caltrac Personal Activity Computer) e LSI (Large Scale Integrated Moving Counter) são muito utilizados, mas não diferenciam em suas análises, os ritmos de movimento e, devido a suas especificidades, reduzem a precisão em medidas coletadas em crianças (Fredson & Melanson, 1996; Montoye et al., 1996; Nahas, 1996).

Mukeshi et al. (1990) e Ainsworth et al. (1994) citam que estes instrumentos estão sendo recentemente aplicados em crianças e adolescentes por apresentarem uma maior habilidade em mensurar a quantidade e intensidade do movimento em relação a outros sensores eletrônicos.

O Tritrac R3D (Research Ergometer, Human Kinetics, Inc. Madison, WI) é um acelerômetro que coleta informações durante um intervalo de tempo predeterminado em três planos de movimento: médio-lateral (X), ântero-posterior (Y) e vertical (Z), bem como a composição (resultante) desses três planos, denominada de vetor magnitude.

Armstrong (1990) cita que os Monitores de Frequência Cardíaca (FC) apresentam uma excelente validade e estabilidade na mensuração do nível de atividade física com liberdade de movimento.

Os monitores de FC, segundo DuRant et al. (1993), também são muito utilizados para medir atividade física devido a sua boa operacionalidade e baixo custo; entretanto, para Nahas (1996), sua aplicabilidade destina-se à prescrição de exercícios e determinação da intensidade de esforço. Sua limitação, quando aplicados em crianças e adolescentes, é a dificuldade de determinar quais atividades são responsáveis pelo aumento da frequência cardíaca, podendo ainda, com o uso do monitor, limitar e/ou interferir nas atividades a serem realizadas (Noland et al., 1990).

De acordo com Armstrong (1998), o uso da FC para estimar o gasto energético tem sua origem em 1950 com o trabalho de Bergen e Christensen, que demonstraram, sob condições laboratoriais, a relação entre a FC e o consumo de oxigênio. Entretanto, somente a partir da década de 70 é que a técnica de monitorização da FC têm sido utilizada continuamente. O trabalho de Bradfield et al. (1971), citado por Armstrong (1998), é um marco importante para os estudos que relacionam o gasto energético com a FC.

Sallo e Silla (1997) citam que o principal problema surge do fato de que esses fatores podem modificar a frequência cardíaca de repouso, mas não o nível de atividade física. Desta forma, Livingstone et al. (1994) citam que a relação entre a frequência cardíaca e a atividade física é mais confiável (segura) em níveis de atividade física moderada/vigorosa do que durante baixos níveis de atividade.

Feedson e Melanson (1996) sugerem que monitorar a FC fornece um valioso meio de distinguir padrões de atividade física em crianças e adolescentes e fornece indicações de intensidade, duração e frequência da atividade realizada.

Uma recente técnica para estimar o gasto de energia em humanos e potencialmente aplicável para uso em laboratórios e estudos de campo é o método da Água Duplamente Marcada. Esse método consiste em estimar a taxa de CO₂ (dióxido de carbono) produzida pelo organismo baseando-se nas diferenças das taxas de ²H₂O e H₂¹⁸O

(Fredson & Melanson, 1996). 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 padronizadas (Ainsworth et al., 1994).

Para mensurar a atividade física em crianças e com uso em menor proporção em adolescentes, tem-se usado frequentemente a técnica de Observação Direta (ou por vídeo), que apresenta-se de grande validade em ambientes delimitados (Heath et al., 1993). Entretanto, deve-se ter cuidado para que não ocorram erros no registro das informações. Ela consiste na observação e registro das atividades físicas em ambientes bem definidos com tempo limitado.

Ainsworth et al. (1994) citam que a técnica de observação direta apresenta uma medida confiável, permitindo a avaliação da atividade física dos sujeitos, durante a atividade ou após a análise de filmes (vídeo). Apresenta várias vantagens sobre as outras técnicas de pesquisa, entre elas, a não de se limitar aos relatos individuais. O gasto energético é estimado através de tabelas comparativas encontradas na literatura. Porém, deve-se ter cuidado com o uso de tabelas, que por muitas vezes não são apropriadas para uso em crianças e podem conduzir a erros substanciais.

Segundo Bailey et al. (1995), o método de observação direta é vantajoso pela facilidade de medir a duração, intensidade e frequência dos eventos de atividades específicas. Outros métodos também são capazes de captar parte desses componentes; no entanto, a observação direta é mais compreensível. Por exemplo, o método da Água Duplamente Marcada, pode ser o mais preciso para avaliação do gasto energético total por um período de dias ou semanas, mas não produzirá informações sobre frequência ou duração das atividades.

Pode-se observar que os métodos disponíveis apresentam alguns problemas e, em se tratando de crianças e adolescentes, esses problemas são mais evidentes. Sendo assim, de acordo com a literatura (Ainsworth et al., 1994; Armstrong, 1990 e 1998; Bailey et al., 1995; Heath et al., 1993; Livingstone 1994; Montoye et al., 1996; Murgatroyd, 1993; Nahas 1996; Noland et al., 1990), percebe-se que a vulnerabilidade

fisiológica e a alteração comportamental em função da avaliação impedem que os resultados sejam mais precisos em crianças em relação àqueles obtidos em adultos.

Por fim, na avaliação da atividade física habitual, muitos empecilhos dificultam a obtenção dos resultados em diversas faixas etárias. Segundo Nahas (1996), isto ocorre devido à inexistência de um método preciso que possa servir de critério de referência, especificidade dos instrumentos, diferentes definições operacionais de atividade física e diferenças nos grupos populacionais (faixa etária, etnia, sexo, nível social).

É inquestionável a relevância da mensuração da atividade física e gasto energético em crianças e adolescentes; porém, são processos desafiantes devido às dificuldades encontradas.

Gasto energético em crianças e adolescentes

Ver e manipular a energia são praticamente impossíveis, mas sua mensuração é viável, pois seus efeitos são perceptíveis (Mahan & Arlin, 1994). A pessoa que se exercita transforma a energia química, advinda do alimento que ingerimos, em energia mecânica para uso em qualquer tipo de movimento humano (Wilmore & Costill, 1997).

O termo gasto energético não é sinônimo de atividade física ou exercício físico (Montoye et al., 1996); ele expressa, de acordo com Wilmore e Costill (1997), a capacidade do organismo em despender energia para as atividades metabólicas e físicas.

O gasto ou a ingestão de calorias, segundo Astrand e Rodahl (1980), é relativo ao tamanho corporal. Uma pessoa de porte pequeno que é muito ativa pode gastar um número de calorias em 24 horas semelhante a uma pessoa sedentária relativamente grande. Sendo assim, a atividade física e a relação gasto/ingestão de energia são expressas em termos de quilocalorias (kcal) por unidade de peso corporal (Montoye et al., 1996).

A demanda energética constitui uma relação entre a ingestão e o gasto energético. Todo excesso além da necessidade diária resultará no armazenamento em forma de gordura (tecido adiposo), resultando num ganho ponderal (Astrand & Rodhal, 1980).

No adolescente, conforme sugere Mahan e Arlin (1994), como em qualquer outro ser vivo, durante o estado de repouso, a energia é despendida para todas as atividades mecânicas necessárias à manutenção da vida.

A relação entre o gasto e a ingestão de energia pode variar de um indivíduo para outro, dependendo do tamanho do corpo, eficiência mecânica e atividade física. (Astrand & Rodahl, 1980; Katch & McArdle, 1996; Montoye et al., 1996; FAO, 1985).

O gasto de energia depende das características do exercício a ser executado (tipo, frequência, duração, intensidade) e do sujeito que irá praticar (idade, sexo, composição corporal, etc). O mesmo consiste de 3 componentes: Taxa Metabólica Basal (TMB), Efeito Térmico do Alimento (ETA) e Taxa Metabólica de Esforço ou Atividade Física (Hill et al., 1995).

Conforme Ravussin e Swinbur (1992), a TMB é a energia gasta por um indivíduo em situação de repouso absoluto na cama, de manhã, em jejum, sob condições extremamente confortáveis (taxa metabólica de repouso + custo de energia para acordar). Esta taxa inclui o custo de manutenção dos sistemas orgânicos integrados e da temperatura homeotérmica de repouso, ou seja, é a energia despendida para a manutenção da vida. Na maioria dos adultos sedentários, a TMB soma a maior parte do gasto energético diário (50% a 70%).

O efeito térmico do alimento, responsável por 10% do gasto energético diário, constitui os processos metabólicos de consumo do alimento, como absorção, digestão e metabolização dos nutrientes ingeridos.

Finalmente, a atividade física é o componente mais variável do gasto energético diário. Pode ser dividida em dois componentes importantes: atividade física espontânea e o custo energético das atividades programadas. Sua contribuição representa de 20% a 40% do gasto energético diário.

Atividade física na adolescência

Mudanças ocorridas no último século com a entrada da era tecnológica ocasionaram modificações no estilo de vida e hábitos sociais, gerando dados preocupantes sobre o decréscimo na quantidade de atividade física praticada pela população em geral. Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2002), a estimativa global da prevalência do sedentarismo entre adultos é de 17% , e cerca de 31% a 51% dos adultos são insuficientemente ativos nos dias atuais.

Com o avançar da idade, existe uma tendência ao decréscimo do gasto energético diário, conseqüência da diminuição da atividade física, que parece ser decorrente de fatores comportamentais e sociais. Caspersen, Pereira e Curran (2000) e Sallis, Prochaska e Taylor (2000) destacam que ocorre um declínio bastante significativo nos níveis de prática de atividade física nos adolescentes, independente da metodologia utilizada para essa determinação.

Estudos recentes mostram baixos níveis de atividade física em adolescentes brasileiros (Pinho, 1999; Silva & Malina, 2000; Pires 2002; Farias Júnior, 2002). Em estudo realizado em Florianópolis/SC, Pires (2002) constatou que adolescentes de ambos os sexos dedicaram 76,5% do tempo compreendido entre 6h e 24h em atividades sedentárias e apenas 23,4 % desse tempo em atividades físicas. Farias Júnior (2002) detectou que um terço dos jovens de Florianópolis apresentam níveis insuficientes de atividade física.

A Organização Mundial de Saúde (WHO, 2002), calcula que mundialmente a inatividade física pode ser a causa de 1,9 milhões de mortes em todo mundo. Estima-se também que, a inatividade física mundial causa aproximadamente 10-16% dos casos de câncer de mama, de cólon e do intestino reto e de diabetes, e aproximadamente 22% das doenças de coração.

A atividade física reduz o risco de tais doenças e esses benefícios são mediados por vários mecanismos. Entre eles está a melhora no metabolismo de glicose, a redução da gordura corporal e a diminuição da pressão sanguínea. A atividade física pode reduzir o risco de câncer de cólon através da redução de tempo de trânsito intestinal, e de níveis mais altos de antioxidante (WHO, 2002).

Vários autores (Livingstone 1994; Shephard, 1995; WHO, 2002) citam que as evidências fisiológicas dos benefícios à saúde pela atividade física, especialmente quanto a doenças cardiovasculares, têm sua origem durante a infância e adolescência. Percebe-se, diante disso, a importância da relação entre a atividade física e estado de saúde dos adolescentes para o futuro.

Segundo Heath, Pate e Pratt (1993), a participação de indivíduos em atividade física é reconhecida como um componente do estilo de vida saudável.

Entre adolescentes, a participação em programas de atividade física se apresenta como um agente de prevenção a distúrbios físicos e orgânicos.

Examinando a associação entre atividade física e outros comportamentos de saúde em uma amostra de adolescentes americanos, Pate e Heath (1996) observaram que existe associação entre baixo nível de atividade física e comportamentos de atividade física e comportamentos negativos (consumo de cigarros, drogas, baixo consumo de frutas e assistência a TV).

A atividade física é um componente chave no equilíbrio energético e promove em adolescentes um comportamento positivo saudável (Kohl & Hobbs, 1998). Entretanto, para Goran e Sun (1998), a atividade física é também o componente mais variável do gasto energético, sendo o fator principal do equilíbrio energético.

A incidência do fenômeno hipocinético em crianças e adolescentes tem avançado consideravelmente nas últimas décadas. Em função disto, vários estudiosos têm-se preocupado em pesquisar a relação deste comportamento com o surgimento de inúmeras doenças como obesidade, diabetes, hipertensão, doenças cardiorrespiratórias, etc.

Embora a literatura referente à aptidão física em crianças e adolescentes seja inconsistente, torna-se importante uma compreensão preliminar do assunto.

Segundo o Colégio Americano de Medicina Esportiva (1995), o termo “aptidão física” tem sido definido de várias formas referindo-se à capacidade de realizar movimentos. No entanto, este entendimento parece muito amplo quando se pensa em

saúde. A definição de aptidão física relacionada com a saúde, segundo o próprio Colégio, deve estar relacionada com a capacidade do indivíduo em realizar atividades diárias com vigor e com o baixo risco de desenvolvimento prematuro de doenças hipocinéticas.

É importante definir e interpretar, preliminarmente, o termo atividade física. Alternadamente, a atividade física pode ser expressa, a saber, pela soma do trabalho executado (carga), o período de atividade (tempo) e as unidades de movimentos (tipo) associados a três dimensões, caracterizadas pela duração, frequência e intensidade do trabalho. Montoye et al. (1996) compreendem a atividade física como a soma do trabalho realizado pelo tipo de movimento e tempo de atividade, ou ainda, como sendo a mudança intencional do comportamento.

Segundo Caspersen et al. (1985), a atividade física é definida como “qualquer movimento corporal, produzido pelos músculos esqueléticos, que resulta em gasto energético maior do que os níveis de repouso” (pp. 127). Enquanto que o Centro de Controle de Doenças, citado por Janz (1994), entende a atividade física como “movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos resultando em gasto de calorias”.(pp. 373).

A atividade física torna-se um importante determinante nas características físicas do adolescente. Dietz (1994) sustenta que a obesidade em adolescentes resulta do desequilíbrio entre atividade reduzida e excesso de consumo de alimentos densamente calóricos, tendo mostrado que o número de horas que um adolescente passa assistindo TV é um importante fator associado à obesidade.

Outro influenciador no nível de atividade física, citado por alguns autores (Sallis, Prochaska, & Taylor, 2000; Taylor, Baranowski & Sallis, 1994) é o comportamento familiar frente à atividade física. Sallis et al. (2000) destacam que os amigos, parentes e pais têm influência na prática da atividade física dos adolescentes, provavelmente através de uma combinação de modelação, sugestão e reforço.

“A atividade física pode ter seu efeito mais significativo na prevenção, em vez de no tratamento da obesidade (p. 87)” (Wilmore, 1999). Essa foi a conclusão que alcançou o autor em uma pesquisa durante quinze semanas com pacientes obesos que realizavam caminhadas de 45 minutos, cinco dias por semana.

De acordo com Armstrong (1990), a atividade física apropriada refere-se àquela que tenha uma frequência mínima, duração e intensidade capaz de manter funcionando efetivamente o sistema cardiorrespiratório. A atividade física moderada/vigorosa é aceita como a ideal para estes objetivos; para Ross e Gilbert (1985), refere-se àquela que envolve grandes grupos musculares em movimento dinâmico por um período de 20 minutos ou mais, 3 ou mais vezes por semana, com uma intensidade maior ou igual a 60% da capacidade respiratória do indivíduo que está praticando. Armstrong (1998) sugere que esta recomendação para crianças e adolescentes refere-se à FC igual ou superior a 140 bpm.

Tanto a aptidão física quanto a atividade física podem interferir positivamente na qualidade de vida de crianças e adolescentes, desde que esta favorável influência seja decorrente de um comportamento físico ativo (Livingstone, 1994). Contudo, este comportamento se contrapõe a um comportamento sedentário assumido em seu dia-a-dia, o qual apresenta principalmente os adolescentes da sociedade urbanizada.

Hoje, a passividade física dos adolescentes reflete um agravante em seu estado de saúde. Esta relação atividade/passividade física X estado de saúde é verdadeiramente preocupante dentro do mundo técnico e materializado. As ações mecânicas do homem e suas possibilidades de movimento, conforme Pinho e Petroski (1997) chocam-se com as barreiras erguidas por esta sociedade moderna, que limita o espaço de atividade física e coloca o homem à mercê dos problemas que dela surgem.

O período da infância e adolescência, rodeado destes problemas praticamente impossíveis de selecionar, tenta, dentro do possível, assumir um comportamento físico ativo, seja na hora de lazer ou até mesmo na própria Educação Física escolar. Entretanto, sabe-se que os benefícios a serem atingidos por esta atividade física realizada pelo adolescente dependem da aptidão que este dispõe para realizá-la.

Segundo Shephard (1995), o volume de exercícios físicos para melhorar a aptidão física consome tempo e envolve custos para gerar oportunidades. Isto também leva a um desestímulo à prática de atividade física, porém não deveria impedir as manifestações de comportamento ativo.

Para Wilmore (1999) os fatores que levam os americanos a obesidade são os mesmos já citados anteriormente: influência familiar, dietas calóricas ricas em lipídios e gasto energético insuficiente, promovendo o acúmulo de gordura. Descobriu-se que a taxa metabólica de repouso está intimamente ligada ao tamanho corporal, em outras palavras, os obesos apresentam taxas metabólicas de repouso maiores do que os magros devido a sua massa corporal maior.

O grande problema segundo pesquisadores quando tratam obesos com exercício físico é que em pouco tempo as condições retornam às proporções anteriores, ou seja, o peso retorna (Wilmore, 1999).

Isso se deve, provavelmente, ao fato dos hábitos de exercício não serem permanentes, aos hábitos de ingestão nutricional não terem sido alterados para dietas equilibradas e saudáveis ou mesmo aos dois fatores associados, que pode ser decorrência da incapacidade da pessoa em realizar as suas obrigações de exercício, bem como das obrigações relativas ao consumo alimentar, a auto-suficiência e autonomia.

Às vezes essa incapacidade pode ser decorrente não só do baixo conhecimento do que se vai fazer, mas da baixa auto-estima que determina que a pessoa não se exponha para não sofrer as conseqüências de “uma piada de mau gosto”.

Para Grossman e Cardoso (1997) o adolescente fala com o corpo mais do que todos, pois esse é o meio dele se expressar, e se colocar perante os outros, e esse corpo, forma de expressão deveria ter a liberdade de se comunicar com o mundo. A grande problemática nesse sentido seria a questão do ser com ele mesmo e depois com o mundo. Se ele não tiver bem consigo, o mundo poderá estar distante dele, pois “é em torno do caráter biológico que se organiza a apreensão dos demais, isto é, é só a partir das transformações do corpo que se pauta a necessidade de se preocupar com as demais condições ligadas à adolescência”.

Crianças e adolescentes são naturalmente dispostos ao movimento assim tendem a ser naturalmente ativos. Contudo com o passar dos anos alguns estímulos ambientais podem inverter esse comportamento. Segundo a ACSM (2000), no final da

adolescência (cerca de 16 a 18 anos) esse quadro tende a ser evidenciado. Os níveis de atividade física diminuem ainda mais chegando à idade adulta com níveis aquém do considerado ideal principalmente no sexo feminino. Nieman (1999) cita que nos Estados Unidos as crianças são menos ativas do que precisariam ser. Esse prognóstico preocupante vem ao encontro das condições atuais de praticantes de exercícios regulares nos EUA. No primeiro ano do nível médio (high school) cerca de 40% dos adolescentes participam das aulas de Educação Física, já no último ano estes são apenas 12%. Nessa mesma pesquisa ainda foi identificado que pelo menos 63% dos adolescentes já apresentavam dois ou mais fatores de risco para doença crônico-degenerativas com evidências de esses números aumentarem nos próximos anos, caso não haja intervenção eficaz.

É coerente lembrar que no Brasil os níveis de atividade física na adolescência não devem ser medidos apenas com a participação nas aulas de Educação Física nos colégios. E acrescentando ainda que nos últimos anos grandes modificações estruturais têm ocorrido nas leis que regem a Educação (LDB) e a Educação Física no Brasil como a diminuição da carga horária semanal de aulas de Educação Física, a não obrigatoriedade das aulas nos níveis de ensino, a regulamentação da profissão e criação do Conselho Federal e mais recentemente a tentativa de se tornar obrigatória novamente em todos os níveis de ensino são fatores que podem influenciar na prática pedagógica do profissional de Educação Física e conseqüentemente prejudicar a formação dos alunos nas escolas.

Voltando à questão nível de atividade física nos adolescentes sabe-se que a quantidade de exercícios necessários para os adolescentes ainda não foi definida, contudo é sensato considerar que deve ser individualizado (dentro de suas capacidades) e baseado no nível de maturidade, nível de habilidade e experiência anterior.

Experiências com atividades físicas na infância podem ser decisivas para adoção de um estilo de vida ativo na idade adulta. A proposta de desenvolvimento motor baseado na teoria de estágios de desenvolvimento citadas em Gallahue e Ozmun (1995) parece bastante coerente e de fácil compreensão e aplicação para as escolas brasileiras. Acredita-se que se às crianças forem oportunizadas a prática de atividades e exercícios físicos coerentes com o seu desenvolvimento, bem como tendo a chance de vivenciar diferentes práticas motoras durante sua vida até a adolescência e idade adulta, estas poderão

ter muito mais chances de serem autônoma frente à prática de exercícios físicos e outras atividades motoras, assim como serem pessoas ativas e conseqüentemente diminuir a probabilidade de desenvolver distúrbios metabólicos e funcionais.

Quanto aos tipos, a atividade física pode ser considerada sob dois aspectos: a atividade não programada, que é aquela em que são realizadas naturalmente, como realizar seus trabalhos de higiene pessoal, atividades escolares, se alimentar, enfim, toda e qualquer atividade que venha a aumentar os níveis de gasto energético acima dos níveis de repouso e a atividade programada composta pelos esportes, jogos, ginástica, dança, exercícios físicos, enfim, a educação física geral.

Quando se trata de adolescentes obesos as práticas não mudam, simplesmente são adaptadas às características individuais de cada um. Afinal, são adolescentes como quaisquer outros, só que apresentam algumas limitações nos deslocamentos devido ao excesso de peso, assim como qualquer pessoa que venha a apresentar limitações para diferentes tipos de tarefas. Um cuidado especial deve-se ter com exercícios de impacto devido ao sobrepeso articular (Prati & Petroski, 2001.1).

Dâmaso et al. (1994) relacionam alguns padrões motores apresentados em crianças e adolescentes obesos:

- hipoatividade;
- maior esforço e trabalho para realizar um certo nível de exercício;
- menor eficiência mecânica;
- maior demanda energética para um mesmo tipo de esforço;
- processo metabólico e hormonal diferente das crianças não obesas;

Já para se realizar um trabalho individualizado visando o emagrecimento, os componentes de força e resistência muscular, além do trabalho aeróbico visando o metabolismo lipídico são essenciais.

Dâmaso et al (1994), Denadai et (1998), Epstein e Goldfield (1999), Oliveira A. et al (1999) e Prati et al. (2001) realizaram trabalhos que envolviam exercícios aeróbicos com obesos, e em todos os casos a questão do controle era seguindo os critérios de intensidade (40 a 70% FC), duração (20 a 60' por sessão), frequência (3 a 5 vezes por semana) e tipo (aeróbicos envolvendo grandes grupos musculares de forma contínua) proposta por Coyle (1997), Jeukendrup et al (1998), Melby e Hill (1999), Pollock et al (1998) e Turcotte et al. (1995).

Quanto aos resultados da pesquisa realizada por Denadai et al. (1998) com adolescentes obesos que foram submetidos a trabalhos aeróbicos em cicloergômetros a cerca de 60% da FC_{máx.} (frequência cardíaca máxima) durante nove meses e receberam orientações nutricionais, obteve-se diminuição média nos valores de IMC (33,3 para 31,8 kg/m²) e percentual de gordura (48,5 para 47,2%). Nessa mesma pesquisa foi verificado um aumento significativo de massa magra (40,6 para 42,5kg).

A utilização de níveis de intensidade de cerca de 60% (moderada) como utilizada na pesquisa anterior pode ser eficiente na queima de gordura como Coyle (1997) salienta em sua pesquisa. O total de gordura oxidada no organismo aumenta quando a intensidade do exercício se eleva de baixa (25%) para moderada (65%). E isso é atribuído a utilização do triglicérides intramuscular o qual fornece praticamente metade das gorduras oxidadas.

Segundo Williams (1993) a utilização de programas de exercícios físicos para crianças e adolescentes obesos ajuda a diminuir os níveis elevados de gordura no sangue. O mesmo autor também relata que a utilização dos exercícios sem o controle da ingestão calórica na alimentação pode vir a frustrar a tentativa de emagrecimento. Mas enfatiza que os exercícios apresentam melhor resultado quando realizados regularmente em adolescentes do que em adultos no controle e prevenção da obesidade. Isso também é destacado por Bar-Or (2000) sobre a eficiência orgânica de crianças e adolescentes em relação ao indivíduo adulto: “comparado com adultos, crianças e adolescentes usam mais gordura durante o exercício prolongado” (p. 1).

Por outro lado Melby e Hill (1999) levantam a hipótese de que o exercício isolado não apresenta grandes vantagens no emagrecimento, pois somente associado à dieta é que o efeito seria ideal. “É irreal supor que um indivíduo sedentário, que inicia um programa de exercícios consiga aumentar o gasto energético na mesma magnitude que uma dieta de baixas calorias consegue”. Todavia o autor ainda expõe que o exercício favorece o aumento da resistência o que promove condições de suportar o exercício durante mais tempo e em intensidades maiores, fato esse que aumenta o gasto energético e ajuda na oxidação das gorduras. Dessa forma, é possível que se alcance resultados satisfatórios com o exercício físico desde que as pessoas que estiverem sendo submetidas tenham consciência do que deve ser feito assim como um desempenho satisfatório durante a prática do exercício e nas atividades físicas do cotidiano. Em estudos com adolescentes obesos pôde-se verificar relativa e significativa diminuição dos níveis de gordura corporal (cerca de 3% a menos) com exercícios aeróbicos em um período de dois meses comparada com um grupo controle (Prati et al, 2001).

Já outros autores como Oliveira E. et al. (1999) e Rippe e Hess (1998) também destacam a associação entre a dieta e o exercício físico, e relatam que a eficiência de um programa de exercícios será mais relevante quando associado ao controle de ingestão alimentar.

Em pesquisa realizada por Oliveira A. et al. (1999) e Oliveira E. et al (1999) adolescentes brasileiros obesos foram submetidos a rotinas regulares de exercícios físicos programados (aeróbicos) com cerca de 50 minutos de duração por sessão, três dias na semana durante três meses. Nesse período os adolescentes receberam orientações nutricionais e acompanhamento profissional multidisciplinar (profissionais de educação física, nutrição, enfermagem, medicina e psicologia) onde também os pais eram envolvidos como fator estimulante na tentativa de mudança do estado de obesidade. Como resultados preliminares foi verificada a redução média de cerca de 3,6% na massa corporal.

Apesar das modificações não serem imediatas, a sensação de autonomia e de poder fazer as coisas pode superar tudo. Mas, sobre as possíveis modificações ocorridas sejam físicas ou comportamentais com adolescentes obesos autores como Dâmaso et al.

(1994), Denadai et al. (1998), Epstein e Goldfield (1999), Guedes e Guedes (1998) e Williams (1993), destacam alguns benefícios:

- a diminuição do percentual de gordura corporal;
- o aumento da massa magra que favorece o metabolismo de repouso;
- a potencialização da termogênese (dieta);
- diminuição da pressão arterial;
- melhoria na condição cardiovascular;
- benefício para a saúde psicossocial;
- melhoria da auto estima;
- melhoria na autonomia e auto eficácia;

A atividade física voltada para adolescentes obesos parece não sofrer grandes mudanças em relação aos destinados a adolescentes não obesos. Algumas adaptações sempre serão feitas, isso para qualquer tipo de pessoa. Alguns cuidados quanto a exercícios de impacto (já citado anteriormente) não devem ser esquecidos, mas o que se tem de tentar enfatizar seria o fator prazer durante a prática. Essa sensação de estar realizando alguma coisa que não vai ser bom só para aquele momento. O prazer e a sensação de poder estar sendo capaz de realizar algo comum a todos, e mais ainda, estar junto com outras pessoas semelhantes e não sofrer restrições ou discriminações por isso, mas sim ter respeito por si próprio e pelos outros.

A continuidade no procedimento relacionada às mudanças de comportamento deve ser permanente. Ninguém nasce propriamente obeso. As pessoas se tornam obesas ao longo de um tempo de hábitos e comportamentos inadequados, e, quando isso é devido a fatores nutricionais ou de inatividade física, primeiramente a percepção do estado, depois a consciência do problema e finalmente a atitude para se inverter o processo são determinantes nos resultados. Adolescentes que adoram desafios, quando são obesos, tem o maior desafio de suas vidas para vencer. Sozinhos talvez eles consigam, talvez não. Não é fácil, nem simples, é trabalhoso, é um processo.

Promoção da atividade física no estilo de vida do adolescente

Atividade física é aceita como sendo um dos maiores pré-requisitos para o crescimento e desenvolvimento normal de crianças e adolescentes e também para estabelecer um estilo de vida ativo durante a fase adulta, auxiliando na regulação da adiposidade e facilitando a aquisição de uma boa capacidade funcional, favorecendo assim, o estado de saúde. (Forbes, 1995; Livingstone, 1994; Pinho e Petroski, 1997; Stucky-Ropp & DiLorenzo, 1993).

A evolução rigorosa do papel da atividade e aptidão física na infância tem sido amplamente discutida (Bar-Or, 1995; Goran et al. 1993; Livingstone, 1994; Sallis et al., 1993; Shephard, 1995) tendo em vista a comparação e combinação de métodos e conceitos.

De acordo com Livingstone (1994), é importante destacar alguns fatos quanto ao nível de atividade física em crianças e adolescentes e sua relação com o estado de saúde. Em primeiro lugar, é visivelmente perceptível que as crianças e os adolescentes de hoje são menos ativos, fato difícil de avaliar pelas dificuldades existentes em se obter informações precisas e objetivas sobre os modelos habituais de gasto energético pela atividade física; em segundo lugar, a falta de consenso sobre a forma de testar e definir os componentes relacionados com a aptidão física na infância. Por exemplo, tem-se dado maior ênfase à aptidão cardiorrespiratória, enquanto que os demais benefícios sobre a saúde gerado pela atividade física de baixa e moderada intensidade têm sido pouco enfatizados.

Em contrapartida, vários autores (DuRant et al., 1993; Goran et al., 1993; Livingstone 1994; Sallis et al., 1992; Shephard, 1995) citam que as evidências fisiológicas dos benefícios à saúde pela atividade física em adultos, particularmente quanto a doenças cardiovasculares, têm sua origem durante a infância e adolescência. Percebe-se, diante disso, uma íntima relação entre a atividade física e estado de saúde dos adolescentes no futuro.

Livingstone (1994) cita que os benefícios fisiológicos à saúde gerados pela atividade física, particularmente em relação às doenças cardiovasculares, têm estimulado interesses de investigação na infância.

Existe, de acordo com Shephard (1995), uma necessidade de que as crianças e adolescentes se privem de realizar outras tarefas, como por exemplo, assistir à televisão ou jogar vídeo-game, a fim de que possam dedicar pelo menos 60 minutos às atividades físicas diárias, sejam elas recreativas ou em programas específicos.

Percebe-se que esta tarefa não é muito fácil de concretizar. Os aparelhos tecnológicos tornam-se, a cada dia, mais atrativos, dificultando a aderência a atividades físicas recreativas e/ou programadas.

Aparentemente, os adolescentes que vivem em região rural apresentam um estilo de vida mais ativo devido ao fato de envolverem-se em tarefas diárias e permanecerem menos tempo sob o domínio de uma tecnologia de controle, como os televisores, por exemplo. Entretanto, atualmente, com o desenvolvimento tecnológico e a modernização da sociedade rural, o estilo de vida ativo desses indivíduos também parece estar comprometido e desaparecendo. (Shephard, 1995).

De acordo com Heath et al. (1993) e Sallis et al. (1992), a participação de indivíduos em atividade física programada, regular e moderada é reconhecida como um componente do estilo de vida saudável. Entre adolescentes, a participação nesses programas de atividade física se apresenta como um agente de prevenção a distúrbios físicos e orgânicos.

Poucos são os estudos, segundo Noland et al. (1990), que mostram e quantificam o padrão de atividade física, em crianças, apresentando confiabilidade e significância em seus resultados, pois muitos deles utilizam técnicas de mensuração que muitas vezes não seriam as mais adequadas e as mais válidas.

MATERIAL E MÉTODOS



Características da população

O município de Umuarama localiza-se na região noroeste do estado do Paraná (**Figura - 1**), com relação à população, Umuarama apresenta 82.538 habitantes na zona urbana, e 8.083 habitantes na zona rural, perfazendo um total de 90.621 habitantes (a projeção de 2004 foi de 94.414 habitantes), dos quais na zona urbana estão regularmente matriculados no ensino fundamental 16.723 alunos, sendo 10.843 em escolas estaduais, 4.079 em escolas municipais, e no ensino particular 1.801 alunos, distribuídos em 53 estabelecimentos de ensino, onde 22 são estaduais, 11 municipais e 10 particulares, conforme informações preliminares obtidas pelo Censo 2000.

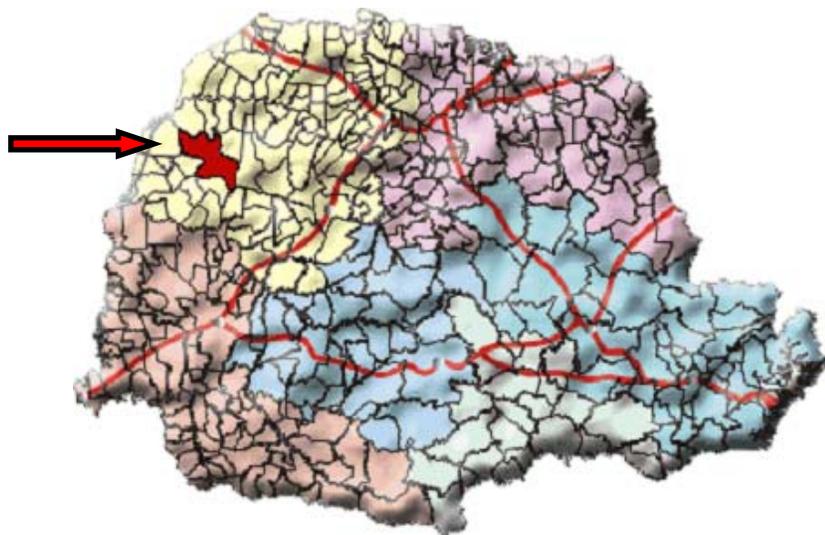


Figura 1- Localização do município de Umuarama no Estado do Paraná.

Seleção da amostra

Para o desenvolvimento do estudo, os procedimentos de seleção da amostra obedeceram a uma seqüência de etapas, na tentativa de se obter uma amostragem estratificada aleatória que realmente representasse à população escolar de Umuarama – Paraná, separadamente por tipo de escola, faixa etária e sexo.

De acordo com informações do Setor de Estatística do Núcleo Regional de Ensino da Secretaria de Educação do Estado do Paraná em Umuarama, estavam matriculados no início do ano letivo de 2002, nos 53 estabelecimentos de ensinos localizados na zona urbana, 17.233 alunos, sendo 9.135 do sexo feminino e 8.098 do sexo masculino, distribuídos em escolas municipais, estaduais e particulares. Desta forma, ao levar em consideração que para o presente estudo foram considerados como elementos pertencentes à população, todos os escolares de ambos os sexos que estiverem regularmente matriculados, no ensino fundamental (1º grau) de 5ª e 8ª séries, com faixa etária entre 12 e 14 anos, das Escolas Estaduais e Particulares de Umuarama - Paraná, no ano de 2002 e 2003. Acreditamos que este número de escolares seja de aproximadamente 12.000 escolares, uma vez que não fizeram parte do estudo aqueles alunos matriculados na rede municipal de ensino.

Na seqüência, quanto à região urbana do município de Umuarama, esta apresenta uma extensão territorial bastante significativa (Área da unidade territorial - 1.233 km²), em função de crescimento desordenado dentro de um processo de urbanização ocorrido nos últimos anos, fazendo com que em alguns pontos predomine um segmento populacional de favelados, e em outros moradores de luxuosos apartamentos, procuramos estratificar a população escolar por regiões geográficas. Desse modo, dividimos o município de Umuarama em cinco regiões: central, norte, sul, leste e oeste (**Figura 2**).

Quanto à escolha das escolas que foram envolvidas no estudo, decidiu-se por trabalhar com 15 estabelecimentos de ensino selecionados de acordo com suas localizações geográficas no município, sendo 3 de cada região (**Figura 3**), sendo estas escolhidas através de um sorteio, totalizando então 15 escolas. Para tanto, elaboramos uma listagem ordenando as escolas com base no número crescente de alunos matriculados, separadamente para cada região. Depois, sorteou-se a primeira escola de forma aleatória, de acordo com número de escolas de cada região, realizamos a seleção das outras duas escolas. Cabe no entanto lembrar que tal critério somente foi utilizado para as escolas estaduais, pois, quanto às escolas particulares o sorteio não obedeceu à região geográfica e das 10 escolas do município, sorteamos 5 de acordo com o número de alunos.

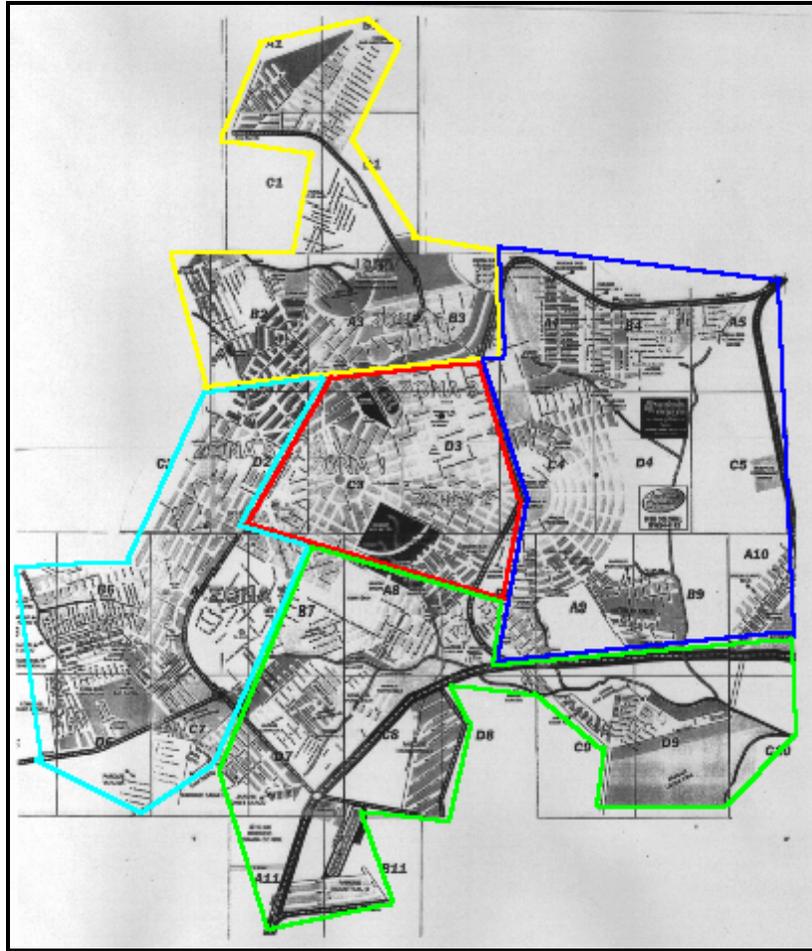
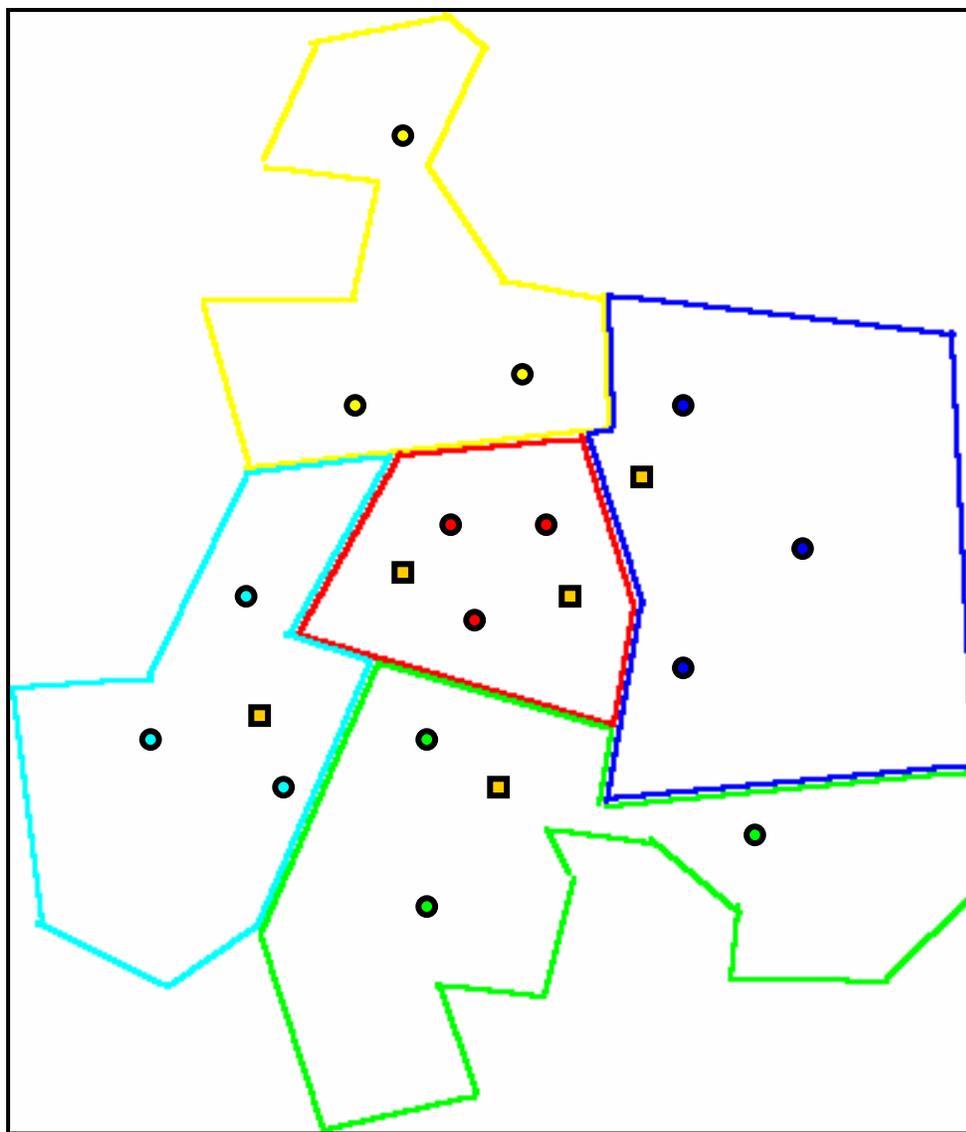


Figura 2- Mapa da cidade de Umuarama com sobreposição da divisão das regiões.



- Legenda**
- Região Norte
 - Região Leste
 - Região Sul
 - Região Oeste
 - Região Central

Figura 3- Localização geográfica dos estabelecimentos de ensino que foram utilizados para o estudo.

Cálculo do tamanho da amostra

Quanto ao tamanho da amostra utilizado no estudo, este foi determinada através do Programa *EPIINFO 6.2000*. No entanto considerou-se na ocasião, que o problema de maior relevância quanto ao estudo referia-se a questão da obesidade, que foi estimada na ocasião (2002) em aproximadamente 15% dos escolares de Umuarama apresentam esta característica, desta forma, levando-se em consideração uma estimativa de erro de 4% e lembrando que a população estimada é de 12.000 alunos (na faixa etária proposta para o estudo), considerou-se então que seriam avaliados aproximadamente 300 escolares por sexo e idade, uma vez que o estudo avaliou meninos e meninas, e com 3 faixas etárias, 12, 13 e 14 anos, devendo então envolver em média 1.800 alunos. O cálculo da amostra levou em consideração um $\alpha = 5\%$.

Seleção e exclusão dos alunos

Quanto à escolha dos alunos que fizeram parte do estudo esta foi feita através de sorteio dentro de cada escola, de maneira a fazer com que a amostra fosse proporcional ao número de escolares por região e número de alunos no estabelecimento de ensino. Desta forma, em um primeiro momento a determinação da representatividade do número de escolares de cada região geográfica estabelecida em relação à população total estudada. Em seguida a representatividade do número de escolares matriculados em cada estabelecimento de ensino selecionado para o estudo em relação à população escolar da região que pertencia. Por sua vez, a seleção dos escolares de cada estabelecimento, a aleatoriedade simples poderia causar uma série de problemas administrativos na escola, desta forma, optou-se pelo sorteio de turmas constituídas especificamente para o desenvolvimento das avaliações.

Quanto aos critérios para exclusão dos avaliados optou-se por: (a) recusa em participar da coleta de dados; (b) algum problema físico que o impedisse temporária ou definitivamente de realizar as medidas; (c) o não comparecimento no dia marcado para as medidas; (d) o não consentimento por parte de pais e/ou responsáveis pelo aluno e (e) a não apresentação de 2 ou mais questionários de dispêndio ou demanda energético.

Coleta dos dados

Os dados foram coletados entre março e novembro de 2002 e março a junho de 2003, sendo que todas as avaliações relacionadas a antropometria foram realizadas pelo autor do trabalho, que contou com a ajuda do professor responsável pela turma e/ou um acadêmico para auxiliar na organização e na anotação das informações. Para o estudo além das variáveis de controle como sexo e idade, sendo esta determinada de forma centesimal, tendo como referência a data da coleta dos dados, foram coletadas também as variáveis antropométricas de estatura, peso, espessuras da dobra cutânea tricipital (**TR**) e espessura da dobra cutânea subescapular (**SB**), todas conforme padronização proposta por Lohman, et al (1988), circunferência de braço (Frisancho, 1987) e o índice de massa corporal (**IMC**) de Quetelet, o percentual de gordura dos escolares determinados por intermédio de equações matemáticas para estes fins. Quanto aos aspectos nutricionais foi utilizado um questionário de registro dietético - **Anexo 1** - (Guedes e Guedes, 1997), o mesmo ocorrendo com a demanda energética diária, sendo que as atividades foram classificadas de acordo com o modelo proposto por Bouchard et al, (1983) - **Anexo 2**, sendo que, para ambos os questionários os valores finais foram estabelecidos através de médias ponderadas, levando-se em consideração que os alunos responderam um dos dois dias do final de semana, e dois dos cinco dias da semana. Ainda, quanto às informações do gasto energético, utilizou-se uma amostra de 60 adolescentes, que responderam o questionário em ¼ de dia, ou seja, 6 horas, em diferentes períodos (manhã e tarde) e nestes mesmos períodos também utilizaram um acelerômetro da Marca Biotrainer Plus (**Anexo 3**), para que desta forma fosse possível demonstrar que os dados de gasto energético através dos questionários pudessem ser considerados quanto suas respostas no tocante à qualidade desta informação. Quanto à determinação das medidas, para a mensuração da estatura, utilizou-se um estadiômetro (**Anexo 4**) com escala de medida de 0,1 cm; o peso corporal a aferição procedeu por intermédio de uma balança antropométrica marca “Filizola” com precisão de 100 gramas. As espessuras das dobras cutâneas, utilizou-se um compasso específico do tipo “Lange”, com precisão de medida de 0,1 mm obtida pela interpolação da escala original. A circunferência do braço obtida com a utilização de uma fita métrica, com precisão de medida de 1 mm. O índice de massa corporal (**IMC**) determinado através da relação matemática; $IMC = \text{Peso corporal (kg)}/\text{Estatura}^2 \text{ (m)}$.

No tocante à determinação da gordura relativa (%) optou-se pelo estudo realizado por Lohman (1986), onde utiliza-se da somatória das espessuras da dobra cutânea tricipital (**TR**), e da dobra cutânea subescapular (**SB**), corrigidas pelo sexo e idade.

Descrição dos testes

O presente estudo teve como variáveis de controle:

Sexo, idade cronológica e localização e tipo das escolas.

Como variáveis experimentais:

Estatura, peso corporal, espessura de dobra cutânea tricipital e subescapular, circunferência do braço, seguindo-se as padronizações de Cameron (1986) para as informações relacionadas ao crescimento, ou seja, peso corporal e estatura. Para as informações referentes à análise da composição corporal, utilizar-se-á as espessuras de dobras cutâneas, segundo a técnica descrita por Harrison et al. (1988). Além dos valores decorrentes de outras medidas realizadas tais como: índice de massa corporal, somatória das duas espessuras de dobras cutâneas (tricipital + subescapular), valores percentuais de gordura corporal e os valores de área de braço, músculo e gordura, seguindo para este as equações propostas por Frisancho (1981).

Estatura

Para as medidas de estatura utilizou-se de um estadiômetro de madeira, com escala de precisão de 0,1 cm juntamente com um cursor construído para esta finalidade - **Anexo 3** - O avaliado em posição ortostática (em pé), pés unidos procurando por em contato com o instrumento de medida as superfícies posteriores do calcanhar, cintura pélvica, cintura escapular e região occipital. A medida foi determinada com o avaliado em apnéia inspiratória, estando a cabeça orientada no plano de Frankfurt paralela ao solo. A medida correspondeu à distância da região plantar ao vertex, exigindo-se que o avaliado estivesse descalço.

Peso corporal

O avaliado permaneceu em pé de costas para a escala da balança, com afastamento lateral dos pés estando a plataforma entre os mesmos. Em seguida colocou-se sobre e no centro da plataforma, ereto e com o olhar num ponto fixo a sua frente. O avaliado foi pesado com o mínimo de roupas possível e obrigatoriamente descalços.

Espessuras de dobras cutâneas

As mensurações foram realizadas no hemi-corpo direito do avaliado, sendo que o tecido celular subcutâneo definido do tecido muscular com auxílio do polegar e do indicador. A borda superior do compasso aplicada a aproximadamente um centímetro abaixo do ponto de reparo, aguardando-se em torno de dois segundos antes de efetuar a leitura para que toda a pressão do compasso fosse exercida. Foram realizadas três medidas sucessivas no mesmo local, sendo considerada a medida intermediária como o valor adotado para efeito de cálculos. Quando ocorreu discrepância superior a 5% entre uma medida e as demais num mesmo local, uma nova determinação foi feita. Os locais de determinação das espessuras de dobras cutâneas foram:

A dobra cutânea tricipital, determinada paralelamente ao eixo longitudinal do braço na face posterior, sendo que o ponto exato de reparo foi à distância média entre a borda superlateral do acrômio e o olecrano.

A dobra cutânea subescapular, obtida obliquamente ao eixo longitudinal seguindo a orientação dos arcos costais sendo localizada a aproximadamente dois centímetros abaixo do ângulo inferior da escápula.

Índice de massa corporal

Após a determinação das medidas de estatura e peso corporal, foi determinado o índice de massa corporal através da relação matemática:

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso Corporal (kg)}}{(\text{Estatura})^2}$$

Sendo que a estatura foi considerada em metros e a unidade desta variável será Kg/m².

Somatória das dobras cutâneas (tricipital + subescapular)

Com a obtenção dos resultados das espessuras das dobras cutâneas tricipital e subescapular, foi utilizada como forma de interpretação a soma das duas espessuras de dobras, sendo que os resultados continuaram expressos em "mm".

Valores percentuais de gordura corporal e massa magra

As quantidades de gordura corporais em relação à massa corporal foram estimadas a partir dos valores de espessura das dobras cutâneas determinadas em ambos os pontos e mediante ao uso das equações matemáticas proposta por Lohman (1986), apresentadas a seguir.

Meninos

Soma \leq 35 mm

Soma = Espessura da dobra cutânea tricipital + subescapular

$$* 7/8 \text{ anos} = 1,21 (\text{soma}) - 0,008 (\text{soma})^2 - 1,7$$

$$* 9/10 \text{ anos} = 1,21 (\text{soma}) - 0,008 (\text{soma})^2 - 2,5$$

$$* 11/12 \text{ anos} = 1,21 (\text{soma}) - 0,008 (\text{soma})^2 - 3,4$$

$$* 13/14 \text{ anos} = 1,21 (\text{soma}) - 0,008 (\text{soma})^2 - 4,4$$

$$* 15 \text{ a } 18 \text{ anos} = 1,21 (\text{soma}) - 0,008 (\text{soma})^2 - 5,5$$

Soma $>$ 35 mm

$$* \text{Todas as idades} = 0,783 (\text{soma}) + 1,6$$

Meninas

Soma \leq 35 mm

$$* \text{ Todas} = 1,33 (\text{soma}) - 0,013 (\text{soma})^2 - 2,5$$

Soma $>$ 35 mm

$$* \text{ Todas} = 9,7 + 0,546 (\text{soma})$$

Os valores de massa magra foram obtidos através da subtração aritmética entre o peso corporal e a quantidade de gordura estimada.

Antropometria Nutricional

Quanto aos valores de Áreas de Braço, de Gordura, de Músculo, optou-se por utilizar as equações matemáticas propostas por Frisancho (1981) que seguem a seguir:

$$\text{AM} = \frac{(\text{PB} - (3,1416 \times \text{TR})^2)}{4 \times \pi}$$
$$\text{AG} = \left(\frac{\pi}{4}\right) \times \left(\frac{\text{PB}}{\pi}\right)^2 - \text{AM}$$
$$\text{AB} = \text{AM} + \text{AG}$$

Onde:

AM - área de músculo (cm²)

AG - área de gordura (cm²)

AB - área de gordura (cm²)

PB - circunferência de braço (mm)

TR - espessura da dobra cutânea tricípital (mm)

Estimativa de consumo alimentar

Quanto à estimativa de consumo alimentar, os avaliados receberam instruções e recomendações no sentido de identificar todos os alimentos ingeridos, inclusive bebidas, com suas respectivas porções estimadas, durante 24 horas do dia. O registro dietético foi realizado sempre após as refeições, na tentativa de fazer com este se tornasse mais preciso e seguro.

O equivalente energético e a quantidade de nutrientes dos alimentos ingeridos foram estabelecidos por intermédio de uma tabela de valores nutritivos mediante a seguinte relação:

Quantidade do alimento ingerido em gramas / 100 gramas X valor nutritivo do alimento.

O consumo energético e o total da ingestão para cada nutriente, obtidos com base no somatório dos valores nutritivos dos alimentos ingeridos ao longo do dia. O registro das informações foi realizado no mínimo em três dias da semana. Para efeito dos cálculos, utilizou-se dos valores médios envolvendo os três dias de informações registradas, lembrando que um deles correspondia ao sábado ou domingo da semana de entrega e resposta dos questionários.

As informações foram analisadas através do *software* SAPAF versão 4.

Estimativa de gasto energético

Para a construção do instrumento retrospectivo de auto-recordação das atividades do cotidiano o dia foi dividido em 96 períodos de 15 minutos cada (**Anexo 2**). Para o seu preenchimento os avaliados foram instruídos para registrar, no espaço correspondente, a categoria a que pertence à atividade dominante em cada 15 minutos.

Na utilização do acelerômetro, os procedimentos seguem as padronizações de Welk, et al. (2003), sendo o monitor colocado na altura da cintura na parte lateral no hemi-corpo direito do avaliado, sendo os ajustes de estatura, peso, sexo e idade, colocados

diretamente no monitor e a leitura das informações realizada posteriormente a término das 6 horas de atividades. Também houve a preocupação em conscientizar os alunos sobre os cuidados em relação a utilização do equipamento, principalmente no tocante a realização de atividades com o intuito de verificar se o equipamento realmente registraria estes exercícios, e também para que não houvesse por parte dos alunos contato com o aparelho com a intenção de modificar alguma configuração realizada no mesmo, que pudesse alterar ou mesmo apagar os registros dos dados até aquele momento.

As estimativas da demanda energética por kg de peso corporal foram estabelecidas mediante o somatório do custo calórico das atividades desenvolvidas ao longo do dia. O registro das informações de auto-recordação das atividades foi realizada em três dias da semana. Para efeito dos cálculos, utilizou-se dos valores médios envolvendo os três dias de informações registradas, e assim como no consumo alimentar, um dos dias referiu-se ao sábado ou domingo da semana em que o questionário foi entregue e respondido.

As informações foram obtidas através do *software* SAPAF versão 4.

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Paranaense – UNIPAR, reconhecido pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), sendo necessário o consentimento por escrito dos diretores das escolas e dos responsáveis pelos alunos.

Tratamento estatístico

O tratamento estatístico das informações foi realizado através do pacote computadorizado SPSS versão 12.0 (SPSS for WindowsTM, 2002), onde inicialmente foram utilizadas as informações referentes à estatística descritiva. Logo em seguida, para a identificação das diferenças específicas entre e faixas etárias, foi realizada uma análise de variância do tipo “two way” com interação acompanhada do teste de comparações múltiplas “post-hoc” de Scheffé para os valores da estatística “F”, também foi utilizada correlação de *Pearson*, nas questões relacionadas com o gasto energético através da utilização do questionário e do acelerômetro.

RESULTADOS



A amostra do estudo é apresentada na **Tabela 1**, constando o número de alunos avaliados, por sexo, faixa etária e tipo de escolas, totalizando 1.739 alunos, 800 do sexo masculino e 939 do sexo feminino.

Tabela 1- Identificação dos tipos de escola, número de alunos na escola, número de alunos avaliados, representatividade de acordo com o número de alunos da escola, sexo, e faixas etárias estudadas.

Tipo de Escola	Nº Alunos na Escola	Nº Avaliados na Escola	Represent. (%)	Masc.	Fem.	Masculino			Feminino		
						Faixa Etária					
						12	13	14	12	13	14
Privada	205	52	25,37	24	28	9	7	8	10	9	9
Privada	478	94	19,67	43	51	14	14	15	18	18	15
Privada	93	23	24,73	11	12	4	3	4	4	5	3
Privada	273	62	22,71	30	32	12	10	8	11	9	12
Privada	220	57	25,91	25	32	9	8	8	11	12	9
Total	1269	288	22,70	133	155	48	42	43	54	53	48
Publica/centro	292	65	22,26	31	34	10	11	10	11	12	11
Publica/centro	653	151	23,12	62	89	20	22	20	28	29	32
Publica/centro	621	121	19,48	64	57	21	22	21	19	20	18
Total	1566	337	21,52	157	180	51	55	51	58	61	61
Publica/bairro	647	142	21,95	68	74	23	22	23	26	24	24
Publica/bairro	704	153	21,73	65	88	24	20	21	29	30	29
Publica/bairro	457	97	21,23	43	54	14	13	16	19	18	17
Publica/bairro	436	98	22,48	41	57	13	13	15	18	21	18
Publica/bairro	536	113	21,08	51	62	16	19	16	19	21	22
Publica/bairro	334	68	20,36	31	37	9	11	11	12	10	15
Publica/bairro	214	49	22,90	23	26	7	8	8	7	9	10
Publica/bairro	618	142	22,98	74	68	25	24	25	23	22	23
Total	3946	862	21,84	396	466	131	130	135	153	155	158
Publica/periferia	425	82	19,29	39	43	12	13	14	16	14	13
Publica/periferia	215	47	21,86	21	26	7	6	8	9	8	9
Publica/periferia	332	77	23,19	32	45	9	11	12	15	16	14
Publica/periferia	196	46	23,47	22	24	6	8	8	9	8	7
Total	1168	252	21,58	114	138	34	38	42	49	46	43
Total Geral	7949	1739	21,88	800	939	264	265	271	314	315	310
						800			939		
						1739					

As informações estatísticas com relação às variáveis analisadas para o sexo masculino encontram-se na **Tabela 2**. Valores relacionados às informações de estatura, peso e IMC apresentaram valores médios similares entre os adolescentes no que se refere às diferenças quanto aos tipos de escolas, aos 13 estas diferenças se tornam mais freqüentes, principalmente para estatura e peso, contudo os valores de IMC só observou-se diferenças aos 12 anos na comparação entre os tipos de escolas, sendo que nas demais idade e comparações não se identificaram diferenças entre as idades, assim como, e tipos de escolas.

Espessuras das dobras cutâneas, antropometria nutricional e percentual de gordura, não apresentaram diferenças nos dois tipos de comparações, as diferenças voltaram a ser significativas nos dados referentes à massa magra, tanto nas diferentes idades, como nos tipos de escolas. Os valores oscilaram, e em determinadas idades, causaram inclusive uma situação inesperada, como foi aos 14 anos com valores médios de 25,28% de gordura, sendo aproximadamente 3% superiores aos demais alunos, dos diferentes tipos de escola na mesma idade.

Esses fatores também são reflexos nas informações de massa magra, onde, os menores valores encontrados, são naqueles alunos que apresentam maiores valores de gordura corporal.

Quanto às informações de gasto energético, observa-se que os alunos de escolas privadas apresentam valores mais elevados destes parâmetros, enquanto que os menores valores em quase todas as situações foram obtidos pelos alunos de escolas de periferia.

Tabela 2- Valores de média e desvio padrão para as variáveis estudadas, de acordo com as diferentes faixas etárias e tipos de escolas para o sexo masculino.

Variáveis	Faixa Etária											
	12 anos				13 anos				14 anos			
	Privada (n=48)	Centro (n=51)	Bairro (n=131)	Periferia (n=34)	Privada (n=42)	Centro (n=55)	Bairro (n=130)	Periferia (n=38)	Privada (n=43)	Centro (n=51)	Bairro (n=135)	Periferia (n=42)
Estatura	148,43 [†]	148,61 [†]	142,26 ^{*†}	141,04 ^{*†}	157,73 ^{*†}	153,41 [†]	149,83 [†]	146,08 [*]	165,45 ^{*†}	160,28 [†]	159,70 [†]	153,49 ^{*†}
	±7,87	±9,43	±6,74	±5,82	±8,00	±9,28	±9,18	±6,83	±8,04	±8,91	±9,20	±8,17
Peso	43,40 [†]	44,80 [†]	38,39 ^{*†}	37,95 [*]	51,23 [†]	46,66 [*]	44,45 ^{*†}	39,59 [*]	58,08 ^{*†}	52,56	51,49 [†]	47,30 ^{*†}
	±10,01	±12,75	±9,84	±7,84	±10,39	±10,62	±11,23	±9,18	±14,06	±15,24	±12,45	±9,45
IMC	19,60	20,03	18,77 [†]	18,96	20,46	19,626	19,59	18,44	21,003	20,180	19,98	19,79
	±3,88	±4,36	±3,65	±2,99	±3,12	±2,94	±3,45	±3,76	±3,51	±4,00	±3,43	±3,07
TR	14,26	15,17	15,02	15,47	13,42 [*]	15,19	14,72	14,84	12,45 [*]	14,92	13,67	16,30
	±5,94	±6,11	±6,28	±5,14	±5,00	±5,62	±5,51	±6,18	±5,29	±6,62	±5,53	±5,56
SB	12,35	13,64	13,03	12,65	12,41	13,29	13,24	12,17	12,54	13,17	11,51	13,71
	±7,47	±8,76	±8,56	±6,45	±6,77	±7,41	±7,40	±7,87	±7,57	±8,43	±6,72	±6,80
Soma	26,61	28,82	28,05	28,13	25,84 [*]	28,49	27,97	27,01	24,99	28,10	25,18	30,02 [*]
	±12,83	±14,25	±14,38	±11,05	±11,23	±12,28	±12,37	±13,61	±12,38	±14,60	±11,61	±11,56
Circ. Braço	21,163	20,953	20,723	21,409	21,184	20,925	20,585	20,833	21,898	21,461	20,867	21,330
	±2,83	±2,88	±2,79	±2,79	±3,29	±3,19	±2,96	±3,43	±4,08	±3,86	±3,18	±3,23
Área de Músculo	23,12	21,58	21,36	22,46	23,73	21,64	21,22	21,72	27,11 [*]	23,57	22,90	21,87 [*]
	±9,81	±8,11	±9,47	±8,06	±8,94	±8,79	±9,38	±11,33	±13,40	±11,42	±10,66	±11,33
Área de Braço	36,27	35,59	34,79	37,08	36,56	35,65	34,42	35,18	39,45 [*]	37,82	35,45 [*]	37,16
	±9,86	±10,18	±9,81	±9,89	±11,67	±11,11	±10,19	±12,86	±15,55	±14,47	±11,57	±11,81
Área de Gordura	13,1485	14,0061	13,4354	14,6226	12,8249	14,0069	13,1983	13,4600	12,3445 [*]	14,2496	12,5513	15,2956 [*]
	±4,89	±6,05	±5,11	±5,24	±5,59	±5,78	±4,69	±6,28	±5,78	±7,17	±4,88	±5,18
% Gordura	22,3756	24,2276	23,6209	23,8274	21,2028	23,3356	22,8838	23,2398	20,3745	22,9476	20,6020	25,2833 [*]
	±10,25	±11,29	±11,38	±8,73	±9,24	±10,08	±10,20	±11,16	±10,16	±11,92	±9,55	±9,66
Massa Magra	32,85 [†]	32,82 [†]	28,47 ^{*†}	28,37 [*]	39,67 ^{*†}	35,13 [†]	33,47 [†]	29,98 [*]	45,16 ^{*†}	39,05	40,15 [†]	34,79 ^{*†}
	±4,55	±6,10	±4,76	±3,56	±5,68	±6,38	±5,93	±3,59	±6,68	±5,81	±7,52	±4,58
Gasto Energ. Real	2108,69 [†]	2162,73	1961,26 ^{*†}	1941,05 [*]	2368,04 [†]	2257,72	2163,85 ^{*†}	2026,90 [*]	2583,69 [†]	2444,63 [†]	2425,21 [†]	2260,68 ^{*†}
	±260,62	±336,43	±260,68	±208,39	±270,75	±301,08	±303,36	±238,44	±328,24	±363,82	±323,65	±266,01
Consumo Energético	2171,95 [†]	1968,08	1784,75 ^{*†}	1766,35 [*]	2439,08 ^{*†}	2054,53	1969,10 [†]	1844,48 [*]	2661,20 [†]	2224,61 [†]	2206,94 [†]	2057,22 ^{*†}
	±268,44	±306,15	±237,22	±189,63	±278,87	±273,98	±276,06	±216,98	±338,09	±331,08	±294,52	±242,07
Proporção Proteínas	14,49	14,96	16,04	15,76	14,04	14,65	14,87	16,44 [*]	12,99	12,87	13,35 [†]	13,98
	±5,40	±5,21	±5,42	±4,89	±4,58	±4,89	±5,32	±5,20	±3,94	±4,54	±4,27	±4,75
Proporção Carboidratos	48,38	48,46	49,66 [†]	49,19	46,60	47,38	47,98 [†]	48,50	47,34	48,35	48,25	48,23
	±5,83	±4,92	±5,21	±4,90	±4,70	±4,96	±4,69	±4,67	±3,77	±4,39	±4,81	±4,91
Proporção Gorduras	37,12 [†]	36,56	34,28 ^{*†}	35,03	39,34	37,95	37,14 [†]	35,05 [*]	39,66	38,76 [†]	38,39	37,78
	±4,75	±4,81	±5,34	±5,47	±3,41	±3,88	±4,23	±5,10	±2,79	±2,70	±3,19	±4,36

p<0,05

* diferença estatisticamente significativa quanto aos diferentes tipos de escola nas mesmas idades.

† diferença estatisticamente significativa quanto às diferentes idades nos mesmos tipos de escolas.

As diferenças ocorrem tanto nas idades quanto, nos tipos de escolas, de forma mais evidente aos 12 e 13 anos quanto aos tipos de escolas, e aos 13 anos nas idades.

As informações associadas ao consumo energético/dia, observou-se que os alunos das escolas privadas são aqueles que possuem os maiores valores de aporte calórico, e os alunos de escolas de periferia apresentam os menores valores, contudo na faixa etária de 14 anos, os valores se apresentam muito próximos uns dos outros, porém com diferenças significativas aos 14 anos.

A composição da dieta revelou que as proporções de ingestão dos diferentes nutrientes se mostraram discretas em relação às idades, e tipos de escola, e que em média estes valores foram relativamente normais para as informações de proteínas, porém abaixo das recomendações propostas para carboidratos e elevados para a ingestão de gorduras, sendo que neste ultimo, diferentes discretas ocorrem em algumas idades.

Quanto às informações estatísticas com relação às variáveis analisadas para o sexo feminino encontram-se na **Tabela 3**, onde novamente é possível observar que os valores relacionadas aos dados antropométricas apresentaram valores médios similares entre os diferentes tipos de escolas, na estatura as diferenças são mais associadas às idades, do que aos tipos de escolas, contudo os valores de peso demonstram uma tendência a superioridade nas escolas de acordo com sua classificação, ou seja, os alunos de escolas privadas quase sempre apresentam valores médios mais elevados do que aqueles de escolas publicas de centro, que por sua vez apresentam valores superiores aos de escolas de bairro e assim sucessivamente, isto não ocorre apenas na faixa etária de 14 anos, onde as meninas de escolas de bairros, apresentam valores mais elevados. As diferenças são mais discretas quanto aos tipos de escolas e do que quanto as idades.

Tabela 3- Valores de média e desvio padrão para as variáveis estudadas, de acordo com as diferentes faixas etárias e tipos de escolas para o sexo feminino.

Variáveis	Faixa Etária											
	12 anos				13 anos				14 anos			
	Privada (n=54)	Centro (n=58)	Bairro (n=153)	Periferia (n=49)	Privada (n=53)	Centro (n=61)	Bairro (n=155)	Periferia (n=46)	Privada (n=48)	Centro (n=61)	Bairro (n=158)	Periferia (n=43)
Estatura	152,83*	144,83*	144,52*	139,32*	155,45	153,68*	152,09*	146,08*	159,46*	158,09*	159,21*	153,49*
	±7,96	±9,21	±8,78	±5,58	±9,93	±7,87	±8,58	±9,05	±7,41	±7,47	±7,23	±9,61
Peso	46,50	38,54*	39,90*	35,97*	46,54	45,07*	44,82*	39,59*	50,26	48,94	51,75*	47,30*
	±10,38	±9,03	±9,72	±8,09	±10,46	±10,07	±11,07	±8,91	±9,92	±11,31	±10,97	±11,59
IMC	19,71	18,21	18,90*	18,39	19,05	18,98	19,17	18,44	19,70	19,45	20,36	19,79
	±3,13	±3,14	±3,29	±3,14	±2,96	±3,45	±3,50	±3,29	±3,17	3,57	±3,93	±3,23
TR	15,80	14,93	16,12	15,17	14,00	15,99	15,69	14,84	14,34	16,31	17,23*	16,30
	±5,33	±4,68	±5,61	±5,19	±4,69	±5,36	±5,10	±4,97	±4,39	4,85	±5,91	±4,67
SB	13,68	12,93	13,60	13,09	12,07	13,33	13,46	12,17	13,05	14,95	15,48*	13,71
	±6,11	±6,77	±6,91	±6,02	±5,79	±5,87	±6,81	±5,87	±5,59	6,26	±7,22	±5,63
Soma	29,49	27,86	29,73	28,26	26,07	29,32	29,16	27,01	27,39*	31,26	32,71*	30,02
	±10,91	±11,05	±11,79	±10,07	±9,91	±10,46	±11,27	±10,32	±9,58	10,58	±12,64	±9,57
Circ. Braço	21,62	21,54	20,78	21,83	20,78	21,68	20,77	20,83	21,18	19,84*	20,38	21,33
	±3,89	±3,01	±3,32	±3,14	±2,91	±4,12	±2,97	±2,86	±4,00	2,73	±3,09	±3,50
Área de Músculo	23,36	23,60	20,80	24,33	22,11	23,50	20,8432	21,72	23,60*	17,99*	18,90	21,87
	±12,15	±10,56	±10,41	±10,97	±8,25	±12,37	±9,42	±9,18	±13,49	7,46	±9,69	±10,63
Área de Braço	38,41	37,65	35,25	38,71	35,05	38,77	35,04	35,18	36,96	31,94*	33,84	37,16
	±15,20	±10,95	±11,91	±11,31	±9,88	±15,90	±10,72	±9,86	±15,27	9,09	±11,21	±13,85
Área de Gordura	15,04	14,04	14,44	14,37	12,94	15,26	14,19	13,46	13,35	13,95	14,93	15,29
	±5,97	±3,87	±5,14	±4,56	±4,71	±6,20	±4,81	±4,26	±4,65	4,32	±5,03	±5,36
% Gordura	24,88	23,78	24,83	24,02	22,62	24,82	24,63	23,23	23,54	26,04	26,74*	25,28
	±6,75	±6,93	±7,28	±6,61	±6,51	±6,46	±7,01	±6,62	±6,19	6,49	±7,55	±6,05
Massa Magra	34,36*	28,95*	29,49*	26,93*	35,52	33,42	33,16*	29,98*	38,04*	35,68	37,27*	34,79*
	±5,36	±5,35	±5,41	±4,26	±6,26	±5,54	±5,77	±5,15	±5,85	6,08	±5,35	±6,59
Gasto Energ. Real	2220,05*	1994,09*	2017,90*	1879,73*	2249,15	2224,77*	2185,42*	2026,90*	2367,42*	2353,40*	2422,90*	2260,68*
	±279,55	±268,66	±276,21	±216,72	±303,68	±263,78	±297,47	±256,66	±247,32	±284,88	±259,80	±332,47
Consumo Energético	2286,65*	1814,62*	1836,29*	1710,56*	2316,62	2024,54	1988,74*	1844,48*	2438,44*	2141,59	2204,83*	2057,22*
	±287,94	±244,48	±251,36	±197,22	±312,79	±240,04	±270,70	±233,56	±254,74	±259,24	±236,42	±302,55
Proporção Proteínas	13,14	15,44	15,51	15,77	13,62	14,28	14,27	16,08	13,54	14,56	13,50*	14,78
	±4,85	±6,39	±5,75	±5,60	±4,71	±5,53	±5,72	±4,54	±4,43	±4,82	±4,81	±5,17
Proporção Carboidratos	48,74	49,56	49,23*	50,92*	48,21	48,28	48,63	48,58	47,39	47,57	47,86	47,23
	±4,64	±6,07	±5,61	±6,15	±4,82	±4,51	±4,77	±5,59	±4,18	±4,66	±4,70	±5,30
Proporção Gorduras	38,11	34,98*	35,24*	33,30*	38,16	37,42	37,09	35,32*	39,05	37,86	38,63	37,98*
	±4,01	±6,04	±5,16	±4,90	±4,57	±3,95	±4,26	±4,91	±2,76	±3,41	±9,7651	±4,93

p<0,05

* diferença estatisticamente significativa quanto aos tipos de escola nas mesmas idades.

♦ diferença estatisticamente significativa quanto às idades nos mesmos tipos de escolas.

Os dados de IMC seguem uma tendência similar, quanto aos tipos de escolas e valores mais elevados, ou seja, quase sempre os valores mais elevados são aqueles das escolas privadas, contudo aos 14 anos este aspecto não é notado, porém com seus valores mais homogêneos e com variações mais frequentes entre os diferentes tipos de escolas e idades. Assim como no sexo masculino, as diferenças não são evidenciadas nesta variável.

Os dados de espessuras de dobras cutâneas, percentual de gordura e antropometria nutricional não apresentam nenhuma tendência que possam ser relacionados com o tipo de escola ou idade, contudo, os valores apresentam mais diferenças do que aquelas vistas no sexo masculino, principalmente quanto aos diferentes tipos de escolas, mesmo assim, são discretas.

Os dados referentes aos percentuais de gordura corporal oscilaram entre as diferentes idades e tipos de escolas e nas idades de 13 e 14 anos os menores valores desta variável foram das alunas das escolas privadas e os maiores para as alunas de escolas públicas de centro e bairro, respectivamente.

As informações de massa magra, onde, os menores valores encontrados, são novamente atribuídos aos maiores valores de gordura relativa, assim como já apresentado no sexo masculino, também voltaram a apresentar diferenças entre idades e tipos de escolas.

Quanto às informações de gasto energético, observa-se que as alunas de escolas privadas nem sempre apresentam os valores mais elevados, e que estes são atribuídos de forma diferentes em cada uma das idades, ou seja, aos 12 e aos 13 anos escolas privadas, e aos 14 anos escolas de bairros, enquanto que os menores valores em todos as situações foram obtidos novamente pelos alunos de escolas de periferia, as diferenças nesta variável são encontradas tanto nas idades quanto nos tipos de escolas.

O consumo energético/dia, as alunas das escolas privadas são aquelas que possuem os maiores valores de aporte calórico, quanto aos demais alunos os valores apresentam algumas oscilações, sendo que nos diferentes tipos de escolas e nas mesmas

idades os valores se mostram significativamente diferentes em todas as faixas etárias, quanto às diferenças entre as idades, também foi possível notar a ocorrência desta situação.

A ingestão dos diferentes nutrientes se mostrou discreta em relação às idades, e tipos de escola, contudo sempre superiores a favor das alunas de escolas privadas no que se refere as gorduras e inferiores quanto a proteínas e carboidratos. Entre a ingestão dos macronutrientes as gorduras demonstraram novamente diferenças significativas mais evidentes entre os grupos.

Procura-se a seguir, realizar algumas comparações quanto aos diferentes tipos de escolas, idades e sexos e em alguns momentos com referências conhecidos internacionalmente.

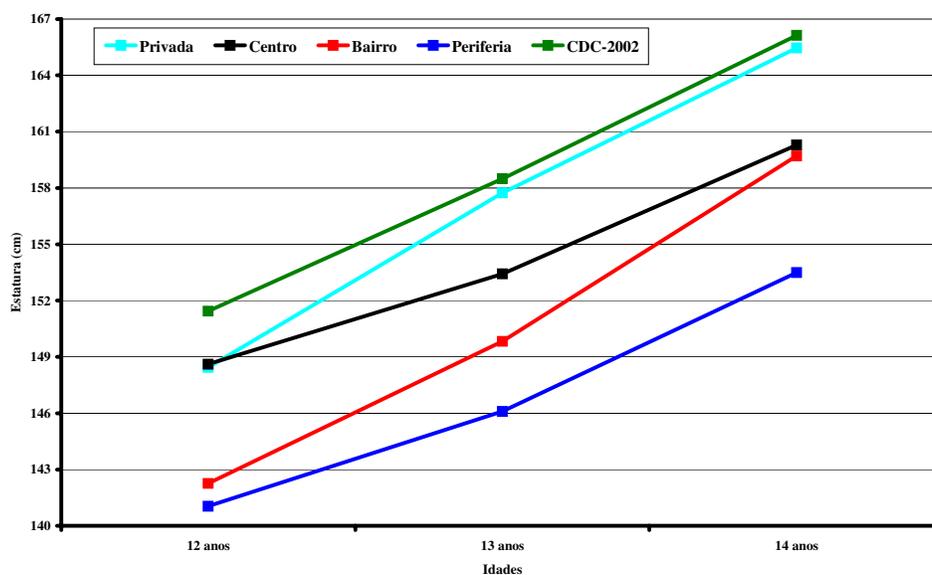


Gráfico 1- Valores médios de estatura dos diferentes tipos de escolas e idades comparados com os valores do CDC (2002) para o sexo masculino.

Neste sentido os **Gráficos - 1** (masculino) e **Gráfico - 2** (feminino), apresentam os valores de estatura, dos adolescentes comparados com as informações do CDC-NCHS 2002. É possível observar que os dados do sexo masculino os valores do CDC é superior em todas as faixas etárias, e que os alunos de menor estatura são os de escolas de periferia, comportamento este similar no sexo feminino, contudo, com valores mais próximos aos 12 anos nas escolas privadas e 14 anos, nas escolas privadas, bairro e centro.

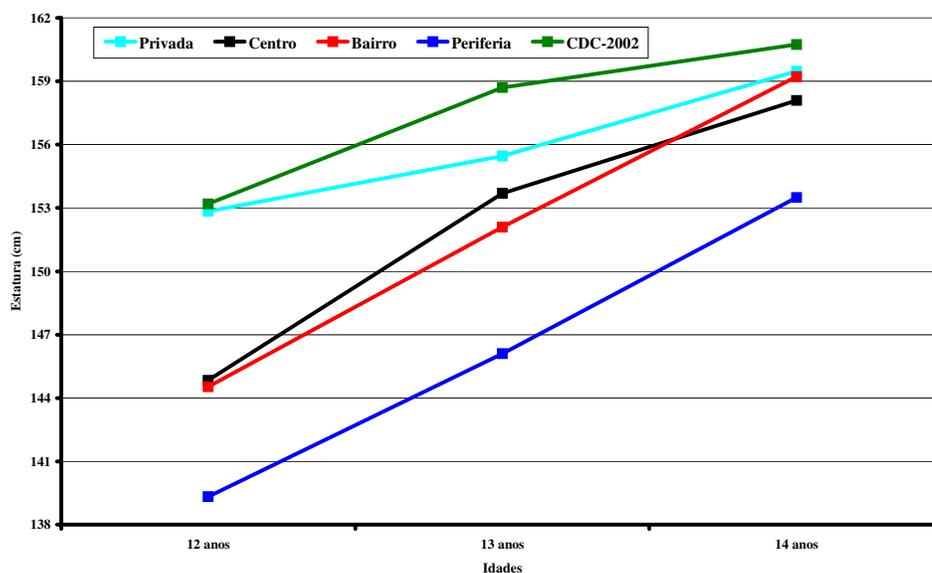


Gráfico 2- Valores médios de estatura dos diferentes tipos de escolas e idades comparados com os valores do CDC (2002) para o sexo feminino.

O **Gráfico - 3**, apresentam os valores de peso comparados com os valores do CDC 2002, e é possível observar que os alunos de escolas privadas apresentam valores mais elevados em todas as faixas etárias do que o referencial, e aos 12 anos os alunos de escolas de centro, também apresentam esta característica, já as demais idades e tipos de escolas apresentam valores inferiores. Já no sexo feminino (**Gráfico - 4**), somente aos 12 anos, as alunas de escolas privadas apresentam valores mais elevados.

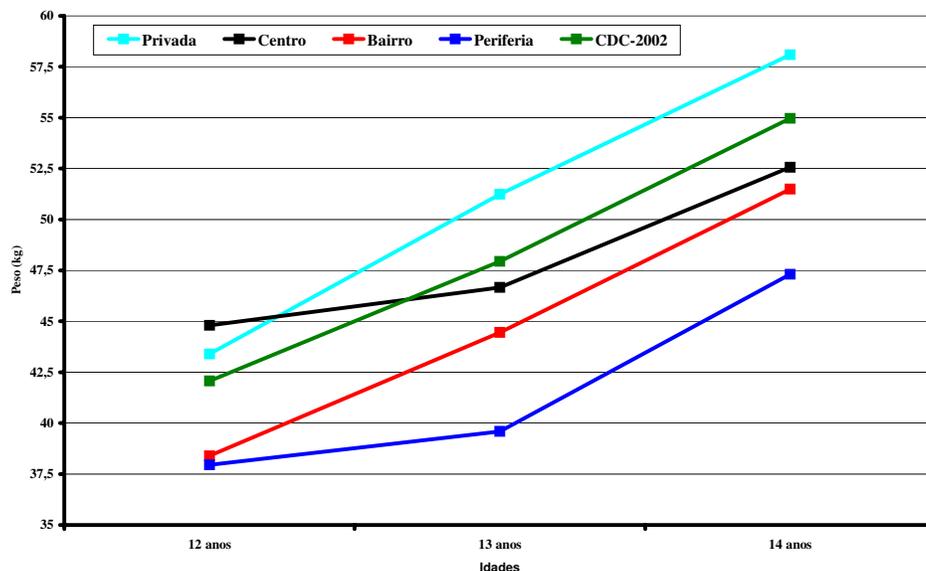


Gráfico 3- Valores médios de peso dos diferentes tipos de escolas e idades comparados com os valores do CDC (2002) para o sexo masculino.

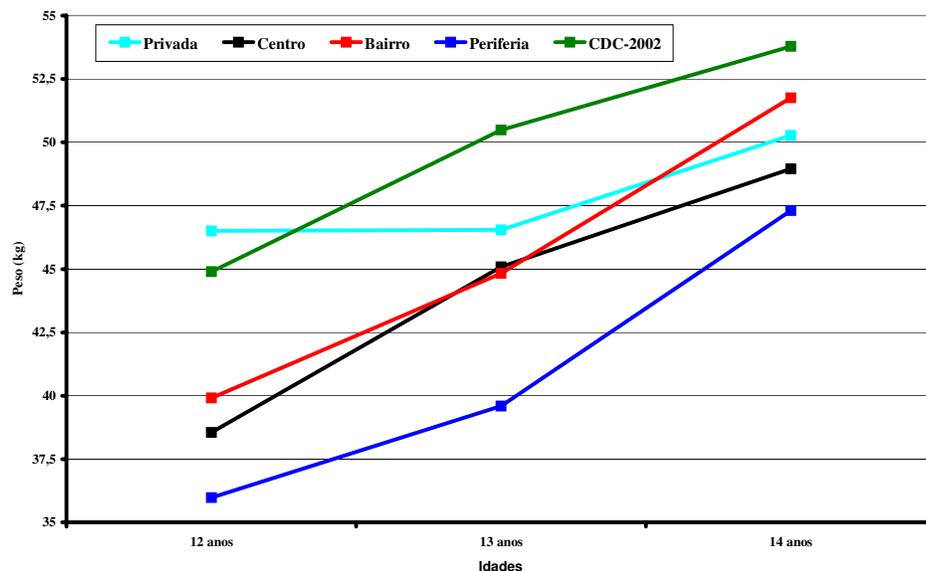


Gráfico 4- Valores médios de peso dos diferentes tipos de escolas e idades comparados com os valores do CDC (2002) para o sexo feminino.

As comparações com os valores de IMC do sexo masculino das médias deste estudo com os valores obtidos pelo CDC 2002, são apresentados no **Gráfico – 5**. Exceto os alunos de escalas de periferia, de 13 e 14 anos, todos os demais apresentam valores mais elevados do que os dados de referência, e aos 14 anos os valores são próximos uns dos outros, com distinção apenas para os alunos de escolas privadas nesta faixa etária.

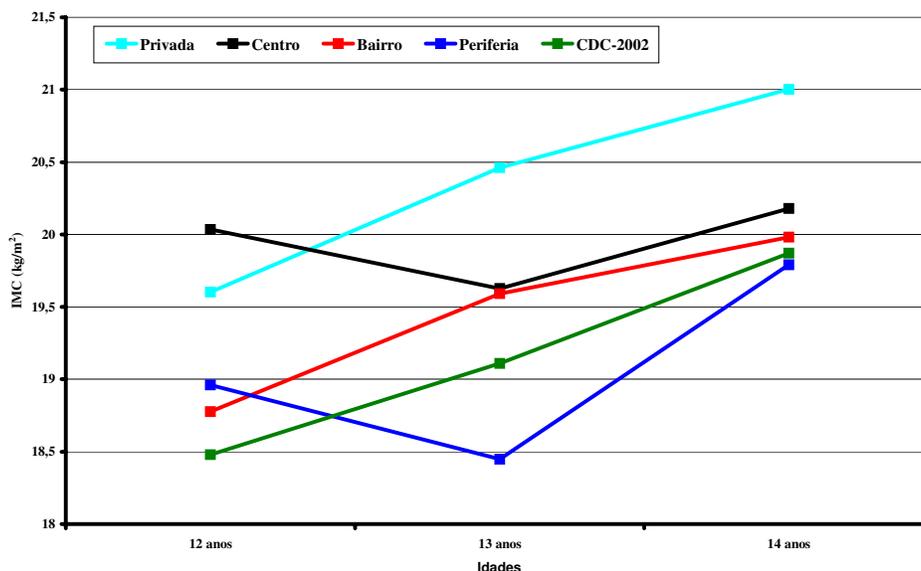


Gráfico 5- Valores médios de IMC dos diferentes tipos de escolas e idades comparados com os valores do CDC (2002) para o sexo masculino.

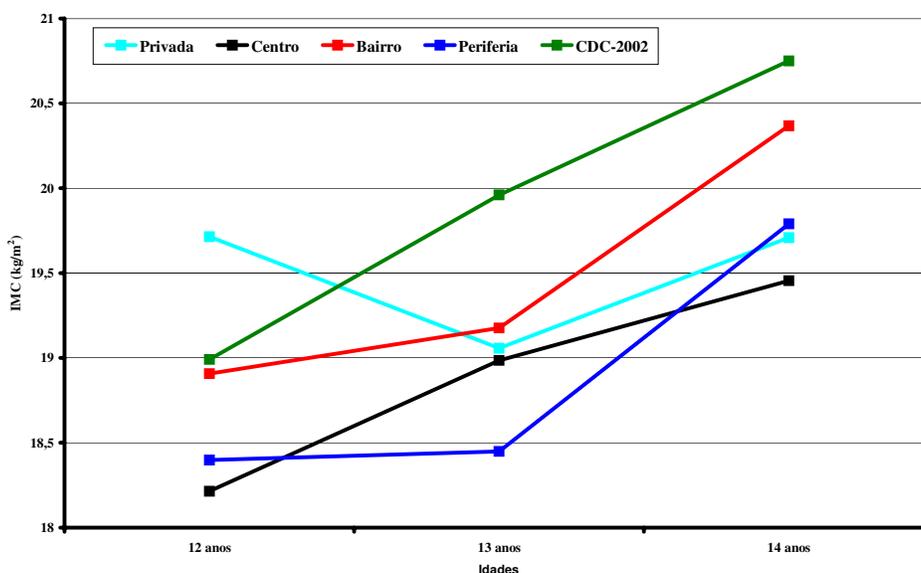


Gráfico 6- Valores médios de IMC dos diferentes tipos de escolas e idades comparados com os valores do CDC (2002) para o sexo feminino.

Os valores de IMC comparativamente com os valores de referência para o sexo feminino, são apresentados no **Gráfico – 6**, que diferentemente do que foi encontrado para os meninos, os valores aqui são em sua maioria inferiores aos valores do CDC, este fato não ocorre somente aos 12 anos para as alunas de escolas privadas.

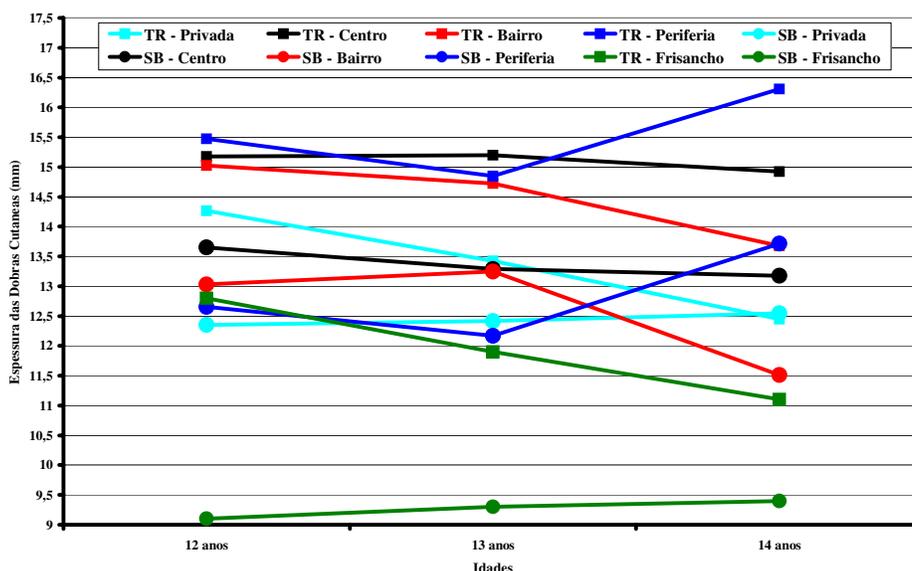


Gráfico 7- Valores médios de espessuras de dobras cutâneas tricipital (TR) e subescapular (SB) dos diferentes tipos de escolas e idades, com os valores do Frisancho (1990), para o sexo masculino.

O **Gráfico - 7**, apresentam os valores de espessuras de dobras cutâneas tricipital (TR) e subescapular (SB), para os adolescentes do sexo masculino, comparados com os valores do estudo de Frisancho (1990). As informações, tanto de espessuras de dobras cutâneas tricipital como subescapular apresentam valores inferiores a todas as faixas etárias e tipos de escolas, sendo que na espessura da dobra subescapular, estes valores são até 3mm menores.

Para o sexo feminino (**Gráfico – 8**), as espessuras das dobras tricipital, são superiores a maior parte das idades e tipos de escolas, exceto aos 12 anos para as escolas privadas e de bairro. Já os valores das espessuras das dobras cutâneas subescapular, os valores novamente voltam a ser superiores em todas as faixas etárias em todos os tipos de escolas, quando comparados com o referencial.

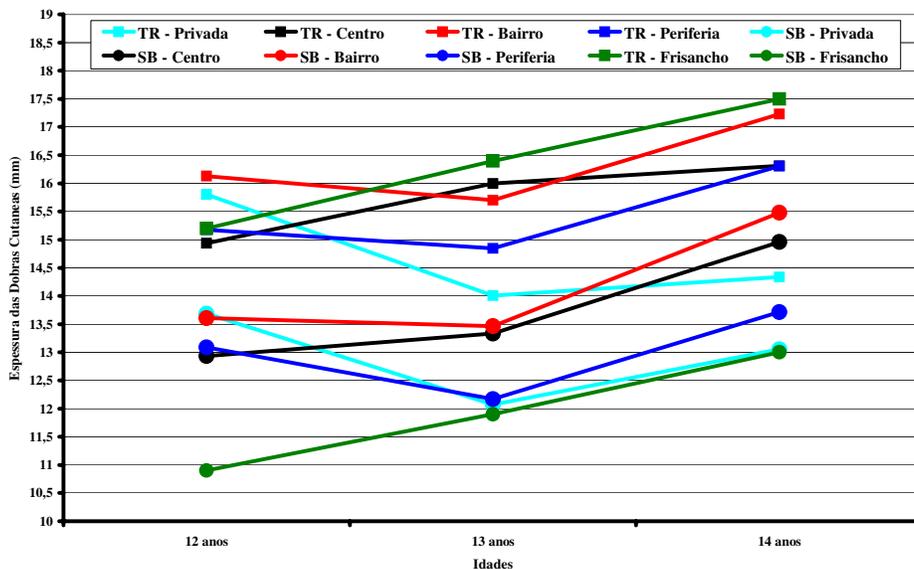


Gráfico 8- Valores médios de espessuras de dobras cutâneas tricípital (TR) e subescapular (SB) dos diferentes tipos de escolas e idades para o sexo feminino.

Para as resultados relacionados a antropometria nutricional, optou-se por apresentar os dados de área de gordura, sendo assim, o **Gráfico – 9**, nota-se que os alunos de escolas de periferia, são de forma geral os que apresentam os valores mais elevados, quando comparados com os referencias de Frisancho, isso não ocorre no entanto aos 13 anos de idade, onde o valor que mais se aproxima do referencia, embora seja inferior, corresponde aos alunos de escolas de centro.

No sexo feminino (**Gráfico – 10**), os valores do referencial são superiores em todas as faixas etárias, a ponto de aos 14 anos, estes valores serem até cinco pontos mais elevados. Quanto aos valores deste estudo ocorre uma variação em ordem de grandeza conforme os diferentes tipos de escolas, ou seja, aos 12 anos prevalecem os valores das alunas de escola privada, aos 13 anos de escolas de centro e aos 14 anos de escolas de periferia.

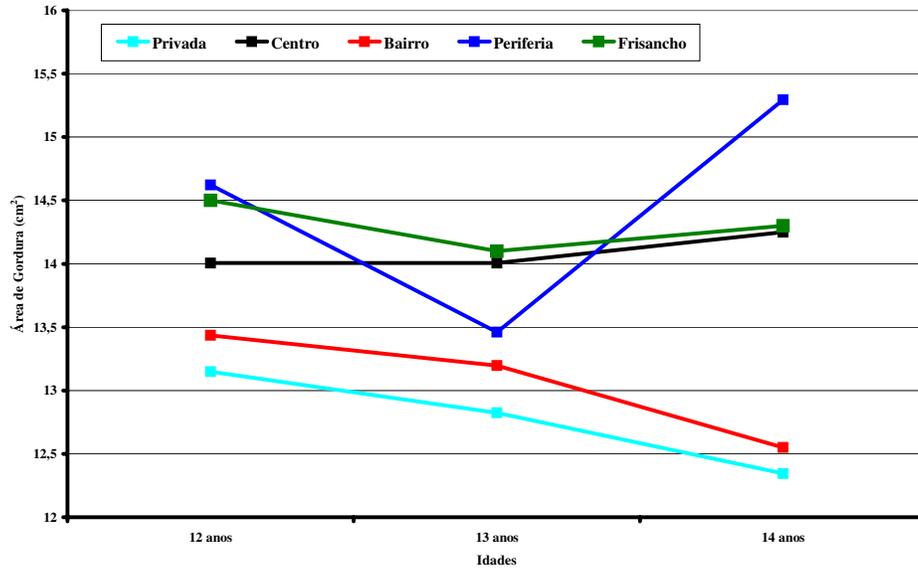


Gráfico 9- Valores médios de área de gordura dos diferentes tipos de escolas e idades comparados com os valores do Frisancho (1990) para o sexo masculino.

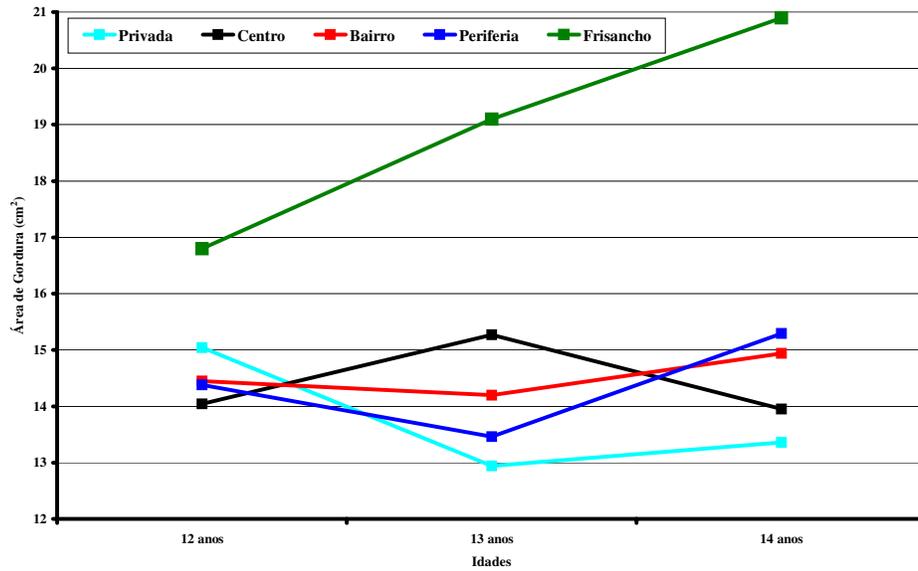


Gráfico 10- Valores médios de área de gordura dos diferentes tipos de escolas e idades comparados com os valores do Frisancho (1990) para o sexo feminino.

As proporções de ingestão de proteínas estão representadas no **Gráfico – 10**, para os adolescentes do sexo masculino. Os alunos de escolas de periferia são aquelas que apresentam valores mais elevados de ingestão deste macronutriente, sendo que, somente aos 12 anos os alunos de escolas de bairro apresentam os valores mais elevados. Os menores valores são atribuídos aos alunos de escolas privadas e de centro.

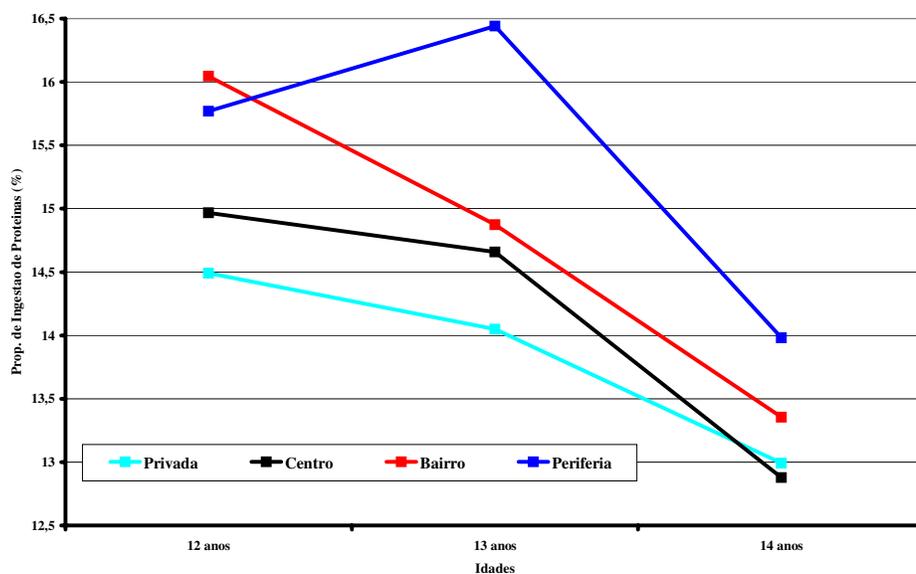


Gráfico 11- Valores médios de proporção de ingestão de proteínas dos diferentes tipos de escolas e idades para o sexo masculino.

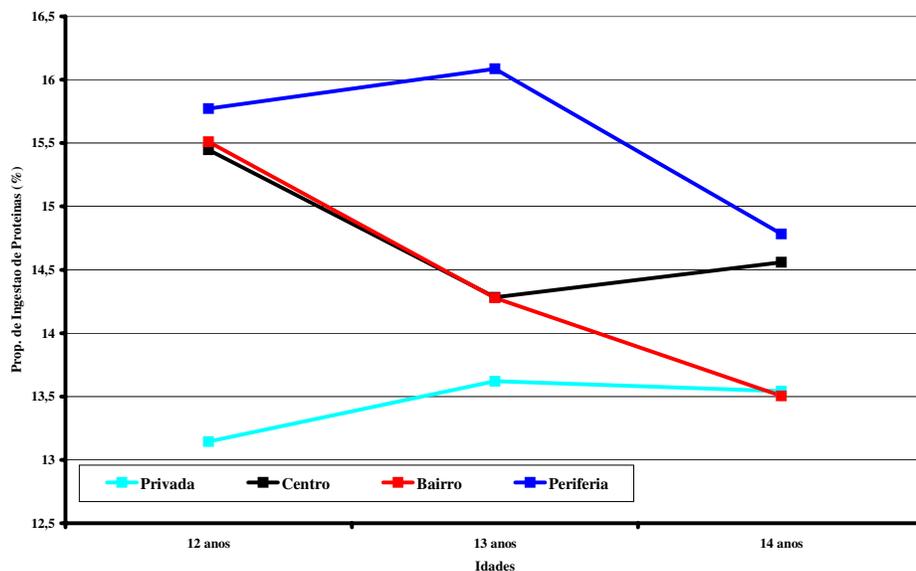


Gráfico 12- Valores médios de proporção de ingestão de proteínas dos diferentes tipos de escolas e idades para o sexo feminino.

Característica esta que é mantida quase que em sua totalidade para as alunas (**Gráfico – 12**), porém, estas apresentam nas idades de 12 e 13 anos, uma proximidade entre as escolas de centro e bairro, novamente os valores de ingestão de proteínas é inferior nas escolas privadas.

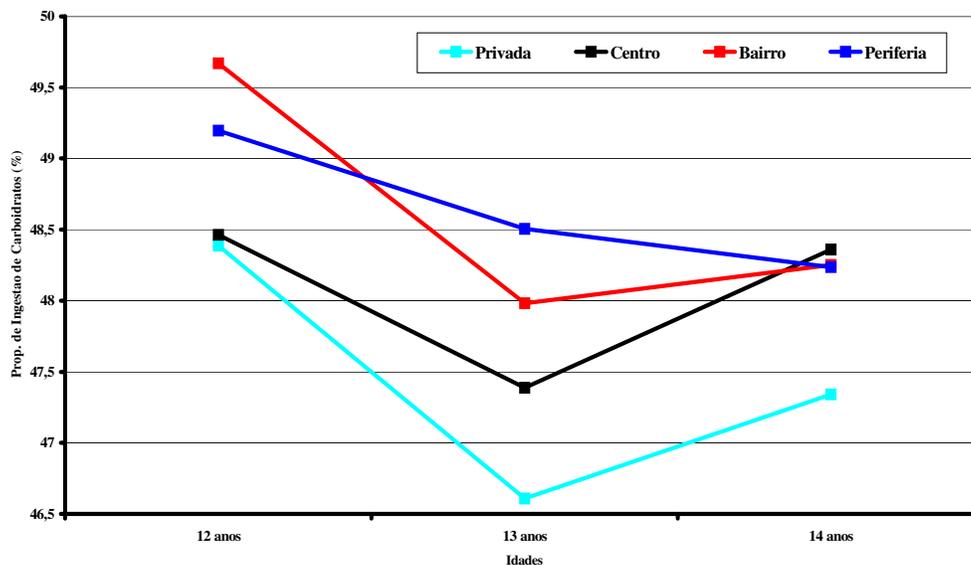


Gráfico 13- Valores médios de proporção de ingestão de carboidratos dos diferentes tipos de escolas e idades para o sexo masculino.

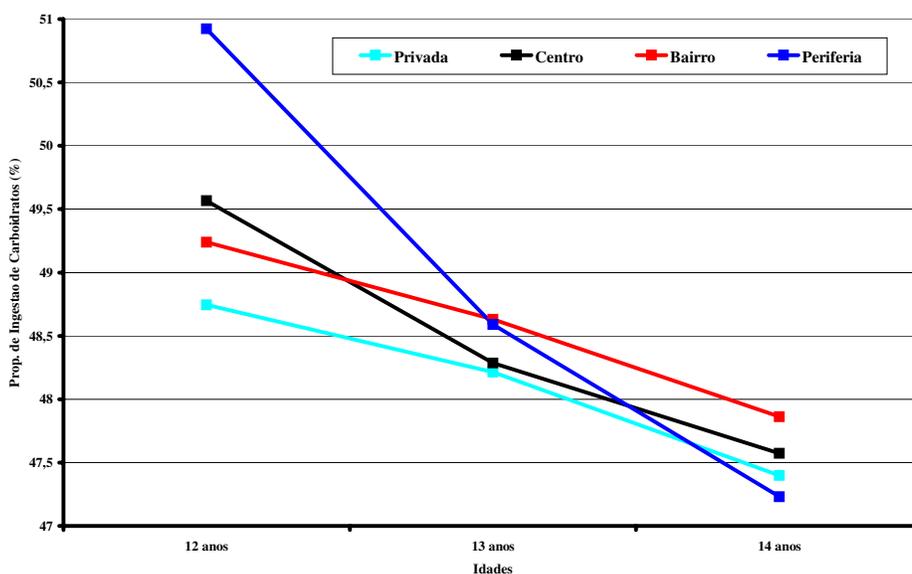


Gráfico 14- Valores médios de proporção de ingestão de carboidratos dos diferentes tipos de escolas e idades para o sexo feminino.

A ingestão de carboidratos é apresentada nos **Gráficos – 13** (masculino) e **14** (feminino) os resultados mostram que os alunos das escolas de bairro e periferia são os que mais consomem os alimentos que contenham estes macronutrientes, os alunos de escolas privadas apresentam valores relativamente baixos, tanto para o sexo masculino, como para o feminino.

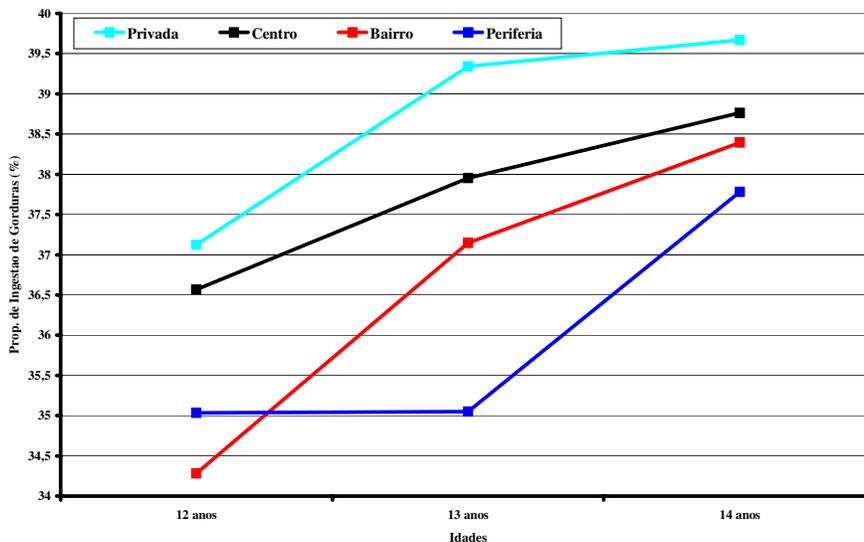


Gráfico 15- Valores médios de proporção de ingestão de gorduras dos diferentes tipos de escolas e idades para o sexo masculino.

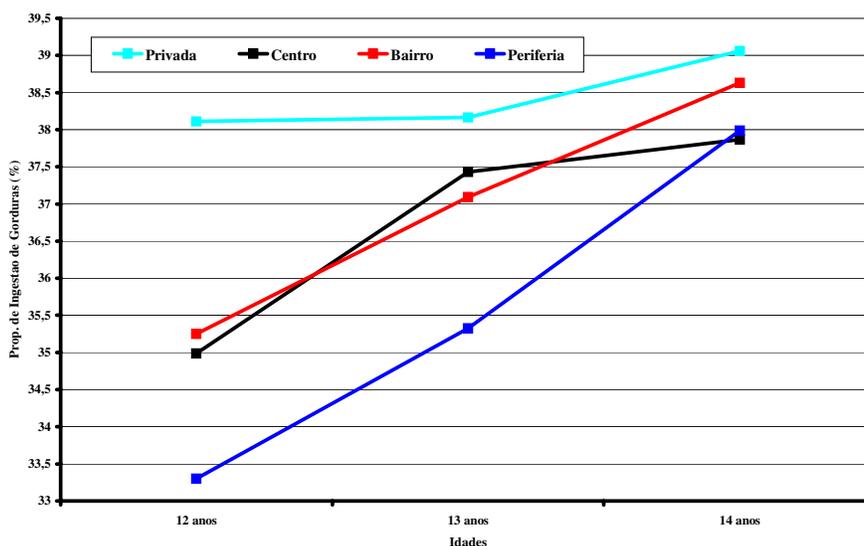


Gráfico 16- Valores médios de proporção de ingestão de gorduras dos diferentes tipos de escolas e idades para o sexo feminino.

Quanto ao consumo de gorduras (**Gráfico – 15 e 16**), masculino e feminino respectivamente, apresentam valores mais elevados para os adolescentes de escolas privadas, e os escolares de escolas de periferia os valores mais baixos na maioria dos casos.

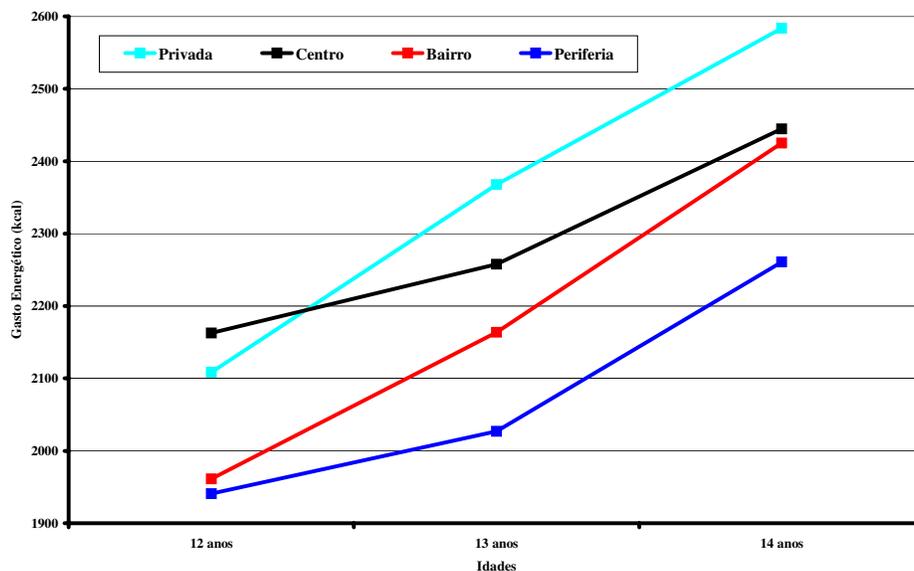


Gráfico 17- Valores médios de gasto energético dos diferentes tipos de escolas e idades para o sexo masculino.

O **Gráfico – 17**, com os valores de gasto energético para o sexo masculino, indica maiores valores de gasto para os alunos de escolas privadas, exceto aos 12 anos, onde os alunos de escola de centro apresentam valores mais elevados, os alunos de escola de bairro e de periferia demonstraram apresentar menores valores.

Quanto ao sexo feminino os dados do **Gráfico – 18**, indicam valores mais elevados novamente para as alunas de escolas privadas aos 12 e 13 anos, e de escolas de bairro ao 14 anos, contudo os dados destes dois tipos de escolas e mais as escolas de centro apresentam valores semelhantes nas idades de 13 e anos, sendo que, apenas as alunas de escolas de periferia se mostraram inferiores em todas as idades quanto aos valores de gasto energético.

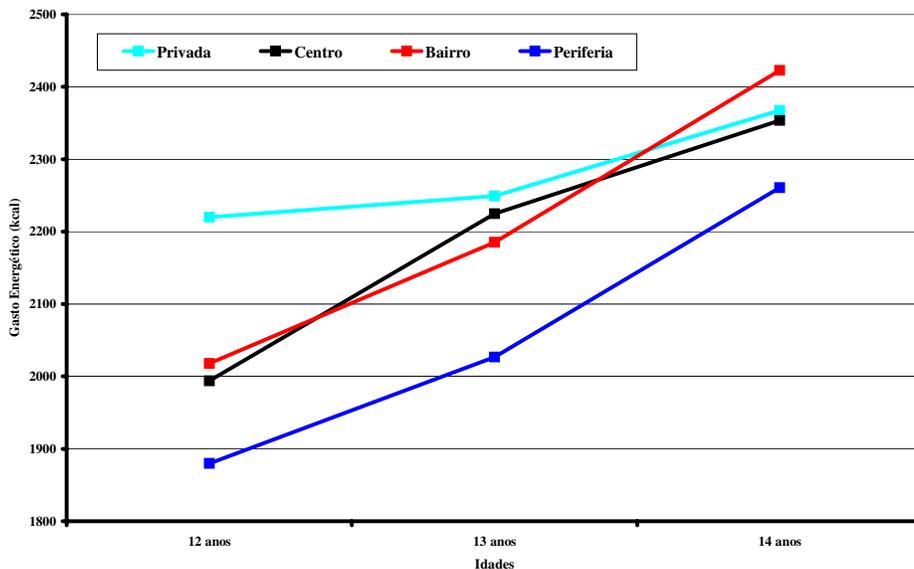


Gráfico 18- Valores médios de gasto energético dos diferentes tipos de escolas e idades para o sexo feminino.

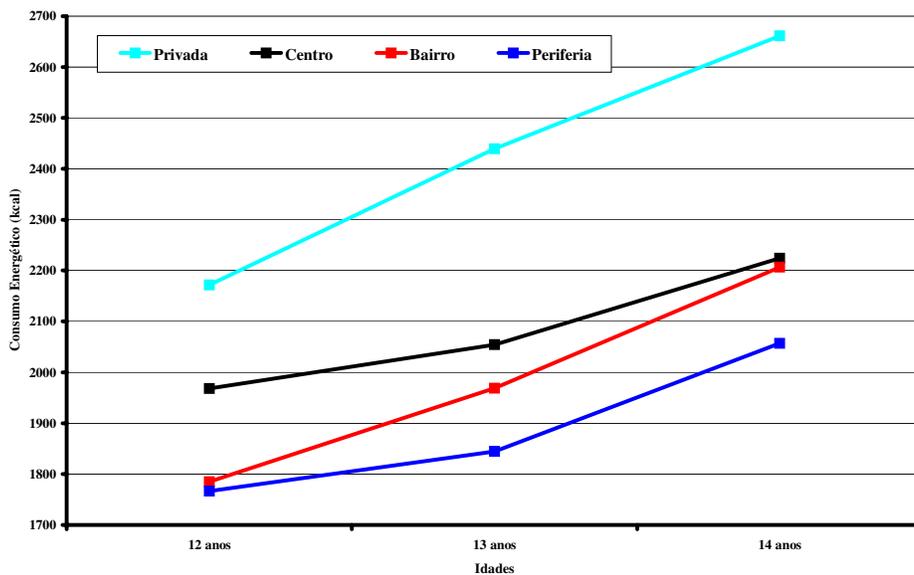


Gráfico 19- Valores médios de consumo energético dos diferentes tipos de escolas e idades para o sexo masculino.

Os dados de consumo energético nos alunos do sexo masculino, **Gráfico – 19**, apresentaram uma um indicativo de tendência quanto aos tipos de escolas, ou seja, os alunos de escolas de periferia com menores valores de consumo, seguidos dos alunos de escolas de bairros, centro e privada, sendo este ultimo, os maiores valores registrados para esta informação.

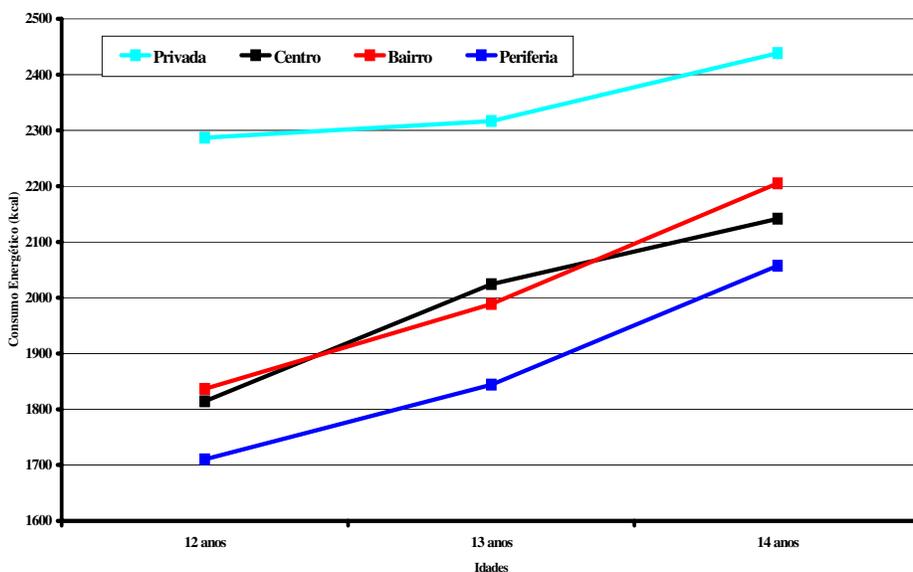


Gráfico 20- Valores médios de consumo energético dos diferentes tipos de escolas e idades para o sexo feminino.

Para o sexo feminino (**Gráfico – 20**) a tendência apresentada para o sexo masculino, só não se manteve, nas escolas de centro e bairros, que oscilaram entre si, e com valores semelhantes em todas as idades.

No sentido de demonstrar de forma mais clara possível os dados obtidos no estudo, procurou-se também transformar os dados de estatura, peso e IMC em *Escores Z*, para ambos os sexos (**Tabela 4**). De forma geral é possível observar para os meninos que os dados de estatura, são inferiores aos apresentados pelos referencias das diferentes idades, para os valores de peso, este aspecto já não é tão constante, sendo que algumas idades, os escores são positivos, o que indicaria valores maiores que os dados do CDC. Os escores de IMC são positivos em todas as idades, exceto aos 14 anos para os alunos de escola de periferia.

Para o sexo feminino, as informações de estatura também se mostram negativas assim como no sexo masculino. O mesmo ocorre com os valores de peso e IMC na maioria das idades, este fato só não foi evidenciado aos 12 anos nas escolas de periferia. Estas informações podem ser identificadas também nos histogramas apresentados para estatura, peso e IMC de ambos os sexos (**Gráficos de 21 a 26**).

Tabela 4- Média e desvio padrão para os valores de Escore Z de estatura, peso e IMC, de acordo com as diferentes faixas etárias e tipos de escolas para os sexos masculino e feminino.

Variáveis	Masculino											
	12 anos				13 anos				14 anos			
	Privada (n=48)	Centro (n=51)	Bairro (n=131)	Periferia (n=34)	Privada (n=42)	Centro (n=55)	Bairro (n=130)	Periferia (n=38)	Privada (n=43)	Centro (n=51)	Bairro (n=135)	Periferia (n=42)
zEstatura	-,372	-,349	-1,138	-1,289	-,089	-,598	-1,021	-1,779	-,079	-,685	-,753	-1,920
	± ,97	± 1,17	± ,83	± ,72	± ,94	± 1,09	± 1,08	± ,80	± ,94	± 1,04	± 1,07	± ,95
zPeso	,142	,293	-,393	-,441	,308	-,119	-,326	-,866	,279	-,216	-,311	-1,012
	± 1,07	± 1,36	± 1,05	± ,84	± ,97	± ,99	± 1,05	± ,86	± 1,26	± 1,36	± 1,11	± ,84
zIMC	,380	,527	,101	,163	,430	,164	,153	-,126	,366	,100	,035	-,168
	± 1,31	± 1,47	± 1,23	± 1,01	± ,99	± ,93	± 1,10	± 1,19	± 1,13	± 1,29	± 1,11	± ,99
Variáveis	Feminino											
	Privada (n=54)	Centro (n=58)	Bairro (n=153)	Periferia (n=49)	Privada (n=53)	Centro (n=61)	Bairro (n=155)	Periferia (n=46)	Privada (n=48)	Centro (n=61)	Bairro (n=158)	Periferia (n=43)
	zEstatura	-,047	-1,116	-1,158	-1,853	-,477	-,736	-,972	-1,854	-,197	-,412	-,237
± 1,06		± 1,23	± 1,17	± ,74	± 1,46	± 1,15	± 1,26	± 1,33	± 1,15	± 1,16	± 1,13	± 1,50
zPeso	,164	-,644	-,506	-,905	-,344	-,472	-,494	-,950	-,314	-,431	-,181	-,578
	± 1,05	± ,91	± ,98	± ,82	± ,91	± ,87	± ,96	± ,77	± ,88	± 1,01	± ,98	± 1,03
zIMC	,220	-,236	-,025	-,180	-,237	-,256	-,206	-,397	-,263	-,327	-,097	-,242
	± ,95	± ,95	± 1,00	± ,95	± ,78	± ,90	± ,92	± ,86	± ,80	± ,90	± ,99	± ,81

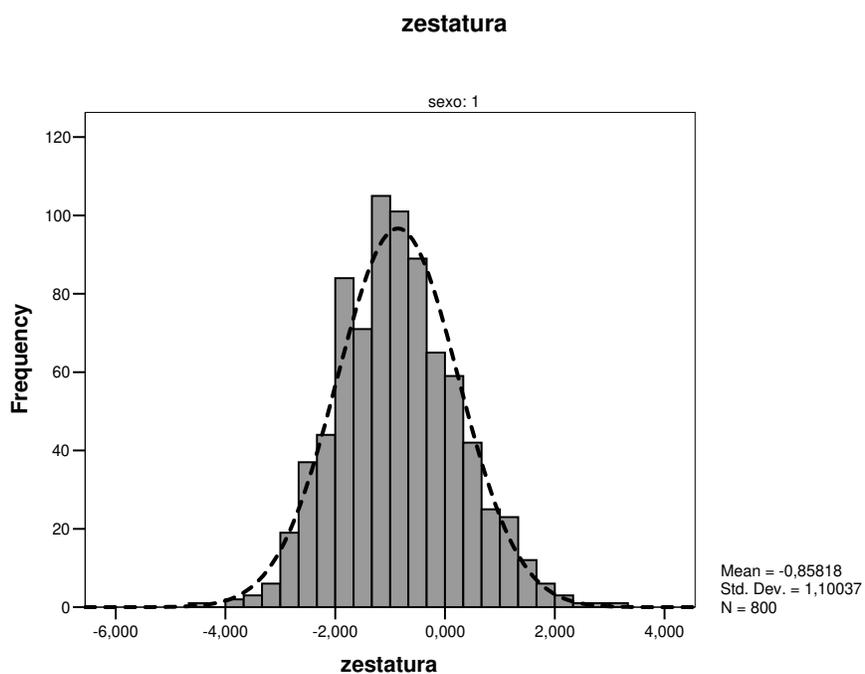


Gráfico 21- Histograma dos valores do Escore Z da estatura para os escolares do sexo masculino.

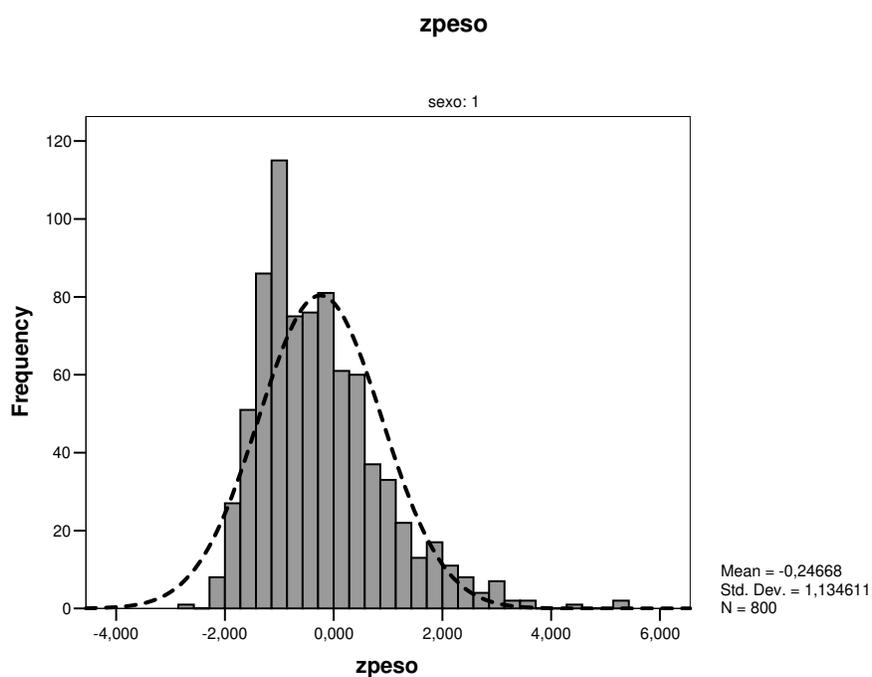


Gráfico 22- Histograma dos valores do Escore Z do peso para os escolares do sexo masculino.

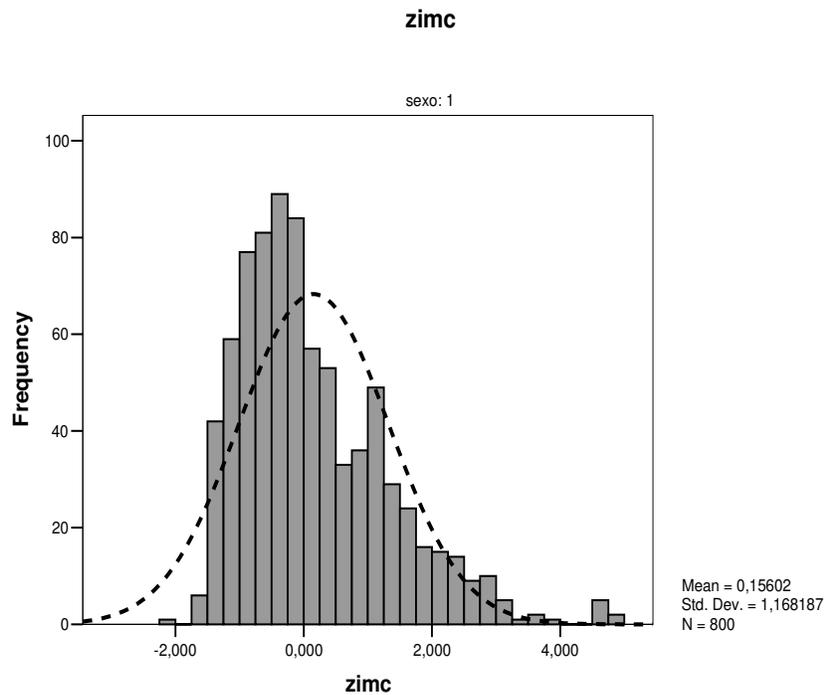


Gráfico 23- Histograma dos valores do Escore Z de IMC para os escolares do sexo masculino.

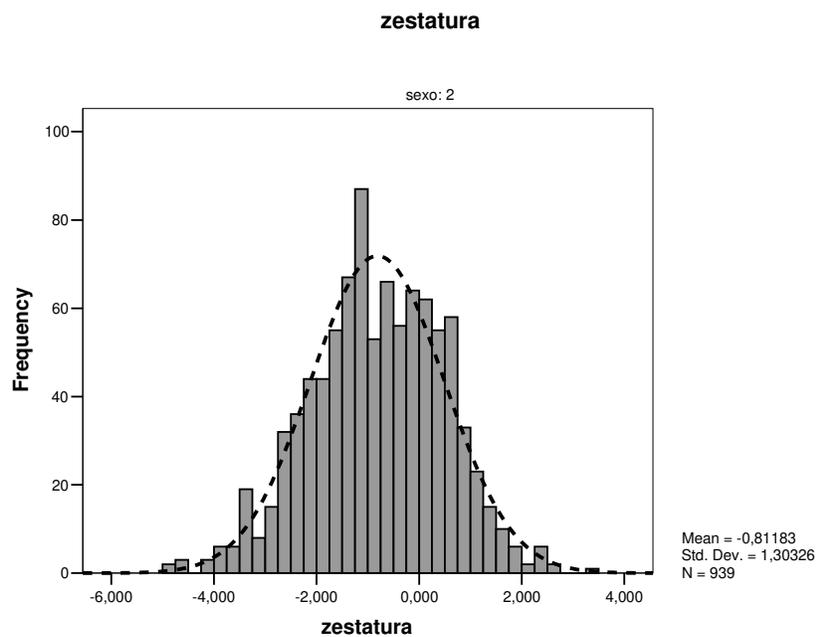


Gráfico 24- Histograma dos valores do Escore Z da estatura para os escolares do sexo feminino.

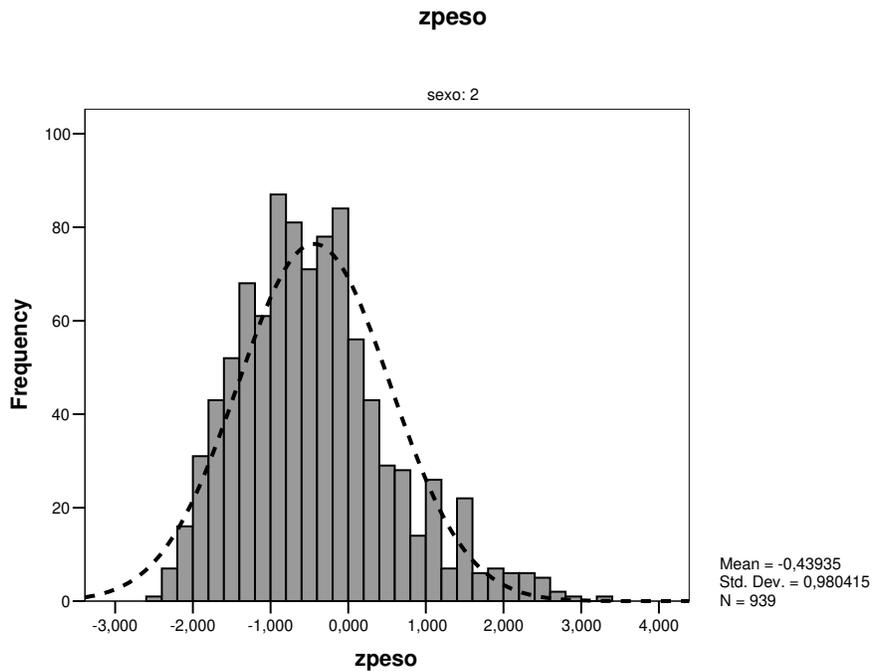


Gráfico 25- Histograma dos valores do Escore Z do peso para os escolares do sexo feminino.

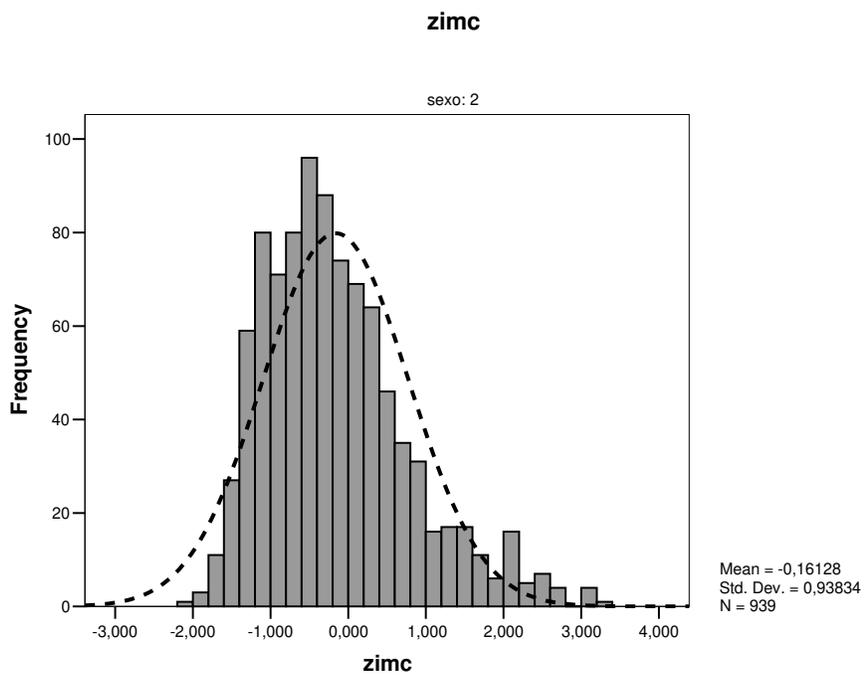


Gráfico 26- Histograma dos valores do Escore Z do IMC para os escolares do sexo feminino.

Tabela 5- Estatística F para os valores de Escore Z de estatura, peso e IMC, na comparação dos diferentes tipos de escolas em cada uma das idades para os sexos masculino e feminino.

Variáveis	Masculino						Feminino					
	12		13		14		12		13		14	
	F	Sig	F	Sig	F	Sig	F	Sig	F	Sig	F	Sig
zEstatura	16,027	,000**	20,251	,000**	23,484	,000**	23,718	,000**	10,469	,000**	6,732	,000**
zPeso	6,778	,000**	9,796	,000**	8,893	,000**	11,841	,000**	4,123	,007*	2,294	,078
zIMC	1,608	,188	1,834	,141	1,627	,183	2,393	,069	,552	,647	1,127	,338

** p<0,01 * p<0,05

As informações quanto às diferenças através da estatística F para os valores de escores z, são apresentados na **Tabela – 5**, para a comparação dos diferentes tipos de escolas, sendo que estas ocorrem quase que em todas as idades para os dados de estatura e peso, somente aos 14 anos no sexo feminino estas diferenças não ocorreram, e não são identificadas em nenhum momento para as informações de IMC.

Tabela 6- Estatística F para os valores de Escore Z de estatura, peso e IMC, na comparação das idades em cada um dos tipos de escolas para os sexos masculino e feminino.

Variáveis	Masculino								Feminino							
	Privada		Centro		Bairro		Periferia		Privada		Centro		Bairro		Periferia	
	F	Sig	F	Sig	F	Sig	F	Sig	F	Sig	F	Sig	F	Sig	F	Sig
zEstatura	1,389	,253	1,269	,284	5,115	,006*	5,604	,005**	1,648	,196	5,248	,006*	26,20	,000**	5,206	,007*
zPeso	,294	,746	2,403	,094	,216	,806	4,447	,014*	4,704	,010*	,853	,428	5,561	,004*	2,353	,099
zIMC	,035	,965	1,741	,179	,345	,709	1,023	,363	5,376	,006	,163	,850	1,350	,260	,746	,476

** p<0,01 * p<0,05

Quanto às comparações das diferentes idades em cada tipo de escola (**Tabela – 6**), estas foram encontradas com maior frequência nas informações de estatura, nas escolas de bairro e periferia, para o sexo masculino e nas escolas de centro, bairro e periferia, para o sexo feminino. Quanto ao peso, estas diferenças são encontradas nas escolas de periferia e de bairro, para meninos e meninas, respectivamente.

As comparações entre os sexos em cada uma das idades, dentro de cada tipo de escola (**Tabela – 7**), foi possível verificar diferenças ocasionais em quase todos os tipos de escolas, ora em uma variável, ora em outra, porém nas idades de 12 anos nas escolas privadas, bairro e periferia e 13 anos nas escolas de periferia, nenhuma diferença foi evidenciada.

Tabela 7- Estatística F para os valores de Escore Z de estatura, peso e IMC, na comparação dos sexos em cada uma das idades.

Variáveis	Privada 12 anos		Privada 13 anos		Privada 14 anos		Centro 12 anos		Centro 13 anos		Centro 14 anos	
	F	Sig	F	Sig	F	Sig	F	Sig	F	Sig	F	Sig
zEstatura	2,555	,113	2,257	,136	,277	,600	10,993	,001*	,433	,512	1,665	,200
zPeso	,011	,918	11,411	,001*	6,784	,011*	18,037	,000**	4,123	,045*	,915	,341
zIMC	,495	,483	13,573	,000**	9,398	,003*	10,469	,002*	6,024	,016*	4,215	,042*
Variáveis	Bairro 12 anos		Bairro 13 anos		Bairro 14 anos		Periferia 12 anos		Periferia 13 anos		Periferia 14 anos	
	F	Sig	F	Sig	F	Sig	F	Sig	F	Sig	F	Sig
zEstatura	,027	,869	,125	,724	15,824	,000**	,027	,869	,125	,724	15,824	,000**
zPeso	,863	,354	1,960	,163	1,137	,287	,863	,354	1,960	,163	1,137	,287
zIMC	,899	,344	8,982	,003*	1,165	,281	,899	,344	8,982	,003*	1,165	,281

** p<0,01 * p<0,05

Procurou-se também identificar o número absoluto e relativo, de escolares que apresentam valores elevados de IMC, segundo o ponto de corte proposto por Cole (2000), para a identificação de sobrepeso e obesidade entre as idades, tipos de escolas e sexos.

No sexo masculino (**Tabela – 8**) pode-se verificar que nas faixas etárias de 12 e 13 anos, o índice de adolescentes que apresentam o indicativo de sobrepeso e obesidade é de mais de 22%, aos 14 anos estes valores decrescem lentamente, e são em média de 17%.

Nas adolescentes, estes valores são relativamente inferiores, e em média são de 15%. De forma geral (**Tabela – 9**), podemos dizer que 24,4% dos escolares do sexo masculino apresentam sobrepeso e obesidade, 15,7 entre as meninas, e no geral entre meninos e meninas, 19,6% deles se enquadram nesta classificação. Observa-se claramente que esta incidência ocorre de forma mais elevada entre os meninos, e com maior frequência nas escolas que apresentam uma condição sócio-econômica mais privilegiada, na maior parte dos casos, pois em algumas idades, este fato se mostra discordante.

Tabela 8- Valores absolutos e relativos para identificação dos escolares com sobrepeso e obesidade quanto à classificação de IMC de Cole (2000), para as diferentes idades e tipos de escola para os sexos masculino e feminino.

Referência	Masculino																																															
	12 anos								13 anos								14 anos																															
	Privada (n=48)		Centro (n=51)		Bairro (n=131)		Periferia (n=34)		Privada (n=42)		Centro (n=55)		Bairro (n=130)		Periferia (n=38)		Privada (n=43)		Centro (n=51)		Bairro (n=135)		Periferia (n=42)																									
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%																								
Abaixo	32	66,7	34	66,7	99	75,6	26	76,5	29	67,4	41	74,5	98	75,4	29	76,3	33	78,6	54	88,5	109	80,7	35	83,3																								
Sobrepeso	11	22,9	11	21,6	24	18,3	7	20,6	13	30,2	13	23,6	26	20,0	8	21,1	7	16,7	6	9,8	22	16,3	7	16,7																								
Obesidade	5	10,4	6	11,8	8	6,1	1	2,9	1	2,3	1	1,8	6	4,6	1	2,6	2	4,8	1	1,6	4	3,0	0	0																								
Sobrepeso + Obesidade	16	33,3	17	33,4	32	24,4	8	23,5	14	32,5	14	25,4	32	24,6	9	23,7	9	21,5	7	11,4	26	19,3	7	16,7																								
Referência	Feminino																																															
	Privada (n=54)				Centro (n=58)				Bairro (n=153)				Periferia (n=49)				Privada (n=53)				Centro (n=61)				Bairro (n=155)				Periferia (n=46)				Privada (n=48)				Centro (n=61)				Bairro (n=158)				Periferia (n=43)			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%										
	Abaixo	44	81,5	50	86,2	126	82,4	42	85,7	43	81,1	53	86,9	129	83,2	41	89,1	41	85,4	54	88,5	131	82,9	38	88,4																							
Sobrepeso	9	16,7	8	13,8	24	15,7	5	10,2	10	18,9	6	9,8	22	14,2	4	8,7	6	12,5	6	9,8	17	10,8	5	11,6																								
Obesidade	1	1,9	0	0	3	2,0	2	4,1	0	0	2	3,3	4	2,6	1	2,2	1	2,1	1	1,6	10	6,3	0	0																								
Sobrepeso + Obesidade	10	18,6	8	13,8	27	17,7	7	14,3	10	18,9	8	13,1	26	16,8	5	10,9	7	14,6	7	11,4	27	17,1	5	11,6																								

Tabela 9- Valores absolutos e relativos para identificação dos escolares com sobrepeso e obesidade quanto à classificação de IMC de Cole (2000), para as diferentes idades e sexos e na totalização dos dados.

Referência	Masculino						Feminino						Masculino		Feminino		Geral	
	12		13		14		12		13		14							
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Abaixo	191	72,3	197	74,1	217	80,4	262	83,4	266	84,4	264	85,2	605	75,6	792	84,3	1397	80,3
Sobrepeso	53	20,1	60	22,6	44	16,3	46	14,6	42	13,3	34	11,0	157	19,6	122	13,0	279	16,0
Obesidade	20	7,6	9	3,4	9	3,3	6	1,9	7	2,2	12	3,9	38	4,8	25	2,7	63	3,6
Sobrepeso + Obesidade	73	27,7	69	26	53	19,6	52	16,5	49	15,5	46	14,9	195	24,4	147	15,7	342	19,6

O ultimo t3pico dos resultados, apresentou-se os dados referentes aos valores m3dios e as correla33es quanto aos dados de gasto energ3ticos obtidos atrav3s do question3rio e do aceler3metro. Sendo que a informa33o mais importante esta associada a correla33o dos dados, uma vez que estes 3ndices s3o fatores que podem contribuir para uma melhor credibilidade dos dados obtidos, neste sentido os valores mais expressivos ocorreram aos 12 anos com correla33es de 0,938 e 0,934 para meninos e meninas, e os valores mais baixos de correla33o ocorreram aos 14 anos para ambos os sexos.

Tabela 10- Valores de m3dia e desvio padr3o e de correla33o de Pearson dos comparativos de Gasto Energ3tico atrav3s da utiliza33o do Aceler3metro Biotrainer e do Question3rio Recordat3rio em um per3odo de ¼ de hora, para uma amostra de 60 escolares de ambos os sexos.

Vari3veis	Tipos de Escolas (Masc.)			Tipos de Escolas (Fem.)		
	12 (n=10)	13 (n=10)	14 (n=10)	12 (n=10)	13 (n=10)	14 (n=10)
Estatura	147,1800	155,2900	164,3400	149,9200	151,2929	156,6800
	± 6,94	± 8,27	± 10,04	± 6,18	± 10,04	± 5,04
Peso	44,5500	48,2800	57,2400	41,9100	44,8857	47,9900
	± 9,94	± 8,01	± 15,52	± 6,93	± 9,66	± 6,34
Gasto Quest.	534,5545	567,6668	564,4938	530,3923	537,1579	580,6770
	± 62,47	± 45,48	± 53,02	± 49,13	± 52,07	± 36,30
Gasto Acel.	488,6773	524,0800	518,1110	496,9080	538,8023	523,1653
	± 56,55	± 28,20	± 51,22	± 48,60	± 56,05	± 22,54
Correla33o	,938**	,876**	,644*	,934**	,594*	,587*

** p<0,01

* p<0,05

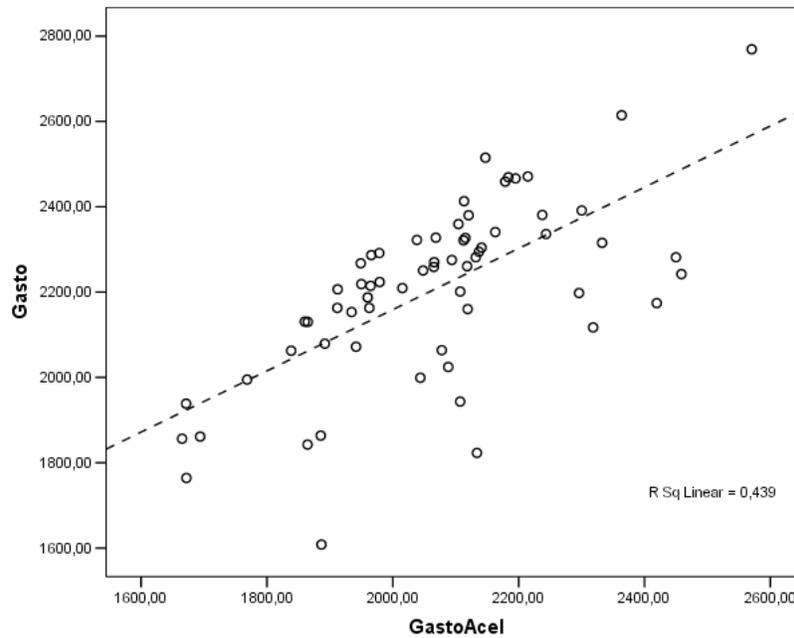


Gráfico 27- Correlação entre as informações de Gasto Energético através da utilização de Acelerômetro (GastoAcel) e de Questionário Recordatório (Gasto).

DISCUSSÃO

Em crianças e adolescentes alterações favoráveis nos indicadores de crescimento, composição corporal e de saúde parecem ser fortemente influenciadas por atributos vinculados à maturação biológica e a eventual participação dos hábitos alimentares e de prática de atividade física cotidiana (Malina, 1995).

Associação de informações de crescimento, da composição corporal e da composição da dieta tem sido extensivamente investigada (El Lozy, 1983, Kushi, et al. 1985, Sacks, 1994, Ma, et al. 2005).

Entretanto, poucos estudos preocuparam-se em incorporar os três comportamentos, simultaneamente, em adolescentes, e ainda associa-los a diferentes tipos de escolas, surgindo, portanto dificuldades em estabelecer eventual contribuição relativa de hábitos alimentares em conjunto para exercer, especificamente, no possível controle dos aspectos relacionados à ingestão dos nutrientes e de atividades físicas, através dos valores de gasto energético, e sua eventual participação nas informações de composição corporal, crescimento e desenvolvimento.

No presente estudo, a inclusão simultânea de informações relacionadas à composição corporal através do IMC, dos valores percentuais de gordura e das informações de antropometria nutricional, de diferentes tipos de escolas (privadas e públicas), composição da dieta, com as porcentagens de ingestão de macronutrientes (proteínas, carboidratos e gorduras) e gasto energético diário, em análises através de valores médios, testes de significância, e também análises de variâncias, sugerem que importantes variações podem ser explicadas pela adoção de um estilo de vida mais ativo fisicamente e pela quantidade de ingestão principalmente de gorduras na composição das dietas.

O número de escolares avaliados, que havia sido estimado em 1800, foi atingido quase que em sua totalidade, uma vez que se conseguiu avaliar 1739 alunos, levando-se em consideração as dificuldades com relação principalmente à devolução dos questionários, quando se distribuiu para cada alunos três exemplares, e estes deveriam devolvê-los no dia marcado, com alguns alunos, isso não aconteceu, fazendo que nossa amostra fosse diminuída. Um outro cuidado que tomamos foi de tentar estabelecer uma representatividade de aproximadamente de 20% em cada uma das idades, tipos de escolas e sexos.

As variáveis antropométricas, tanto em meninos como meninas indicam uma tendência a valores mais elevados de acordo com a classificação das escolas, ou seja, considerando as escolas privadas como de melhor nível sócio-econômico, e as escolas de periferia, como as de níveis econômicos mais baixos, e a relação direta deste aspecto com valores mais elevados de estatura em função da qualidade de vida, nossos dados são concordantes com outros pesquisadores que têm associado os níveis de crescimento como sendo um dos mais importantes indicadores quanto à qualidade de vida de um país, ou mesmo no tocante a aspectos de saúde (Martorell et al., 1975, Goldestein e Tanner, 1980, Zeferino, 2003 e Kuczmarski, et al. 2002). Ainda as diferenças entre os tipos de escolas indicam que a influencia de ambiente e destas condições econômicos poderiam interferir na resposta de informações de crescimento e desenvolvimento. A verificação das diferenças entre os adolescentes das mesmas idades nos diferentes tipos de escolas (Tabelas 2 e 3), indicam que as condições nas quais os adolescentes nascem e são criados podem exercer profunda influência sobre o seu crescimento. Incluindo entre estas o tamanho da família, número de irmãos, local onde residem e outras condições econômicas e sociais (Malina e Bouchard, 2002). Na comparação dos dados de estatura com os valores referencias (CDC 2002), os dados são relativamente próximos entre estes e os adolescentes das escolas privadas, contudo distantes quando comparados com alunos de escolas de periferia.

A associação de informações de peso corporal, sobrepeso e da obesidade com variáveis biológicas, psicológicas, sociais e econômicas tem sido consistentemente investigada, sendo os dados de literatura em relação à ação destes fatores ainda conflitantes. Alguns trabalhos indicam para a influência dos níveis socioeconômicos com valores mais elevados para o peso corporal (Sundquist & Johansson, 1998) e que crianças cujas mães são obesas ou as famílias de baixa renda e que recebem poucos estímulos cognitivos, correm um risco significativamente maior de desenvolverem obesidade (Parsons, et al, 1999, Whitaker, et al, 1997 e Strauss & Knight, 1999). Outros citam que as relações sócio-econômicas não são tão evidentes, considerando que em muitas sociedades afluentes as pessoas desfavorecidas economicamente correm um risco maior de se tornarem obesas. Existe, no entanto, uma relação indiscutível entre a condição econômica na infância e um

aumento da obesidade na idade adulta, porém não se sabe se existe algum fator biológico envolvido neste contexto (Parsons, et al, 1999).

Sendo assim, tais dados demonstram que o peso corporal na maioria das vezes pareceu estar relacionado com os tipos de escolas, de tal forma que os valores mais elevados foram encontrados na maioria das vezes nas escolas consideradas melhores economicamente. As diferenças entre as idades só não foram significativas nas idades mais avançadas entre as meninas, fato este associado provavelmente aos níveis de maturação (Malina e Bouchard, 2002). Os dados comparados com CDC demonstraram que os valores de peso corporal são muito parecidos entre os alunos de escolas privadas e de centro e o referencial no sexo masculino, enquanto que no feminino estes valores são mais próximos entre todos os tipos de escolas.

Isso parece apresentar um reflexo direto nas informações de IMC, uma vez que diferenças significativas não foram constatadas quanto às idades nesta variável, estas foram observadas apenas nas diferentes idades dentro de cada tipo de escola, quanto às comparações com os dados do CDC para os meninos os valores foram sensivelmente mais elevados inclusive se compararmos com os citados e apresentados como referenciais de obesidade (Cole, et al. 1990, Chinn & Rona, 2002, Reilly, et al. 2005). No sexo feminino no entanto esta relação foi menos retratada, isso provavelmente tenha ocorrido pela relação entre os valores de peso observados anteriormente.

Quanto às informações de composição corporal através das espessuras de dobras cutâneas e também de seus valores relativos de gordura verificou-se que, inicialmente no tocante a distribuição da gordura, representada pelas espessuras de dobras cutâneas tricípital e subescapular como referenciais de extremidade e centralização corporal respectivamente, observou-se que as espessuras de dobras cutâneas apresentaram em todas as idades valores superiores para a dobra tricípital, o que sugere nestas idades um comportamento esperado e adequado (Björntorp, 1991a), até mesmo pela associação já comprovado em relação ao acúmulo de gordura na região central do corpo e sua associação com diversas doenças degenerativas e fatores de risco (Björntorp, 1991b). Porém ao observar os valores dos alunos de escolas privadas aos 14 anos (Gráfico 7), nota-se que existe uma inversão dos valores das dobras, ou seja, os valores da dobra subescapular são

maiores que os da dobra tricípital, fato este não considerado adequado, pela tendência prematura de centralização de gordura corporal nesta idade, restando desta forma uma possibilidade de tendência à obesidade futura (Dietz, 1994).

Na comparação com os valores de Frisancho (1990), observa-se que os dados obtidos no estudo são sempre superiores aos indicativos para o sexo masculino, enquanto que nas meninas esta característica foi notada principalmente na espessura de dobra tricípital, enquanto que na região subescapular (região de centralização de gordura), os dados das nossas adolescentes não foram superiores. Este fato pode estar diretamente relacionado com níveis de maturação biológica e sua relação com o aumento de gordura nesta região anatômica, sugerindo desta forma que neste caso, haveria uma maturação mais adiantada quando comparadas com os dados de referência (Malina, 1996 e Frago e Vieira, 2000).

Outro indicativo que deve ser considerado são os valores mais elevados das escolas de periferia e de bairro, tanto em meninos como meninas, indicando maiores quantidades de gordura em uma população menos favorecida economicamente.

Ao comentar os valores de área de gordura, fica mais uma vez evidenciado uma maior quantidade de gordura nas populações economicamente menos favorecidas, tanto em meninos como meninas. E ainda os valores de escolas de periferia do sexo masculino são sensivelmente maiores em duas idades, 12 e 14 anos.

O fato anteriormente citado quanto à questão da maturação pode mais uma vez ser considerada quando verificadas as informações do gráfico 9, ao se levar em conta que a distribuição da gordura muda consideravelmente com as idades nos períodos de maturação (Malina e Bouchard, 1991), saindo de uma condição de maior acumula na região de periferia (braços e pernas) para uma condição de centralização (tronco), desta forma é até normal imaginar que a informação de área de gordura através das equações que levam em consideração os dados de circunferência de braço e espessura de dobra cutânea tricípital, não expressem neste caso uma informação real sobre a quantidade de gordura, uma vez que o maior acúmulo deste componente pode configurar uma distribuição de gordura Ginóide, predominantemente na metade inferior do corpo – regiões do tronco, quadril, glúteo e coxa superior. (Bray, 2002)

Por sua vez os valores relativos de gordura corporal parecem ser sempre superiores a aqueles normatizados (Lohman, 1986), sendo que para ambos os sexos estes valores se apresentam em algumas idades até 10% mais elevados do que o esperado, o mesmo ocorrendo para as informações da somas das espessuras de dobras.

O consumo energético dos escolares mostrou-se dentro de parâmetros encontrados na literatura (Sirard & Pate, 2001, Ekelund, 2002), contudo chamou a atenção para o fato de que os escolares de escolas privadas, de ambos os sexos apresentam valores mais elevados de gasto energético, em praticamente todas as idades, fato este nem sempre encontrado na literatura (Sallis, 1996, Prista, 1997, McMurray, 2000), que procura associar aqueles de melhor poder aquisitivo a menores índices da atividade física, pelas comodidades oriundas de um estilo de vida mais mecanizado.

Com o avançar da idade, existe uma tendência ao decréscimo do gasto energético diário, conseqüência da diminuição da atividade física, que parece ser decorrente de fatores comportamentais e sociais. Caspersen, Pereira e Curran (2000) e Sallis, Prochaska e Taylor (2000) destacam que ocorre um declínio bastante significativo nos níveis de prática de atividade física nos adolescentes, independente da metodologia utilizada para essa determinação. Embora este fato não tenha sido evidenciado no estudo, constata-se diferenças significativas entre as médias, contudo foi possível observar que os valores apresentam-se abaixo dos valores considerados ideais (Sirard & Pate, 2001)

As quantidades de macronutrientes, os dados obtidos neste trabalho demonstraram que algumas das proporções não condizem com aquelas recomendadas, principalmente no que se refere às proteínas e carboidratos as proteínas foram entre os alunos de escolas de menor poder aquisitivo os valores mais expressivos, assim como os carboidratos, por sua vez a ingestão de gordura foi significativamente mais elevados entre os alunos de escolas privadas. Considerando que o ganho de peso se deve principalmente ao aumento do tecido adiposo e a composição dos ácidos graxos do tecido adiposo é influenciada pela composição de ácidos graxos da dieta, sugerindo que a gordura na dieta representa uma contribuição importante para o ganho de peso (Lissner & Heitmann, 1998)

Mahan e Arlin (1998) destacam que as quantidades proporcionais da energia total consumida na ingestão diária de proteínas ficam em torno de 15 a 20%, de 55 a 60% de carboidratos e 20 a 30% de lipídios. Já a Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição (SBAN, 1990) recomenda que as calorias ingeridas diariamente estejam divididas em 10% a 12% de proteínas, 20% a 25% de lipídios e 60% a 70% de carboidratos e a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que 10 a 15% da energia consumida seja de proteína, 15 a 30% de lipídios e 55 a 75% de carboidrato (Mondini & Monteiro, 1994).

Cabe ressaltar que tais índices são relativos, dependem do tipo físico, atividade predominante e níveis de atividade física, Melby, Ho e Hill (2002) salientam que a ingestão calórica de nutrientes acima daquela que se utiliza para manutenção das funções vitais e reposição de energia, independente do tipo de nutrientes, será armazenado em forma de gordura corporal subcutânea.

Caso isso prevaleça por longo tempo e se for associado à ausência de exercícios regulares podem vir a ser motivos do estabelecimento de estados de obesidade. Na infância e adolescência, a ingestão calórica acima ou abaixo dos níveis necessários pode ser prejudicial à capacidade de adaptação do organismo. O excesso energético levaria a criança a tender à obesidade, com redução conseguinte de sua capacidade funcional (Mahan & Arlin, 1998).

Sabe-se que não é apenas o gasto e o consumo energético que definem a natureza complexa e multifatorial da obesidade e os numerosos fatores biológicos e de comportamento que podem afetar a equação de equilíbrio energético, conforme demonstrado abaixo (Salbe & Ravussin, 2002): Raça, Gênero, Idade, Gravidez, Fatores Metabólicos e Endócrinos, Fatores Genéticos, Tabagismo, Nutrição, Nível de Atividade, Condição Sócio Econômica (educação).

Os hábitos e o estilo de vida em crianças estão também associados ao tamanho da família, à ordem de nascimento, à classe social, ao estado conjugal, ao nível de apoio social, ao apoio dos pais, ao funcionamento familiar e ao nível de educação e ocupação dos pais, entre outros fatores, que podem influenciar profundamente, tanto os hábitos dietéticos e de atividade quanto em última análise, a obesidade (Salbe & Ravussin, 2002).

Concordando com este aspecto, Trost et al. (2003), relatam que os pais atuam como influenciadores diretos e indiretos na obtenção de práticas saudáveis dos filhos, principalmente quando diz respeito ao apoio motivacional frente à prática de atividade física.

Os resultados de *escore z* para as informações de estatura, peso e IMC, indicam que os valores encontrados sugerem que os tipos de escolas são fatores modificadores de informações de crescimento e indicadores de obesidade (IMC), tanto no que se refere às diferenças entre as idades como os sexos.

A epidemia de obesidade que se desenvolve atualmente nos motivou a buscar informações associadas à este aspecto assim como ao sobrepeso neste estudo, sendo eles:

- No mundo, há mais de um bilhão de adultos com excesso de peso. Destes, pelo menos 300 milhões são obesos.
- A obesidade e o excesso de peso são fatores de risco relevantes para o surgimento de doenças crônicas, como diabetes tipo 2, cardiopatias, hipertensão, acidentes vasculares cerebrais e certos tipos de câncer.
- As principais causas do problema são o consumo crescente de dietas com alta densidade energética, ricas em gorduras saturadas e açúcares, além de atividade física reduzida.
- O índice de massa corporal acima do ideal contribui para cerca de 58% do diabetes, 21% das cardiopatias isquêmicas e entre 8% e 42% de certos tipos de câncer.

As estimativas apontam que, no Brasil, o número de crianças obesas cresceu cinco vezes nos últimos 20 anos. No mundo, as estimativas são que um terço das crianças enfrentam problemas com a obesidade, um número em torno de 700 milhões de crianças. Este aumento se deve, principalmente, a dois motivos: a ingestão de alimentos com mais gordura e açúcar e à falta de exercício físico. Junto com a urbanização vieram novos hábitos, nem sempre saudáveis, como as refeições altamente calóricas e feitas de forma

rápida; e a troca das brincadeiras tradicionais, como o pique e queimada, por jogos no computador e programas de televisão.

Prevenir a obesidade é de suma importância para o desenvolvimento da criança. Caso chegue à fase adulta com excesso de peso, ela terá mais dificuldades para perder peso e terá aumentado o risco de várias doenças.

Sendo assim, buscou-se o número de adolescentes que apresentavam valores de IMC que pudessem ser considerados como “sobrepeso” e “obesidade” segundo os critérios estabelecidos por Cole (2000), e neste ponto, verificou-se que os valores são relativamente elevados em algumas faixas etárias e nos diferentes tipos de escolas sendo que na totalidade dos dados 19,6% dos adolescentes apresentam valores de IMC que se enquadram nesta classificação.

Várias evidências na literatura, indicam que o consumo inadequado de nutrientes traz conseqüências diretas nas informações da composição corporal, além de estar estritamente relacionada com fatores de riscos (Berkey, et al. 2000, Yu, et al. 2002, Mikami, et al. 2003, Stubbs & Lee, 2004). Ainda existindo autores que indicam que a diminuição ou reeducação alimentar, pode reverter ou amenizar quadros de obesidade (Braggion, et al. 2000, Baranowski, et al. 2000)

Embora haja controvérsias, sugere que a hipocinesia é o principal fator do ganho de peso excessivo e traz, por conseqüência, um comprometimento do estado de saúde de crianças e adolescentes. Quanto mais estes indivíduos permanecem acima do limite de seu peso, provavelmente mais eles continuarão neste estado durante a vida adulta. A partir dos 6 anos de idade, o excesso de peso não desaparece espontaneamente (Dietz, 1995 e Bar-Or, 1995).

“A atividade física pode ter seu efeito mais significativo na prevenção, em vez de no tratamento da obesidade” (Wilmore, 1999). Essa foi a conclusão a que alcançou o autor em uma pesquisa durante quinze semanas com pacientes obesos que realizavam caminhadas de 45 minutos, cinco dias por semana.

Livingstone (1994), é importante destacar alguns fatos quanto ao nível de atividade física em crianças e adolescentes e sua relação com o estado de saúde. Em primeiro lugar, é visivelmente perceptível que as crianças e os adolescentes de hoje são menos ativos, fato difícil de avaliar pelas dificuldades existentes em se obter informações precisas e objetivas sobre os modelos habituais de gasto energético pela atividade física; em segundo lugar, a falta de consenso sobre a forma de testar e definir os componentes relacionados com a aptidão física na infância. Por exemplo, tem-se dado maior ênfase à aptidão cardiorrespiratória, enquanto que os demais benefícios sobre a saúde gerados pela atividade física de baixa e moderada intensidade têm sido pouco enfatizados.

De acordo com Armstrong (1990), a atividade física apropriada refere-se àquela que tenha uma frequência mínima, duração e intensidade capaz de manter funcionando efetivamente o sistema cardiorrespiratório. A atividade física moderada/vigorosa é aceita como a ideal para estes objetivos; para Ross e Gilbert (1985), refere-se àquela que envolve grandes grupos musculares em movimento dinâmico por um período de 20 minutos ou mais, 3 ou mais vezes por semana, com uma intensidade maior ou igual a 60% da capacidade respiratória do indivíduo que está praticando. Armstrong (1998) sugere que esta recomendação para crianças e adolescentes refere-se à FC igual ou superior a 140 bpm.

Acredita-se que os professores de educação física junto aos profissionais das outras áreas das ciências nos colégios através de trabalhos de conscientização sobre a importância dos exercícios físicos e do controle alimentar para a saúde e o bem-estar poderiam ajudar essas pessoas. Talvez chegando até a prescrever exercícios para emagrecimento, quem sabe estimulando e desenvolvendo os aspectos motores e potenciais genéticos individuais de seus alunos nos exercícios, ou abordando em aulas teórico-práticas conteúdos relacionados com os problemas do desequilíbrio energético no organismo. Uma outra opção seria estimular a prática de esportes, ginástica, danças ou os jogos lúdicos. Todos esses conteúdos vêm ao encontro da programação curricular das aulas de Educação Física nas escolas brasileiras (Prati & Petroski, 2001).

Enfim, caso não fossem possíveis essas mudanças, pelo menos de uma forma mais humana não só os professores, mas todas as pessoas podiam tentar ressaltar as virtudes da pessoa (do adolescente obeso nesse caso) e encorajá-la no sentido de tentar

modificar um estado físico que pode ou não estar prejudicando a sua vida “psicoafetivosocial”, e, talvez ela ainda não tenha força interior suficiente para começar a mudá-la precisando de alguém para ajudar nessa mudança.

Possíveis limitações metodológicas são consideradas por alguns estudiosos da área na tentativa de justificar achados conflitantes, observados entre resultados de estudos experimentais e epidemiológicos (Kroke, et al. 1999, Horner, et al. 2002). Nesse sentido, destaca-se menor ou maior variabilidade inter e intra-sujeitos no consumo dietético, e, por sua vez, na ingestão dos nutrientes.

Armstrong (1990) cita que os questionários que buscam uma auto-resposta das crianças quanto à intensidade e duração das atividades são problemáticos, pois as crianças são menos conscientes do que os adultos e tendem a engajar-se em atividades físicas com tempo e intensidade esporádica.

Quanto à questão da utilização dos questionários nesta pesquisa, acredita-se que os alunos foram orientados de forma clara e precisa, erros oriundos de dúvidas quanto às informações de gasto podem ter ocorrido, porém, os valores de correlação encontrados entre os resultados de gasto energético com a utilização de questionários e do acelerômetro, indicam que a qualidade dos dados aqui obtida é de considerável credibilidade, e que devem servir como uma referência da indicação do gasto de energia dos alunos.

Em contrapartida, embora os adolescentes apresentem características comportamentais semelhantes a crianças, a utilização de questionários pode ser um bom método, pois estes indivíduos apresentam condições cognitivas satisfatórias para interpretar e responder as questões neles contidas.

CONCLUSÃO

Analisando-se as informações de crescimento, desenvolvimento e composição corporal, estimativas de consumo e demanda energética durante o nos escolares, destacam-se as seguintes conclusões:

- Os adolescentes envolvidos no estudo apresentam valores de estatura inferiores às referências conhecidas, existem diferenças significativas entre os tipos de escolas, bem como entre as diferentes idades nos mesmos tipos de escolas. Os valores de peso corporal se mostraram inferiores apenas para os alunos de escolas de periferia quando comparados com os dados do CDC, e as diferenças encontradas entre os tipos de escolas permaneceram, assim como para as idades.
- As espessuras de dobras, percentual de gordura e massa magra, indicam para tendências a obesidade, principalmente no tocante a distribuição de gordura nos alunos de escolas privadas, que apresentam valores similares de quantidade de gordura nas regiões periféricas e centrais do corpo.
- Os alunos de escolas de periferia e bairro tendem a apresentar valores mais elevados no que se refere aos componentes de adiposidade, ou seja, % de gordura e informações de antropometria nutricional. Associado a estes fatos, fica também evidente que estes mesmos grupos são menos ativos fisicamente.
- Os adolescentes envolvidos neste estudo apresentaram valores de ingestão de gorduras acima do esperado e recomendado pelas diversas literaturas e indicações. Os valores de ingestão de proteínas e carboidratos se mostraram abaixo do esperado, no entanto estes macronutrientes são mais consumidos pelos alunos que possuem menor poder aquisitivo, principalmente para os alunos de escolas de periferia.
- Os valores de escore z, apresentam tendência a serem negativos na maior parte dos casos, e somente para as informações de IMC este aspecto não ficou evidente.

- Também foi possível concluir que os índices de obesidade verificados no trabalho indicam para a tendência mundial desta patologia, com valores expressivos de 19,6% dos adolescentes estudados apresentando valores que os classificam como portadores “sobrepeso” ou “obesidade”
- Quanto à utilização de questionários acredita-se que este procedimento possa ser usado nestas faixas etárias com os cuidados e rigores considerados relevantes, principalmente no que se refere à explicação na anotação dos resultados e nos cuidados com as dosagens das atividades, uma vez que os valores encontrados de correlação entre a utilização dos questionários recordatório e o acelerômetro, foram consideradas satisfatórias e significativas em todas as idades e sexos.

De acordo com as conclusões do presente estudo, recomenda-se:

- Maior incentivo dos órgãos governamentais e não-governamentais para os programas de atividade física, levando informações à escola, à comunidade e aos pais sobre o benefício da atividade física, como meio de promoção da saúde e como contribuição para a melhoria da qualidade de vida da comunidade em geral;
- Realização de estudos com maior amplitude quanto à faixa etária, com diferentes tipos de mecanismos de coleta de dados, principalmente no tocante a fatores de risco associados a desenvolvimento de doenças degenerativas em função de baixos índices de atividades físicas;
- Estudos com diversidade de fatores para que se possa levantar informações mais precisas ligadas principalmente as causas da obesidade, uma vez que não observamos neste estudo nenhuma possível associação com fatores que pudessem ser ligados a desnutrição, mesmo na mais carente das escolas, podendo assim projetar intervenções mais precisas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abate, N. (1999). Obesity as a risky factor for cardiovascular disease. *The American Journal of Medicine*.107 (2A).

ACSM – American College of Sports Medicine. (2000). Exercise testing and prescription for children, the elderly, and pregnant women. In: *Guidelines for Exercise Testing and Prescription*.

Ainsworth, B.E., Haskell, W.L., Leon, A.S., Jacobs, D.A., Montoye, H.J., Sallis, J.F. and Paffenbarger, R.S. Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. *Medicine and Science in Sport and Exercise* 25, 1994, 71-80.

American Dietetic Association (ADA). Timely Statement of the American Dietetic Association: Nutrition Guidance for Adolescent Athletes in Organized Sports. *J Am Diet Assoc* 1996; 96: 611-2.

Armstrong N, Balding J, Gentle P, Kirby B. Patterns of physical activity among 11 to 16 year old British children. *BMJ*. 1990 Jul 28;301(6745):203-5.

Armstrong N, Welsman JR, Kirby BJ. Peak oxygen uptake and maturation in 12-yr olds. *Med Sci Sports Exerc*. 1998 Jan;30(1):165-9.

Astrand, P.O. & Rodahl, K. (1980). *Tratado de fisiologia do exercício*. Rio de Janeiro: Sedegra.

Bailey, R. C., Olson, J., Pepper, S. L., Porszasz, J., Barstow, T. J. & Cooper, D. M. (1995). The level and tempo of children's physical activities: an observational study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 26(12), 1033 - 1041.

Baranowski, T, Mendlein, J, Resnicow, K, et al. Physical activity and nutrition in children and youth: An overview of obesity prevention. *Preventive Medicine*. 2000, 31, S1-S10.

Bar-Or, O. (1993). Physical activity and physical training in childhood obesity. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 33, 323-229.

Bar-Or O, Malina RM. Activity, fitness and health of children and adolescents. In: Cheung LWY, Richmond JB, eds. *Children. Health, nutrition and physical activity*. Champaign: Human Kinetics; 1995. p. 79-124.

Bar-Or, (1995) O. Obesity. In. B. Goldberg (org.). *Sports and Exercise for Children With Chronic Health Conditions*. (pp. 335 – 353). Champaign: Human Kinetics Publishers.65

Bar-Or, O. (2000). Nutrition for child and adolescent athletes. *Sports Science Exchange* (77), Ontario: 13 (2).

Barri SI, McKay H. Nutrition, Exercise and bone status in youth. *Int J Sports Nutr* 1998; 9: 124-42.

Barros Filho AA. Obesity: a puzzling disorder. *J Ped (Rio J)*. 2004. 80, 1.

Bass S, Pearce G, Bradney M, Hendrich E, Delmas PD. Exercise before puberty may confer residual benefits in bone density in adulthood: Studies in active prepubertal and retired female gymnasts. *J Bone Miner Res* 1998; 13: 500-700.

Berkey CS, Rockett HRH, Field AE, et al. Activity, Dietary Intake, and Weight Changes in a Longitudinal Study of Preadolescent and Adolescent Boys and Girls. *Pediatrics* 2000;105;56- DOI: 10.1542/peds.105.4.e56.

Berlin JA, Colditz GA. A meta-analysis of physical activity in the prevention of coronary heart disease. *Am J Epidemiol* 1990; 132: 612-28.

Bernadot D, Nelson M. Energy and nutrient intakes of the United States National Women's Artistic Gymnastics Team. *Int J Spor Nutr* 1998; 8: 331-4.

Björntorp, P. Adipose tissue distribution and function. *International Journal of Obesity*. 15: 67 – 81, 1991a.

Björntorp, P. Metabolic implications of body fat distribution. *Diabetes Care*. 12 (14): 1132 – 1143, 1991b.

Blair SN, Horton E, Leon AS, et al. Physical activity, nutrition, and chronic disease. *Med Sci Sports Exerc* 1996; 28: 335-49.

Bouchard C, Shepard RJ, Stephens T. The consensus statement. In: Bouchard C, Shepard RJ, Stephens T, ed. – *Physical Activity, Fitness, and Health. International Proceedings and Consensus Statement*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers, Inc., 1994: 9-76.

Bouchard C, Tremblay A, LeBlanc C, et al. A method to assess energy expenditure in children and adults. *Am J Clin Nutr* 1983; 37: 461-7.

- Bouchard, C. (1991). Heredity and the path to overweight and obesity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Saint-Foy: 23 (3), 285-291. ACMS.
- Bouchard, C. (2002). A Epidemia da Obesidade. In: Bouchard, C. (ed). *Atividade Física e Obesidade*. (pp. 117-150) Trad. Dulce Marino. Editora Manole:Barueri.
- Bouten, C. V. Verboeket-van de Venne, W. P. Westerterp. K. R. Verduin. M. Janssen. J. D, Daily physical activity assessment: comparison between movement registration and doubly labeled water. *J Appl Physiol* 81: 1019-1026, 1994
- Braggion, GF, Matsudo, SMM, Matsudo, VKR, Consumo alimentar, atividade física e percepção da aparência corporal em adolescentes. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Brasília. 2000. 8. 1, 15-21.
- Bray G. A. (2002). Sobrepeso, mortalidade e morbidade. In: Bouchard, C. (editor). *Atividade Física e Obesidade*. (pp. 35-61) Trad. Dulce Marino. Editora Manole:Barueri – SP.
- Bray, G. A. (1987). Overweight is risking fate. Definition, classification, prevalence and risks, *Annals of New York Academy of Sciences*, 249, 14-28.
- Broskoski, M. B., Pivarnik, J. M., Morrow, J. R. & Bricker, J. T. (1991). Caltrac validity for estimating caloric expenditure in children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23(4), suppl. 60s.
- Cameron, N. The methods of auxological anthropometry. In: FALKNER, F. e TANNER, J.M. *Human Growth: A Comprehensive Treatise*. Vol. 3. Methodology Ecological, Genetic, and Nutritional Effects on Growth. Second Edition. New York, Plenum Press, 1986.
- Carpensen, C. J. et al. (1985). Physical activity, exercise and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, v. 100, p. 126-131.
- Caspersen, C. J., Pereira, M. A. & Curran, K. M. (2000). Changes in physical activity patterns im the United States, by sex and cross-sectional age. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32 (9), pp. 1601-1609.

Caspersen, C. J., Powell, K. E. & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), pp. 126-131.

Chinn S. Rona RJ. International definitions of overweight and obesity for children: A lasting solution? *Annals of Human Biology*, 2002. 29. 3. 306-13.

Clark DG, Blair SN. Physical activity and prevention of obesity in childhood. In: Rasneger NA, Grave GD, Kretchmer N. (eds.). *Childhood obesity: A behavioural perspective*. Caldwell, N.J., Telford Press, 1988.

Cole TJ, Freeman JV, Preece MA. Body mass index reference curves for the UK, 1990. *Arch Dis Child*. 1995. 73, 25-9.

Cole, T. J.; Bellizzi, M. C.; Flegal, K. M.; Dietz, W. H. (2000) Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *British Medical Journal*, 320, pp. 1240-1243.

Colégio Americano de Medicina Esportiva. (1995). *Guia para Teste de Esforço e Prescrição de Exercícios*. 4 ed. Rio de Janeiro: Medsi.

Colli, A. S. (1994). Conceito de Adolescência, consulta do adolescente e crescimento e desenvolvimento físico. In: E. Marcondes (Orgs.) *Pediatria Básica* 1. 8ª Ed (pp. 539-550) São Paulo: Sarvier.

Consenso Latino-Americano Sobre Obesidade (2004). *Obesidad en el niño y el adolescente*. Acesso em 29 de fevereiro de 2004 disponível em <http://www.abeso.org.br/consenso.pdf>

Cooper DM. Evidence for and mechanisms of exercise modulation of growth- an overview. *Med Sci Sports Exerc* 1994; 26: 733-40.

Coyle, E. F. (1997). Metabolismo lipídico durante o exercício. *Sports Science Exchange, GSSI*, 15, jan/fev.

Dâmaso, A. (Orgs.). (2001). *Nutrição e exercício na prevenção de doenças*. Rio de Janeiro: Medsi.

Dâmaso, A. R. & Teixeira, L., R. & Nascimento, C. M. O. (1994). Obesidade subsídios para o desenvolvimento de atividades motoras. *Revista Paulista de Educação Física*, 8 (1), pp. 98-111.

Denadai, R. C. & Vítolo, M. R. & Macedo, A. S. & Teixeira, L. & Cezar, C. & Dâmaso, A. R. & Fisberg, M. (1998). 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*, São Paulo: 12 (2), 210-218.

Department of Health and Human Services (2000). *Physical Activity and the health of Young People*. Acesso em 10/04/2002. Disponível em <http://www.cdc.gov/>.

Dietz WH., Critical periods in childhood for the development of obesity. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1994.59: 955-9.

Durant, RH, Linder CW, Mahoney OM. The relationship between habitual physical activity and serum lipoproteins in white male adolescents. *Journal of Adolescent Health Care*. 1983; 4: 235-239.

Eaton CB, Lapane KL, Garber CE, et al. Physical activity, physical fitness, and coronary heart disease risk factors. *Med Sci Sports Exerc* 1995; 27: 340-6.

Ekelund, U. *Assessment of physical activity and energy expenditure in adolescents*. Karolinska University Press, Stockholm, Sweden, 2002.

El Lozy M. Dietary variability and its impact on nutritional epidemiology. *J Chronic Dis* 1983; 36: 237-49.

Epstein, L. H. & Goldfield, G. S. (1999). Physical activity in the treatment of childhood overweight and obesity – current evidence and research issues. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, New York, USA: 31 (11), s553-559.

Epstein, L. H.; Paluch R. A.; Coleman, K. J.; Vito D. & Anderson, A. (1996). Determinants of physical activity in obese children assessed by accelerometer and self-report. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, pp. 1157-1163.

Esrey KL, Joseph L, Grover SA. Relationship between dietary intake and coronary heart disease mortality: Lipid Research Clinics Prevalence Follow-up Study. *J Clin Epidemiol* 1996; 49: 211-6.

Eston, R. G., Rowlands, A. V., Ingledeu, D. K. (1998). Validity of heart rate, pedometry and accelerometry for predicting the energy cost of children's activities. *Journal of Applied Physiology*, 84, pp. 362-371.

FAO - Organização Mundial de la Salud (1985). Necesidades de energía y de proteínas. *Informe de una Reunión Consultiva Conjunta /OMS/UNU de Expertos*.

Farias Júnior, J. C. (2002). Estilo de vida de escolares do ensino médio no município de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Dissertação de Mestrado*, Centro de Desportos, UFSC.

Faulkner, R.A. (1996). Maturation. In: D. Docherty (Ed). *Measurement in pediatric exercise science*. British Columbia: Canadian Society for Exercise Physiology/Human Kinetics, p.129-158.

Fonseca, V.M., Sichieri, R. & Veiga G.V. (1998) Fatores associados à obesidade em adolescentes, *Revista Saúde Pública*, 32(6), pp. 541-549.

Food and Nutrition Information Center. Dietary reference intakes (DRI) and recommended dietary allowances (RDA). <http://www.nal.usda.gov/fnic/etext/000105.html>. 2002. acessado em 22/12/05.

Fragoso, M.I.C.J. e VIEIRA, M.F.S., *Morfologia e Crescimento*. Lisboa. Faculdade de Motricidade Humana. Cruz Quebrada. Lisboa. 2000

Frisancho, A.R. *Anthropometric Standards for the Assessment of Growth and Nutritional Status*. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press. 1990.

Freedson, P. S. & Melanson Jr., E. L. Measuring physical activity. (1996). In: David Docherty (Ed.). *Measurement in Pediatric Exercise Science*. 261 - 281. Champaign: Human Kinetics Publishers .

Forbes, G. B. (1995). Growth and development: nutritional considerations. In Lilian W. Y. Cheung & Julius B. Richmond (ed.). Child, health, nutrition and physical activity. Champaign: Human Kinetics Publishers .

Fox, E.; Bowers, R. W. & Foss, Merle L. (1991). Bases fisiológicas da educação física e dos desportos. (G. Taranto, trad.) 4. edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan (trabalho original publicado em 1989)

Gallahue, D. L. & Ozmun, J. C. (1995). Understandig motor development– infants, children, adolescents, adults. Madison: Brown e Benchmark Publishers.

Golan M, Influência dos fatores ambientais domésticos no desenvolvimento e tratamento da obesidade infantil. Anais Nestlé. 2002.62:31-42.

Gonçalves, H.R. (1995) Aspectos antropométricos e motores em escolares de 7 a14 anos de alto nível sócio-econômico. Revista da Associação dos Professores de Educação Física de Londrina. 10 (17), p. 71-80.

Goran, M.I., Carpenter, W. H. & Poehlman, E. T. (1993). Total energy expenditure in 4- to 6-yr-old children. American Physiological Society, E-706 - E-711.

Goran, M. I. & Sun, M. (1998). Total energy expenditure and physical activity in prepubertal children: recent advances based on the application on the doubly label water method. *American Journal of Clinical Nutrition*, 68 (suppl.), pp.944-949.

Goran, M. I. (1997). Energy expenditure, body composition, and disease risk in children and adolescents. *Proceedings of the Nutrition Society*, 56, pp. 195- 209.

Gortmaker, S. L.; Dietz, W. H. J.; Sobol, A. M. & Wehler, C. A. (1987). Increasing pediatric obesity in the United States. *American Journal of Diseases of Children*, 141, 535-540.

Grossman, E. & Cardoso, M. H. C. (1997). As bases conceituais dos documentos oficiais de atenção à saúde do adolescente. *Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano*, São Paulo: 7 (2), 1-11.

Guedes DP & Guedes JERP. Controle do Peso Corporal: Composição Corporal, Atividade Física e Nutrição. Londrina. Midiograf. 1998.

Guedes, D. P. & Guedes, J.E.R.P. (1997). Crescimento, Composição Corporal e Desempenho Motor de Crianças e Adolescentes. São Paulo: CLR Baliero, 362p.

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

Harrison, G.C. et al. Skinfold thickness and measurement technique. In: Lohman, T.G.; Roche, A.F. e Martorell, R. Anthropometric Standardization Reference Manual. Champaign, Illinois, Human Kinetics Books, 1988

Heath, W. G., Pate, R. R. & Pratt M. (1993). Measuring physical activity among adolescents. *Public Health Reports*, 106 (suppl. 1), pp. 42-46.

Hergenroeder AC, Klish WJ. Body Composition in adolescents athletes. *Pediatr Clin North Am* 1990; 37:1057-83.

Heyward, V.H. & Stolarczyk, L.M. (2000). Avaliação da composição corporal aplicada. São Paulo: Manole.

Hill, James O., Melby, C., Johnson, S. L & Peters, J. (1995). Physical activity and energy requirements. *American Journal Clinical Nutrition*, 62 (suppl.),1059s-1066s.

Horner NK, Patterson RE, Neuhaus ML, et al. Participant characteristics associated with errors in self-reported energy intake from the Women's Health Initiative food-frequency questionnaire1–3. *Am J Clin Nutr* 2002;76:766–73.

Hu FB, Stampfer MJ, Manson JE, et al. Dietary fat intake and risk of coronary heart disease in women. *N Engl J Med* 1997; 337: 1491-9.

Hunter, G.R.; Kekes-Szabo, T; Snyder, S.W.; Nicholson, C. Nyikos, I. & Berland, L. (1997) Fat distribution, physical activity, and cardiovascular risk factors. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 29(3), p. 362-369.

INAN – Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (1990). Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição: Perfil de crescimento da população brasileira de 0 a 25 anos. Brasília: Ministério da Saúde.

INAN – Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (1991). Condições nutricionais da população brasileira: adultos e idosos. *Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição*, Brasília: Ministério da Saúde.

Janz, K.F. & Mahoney, L.T. (1997). Three-year follow-up of changes in aerobic fitness during puberty: The Muscatine Study. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 68(1), p.1-9.

Jeukendrup, A. E. & Saris, W. H. M. & Wagenmakers, A. J. M. (1998). Fat metabolism during exercise: a review. Part 1: Fatty acid mobilization and muscle metabolism. *Int. Journal of Sports Medicine*, New York: 19, 231-244.

Katch, F. I. & McArdle, W. D. (1996). *Nutrição, Controle de Peso e Exercício*. Rio de Janeiro: 3^a.ed., Medsi.

Kohl, H. W. & Hobbs, K. (1998). Development of physical activity behaviors among children and adolescents. *Pediatrics*, 101(3), pp. 554-569.

Kroke A, Klipstein-Grobusch K, Voss S, et al. Validation of a selfadministered food-frequency questionnaire administered in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) Study: comparison of energy, protein, and macronutrient intakes estimated with the doubly labeled water, urinary nitrogen, and repeated 24-h dietary recall methods. *Am J Clin Nutr* 1999;70: 439–47.

Kuczmarski RJ, Ogden CL, Guo SS, et al. 2000 CDC growth charts for the United States. Methods and development. National Center for Health Statistics. *Vital Health Stat*. 11(246) 2002.

Kushi LH, Lew RA, Stare FJ, et al. Diet and 20-year mortality from coronary heart disease. The Boston-Ireland Diet Study. *N Engl J Med* 1985; 312: 811-8.

Leddy, J. et al.(1997). Effect of a high or low fat diet on cardiovascular risk factors in male and female runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 29(1), p. 17-25.

Livingstone, M. B. E. (1994). Energy Expenditure and physical activity in relation to fitness in children. *Proceedings of de Nutrition Society*, (53), pp. 07-221.

Lissner L, Heitmann, BL. Dietary fat and obesity: evidence form epidemiology. Eur Jour of Clin Nutr, 1998: 49, 79-90

Lohman TG. Applicability of body composition techniques and constants for children and youths. Exerc Spo Sci Rev. 14: 325 – 356, 1986.

Lohman TG. Exercise training and body composition in childhood. Exercise and Sports Science. 1992.17:4. 284-7.

Lohman TG. Roche AF & Martorell R. Anthropometric Standardization Reference Manual. Champaign, Illinois Human. Kinetics Books. 1988.

Lohman, T. G. (1992). Applicability of body compoition techniques and constants for children and youth. Exercise and Sports Sciences reviews, 14, 325-357.

Ma Y. Olendzki, B, Chiriboga D, et al. Association between Dietary Carbohydrates and Body Weight. Am J Epidemiol. 2005;161:359–367

Mahan, K. L. & Arlin, M. T. (1998). *Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia*. 9^a Ed. São Paulo: Rocca.

Malina RM. Physical activityand fitness of children and youth: questions and implications. Med Exerc Nutrition and Health, 1995, v.4, p.123-35.

Malina, R. M. & Bouchard, C. (1991). Growth, Maturation, and Physical Activity. Champaing, IL: Human Kinetics. 140.

Malina, R. M. & Bouchard, C. Atividade física do atleta jovem: do crescimento a maturação.São Paulo. Ed. Roca, 2002.

Malina, R.M. (1996). Regional body composition: age, Sex, and ethnica variation. In: A.F. Roche; S.B. Heymsfield & T.G. Lohman (Eds). Human body composition. Champaign (Il): Human Kinetics, p.217-255.

Marcondes, E. & Machado, D. V.M. & Setian, N. & Carrazza, F. R. (1994). Crescimento e desenvolvimento. In: E. Marcondes (Orgs.) *Pediatria Básica* 1. 8^a.ed. São Paulo: Sarvier Editora, 35-63.

Marcondes, E. (1994). A criança com distúrbios do crescimento. In E. Marcondes (Org.). *Pediatria Básica-1*. 8ª Ed., pp. 208-221, São Paulo: Sarvier. Marcondes, E. (1989) *Crescimento Normal e Deficiente*. 3ª Ed. São Paulo: Sarvier.

Marcondes, E. (1994). Desenvolvimento da criança: desenvolvimento biológico/crescimento. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Pediatria.

Martorell, R. et al. Normas antropométricas de crecimiento físico para países en desarrollo? Nacionales o internacionales? Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana. 6(79): 525 – 529, 1975.

Matsudo SM, Paschoal VCP, Amancio OMS. Atividade física e sua relação com o crescimento e a maturação biológica de crianças. *Cadernos de Nutrição – Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição* 1997; 14:01-12.

McMurray, RG. Harrell, Deng, S. Bradley, CB. Cox, LM, JS. Bangdiwala, SI. The Influence of Physical Activity, Socioeconomic Status, and Ethnicity on the Weight Status of Adolescents. *Obesity Research*, Vol. 8 No. 2 March 2000.

Melby, C. L. & Hill, J. O. (1999). Exercício, balanço dos macronutrientes e regulação do peso corporal. *Sports Science Exchange, GSSI, Fort Collins*: 23, jul/ago/set.

Melby, C. L., Ho, R. C. & Hill, J. O. (2002). Avaliação do gasto energético humano. In: Bouchard, C. (ed). *Atividade Física e Obesidade*. (pp. 117-150) Trad. Dulce Marino. Editora Manole:Barueri.

Mikami, S, Mimura, K Fujimoto, S, Bar-Or, O. Physical Activity, Energy Expenditure and Intake in 11 to 12 Years Old Japanese Prepubertal Obese Boys. *J Physiol Anthropol* 2003. 22, 1: 53–60.

Mokdad, A.H.; Serdula, M.K.; Dietz, W.H.; Bowman, B.A.; Marks, J.S. & Koplan, J.P. (1999). The spread of the obesity epidemic in the United States, 1991-1998. *JAMA*. 282(16), p. 1519-1522.

Mondini, L. & Monteiro, C.A. (1994) Mudanças de padrão de alimentação da população urbana brasileira (1962-1988). *Revista Saúde Pública*, 28 (6), pp. 433-439.

- Montoye, H. J., Kemper, H. C. G. Saris, W. H. M. & Washburn, R. A. (1996) *Measuring Physical Activity and Energy Expenditure*. Champaign: Human Kinetics.
- Mukeshi, M., Gutin, B., Aanderson W., Zybert, P., & Basch, C. (1990). Validation of caltrac movement sensor using direct observation in young children. *Pediatric Exercise Science*, (2), 249-254.
- Murgatroyd, P. R. (1993) Techniques for the measurement of human energy expenditure – a practical guide. *International Journal of Obesity*, 17 (10), pp.468-549
- Nahas, M. V. (1996). Revisão de métodos para determinação dos níveis de atividade física habitual em diversos grupos populacionais. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, 1(4), 27-37.
- Nieman, D. C. (1999). *Exercise testing and prescription: a health-related approach*. 4a. ed. California: Mayfield Publishing Company.
- Noland, M., Danner, F., Dewalt, K., Mcfadden, M. & Kotchen, J. M. (1990). The measurement of physical activity in young children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 61(2), 146-153.
- Oller, C. M. N. C & Dâmaso, A. R. (1993). Aspectos fisiopatológicos da obesidade, obesidade na infância e na adolescência e atividades motoras e obesidade. In: *Educação Física Escolar Adaptada: Postura, Asma, Obesidade e Diabetes*. São Paulo: EEFUSP.
- Oliveira, A. A. B. & Oliveira Filho, A. & Prati, S. R. A. & Cabral, L. H. B. & Luersen, U. S. (1999). Projeto Obesidade adolescência – grupo de avaliação e prescrição de atividade física (GAPAF). *Anais do II Seminário Científico do Centro de Ciências da Saúde e I Encontro do Pólo de Saúde da Família da Macrorregião Noroeste do Paraná*, Maringá: 1 (1), 77.
- Oliveira, E. R. N. & Orlandi, M. H. F. & Carolino, I. G. R. Tavares, V. R. (1999). Obesidade e adolescência – grupo de apoio à reeducação alimentar (GARA). *Anais do II Seminário Científico do Centro de Ciências da Saúde e I Encontro do Pólo de Saúde da Família da Macrorregião Noroeste do Paraná*, Maringá: 1 (1), 64.
- OMS/FAO – Organización Mundial de la Salud (1985). *Necesidades de energia y de proteínas*. Informe de una Reunión Consultiva Conjunta OMS/UNU de Expertos.

- OMS/OPAS – Organização Mundial da Saúde (1989). Saúde do adolescente – prioridades e estratégias nacionais e regionais. Washington, Boletim da Oficina Panamericana, 107 (1).
- Pariskova, J. (1982). Gordura Corporal e Aptidão Física. Rio de Janeiro: Guanabara.
- Parsons TJ, Power C, Logan S, et al. Childhood predictors of adult obesity: a systematic review. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1999, 23(S 8): S1-S107.
- Pate, R.R., Heath, G.W., Dowda, M. & Trost, S.G. (1996) Associations between physical activity and other health behaviors in a representative sample of US adolescents. *American of Public Health* ,86(11), pp. 1577-81.
- Petroski, E.L. & Pires Neto, C.S. (1993). Composição Corporal: modelos de fracionamento corporal. Comunicação, Movimento e Mídia na Educação Física. Caderno II, Imprensa Universitária/UFSM, p. 35-51.
- Petroski, E.L. (1999). Equações antropométricas: subsídios para o uso no estudo da composição corporal. In: E.L. Petroski (Org). Antropometria: técnicas e padronizações. Porto Alegre: Palotti, p.105-108.
- Pinho, R. A. de. (1999). *Nível habitual de atividade física e hábitos alimentares de adolescentes durante período de férias escolares*. Dissertação de Mestrado, Centro de Desportos, Universidade Federal de Santa Catarina.
- Pires, M. C. (2002). *Crescimento, composição corporal e estilo de vida de escolares no município de Florianópolis - SC, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Centro de Desportos, Universidade Federal de Santa Catarina.
- Pinho, R.A. & Petroski, E.L. (1997). Nível de atividade física em crianças. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. 2(3), p.67-79.
- Pollock, M. L. & Gaesser, G. A. & Butcher, J. D. & Després, J. P. & Dishman, R. K. & Franklin, B. A. & Garber, C. E. (1998). The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardio respiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Official Journal of ACSM, New York, 975-991.

- Porrini M, Simonetti P, Testolin G, et al. Relation between diet composition and coronary heart disease risk factors. *J Epid Com Health* .1991; 45: 148-51.
- Powell KE, Thompson PD, Caspersen CJ, et al. Physical activity and the incidence of coronary heart disease. *An Rev Public Health*. 1987; 8: 253-87.
- Prati, S. R. A. & Petroski, E. L. (2001.1). Atividade física em adolescentes obesos. *Revista da Educação Física da UEM*. Maringá: 12 (1), p. 59-67.
- Prati, S. R. A. & Petroski, E. L. (2001.2). Prevalência de obesidade em estudantes do nível médio e características de hábitos alimentares. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia*. 9º. Congresso Brasileiro de Obesidade. Foz do Iguaçu: 45 (4) suplemento 1, p. s311.
- Prista, A. Marques AT. Maia, J. Relationship between physical activity, socioeconomic status, and physical fitness of 8-15-year-old youth from Mozambique. *Amer Jour of Human Biology*. Volume 9, Issue 4 , Pages 449 – 457. 1997.
- Queiróga, M.R. (1998). Utilização de medidas antropométricas para a determinação da distribuição de gordura corporal. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. 3(1), p. 37-47.
- Ravussin, E. & Swinburn, B. A. (1992). Pathophysiology of obesity. *The Lancet*. 340, 404-408.
- Reilly JJ, Armstrong J, Dorosty AR, et al. Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study. *BMJ*. 10.1136.may 2005.
- Rippe JM, Hess S. The role of physical activity in the prevention and management of obesity. *J Am Diet Assoc* 1998: S31-8.
- Robert, W.C.(1997). Floating in fat: fat kids and fat adults. *The American Journal of Cardiology*. 80, oct, p. 117-119.
- Rodrigues, Y. T. & Gioia, O.& Evangelista, J. (1983). *Adolescente, esporte e nutrição*. Rio de Janeiro e São Paulo: Livraria Atheneu.
- Rodriguez I, Guisado FA. Consell i prescripció d'exercici per mantenir la salut. *Llibre de Resums del IV Jornades de la Salut*,

- Sacks F. Dietary fats and coronary heart disease. *J Card Risk* 1994; 1: 3-8.
- Sainz, A.G. (1992). Actividad física en el niño y el adolescente. In: GALLEGO, Javier González. *Fisiología de la actividad física y del deporte*. Madrid: Interamericana/MacGraw-Hill, p. 337-356.
- Saito, M. I. & Colli, A. S. (1994). Necessidades de Saúde. In: E. Marcondes (Orgs.). *Pediatria Básica 1*. 8^a.ed. São Paulo: Sarvier Editora, 553-564.
- Salbe, A. D. & Ravussin, E. (2002). Os determinantes da obesidade. In: Bouchard, C. (ed). *Atividade Física e Obesidade*. (pp. 79-115) Trad. Dulce Marino. Barueri: Manole.
- Sallis, J. F., Buono, M., Roby, J. J., Micale, F. G. & Nelson, J. A. (1993). Seven-day recall and other physical activity self-reports in children and adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 25(1), 99- 108.
- Sallis, J. F.; Buono, M. J., Roby, J. J., Carlson, d., McClelland, C. & Morris, J. A. Reliability and validity of caltrac accelerometer as a physical activity monitor for children. (1989). *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 21(2), suppl. 112, 670s.
- Sallis JF; Zakarian JM; Howell MF; Hofstetter CR. Ethnic, socioeconomic, and Sex differences in physical activity among adolescents. *Journal of Clinical Epidemiology*, 1996, v.49; p.125-34.
- Sallis, J.F., Simons-Morton, B.G., Stone, E.J., Corbin, C.B., Epstein, L.H., Faucette, N., Iannotti, R.J., Killen, J.D., Klesges, R.C., Petray, C.K., Rowland & Taylor (1992) Determinants of physical activity and interventions in youth. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 24 (6), pp. s248-s257.
- Sallis, J. F., Prochaska J. J., & Taylor W. C. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(5), pp. 963–975.
- Sallo, M. & Silla, R. (1997). Physical activity with moderate to vigorous intensity in preschool and first-grade schoolchildren. *Pediatric Exercise and Science*. 9, 44-54.

SBAN, Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição. (1990). Proteínas, Lipídios e Carboidratos: quanto ingerir por dia. Acessado novembro de 2002, disponível em: www.sban.com.br.

Schoeller, D. A. & Racette, S. B. (1990). A review of field techniques for the assessment of energy expenditure. *American Institute of Nutrition*, 1492-1495.

Setian, N. & Colli, A. S. & Marcondes, E. (1979). Adolescência. São Paulo. Sarvier s/a, Editora de livros médicos.

Shephard, R. J. (1995). Custos e benefícios dos exercícios físicos na criança. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, 1(1), pp. 66-84.

Silva AC, Almeida FJNP, Silva VCL. Obesidade infantil – atividade física. *Ars Cvurandi* 1994; 85-8.

Silva Neto, L.G. (1999). Crescimento, composição corporal e performance motora em crianças e adolescentes de 07 a 14 anos provenientes de famílias de baixo nível sócio-econômico e participantes do projeto esporte solidário, São Luis-Ma. Dissertação de Mestrado. Campinas(SP): Faculdade de Educação Física/Universidade Estadual de Campinas.

Silva, R. C. R. & Malina, R. M. (2000). Nível de atividade física em adolescentes do município de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 16 (4), pp. 1091-1097.

Sirard, JR. & Pate, RR. Physical Activity Assessment in Children and Adolescents *Sports Medicine*, Volume 31, Number 6, 1 June 2001, pp. 439-454(16)

Souza, O.F. & Pires Neto, C.S. (1998). Monitoramento dos índices antropométricos relacionados aos riscos de saúde em crianças de 09 aos 10 anos de idade. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. 3(4), p. 05-13.

Souza, O.F. & Pires Neto, C.S. (1999). Avaliação antropométrica: a escolha do referencial para comparação em crianças e jovens. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. 4(1), p.47-56.

SPSS for WindowsTM. Base system user's guide. Version 11.0: SPSS Inc., 2002.

Strauss RS, Knight J. Influence of the home environment on the development of obesity in children. *Pediatrics*. 1999, 103: e85

Stubbs, CO, Lee, AJ, The obesity epidemic: both energy intake and physical activity contribute. *MJA*, 2004; 181: 489-491

Stucky-Ropp, R. C & DiLorenzo, T. M. (1993). Determinants of exercise in children. *Preventive Medicine*, (22), 800-889.

Sundquist J, Johansson S. The influence of socioeconomic status, ethnicity and lifestyle on body mass index in a longitudinal study. *International Journal of Epidemiology*. 1998. 27: 57-63.

Tanner, J.M. (1962). *Growth at Adolescence*. 2a. ed.. Oxford, Blackwell Scientific Publications.

Tanner, J, M. *The history of the study of human growth*. Cambridge, Cambridge University Press, 1981.

Taylor, W. C., Baranowski, T. & Sallis, J. F. (1994). Family determinants of childhood physical activity: a social-cognitive model. In: R. K. Dishman. (ed.) *Advances in Exercise Adherence*. (pp. 319-342). Champaign, IL: Human

Thompson JL. Energy balance in young athletes. *Int J Sports Nutr* 1998; 8: 160-74.

Trost, S. G., Sallis, J. F., Pate, R. R., Freedson, P. S., Taylor, W. C., Dowda, M. (2003), Evaluating a model of parental influence on youth physical activity. *American Journal of Preventive Medicine*, 25(4), pp. 277–282.

Turcotte, L. P. & Richter, E. A. & Kiens, B. (1995). Lipid metabolism during exercise. In: M. Hargreaves (Orgs.). *Exercise Metabolism*. Champaign: Human Kinetics.

U.S Department of Health and Human Service. *Healthy People 2000: national Health Promotion and Disease Prevention Objectives*. Washington. U.S. Government Printing Office. 1991.

Walberg J, Ward D. Role of physical activity in the etiology and treatment of childhood obesity. *Pediatrician*. 1985; 2: 82-88.

Welk, G. J., J. Almeida, & G. Morss. Laboratory Calibration and Validation of the Biotrainer and Actitrac Activity Monitors. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Vol. 35, No. 6, pp. 1057-1064, 2003

Whitaker, R. C.; Wright, J. A.; Pepe, M. S.; Seidel, K. D. & Dietz, W. H (1997), Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity, *The New England Journal of Medicine*. 337 (13), pp. 869-873.

Wilmore, J. K. & Costill, D. L. (1997). *Fisiología del Esfuerzo y del Deporte*. Barcelona: Paidotribo. (J. Padró). Barcelona: Editorial Paidotribo.

Wilmore, J. H. (1999). Controle de peso. In: D. C. Nieman (Orgs.). *Exercício e Saúde*. São Paulo: Manole.

WHO - World Health Organization (1995) Physical status: the use and interpretation of antropometry: report of a WHO expert committee. *WHO Technical Report Series*. Genebra, 1995.

WHO - World Health Organization (2002). *The World Health report: 2002: reducing risk, promoting health life*. WHO Library Cataloguing in Publication Data.

Willians, M. H. (1993). Exercise effects on children's health. *Sports Sceince Exchange*, GSSI, 4 (43).

Woteki CE, Filer Jr LJ. Dietary issues and nutritional status of American children. In: Cheung LWY, Richmond JB, eds. *Children. Health, nutrition and physical activity*. Champaign: Human Kinetics; 1995. p.3-44. [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo -EPM; 1999.

Yu CW, Sung RYT, So R, et al. Energy expenditure and physical activity of obese children: cross-sectional study. *Hong Kong Med J*, Oct 2002.8: 313-7.

Zavoral, J. H. (1998). Tratamento com orlistat reduz o risco cardiovascular em pacientes obesos. *Journal of Hypertension: Minnesota, USA*: 16, 2013-2017.

Zeferino AMB, Barros Filho AA. Bettiol H, Barbieri MA. Acompanhamento do crescimento. *J Pediatr (Rio J)* 2003;79(Supl.1):S23-S32.

ANEXOS



ANEXO 1

Auto-recordação das atividades do cotidiano

Nome _____ Nasc. _____
 Dia da semana: 2^a 3^a 4^a 5^a 6^a Sab. Dom.
 Sexo: Masc. () Fem. () Data ____/____/____

Classif.	Tipo de Atividade
1	Repouso na cama (horas de sono)
2	Posição sentada (refeições, TV, trabalhos de escola, estudos)
3	Caminhada suave (higiene pessoal, trabalhos domésticos leves)
4	Caminhada Leve (trabalhos domésticos com deslocamento, dirigir carro...)
5	Trabalho manual suave (lavar carro, trabalhos domésticos como limpar chão...)
6	Atividades de lazer e prática de esportes recreativos (esportes, caminhar,...)
7	Trabalho manual em ritmo moderado (Trabalhos braçais, pedreiros,...)
8	Ativ. de lazer e prática de esportes de alta intens. (esportes, caminhadas, corridas...)
9	Trabalho manual intenso e prática de esportes comp. (pesos elevados, atletas prof.)

Horas	Minutos			
	00 - 15	16 - 30	31 - 45	46 - 60
00				
01				
02				
03				
04				
05				
06				
07				
08				
09				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				

ANEXO 2

Auto-recordação de consumo alimentar

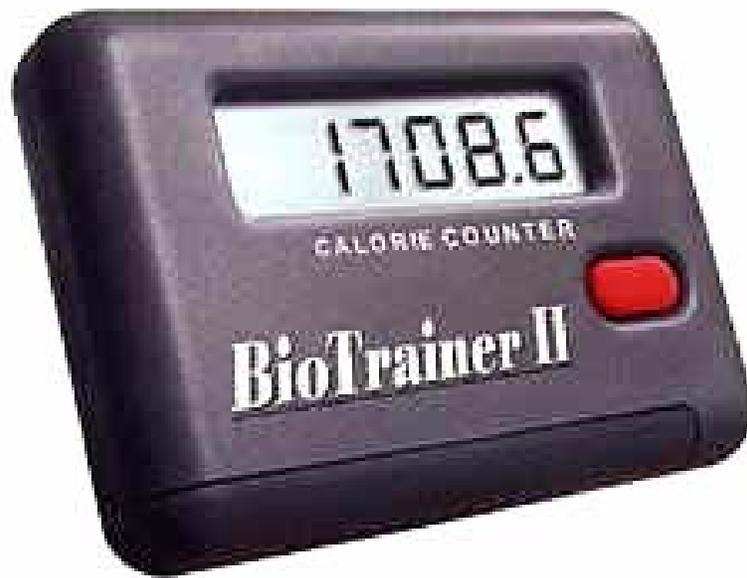
Nome _____ Nasc. _____
 Dia da semana: 2^a 3^a 4^a 5^a 6^a Sab. Dom.
 Sexo: Masc. () Fem. () Data ____/____/____

Alimentos Ingeridos	Proporções estimadas
Café da manhã	Medidas Caseiras
Suco de laranja	() Copo médio
Mamão	() Fatia média
Flocos de cereais	() Colheres de sopa
Leite tipo C	() Copo médio
Pão francês	() Unidade
Manteiga com sal	() Ponta de faca
Queijo prato	() Fatia
Queijo mussarela	() Fatia
Presunto	() Fatia
Café	() Xícara de café
Açúcar	() Colheres de chá
Almoço	
Arroz	() colher de sopa
Feijão	() colher de sopa
Carne vermelha grelhada	() pedaço médio
Cenoura cozida	() colher de sopa
Couve flor	() colher de sopa
Beterraba	() colher de sopa
Refrigerante	() garrafa de 300ml
Massas	() colher de sopa

Jantar	
Arroz	() colher de sopa
Feijão	() colher de sopa
Carne vermelha grelhada	() pedaço médio
Cenoura cozida	() colher de sopa
Couve flor	() colher de sopa
Beterraba	() colher de sopa
Refrigerante	() garrafa de 300ml
Massas	() colher de sopa
Colações	
Banana	() unidade
Leite tipo C	() copo médio
Bolo simples	() pedaço médio
Iogurte com frutas	() unidade média
Bolachas recheadas	() unidades
Bolachas sem recheio	() unidades

ANEXO 3

Foto do acelerômetro Biotrainer, utilizado no estudo.



ANEXO 4

Estadiômetro construído para a determinação das medidas de estatura

