

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
CÂMPUS DE ARARAQUARA
CIÊNCIAS NUTRICIONAIS**

EMILIA ALONSO BALTHAZAR

**FATORES DE RISCO PARA DOENÇAS CRÔNICAS EM
ESCOLARES OBESOS**

Araraquara – SP
2008

EMILIA ALONSO BALTHAZAR

**FATORES DE RISCO PARA DOENÇAS CRÔNICAS
EM ESCOLARES OBESOS**

**Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Alimentos e
Nutrição da Faculdade de Ciências
Farmacêuticas para obtenção do grau
de Mestre em Ciências Nutricionais**

ORIENTADORA: Profª Drª. Maria Rita M. de Oliveira

Araraquara-SP

2008

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a Maria Rita Marques de Oliveira
(Orientadora)

Prof. Dr José Silvio Govone
(Membro)

Prof^a. Dr^a Denise Giacomo da Motta
(Membro)

Araraquara, 15 de janeiro de 2008

*O que mais sofremos no mundo -
Não é a dificuldade. É o desânimo em superá-la.
Não é a provação. É o desespero diante do sofrimento.
Não é a doença. É o pavor de recebê-la.
Não é o parente infeliz. É a mágoa de tê-lo na equipe familiar.
Não é o fracasso. É a teimosia de não reconhecer os próprios erros.
Não é a ingratidão. É a incapacidade de amar sem egoísmo.
Não é a própria pequenez. É a revolta contra a superioridade dos outros.
Não é a injúria. É o orgulho ferido.
Não é a tentação. É a volúpia de experimentar-lhe os abrigos.
Não é a velhice do corpo. É a paixão pelas aparências.
Como é fácil de perceber, na solução de qualquer problema, o pior problema é
a carga de aflição que criamos, desenvolvemos e sustentamos contra nós.*

Albino Teixeira

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho:

Aos meus queridos pais, Maria Lucia e José Manoel pela influência na área de pesquisa, pela total dedicação, incentivo, conselhos e amor dispensado.

A minha querida irmã, Ieda, pelo carinho, amor, alegria, apoio dispensado em todo o momento.

Ao meu cunhado Diego, pelas risadas, amizade e apoio dispensado.

Eu só tenho a agradecer por vocês existirem em minha vida

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela oportunidade, incentivo, saúde, força e coragem para a realização deste mestrado.

À minha orientadora Prof. Dr^a Maria Rita Marques de Oliveira, pelos ensinamentos, carinho, dedicação e atenção dispensada não apenas durante o mestrado, mas ao longo da graduação.

A Faculdade de Ciências Farmacêuticas, pela oportunidade da realização deste trabalho.

Às funcionárias da Seção de pós-graduação, Cláudia Lúcia Molina, Laura Rosim, Sônia Ornelas, pela atenção e qualidade com que sempre me receberam.

À Kátia Rocha da seção técnica acadêmica, pelo auxílio e atenção dispensada.

Aos funcionários da Biblioteca da Farmácia pelo auxílio dispensado

Aos docentes e funcionários do Departamento de Alimentos e Nutrição, pelo ensinamento e apoio ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e tecnológico pela concessão da bolsa de mestrado.

À banca de exame de qualificação: Prof^a Dr^a. Juliana Álvares Duarte Bonini Campos e Prof Dr. Marcelo de Castro César e a banca de defesa: Prof Dr. José Silvio Govone e Prof^a Dr^a Denise Giacomo da Motta pela contribuição ao trabalho.

Ao Secretário de Saúde de Piracicaba, Fernando Cárdenas, pelo apoio na realização dos exames bioquímicos pelo laboratório de análises clínicas da prefeitura de Piracicaba.

À equipe do laboratório de análises clínicas da prefeitura de Piracicaba, em especial à Dr Suzane Rocco G Lima, pela paciência e realização dos exames bioquímico dos escolares.

À equipe do Incor – Instituto do coração do hospital das clínicas de São Paulo, principalmente ao Prof Dr Raul Cavalcante Maranhão, à Fernanda Maniero e Talita de Mattos Seydell pela realização de exames bioquímicos.

Ao Prof. Dr. Jadson da Silva Oliveira pelo apoio e dedicação na realização da etapa de coleta de sangue.

Aos estagiários de enfermagem da unimep, pelo apoio na realização da coleta de sangue, principalmente ao Luís Henrique da Silva, que ajudou na organização e escolha dos estagiários de Enfermagem.

Aos Diretores, professores, funcionários das escolas e pais dos escolares, pela importante cooperação durante a etapa de coleta de dados.

Às crianças que foram muito especiais e tornaram prazerosas minhas idas às escolas.

À minha grande amiga e companheira de congresso, Noa Pereira Prada de Souza, pelo seu grande apoio, incentivo e ombro amigo durante este mestrado.

Aos amigos da pós-graduação, Kelly Cristina Fogaça, Rita Bertolo Martins, Roselene Valota, Lílian Galesi, Carol Souza, Patrícia Novais, Maria Augusta Mantelatto, Francine Sobral, Érika Jung, Ricardo Nishimori, pela amizade, apoio e incentivo durante esta jornada.

Aos meus amigos, Laís Meyer Ferraz, Ana Carolina da Silva, Maria Fernanda Romani, Tatiane Castanho, Sarah Vicelli, Maria Luiza Romani, Fernanda Rodrigues Fernandes e Leonardo Dominici Cruz pelo carinho, apoio e risadas imprescindíveis para a recarga de energia.

À Helena Batista Prisco, pelo apoio durante o mestrado.

Aos meus parentes de Valinhos, Jaboticabal e Matão pelo amor, incentivo e apoio dispensado.

Por esses e outros motivos expresso aqui, os meus mais sinceros agradecimentos.

MUITO OBRIGADA!!!!!!!

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS.....	X
LISTA DE FIGURAS.....	XII
LISTA DE QUADROS.....	XIII
LISTA DE TABELAS.....	XIV
RESUMO.....	XVI
ABSTRACT.....	XIII
1. INTRODUÇÃO.....	20
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	23
2.1. PREVALÊNCIA DA OBESIDADE.....	24
2.2. FATORES QUE CONTRIBUEM PARA A OBESIDADE.....	25
2.2.1. Consumo energético.....	26
2.2.2. Gasto energético.....	32
2.3. DIAGNÓSTICO DA OBESIDADE.....	33
2.4. OBESIDADE ABDOMINAL E FATORES DE RISCO ASSOCIADOS.....	35
2.4.1. Circunferência da cintura.....	37
2.4.2. Razão Cintura/quadril.....	38
2.4.3. Razão Cintura/altura	39
2.5. OBESIDADE E FATORES DE RISCOS PARA A SAÚDE.....	40
2.5.1. Hipertensão arterial sistêmica.....	40
2.5.2. Dislipidemias.....	42
2.5.3. Diabetes tipo 2.....	44
2.5.4. Riscos psicossociais.....	45
2.5.5. Riscos à saúde em menor frequência associados à obesidade.....	46
2.6. OBESIDADE E CRESCIMENTO ENTRE CRIANÇAS.....	46
3. OBJETIVOS.....	50
3.1. OBJETIVO GERAL.....	51
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	51
4. CASUÍSTICA E MÉTODOS.....	52
4.1. LOCAL DA PESQUISA	53
4.2. CASUÍSTICA.....	53
4.3. PROTOCOLO DE TRABALHO.....	55
4.4. PROCEDIMENTOS.....	58
4.4.1. Informações gerais.....	58
4.4.2. Caracterização do estado nutricional dos pais.....	58
4.4.3. Informações sobre o consumo e gasto de energia.....	59
4.4.3.1. Gasto energético (Nível de atividade física).....	59
4.4.3.2. Consumo energético.....	61
4.4.4. Pressão arterial.....	63
4.4.5. Antropometria.....	63
4.4.5.1. Peso corporal.....	64

4.4.5.2. Estatura.....	64
4.4.5.3. Índice de massa corporal.....	64
4.4.5.4. Circunferências e razões entre elas	64
4.4.5.5. Prega Cutânea Tricipital.....	65
4.4.5.6. Circunferência muscular do braço.....	65
4.4.5.7. Área gorda do braço.....	65
4.4.6. Impedanciometria	66
4.4.7. Dosagens Bioquímicas.....	66
4.5. FORMA DE ANÁLISE DO RESULTADO.....	68
5. RESULTADOS.....	69
5.1. INFORMAÇÕES GERAIS DA AMOSTRA.....	70
5.2. VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS.....	70
5.3. VARIÁVEIS DO PERFIL LIPÍDICO – LIPOPROTÉICO, GLICÊMICO E DA PRESSÃO ARTERIAL).....	78
5.4. VARIÁVEIS SOCIAIS E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA.....	87
5.5. PERFIL ALIMENTAR DOS ESCOLARES.....	91
6. DISCUSSÃO.....	101
6.1. VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS	102
6.2. VARIÁVEIS DO PERFIL LIPÍDICO – LIPOPROTÉICO, GLICÊMICO E DA PRESSÃO ARTERIAL.....	108
6.3. VARIÁVEIS SOCIAIS E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA.....	112
6.4. PERFIL ALIMENTAR DOS ESCOLARES.....	115
7. CONCLUSÕES	120
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	123
APÊNDICES.....	139
Apêndice A.....	140
Apêndice B.....	142
Apêndice C.....	144
ANEXOS.....	146

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS.

ACSM	American College of Sports Medicine
AGB	Área Gorda do Braço
AHA	American Heart Association
AHA	American Health Association
AI	Adequate Intake
AVC	Acidente Vascular Cerebral
CB	Circunferência Braquial
CC	Circunferência da Cintura
CDC	Center for Disease Control and Prevention
CMB	Circunferência Muscular do Braço
CQ	Circunferência de Quadril
CT	Colesterol Total
DRIs	Dietary Reference Intakes
EAR	Estimated Average Requirement
EE	Escola Estadual
EMEF	Escola Municipal do Ensino Fundamental
EMEIS	Escolas Municipais do Ensino Infantil
eNOS	Óxidos Nítricos Endoteliais
EUA	Estados Unidos da América
FAO	Food and Agriculture Organization
FDA	Food and Drug Administration
g	Gramas
GH	Hormônio de Crescimento
HA	Hipertensão Arterial
HAD	Hipertensão Arterial Diastólica
HAS	Hipertensão Arterial Sistólica
HDL-c	Colesterol das Lipoproteínas de Alta Densidade
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDL	Lipoproteínas de Intermediária Densidade
IGF	Fator de Crescimento Semelhante á Insulina
IGFBP	Proteínas ligadoras de IGF
IMC	Índice de Massa Corporal
INCOR	Instituto do Coração do Hospital das Clínicas de São Paulo
IOTF	International Obesity Task Force

Kcal	Kilocaloría
Kg/m²	Kilogramas por Metro ao Quadrado
Km²	Kilometros ao Quadrado
LDL-c	Colesterol das Lipoproteínas de Baixa Densidade
m	Metros
Mg	Miligramas
mg/dl	Miligramas por Decilitros
mm	Milímetros
MM/Hg	Milímetro de Mercúrio
NADPH-oxidase	Nicotinamida Adenina Dinucleótido Fosfato Oxidase
NASPE	National association for sports and physical education
NCEP	National Cholesterol Education Program
NCHS	National Center Health Statistics
NHANES	National Health and Nutrition Examination Survery
OMS	Organização Mundial de Saúde
ON	Óxido Nítrico
PAL	Nível de Atividade Física
PCT	Prega Cutânea Tricipital
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
POF	Pesquisa de Orçamento Familiar
RCA	Razão Cintura/Altura
RCQ	Razão Cintura/Quadril
RDA	Necessidade de Recomendações Nutricionais
RE	Equivalente de Retinol
SISVAN	Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional
SP	Estado de São Paulo
TG	Triglicérides
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNIMEP	Universidade Metodista de Piracicaba
USDA	United States Department of Agriculture
VET	Valor Energético Total
VLDL	Lipoproteínas de Muito Baixa Densidade
χ^2	Teste Qui-quadrado
χ^2_c	Teste Qui-quadrado Corrigido

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização das escolas recrutadas para a Pesquisa.	55
Figura 2 - Fluxograma de atividades.	57
Figura 3 - Escala de figuras, adaptada de SPITZER (1993).	59
Figura 4 - Correlação da pressão arterial sistólica com a concentração de triglicérides plasmáticos (mg/dl) nos escolares do ensino fundamental público de Piracicaba - SP (2006).	86
Figura 5 - Correlação da pressão arterial sistólica com a glicemia (mg/dl) nos escolares do ensino fundamental público de Piracicaba - SP (2006).	86
Figura 6 - Correlação entre o consumo de feijão e a disponibilidade de fibras dietéticas de escolares do ensino fundamental público, Piracicaba-SP (2006).	94
Figura 7 - Correlação entre o consumo de frutas e a disponibilidade de fibras dietéticas de escolares do ensino fundamental público, Piracicaba-SP (2006).	95
Figura 8 - Distribuição dos tipos de frutas consumidas por escolares do ensino fundamental público, Piracicaba-SP (2006).	95
Figura 9 - Correlação entre o colesterol dietético (mg) e o colesterol plasmático (mg/dL) dos escolares do ensino fundamental público, Piracicaba-SP (2006).	97
Figura 10 - Correlação entre o colesterol dietético (mg) e o LDL-c plasmático (mg/dl) dos escolares do ensino fundamental público, Piracicaba-SP (2006).	97
Figura 11 - Correlação entre o colesterol dietético e o consumo de alimentos de origem animal dos escolares do ensino fundamental público de Piracicaba-SP (2006).	98

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Valores correspondentes às figuras (média $\pm$ desvio padrão)	59
Quadro 2 - Classificação dos valores de referência para lipídio e lipoproteínas	67
Quadro 3 - Classificação dos valores de referência para glicemia	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores (mediana, mínimo e máximo) antropométricos de escolares obesos e eutróficos do ensino fundamental público de Piracicaba-SP, segundo o sexo (2006)	71
Tabela 2 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme classes percentilares de circunferência braquial (2006).	72
Tabela 3 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme classes percentilares de prega cutânea tricipital (2006).	73
Tabela 4 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme classes percentilares de circunferência muscular braquial (2006).	73
Tabela 5 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme classes percentilares de área gorda braquial (2006).	74
Tabela 6 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme classes percentilares de circunferência de cintura (2006).	74
Tabela 7 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme classes percentilares de razão cintura/quadril (RCQ) (2006).	75
Tabela 8 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme classes percentilares de razão cintura/altura (RCA) (2006).	76
Tabela 9 - Correlação das variáveis antropométricas dos escolares do ensino fundamental público de Piracicaba – SP (2006)	76
Tabela 10 - Perfil lipídico, glicêmico e pressão arterial (média $\pm$ desvio padrão) de escolares do ensino fundamental público de Piracicaba-SP, entre os grupos controle e obesidade, segundo sexo (2006).	78
Tabela 11 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme a classificação da concentração de glicose no soro (2006).	79
Tabela 12 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme a classificação da concentração plasmática de colesterol total (CT) (2006).	80
Tabela 13 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme a classificação da concentração plasmática do colesterol das lipoproteínas de alta de densidade (HDL-c) (2006).	81
Tabela 14 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme a classificação da concentração plasmática do colesterol das lipoproteínas de baixa de densidade (LDL-c) (2006).	81
Tabela 15 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme a classificação da concentração plasmática de triglicérides (TG) (2006).	82

Tabela 16 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme a classificação da pressão arterial (2006).	83
Tabela 17 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme a classificação percentilar da pressão arterial sistólica (2006).	84
Tabela 18 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme a classificação percentilar da pressão arterial diastólica (2006).	85
Tabela 19 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo o nível de atividade física praticada (2006).	87
Tabela 20 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo a escolaridade materna (2006).	87
Tabela 21 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo a escolaridade paterna (2006).	88
Tabela 22 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo o estado nutricional materna (2006).	88
Tabela 23 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo o estado nutricional paterno(2006).	89
Tabela 24 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo a presença da obesidade em parentes (2006).	89
Tabela 25 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo a distribuição percentilar da renda <i>per capita familiar</i> (2006).	90
Tabela 26 - Valores (média e desvio padrão) de macronutrientes da dieta dos escolares do ensino fundamental público de Piracicaba-SP, segundo os grupos obesidade e controle (2006).	91
Tabela 27 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, conforme a faixa de adequação de energia proveniente da proteína dietética (2006).	92
Tabela 28 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, conforme a faixa de adequação de energia proveniente do lipídeo dietética (2006).	92
Tabela 29 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, conforme a faixa de adequação de energia provenientes do carboidrato dietética (2006).	93
Tabela 30 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, conforme a faixa de adequação do consumo de fibras dietéticas (2006)	93
Tabela 31 - Valores (média e desvio padrão) de micronutrientes da dieta de escolares obesos e eutróficos do ensino fundamental público, Piracicaba-SP (2006).	96
Tabela 32 – Avaliação da adequação da ingestão de micronutrientes conforme os pontos de corte da EAR, segundo os grupos controle e obesidade	99
Tabela 33 - Avaliação da ingestão de micronutrientes conforme os pontos de corte do AI e NCEP, segundo os grupos controle e obesidade (2006)	100

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar os fatores de risco para doenças crônicas em crianças em idade escolar com obesidade, comparando-as com as eutróficas. A amostra populacional foi de 42 crianças com obesidade e 42 crianças com peso adequado para a estatura e idade. Para este comparativo, foram realizadas as coletas de dados antropométricos (peso, altura, circunferências do braço (CB), cintura (CC) e quadril, impedanciometria e prega cutânea tricipital (PCT)), as aferições da pressão arterial (PA) e as dosagens bioquímicas (glicose, triglicérides (TG), colesterol total (CT) e suas frações). Foram preenchidos questionários com informações sobre a família do escolar, dados relacionados à escolaridade dos pais, presença de obesidade nos pais e parentes, bem como renda *per capita* familiar. Por meio de dois recordatórios de 24 horas de alimentação não consecutivos, foi possível obter informações sobre o hábito alimentar das crianças e avaliar a adequação da ingestão quanto à composição em macro e micronutrientes, além da diversidade dos alimentos. O nível de atividade física foi obtido por meio de relatos das atividades físicas praticadas pelo escolar ao longo das 24 horas durante um dia de semana e um do fim de semana. Em relação aos grupos obesidade e controle, não foi encontrada uma grande diferença nos fatores de risco para doenças crônicas, porém, a análise bioquímica revelou um grande percentual de escolares com alterações nas concentrações lipídico – lipoprotéica, glicêmica, independente de estado nutricional e sexo. Entretanto, apenas em relação ao TG (triglicérides), foi vista uma maior alteração no grupo obesidade, em comparação ao grupo controle ($p = 0,032$ $\chi^2 = 6,88$). De acordo com os dados de PA, entre os grupos controle e obesidade, foi verificado que não houve diferença estatística no número de escolares com alterações de PA, apesar de os escolares do grupo obesidade ($127.64 \pm 57,3$) apresentarem uma média de pressão arterial superior em relação ao controle ($91,33 \pm 44.0$). Neste estudo foram identificados alguns riscos para o desenvolvimento da obesidade, estando entre eles uma maior renda *per capita* dentre os *escolares obesos* ($\chi^2 = 7,1$; $p = 0,029$), um maior número de parentes com obesidade ($\chi^2 = 6,3$; $p = 0,01$) e um baixo consumo de fibras. Em relação à fibra dietética, o grupo controle ($20,7 \pm 11,4$) apresentou um maior consumo em comparação ao grupo obesidade ($14,8 \pm 9,1$). A fibra dietética foi influenciada principalmente pelo consumo de feijão ($p = 0,0000$; $r = 0,77$) e frutas ($p = 0,0001$; $r = 0,41$). Entre o grupo obesidade e controle não foi encontrada diferença estatística no nível de atividade física, entretanto a maioria dos escolares apresentou um baixo nível de atividade física (50%). Os resultados antropométricos deste estudo indicaram que a medida de CB mostrou ser um bom indicador da obesidade, sendo uma medida que se correlacionou bem com outras medidas antropométricas e fatores de risco para doenças cardiovasculares, como TG e PA. A medida de razão cintura quadril (RCQ) não foi considerada uma boa indicadora da obesidade e dos fatores de risco para doenças crônicas.

Também foi observado que os escolares obesos são mais altos (141,3) que os eutróficos (132,6). Neste estudo, apesar de não ter sido encontrada a relação entre o perfil lipídico - lipoprotéico e a obesidade, foi encontrada uma correlação positiva entre o consumo de colesterol dietético e o CT ($p= 0,032$; $r =0,24$), relação esta que também foi encontrada entre o colesterol dietético e o colesterol de lipoproteínas de baixa densidade (LDL-c) ($p= 0,044$; $r =0,22$). Por meio dos resultados deste estudo pode-se concluir que entre os escolares do grupo obesidade e controle, houve um grande número de escolares com alterações no perfil lipídico-lipoprotéico, glicêmico e pressão arterial elevada. Também se pode concluir que o desenvolvimento da obesidade infantil foi influenciado pela renda *per capita*, número de parentes com obesidade e consumo de fibras. Os escolares obesos apresentaram maiores alterações de pressão arterial, de TG e possuem CC e estatura elevadas.

Palavras-chave: Crianças – Obesidade (Escolar), doenças crônicas, fatores de risco

ABSTRACT

The goal of the present study is to evaluate the risk factors for chronic diseases in school-aged children, with obesity, in comparison to eutrophic ones. The population sample was formed by 42 children with obesity and 42 children with adequate weight for their age and height. For the accomplishment of this comparison, antropometric data (weight, height, arm circumference (AC), waist circumference (WC), Tricipital fold (TF)) blood pressure (BP) measurement and biochemical analyses were collected (lipid and its fractions and glucose). Questionnaires were filled out with information regarding the scholar's family, data related to the parents' educational level, obesity presence in the parents and relatives, and family's per capita income. Through two non-consecutive 24-hour recalls of food intake, it was possible to obtain information on the children's food habits and to evaluate the adequacy of food ingestion as for the composition in macro and micronutrients, as well as the food diversity. The Level of physical activity was obtained through reports of the physical activities practiced by the scholar along 24 hours, considering the weekdays and also the weekend. In this study a great difference in the risk factors for chronic diseases it was not seen between the obesity and control group, However the biochemical analyses revealed a great percentage of school-aged children with alterations in the lipid-lipoproteic and glicemic concentrations, regardless the nutritional status and gender. However, just taking TG into account, a larger alteration was seen in the obesity group, in comparison to the control group ($p = 0,032$ $\chi^2 = 6,88$). According to the BP's data, it was verified that, between the control and obesity groups, there was no statistical difference in the number of scholars with alterations in BP, even though scholars from the obesity group ($127.64 \pm 57,3$) presented a higher blood pressure average, when compared to the control group ($91,33 \pm 44.0$). In this study some risks for the development of obesity were identified, such as, a higher per capita income ($\chi^2 = 7,1$ $p = 0,029$), a larger number of relatives with obesity ($\chi^2 = 6,3$ $p = 0,01$) and a low consumption of dietary fiber. Regarding the dietary fiber, the control group ($20,7 \pm 11,4$) presented a higher consumption when compared to the group obesity ($14,8 \pm 9,1$). The dietary fiber was influenced mainly by the consumption of beans ($p = 0,0000$ $r = 0,77$) and fruit ($p = 0,0001$ $r = 0,41$). Between the obesity and control groups, it was not found statistical difference in the level of physical activity. However, most scholars presented a low level of physical activity (50%). The antropometric results of this study indicated that, the measure of AC can be considered as a good obesity indicator, being a measure that was well correlated to other antropometric data and risk factors for cardiovascular diseases, like triglycerides (TG) and BP. The measure of waist hip ratio (WHR) wasn't considered a good indicator of obesity and other risk factors. The measures of WC and waist height ratio (WHER) were considered to be preferential in the detection of the abdominal obesity, because they had stronger correlations with the risk factors for chronic diseases, in comparison to WHR. It was also noted that, obese scholars (141,3) are taller than the eutrophic ones (132,6). Although in the study, the relationship between the lipidic - lipoproteic profile and the obesity was not

found, it was verified a positive correlation between the consumption of dietary cholesterol and the plasmatic total cholesterol ($p= 0,032$ $r =0,24$) . This correlation was also found between dietary cholesterol and the cholesterol of low density lipoproteic ($p= 0,044$ $r =0,22$). Through this study's results, it's possible to conclude that between the scholars in the obesity and control group, there were a great number of scholars with alterations in the lipic-lipoproteic and glicemic profile, as well as high BP. It can be also concluded that, the development of the childhood obesity was influenced by the per capita income, number of relatives with obesity and consumption of fibers. The obese scholars present higher BP and TG and they have a high CC and stature.

Key Word: children – Obesity (scholar), chronic disease, risk factor

1.

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O excesso de peso é um sério problema de saúde para crianças e adolescentes. Dados brasileiros e americanos têm evidenciado um aumento na prevalência de excesso de peso entre crianças e adolescentes e este aumento não parece ser reversível (WANG; MONTEIRO; POPKIN, 2002; INSTITUTO BRASILEIRO..., 2006; CENTERS FOR DISEASE CONTROL..., 2007a). Um tamanho maior de corpo não é o principal problema da obesidade, mas sim suas numerosas complicações.

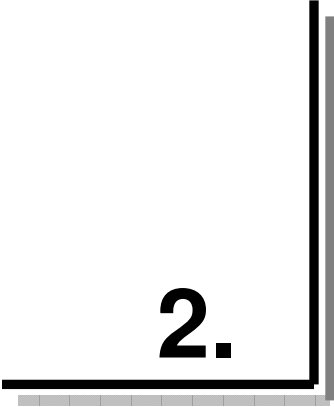
Crianças e adolescentes com excesso de peso possuem um maior risco para desenvolvimento de problemas de saúde durante a sua juventude e maioridade. Por exemplo, durante a infância, crianças com excesso de peso são mais propensas a fatores de risco associados a doenças cardiovasculares (hipertensão arterial, dislipidemias e diabetes tipo 2) quando comparadas a crianças eutróficas. Fatores de risco para doenças crônicas não são as únicas conseqüências. As crianças com excesso de peso podem ter seu desenvolvimento intelectual e social comprometidos, uma vez que, são alvo de discriminação por parte de outras crianças (DIETZ, 1998; PUHL; SCHWARTZ, 2001; SCHWARTZ; PUHL, 2003).

Vários fatores influenciam o desenvolvimento da obesidade, como os genéticos, os fisiológicos e os metabólicos. Todavia, os fatores que poderiam explicar os crescentes aumentos do número de crianças com excesso de peso parecem estar mais relacionados às mudanças no estilo de vida e aos hábitos alimentares (HOPIN, 2005; POPKIN, 2006).

Apesar do aumento da obesidade e dos diversos estudos que identificam uma associação entre a obesidade e os fatores de risco para doenças crônicas, ainda não existe um consenso na definição de pré-obesidade e obesidade em crianças e adolescentes. A variedade de métodos e diferentes valores de corte empregados tornam difícil a comparação de dados entre estudos (COLE; FLEGAL; DIETZ, 2000; JANSEN *et al.*, 2005; CENTERS FOR DISEASE CONTROL..., 2007b).

No município de Piracicaba-SP, várias pesquisas têm acompanhado a prevalência da obesidade em crianças e adolescentes. Piracicaba é uma cidade industrializada localizada na região leste do estado de São Paulo e tem sua economia vinculada à produção agrícola e industrial, sendo destacados os setores sucroalcooleiro e metal – mecânico. Os dados dos estudos realizados neste município têm revelado um perfil de estado nutricional semelhante à média nacional, ou seja, Piracicaba tem apresentado um perfil de região em transição nutricional. Entretanto, não existem dados que revelem a prevalência de fatores de risco para doenças crônicas em crianças residentes de Piracicaba. Este dado é fundamental, já que a obesidade também é um fator de risco para doenças cardiovasculares.

Assim, o presente trabalho foi proposto ao se considerar o aumento da obesidade entre as crianças e adolescentes; a complexidade dessa doença; o desconhecimento da real extensão dos efeitos da obesidade sobre os fatores de risco para as doenças crônicas em crianças e adolescentes; a influência potencial do meio em que se vive como determinante da obesidade; e por último, porém não menos importante, ao se considerar o ambiente escolar como um local fértil para a educação em saúde, o que demanda conhecimento prévio da realidade escolar.



2.

REVISÃO DA LITERATURA

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. PREVALÊNCIA DA OBESIDADE

Um estudo de saúde da Inglaterra adverte que em 2010, se nada for realizado, 19% dos garotos e 22% das garotas entre dois e 15 anos de idade estarão obesos (ZANINOTTO *et al.*, 2006).

A prevalência da obesidade, em todas as faixas etárias, posa como um problema tão sério que a Organização Mundial de Saúde (OMS) a descreve como uma epidemia global, “a globesidade”. Além de parecer irreversível, os números da globesidade continuam a crescer. Mundialmente, existem 155 milhões de crianças (5 a 13 anos) com excesso de peso, das quais 30 a 45 milhões são obesas e mais de 22 milhões de crianças abaixo de cinco anos apresentam excesso de peso (INTERNATIONAL OBESITY..., 2007). Existem 14 milhões de crianças com sobrepeso na União Européia, das quais três milhões são obesas (BRITISH MEDICAL ASSOCIATION, 2005).

O departamento de saúde e serviços humanos dos Estados Unidos criou em 2000, um conjunto de metas de saúde a serem alcançadas pela nação americana na primeira década do novo século. Estas metas foram chamadas de *Healthy People 2010*. *Healthy People 2010* identificou que a pré-obesidade e a obesidade estão entre os 10 principais indicadores de risco à saúde e alertou para uma redução na proporção de crianças e adolescentes que estão com pré-obesidade ou obesidade, porém os Estados Unidos têm tido pouco progresso em relação a esta meta. Este progresso para a redução da prevalência nacional de pré-obesidade e obesidade é monitorado por meio dos dados do National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). Os dados mais recentes de NHANES (2003-2004) mostraram que, para crianças entre 6-11 anos e 12-19 anos, a prevalência de pré-obesidade e obesidade foi de 18.8% e 17.4%, respectivamente. Estes números de prevalência são mais de três vezes a

prevalência alvo de 5% designada pela *Healthy People 2010* (CENTERS FOR DISEASE CONTROL..., 2007a).

No Brasil, em relação às crianças na faixa etária de 6 a 9 anos, verificou-se em duas décadas um aumento na prevalência de pré-obesidade e obesidade de 4,9 para 17,4% entre o Estudo Nacional da Despesa Familiar realizado em 1974/75 e a Pesquisa sobre os padrões de vida realizada em 1996/1997 (WANG; MONTEIRO; POPKIN, 2002).

Em relação aos adolescentes (faixa etária entre 10 a 19 anos), a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) realizada pelo IBGE em 2002 e 2003, verificou que entre os meninos, a prevalência do excesso de peso quadruplicou do primeiro (3,9%, em 1974/1975) ao último inquérito (17,9%, em 2002/2003). Em relação às meninas, a prevalência de excesso de peso dobrou do primeiro (7,5%) ao último inquérito (15,4%). A obesidade entre os meninos aumentou mais de 18 vezes entre o primeiro e o último censo realizados pelo IBGE, e entre as meninas, a obesidade quadruplicou durante este período (INSTITUTO BRASILEIRO..., 2006).

No município de Piracicaba, a prevalência da obesidade vem aumentando entre as crianças que freqüentam as escolas municipais do ensino infantil (EMEIS), principalmente entre as crianças de 5 a 7 anos. De acordo com os dados do Sistema de vigilância alimentar e nutricional (SISVAN) de Piracicaba, em 2004, a obesidade estava presente em 10,72% dessas crianças, valor acima dos dados de referência da OMS (1977) (SISTEMA DE VIGILÂNCIA..., 2004). Já entre os escolares, os levantamentos em Piracicaba desde os anos 90 (SILVA, 1999; MAESTRO, 2002; OLIVEIRA *et al.*, 2006) vêm mostrando um perfil semelhante à média nacional.

2.2. FATORES QUE CONTRIBUEM PARA A OBESIDADE

Vários fatores são importantes na gênese da obesidade, como os genéticos, os fisiológicos e os metabólicos; no entanto os que poderiam explicar os crescentes aumentos do número de indivíduos obesos parecem estar mais

relacionados às mudanças no estilo de vida e aos hábitos alimentares associados à urbanização e globalização, principalmente nos países em desenvolvimento.

2.2.1. Consumo energético

Ao se focalizar a obesidade pelos aspectos vinculados às alterações na dieta, cabe destacar que o aumento da ingestão energética pode ser decorrente tanto da elevação quantitativa do consumo de alimentos, como também de mudança da dieta que se caracteriza pela ingestão de alimentos com maior densidade energética. O processo de industrialização dos alimentos tem sido apontado como um dos principais responsáveis pelo aumento do valor energético da dieta da maioria das populações do ocidente (MENDEZ; POPKIN, 2004).

Globalmente, a dieta está se tornando mais doce e com maior densidade energética. Ao mesmo tempo, comidas ricas em fibras estão sendo substituídas por versões processadas. Há uma grande variabilidade nos padrões alimentares, mas esse aumento no consumo energético é visto em diversos países (POPKIN, 2006). Existem poucos estudos que documentam as mudanças nos padrões alimentares pelo mundo, mas, nos Estados Unidos, vários estudos têm documentado que essas mudanças têm sido acompanhadas por aumento nos tamanhos das porções, no consumo de alimentos fora de casa, na realização de lanches ao invés de refeições, e no aumento de bebidas ricas em açúcar. (YOUNG; NESTLE 2002; MENDEZ; POPKIN, 2004; NIELSEN; POPKIN, 2004).

Os inquéritos dietéticos são a melhor forma de caracterizar os padrões dietéticos de uma dada população e sua evolução ao longo dos anos. Porém, é exigido do estudo um grande período para a coleta dos inquéritos e uma grande amostra da população, já que há uma grande variabilidade no consumo alimentar dos indivíduos que compõem a população, tornando o estudo caro e inviável (MONTEIRO; MONDINI; COSTA, 2000) Por esta razão, têm sido utilizados como alternativa para o estudo dos padrões alimentares da população, os dados nacionais sobre disponibilidade de alimentos. Existem os dados

compilados anualmente pela Organização das nações unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), que indicam a quantidade potencial média de alimentos disponíveis para consumo humano em cada país e os inquéritos da POF (pesquisa de orçamento familiar), inquéritos domiciliares que estimam a disponibilidade individual de alimentos de cada família brasileira (MONTEIRO; MONDINI; COSTA *et al.*, 2000; MENDEZ; POPKIN, 2004; LEVY-COSTA *et al.*, 2005).

Uma pesquisa obteve dados da FAO, referentes à disponibilidade de alimentos para consumo de países em desenvolvimento no período entre 1961 e 2001. Foram analisados 118 países sendo 44 da Sub-Saariana África, 15 do Oriente Médio, 34 da América Latina e Caribe, e 25 do Extremo Oriente (incluindo a China). Esta pesquisa indicou que o consumo de óleo vegetal comestível triplicou durante o período de 1961 a 2001, com ênfase na China que aumentou mais de seis vezes o seu consumo. Na América Latina, Caribe e no Oriente Médio, apesar da disponibilidade de óleo ser mais alta que em outras regiões, seu consumo diminuiu no período entre 1990-2001 (MENDEZ; POPKIN, 2004). Em relação à América Latina e Caribe, o consumo de alimentos de fonte animal (ovos, carne de porco, aves, peixe e laticínios) e adoçantes calóricos adicionados aumentou muito durante este período do estudo, tendo uma prevalência maior de consumo em relação aos outros países em desenvolvimento, com exceção da China em relação à fonte animal (MENDEZ; POPKIN, 2004).

Na POF de 2002-2003, realizada pelo IBGE em 48.470 domicílios brasileiros, em todas as regiões e em todas as classes de rendimento foram encontradas características positivas do padrão alimentar, em relação à adequação do teor protéico das dietas e um elevado aporte relativo de proteínas de alto valor biológico (proteínas de origem animal). Foi verificado também um excesso de açúcar e uma escassez de frutas e hortaliças na dieta em todas as regiões e em todas as classes de rendimento, correspondendo a apenas 2,3% da energia total, ou cerca de um terço das recomendações para o consumo de frutas e hortaliças (cerca de 6-7% da energia de uma dieta de 2.300 kcal diárias, valor energético diário correspondente à necessidade energética média diária

estimada pela *Food and Agriculture Organization* - FAO) (FOOD AND AGRICULTURE..., 2000). Nas regiões economicamente mais desenvolvidas, no meio urbano e entre famílias com maior rendimento houve também excesso de gorduras, em geral de gorduras saturadas. Nas áreas metropolitanas do país, foi verificado um declínio no consumo de produtos básicos como feijão e arroz, e um aumento de até 400% no consumo de produtos industrializados, como biscoitos e refrigerantes (LEVY-COSTA *et al.*, 2005).

Este maior acesso a alimentos industrializados, geralmente de alto conteúdo energético com gordura saturada e colesterol, pode contribuir em parte com o aumento da pré-obesidade e obesidade em adultos e crianças, juntamente com a falta de informação adequada que induz a erros alimentares.

De acordo com Nielsen e POPKIN (2004), entre 1977 e 2001, os americanos aumentaram a proporção do total de energia obtido por refrigerantes e bebidas de frutas, enquanto decaiu a proporção do total de energia obtido pelo leite. Um aumento de 2.8% para 7.0% no consumo de refrigerantes quase triplicou o consumo de calorias (50Kcal para 144Kcal) provenientes dos refrigerantes. A porcentagem de energia relacionada ao consumo de bebidas de frutas aumentou de 1.1% para 2.2% (de 20Kcal para 45Kcal). Em relação ao leite, o consumo diminuiu de 8% para 2%, queda que ocorreu mais entre indivíduos na faixa etária entre 2 e 18 anos de idade.

Um outro estudo americano apresentou a evolução dos tamanhos das porções de alimentos oferecidos em alguns dos estabelecimentos nos Estados Unidos da América (EUA), nas últimas décadas, e comparou aos padronizados pelo United States Department of Agriculture (USDA) e pelo Food and Drug Administration (FDA). Os resultados deste estudo mostraram que a categoria de alimento que mais ultrapassou o padrão preconizado pela USDA foi o biscoito de chocolate (700%), mas as massas cozidas, bolinhos doces (muffins) e bifes ultrapassaram 480%, 333% e 224%, respectivamente, o padrão preconizado pelo USDA (YOUNG; NESTLE, 2002).

Este aumento nas porções iniciou-se nos meados dos anos 70, e atualmente, as empresas alimentícias fazem uso destas maiores porções como estratégia de venda; restaurantes estão utilizando pratos maiores, padeiros

estão vendendo muffins maiores, pizzarias estão aumentando os tamanhos das pizzas com porções individuais e estabelecimentos *fast-food* estão usando recipientes maiores para batatas fritas e refrigerantes (YOUNG; NESTLE, 2002).

Os danos à saúde causados pela alimentação inadequada não estão apenas relacionados ao aumento da ingestão energética e aumento do consumo de gorduras. Recentemente, tem se verificado o efeito do consumo inadequado de frutas, hortaliças e grãos no surgimento de doenças crônicas degenerativas (MATTOS; MARTINS, 2000; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2003). O alto consumo de hortaliças, grãos e frutas, ou seja, uma dieta rica em fibras, vitaminas e minerais protege os indivíduos de doenças cardiovasculares e cânceres de pulmão, boca, faringe, esôfago, estômago, cólon e reto (MATTOS; MARTINS, 2000; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2003). Porém, não tem sido muito pesquisada a relação entre o alto consumo destes alimentos e a manutenção de peso. A maioria das frutas e hortaliças possui baixa densidade energética por causa do alto conteúdo de água e fibras, que aumentam o volume do alimento, aumentando o peso sem aumentar o valor em energia. Deve-se também lembrar que, estes alimentos possuem uma baixa quantidade de gordura, nutriente que aumenta a densidade energética (HARBER *et al.*, 1977; BOLTON, HEATON, BURROUGHS, 1981; MATTOS; MARTINS, 2000; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2003).

Alguns estudos têm comprovado o efeito da fibra no aumento da saciedade, ao constatarem que, frutas inteiras (laranja, uva) aumentam mais a saciedade em comparação a sucos que não possuem fibras (sucos de laranja e uva) (HARBER *et al.*, 1977; BOLTON, HEATON, BURROUGHS, 1981).

As fibras são um conjunto de substâncias derivadas de vegetais que são resistentes à digestão e absorção pelo intestino delgado humano, com fermentação parcial ou total no intestino grosso (MATTOS; MARTINS, 2000). As fibras podem ser classificadas como insolúveis e solúveis, de acordo com a solubilidade dos seus componentes em água. As fibras solúveis são responsáveis pelo aumento da viscosidade do conteúdo intestinal, reduzindo a absorção de açúcares e lipídeos (MATTOS; MARTINS, 2000). As insolúveis aumentam o volume do bolo fecal e melhoram o trânsito fecal (MATTOS;

MARTINS, 2000). Independente do tipo de fibras, tem se constatado o seu benefício na redução do peso (MATTOS; MARTINS, 2000).

Dados internacionais têm verificado um baixo consumo de frutas e hortaliças em muitas regiões do mundo em desenvolvimento (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2003). Na Índia, por exemplo, é encontrado um consumo de apenas 120-140g *per capita* por dia, sendo 100g provenientes de raízes e tubérculos e 40g provenientes de leguminosas. Em 1998, apenas 6 das 14 regiões abrangidas pela OMS tinham uma disponibilidade de frutas e hortaliças igual ou maior do que a recomendação de consumo de 400g *per capita* por dia (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2003).

Existem poucos estudos nacionais que avaliam o consumo de fibra alimentar da população brasileira, principalmente em crianças, porém a fibra alimentar é um importante dado, já que pode atuar na prevenção de doenças intestinais, como constipação, e também pode contribuir na prevenção e tratamento da obesidade, redução do colesterol sanguíneo, regulação da glicemia e ainda, diminuir os riscos para doenças cardiovasculares (VITOLO; CAMPAGNOLO; GAMA *et al.*, 2007).

Um estudo transversal realizado com 45 crianças e adolescentes de ambos os sexos verificou que as quotas protéicas consumidas pelos grupos pré-obesidade e obesidade foram superiores à quota protéica consumida pelo grupo controle. Também foi verificado neste estudo um alto consumo de lipídeos e baixo consumo de fibras no grupo de pré-obesidade e obesidade (LIMA; ARRAIAS; PEDROSO *et al.*, 2004). Um estudo realizado em Pelotas com 4452 adolescentes verificou que, a maioria dos adolescentes (83,9%) apresentava uma dieta baixa em fibras e mais de um terço apresentavam uma dieta rica em gordura (NEUTZLING *et al.*, 2007). Um estudo realizado com 722 adolescentes verificou que, o baixo consumo de fibras estava relacionado ao consumo não habitual de feijão (VITOLO; CAMPAGNOLO; GAMA *et al.*, 2007). Um outro estudo brasileiro realizado com 559 adultos também confirmou que o baixo consumo de fibras estava relacionado ao consumo inadequado de feijões (MATTOS; MARTINS, 2000).

O feijão é um nome comum para uma grande variedade de sementes de plantas de vários gêneros da família *Fabaceae* (leguminosas). O feijão comum é o mais consumido no mundo e é da espécie "*Phaseolus vulgaris*". Em relação à origem e cultivo, estudos arqueológicos têm indicado que os feijões teriam sido primeiramente domesticados na América do Sul, e em seguida, levados para a América do Norte. Porém, também há indícios de seu cultivo na Grécia e no antigo Egito, onde era considerado símbolo de vida (CASCUDO, 2004; CONGRESSO NACIONAL..., 2005).

No Brasil, o feijão já era conhecido pelos índios pelo nome de *Cumandá*, todavia, não era o alimento de preferência, como a farinha de mandioca. A partir do descobrimento do Brasil, os portugueses foram conquistados pelo sabor do feijão brasileiro. Porém, o alimento só tornou-se popular, com o consumo dos brasileiros (filhos de portugueses, ameríndios e africanos), que foram os propagandistas do feijão. Aos poucos, com a farinha de mandioca e o arroz, o feijão foi se tornando diário, trivial e habitual em todo o país (CASCUDO, 2004).

O feijão passou a ser conhecido como a refeição, o sustento, a força promotora de energia humana. Esta leguminosa é certamente o grande responsável, durante séculos, pela sobrevivência nutricional da maioria dos brasileiros. No entanto, em razão da globalização e industrialização, tem se verificado nestas últimas três décadas, um declínio no consumo de feijão pelos brasileiros, acarretando assim um prejuízo nutricional da população, principalmente em relação às fibras dietéticas (BRASIL, 2002).

Uma fração substancial dos carboidratos presentes no feijão encontra-se na forma de fibra, como celulose e hemicelulose, variando, no feijão cozido, entre 3 e 7%. Os feijões são também ricos em fibras solúveis. A cada 100g de feijão carioca, há 8,5 g de fibra dietética. O conteúdo protéico do feijão varia de 16 a 33%, porém o valor biológico é baixo, quando consumido isoladamente. As proteínas do feijão como as de outras leguminosas são ricas em lisina e limitadas em aminoácidos sulfurados (metionina, cisteína e cistina). A concentração elevada de lisina é considerada de grande valor na complementação das proteínas de cereais, que são pobres nesse aminoácido e ricos em metionina. O feijão é uma fonte relativamente boa de vitaminas

hidrossolúveis, dentre elas a tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B₆ e ácido fólico. A maioria das leguminosas, incluindo o feijão comum, é consumida na forma inteira. Como resultado, o seu conteúdo mineral é conservado. Os feijões são importante fonte de ferro, fósforo, magnésio, manganês e, em menor grau, de zinco, cobre e cálcio. Os fatores antinutricionais presentes no feijão, como os fitatos, polifenóis (taninos) e a própria fibra dietética, podem afetar a biodisponibilidade do ferro e outros minerais (BRASIL, 2007).

2.2.2. Gasto energético

O aumento do consumo energético não é o único fator responsável pelo aumento da obesidade na população. O declínio do gasto energético também tem forte contribuição neste processo, estando ele relacionado à diminuição da atividade física, particularmente em crianças, a diminuição das atividades do dia a dia (ocupação e transporte requerem menos movimento do que no passado) e aumento nas atividades sedentárias (uso do computador e televisão) (HOPIN, 2005).

A atividade física é um importante determinante das características físicas do adolescente. Existem autores que sustentam que a obesidade em adolescentes é o resultado do desequilíbrio entre atividades reduzidas e excesso de alimentos densamente calóricos (FONSECA; SICHIERI; VEIGA, 1998).

Grandes são as vantagens promovidas pela prática de atividade física por crianças, como a manutenção da saúde e do peso, melhor performance cardiovascular, melhor pressão arterial, número menor de crises de asma e uma melhor densidade óssea (CENTERS FOR DISEASE AND CONTROL..., 2007c), podendo estes benefícios ser transferidos para a maioridade. Estudos têm indicado que crianças que praticam atividades físicas, quando adultas, possuem menores fatores de risco para doenças cardiovasculares (STERGIOULAS *et al.*, 1998). Outra vantagem é a manutenção da atividade física ao longo da vida, uma vez que crianças ativas são mais propensas a continuarem ativas na adolescência e possivelmente na maioridade (CENTERS FOR DISEASE CONTROL..., 2007c).

O exercício físico também contribui para a permanência da criança longe da televisão, já que esta é a principal causa do sedentarismo infantil. Uma criança que assiste regularmente à televisão, não só está em uma postura sedentária, como também sofre a influência das propagandas, que estimulam uma maior ingestão de alimentos ricos em açúcares e gordura. Porém, tem se observado um declínio no nível de atividade física das crianças, beneficiando assim atividades sedentárias como assistir televisão, vídeos e jogos de computador. Nos EUA, de acordo com o Centers for Disease Control and Prevention - CDC (2004), houve uma queda no número de crianças que freqüentam a atividade física durante o horário escolar, de 42% em 1991 para 28% em 2003. Além disso, menos de um terço (28%) dos estudantes das escolas de ensino médio foram encontrados nos níveis atualmente recomendados de atividade física (CENTERS FOR DISEASE CONTROL..., 2004).

As atividades do dia a dia também têm decaído em virtude do aumento do horário de permanência na escola, uso de carro ou ônibus para o transporte da casa à escola, urbanização de pessoas rurais, e diminuição do espaço para atividades ao ar livre, especialmente em cidades grandes, contribuindo também para atividades sedentárias (VERMOREL *et al.*, 2002). Esta alteração no comportamento está associada aos efeitos da urbanização e globalização.

2.3. DIAGNÓSTICO DA OBESIDADE

A definição de pré-obesidade e obesidade em crianças e adolescentes ainda não apresenta consenso na literatura, havendo variedade de métodos e diferentes valores de corte empregados (TOMKINS, 2006).

O ideal seria a utilização de medidas que identificassem a quantidade de gordura corporal, pois a relação peso e estatura nem sempre se mostra um bom indicativo para a avaliação do estado nutricional. Entretanto, mesmo não sendo o melhor método para avaliação da gordura corporal, o índice de massa corporal (Kg/m^2) para idade e sexo é amplamente utilizado em estudos populacionais, principalmente pelo baixo custo, simplicidade de realização das medidas e à alta reprodutibilidade das medidas (BELLIZZE; DIETZ, 1999). Vários estudos têm

mostrado sua validade para a identificação da obesidade em crianças, quando comparado ao método de absorciometria de raios X de dupla energia (SARDINHA *et al.*, 1999; MEI *et al.*, 2002).

Apesar de o uso do IMC ser um consenso na atualidade, há diferentes critérios em relação ao ponto de corte para o diagnóstico de pré-obesidade e obesidade, criando dificuldades na comparação de estudos com dados internacionais (COLE; FLEGAL; DIETZ, 2000; JANSEN *et al.*, 2005; CENTERS FOR DISEASE CONTROL..., 2007b).

Os valores de corte do National Center Health Statistics (NCHS) de 1977 vêm sendo utilizados por mais de 20 anos, porém valores atualizados foram propostos em 2000 (CENTERS FOR DISEASE CONTROL..., 2002). Apesar dos aprimoramentos apresentados pela versão de 2000, o NCHS de 1977 continua sendo recomendado e utilizado no Brasil (SOARES, 2003).

Para crianças e adolescentes (idade entre 2 - 20 anos), o resultado do IMC é colocado nas curvas de crescimento (para menino ou menina) para determinar o percentil de IMC correspondente à idade e ao sexo. O padrão NCHS/CDC 2000 define o percentil 85 de IMC como ponto de corte para excesso de peso, e percentil 95 de IMC como ponto de corte para obesidade. Mas, o CDC vem denominando os valores entre o percentil 85 e 95, como risco de excesso de peso e valores acima do percentil 95, como excesso de peso. Esta mudança na nomenclatura é apenas para impedir que crianças e adolescentes sejam estigmatizadas como obesos (CENTERS FOR DISEASE CONTROL..., 2007b).

Uma outra opção para o ponto de corte do IMC são as curvas produzidas por Cole, *et al* (2000). Com base em seis diferentes populações de referência, estas curvas são adotadas pelo International Obesity Task Force (IOTF) e os pontos de corte são derivados das curvas de percentil que passam pelos pontos de 25kg/m^2 e 30kg/m^2 , para pré-obesidade e obesidade, respectivamente, na idade de 18 anos.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda o uso do IMC como padrão para a identificação de pré-obesidade e obesidade na população, porém o IMC elevado é apenas um dos indicadores de riscos de saúde associados à

pré-obesidade e obesidade (CENTERS FOR DISEASE CONTROL..., 2007b). Apesar de o IMC elevado, ser claramente um indicador de fatores de risco para muitas doenças e condições, o excesso na deposição de gordura na região abdominal está mais fortemente associado a distúrbios metabólicos. Em razão disso, muitos estudos ressaltam a importância de se conhecer o padrão de distribuição da gordura, e não somente o grau de obesidade em que o indivíduo se encontra.

2.4. OBESIDADE ABDOMINAL E FATORES DE RISCO ASSOCIADOS

Com o aumento da obesidade, a gordura é depositada não apenas nos tecidos adiposos (acúmulo de gordura subcutânea), mas também em pequenas quantidades dentro da cavidade e ao redor de órgãos abdominais (ex: pulmões e coração) e tecidos não adiposos (ex: músculo esquelético).

O excesso de gordura armazenado no tronco (particularmente na cavidade peritoneal) é metabolicamente mais prejudicial que a mesma quantidade depositada nos membros. A obesidade central é o termo comumente utilizado para descrever o acúmulo de gordura no tronco, mas também é descrita como “visceral”, andróide ou obesidade da parte superior do corpo. A obesidade central e o acúmulo de gordura intra-abdominal podem aumentar os riscos de desenvolvimento da síndrome metabólica pelo aumento da concentração de ácidos graxos livres na veia porta e ou, afetando a secreção de cortisol, hormônios de crescimento e sexuais (NUGENT, 2004).

A atividade lipolítica celular está aumentada na obesidade central (BOSELLO; ZAMBONI, 2000; NUGENT, 2004; OLIVEIRA *et al.*, 2004; BERGMAN *et al.*, 2006; JENSEN, 2006) e alguns estudos têm evidenciado que esta maior atividade lipolítica esteja associada ao maior tamanho que estas células adiposas possuem, já que, *in vitro*, células adiposas maiores apresentam elevada taxa basal de lipólise (JENSEN, 2006).

Por meio de uma atividade lipolítica celular aumentada, ocorre maior liberação de ácidos graxos livres na veia porta, expondo o fígado a uma quantidade elevada desses ácidos graxos (OLIVEIRA *et al.*, 2004).

Os ácidos graxos representam uma das mais importantes fontes de energia para o corpo humano. Eles circulam no sangue como triglicérides dentro de lipoproteínas, ou livres como ácidos graxos ligados à albumina. Trata-se de um problema comum, a elevação da atividade lipolítica pelo aumento da obesidade abdominal que tem como consequência, o aumento da concentração plasmática de ácidos graxos livres, expondo o fígado e tecidos extra-hepáticos a uma sobrecarga de ácidos graxos livres, diminuindo as extrações hepáticas de insulina, com isso, contribuindo para o quadro de hiperinsulinemia sistêmica. O ácido graxo livre em excesso contribui para uma maior produção hepática de glicose pela gliconeogênese, além de aumentar a liberação hepática de lipoproteínas ricas em triglicérides, as VLDL, na circulação (BOSELLO; ZAMBONI, 2000; OLIVEIRA *et al.*, 2004). Em crianças e adolescentes obesos, a distribuição da gordura corporal está mais relacionada à síndrome da resistência à insulina do que à gordura periférica (OLIVEIRA *et al.*, 2004). Daí, a importância das medidas de circunferência da cintura nessa população.

A distribuição da gordura abdominal é avaliada por diversos parâmetros antropométricos, tais como, circunferência de cintura (CC), razão de circunferência de cintura e quadril (RCQ), razão de circunferência de cintura e altura (RCA). Apesar de as medidas de circunferências serem ferramentas úteis para o estudo da obesidade central e dos fatores de risco para doenças cardíacas, é ainda controverso o melhor preditor antropométrico a ser utilizado em crianças e mesmo em adultos (WEIDNER *et al.*, 1995; MCCARTHY; JARRET; CRAWLEY, 2001; JANSSEN *et al.*, 2002; JANSSEN; KATMARZYK; ROSS, 2004; JANSSEN *et al.*, 2005). Em alguns estudos realizados em crianças e adolescentes, afirma-se que os índices de pregas sejam as medidas antropométricas que se associam mais fortemente aos riscos de doenças cardiovasculares (CHU *et al.*, 1998). O método de medida ideal para a adiposidade, que deveria satisfazer os critérios de ser preciso, eficaz, acessível, aceitável e bem documentado, ainda não existe (CHU *et al.*, 1998, SAVVA *et al.*, 2000; MAFFEIS *et al.*, 2001; HARA *et al.*, 2002). Os métodos de referência mais eficazes seriam as tomografias, densitometrias e absorciometria com raios-X de

dupla energia computadorizada, porém são métodos caros e freqüentemente consomem muito tempo (SAVVA *et al.*, 2000; MAFFEIS *et al.*, 2001; HARA *et al.*, 2002).

Métodos antropométricos baratos, rápidos e de fácil administração, como IMC e circunferências, têm sido utilizados para a investigação da adiposidade (BELLIZZE; DIETZ, 1999). Para crianças e adultos, o IMC tem sido estabelecido como principal medida de obesidade, apesar dos seus problemas na identificação de gordura, principalmente entre crianças, devido às influências da idade, sexo e maturação sexual (JANSSEN *et al.*, 2005). Como já mencionado, existem várias propostas de valores de referência para IMC, porém são escassas as referências para circunferências. Diversas são as pesquisas com opiniões e resultados divergentes sobre vários métodos de investigação antropométrica.

2.4.1. Circunferência de cintura (CC)

Na população adulta, a medida da CC tem provado ser uma ferramenta útil para assessorar as doenças relacionadas à obesidade, como as doenças cardiovasculares. A CC tem mostrado correlacionar-se com a massa adiposa intra-abdominal, a qual tem mostrado estar relacionada com um perfil aterogênico (McCARTHY; JARRET; CRAWELY, 2001). A CC em crianças, até recentemente, não era uma medida muito considerada. Durante o crescimento na infância, a gordura corporal é depositada subcutaneamente e intra-abdominalmente e nestas regiões, a distribuição de gordura pode variar de acordo com a idade. Os riscos de saúde associados com a distribuição da gordura abdominal em crianças em comparação aos adultos ainda não se apresentam claro. Porém, estudos têm evidenciado uma correlação positiva entre CC e riscos para doenças cardiovasculares entre crianças e adolescentes (FREEDMAN *et al.*, 1999; MAFFEIS *et al.*, 2001; HIGGINS *et al.*, 2001; JANSSEN *et al.*, 2005). Em alguns estudos, a CC mostrou melhor correlação com fatores de risco para doenças cardiovasculares do que o IMC (DOBBELSTEYN *et al.*, 2001; JANSSEN; KATMARZYK; ROSS, 2004).

Até o presente, a CC não é rotineiramente utilizada como medida no cenário pediátrico, uma vez que nenhuma organização desenvolveu um ponto de corte para a CC em crianças e adolescentes. Entretanto, existem referências de CC disponíveis em alguns países (MARTINEZ *et al.*, 1994; McCARTHY; JARRET; CRAWELY, 2001).

A medida de CC possui diversas vantagens sobre o IMC e RCQ. Esta medida é simples e de fácil interpretação. É necessário apenas o uso de uma fita métrica, não sendo necessários aparelhos caros e espaço para realizar medidas de peso e altura. Como utiliza apenas uma medida, ao contrário da razão de duas medidas, é menos suscetível a erros de cálculo. Existem vários erros que podem ocorrer ao se utilizar a razão RCQ, incluindo interpretações biológicas. Em razão da equação usada para determinar este valor, ambas as crianças obesas e magras podem acabar tendo o mesmo RCQ (DOBBELSTEYN *et al.*, 2001).

2.4.2. Razão cintura/quadril (RCQ)

A RCQ é muito simples e é comumente usada para assessorar a distribuição de gordura, expressando o contraste entre a obesidade abdominal e glúteofemoral ou o tipo de obesidade andróide e ginóide.

A circunferência de cintura, segundo alguns autores, apresenta melhor correlação com a gordura visceral e risco cardiovascular quando comparada à RCQ (LISSNER *et al.*, 2001). Porém, segundo Welborn (2003), a RCQ pode ser um melhor preditor de risco cardiovascular que a circunferência de cintura, já que é menos dependente de tamanho corporal e altura (WELBORN; DAHLIHAL; BENNET, 2003). Além do mais, a circunferência de quadril (CQ) é um índice de massa muscular e pode refletir o estado de exercício e sensibilidade de insulina.

Um aumento no risco de desfavoráveis concentrações de glicose em indivíduos com uma elevada RCQ é geralmente pensado ser atribuído a um aumento da massa de gordura visceral. Realmente, existe uma forte associação entre circunferência de cintura e marcadores do metabolismo de glicose. Porém, um alto valor de RCQ pode ser atribuído a um quadril menor. Uma massa

muscular diminuída nos quadris tem sido correlacionada a um maior RCQ, portanto, tem se especulado que as concentrações menores de glicose sejam atribuídas a um quadril maior, devido a uma massa muscular maior nesta área (SNIJDER *et al.*, 2003a). Particularmente em mulheres com quadris maiores, estes depósitos possuem uma alta atividade de lipase lipoprotéica e uma relativamente baixa taxa basal de lipólise estimulada (SNIJDER *et al.*, 2003b). Estes depósitos podem proteger o fígado e o músculo de alta exposição a ácidos graxos livres através da captação e armazenamento (SNIJDER *et al.*, 2003b)

Existem vários estudos que identificaram uma independente e forte correlação entre a CQ e o risco de doenças cardiovasculares (HAN *et al.*, 1997; LISSNER *et al.*, 2001; SEIDELL *et al.*, 2001; SNIJDER *et al.*, 2003 a, 2003 b). Portanto, antes de descontinuar esta medida, é necessário examinar se algumas informações importantes serão perdidas com este descarte.

2.4.3. Razão cintura/ altura (RCA)

Finalmente, tem sido proposta a utilização da RCA como um indicador de gordura abdominal na predição de fatores de risco para doenças cardiovasculares. Estudos indicam vantagens na utilização da RCA em relação a outras medidas antropométricas já citadas, pois ao levar em consideração a altura na razão, é necessário apenas que um ponto de corte seja fixado para a razão, sem os diferentes vieses de idade e sexo (SAVVA *et al.*, 2000; HARA *et al.*, 2002).

2.5. A OBESIDADE E OS RISCOS PARA A SAÚDE

2.5.1. Hipertensão arterial sistêmica

A relação entre a obesidade e hipertensão arterial (HA) tem sido bem documentada na população. A HA está relacionada ao grau da obesidade, à idade do seu início, à duração, à variação do peso ao longo do tempo e, o mais importante, ao tipo da obesidade. A obesidade central é a que mais se associa a HA (BOSELLO; ZAMBONI, 2000).

A resistência à insulina tem sido implicada na patogênese da obesidade, estando relacionada à HA. Apesar de serem poucos os dados sobre esta relação, existem evidências de que a resistência à insulina precede a HA (BOSELLO; ZAMBONI, 2000; OLIVEIRA *et al.*, 2004). Basicamente, estudos revelam que a resistência à insulina leva a uma disfunção do endotélio da artéria, que é a camada mais interna de um vaso sanguíneo. O endotélio é um órgão endócrino em potencial. Ele produz uma série de substâncias que atuam, tanto na própria artéria como longe dela. A substância mais importante que o endotélio produz é o óxido nítrico (ON), um potente vasodilatador. A insulina também é um potente vasodilatador, porque induz o ON, favorecendo a dilatação vascular. Na resistência à insulina, essa indução do ON é prejudicada, favorecendo a HA. Além do mais, outras substâncias vasoconstritoras, como a endotelina, continuam a atuar sobre a artéria ocorrendo um desequilíbrio entre a produção do ON e a endotelina tornando o indivíduo hipertenso (CABALLERO, 2003; WANG; GOALSTONE; DRAZNIN, 2004; CARVALHO; COLAÇO, FORTES, 2006).

A obesidade abdominal influencia a fisiopatologia da HA, pois o aumento da massa adiposa na região abdominal provoca aumento da lipólise e aumento das concentrações circulantes de ácidos graxos livres. A ativação simpática pelo aumento da leptina, insulina e ácidos graxos pode, por sua vez, reforçar esse aumento de ácidos graxos livres promovendo lipólise ou diminuindo a sua utilização ou reesterificação. A aplicação de ácidos graxos em cultura de células endoteliais tem demonstrado inibir a produção de óxidos nítricos endoteliais (eNOS), bem como a resposta vasodilatadora induzida por agonistas

colinérgicos (acetilcolina e metacolina). Além de inibir a eNOS, os ácidos graxos estimulam a geração de ânion superóxido por células endoteliais e vasculares via ativação da nicotinamida adenina dinucleótido fosfato oxidase (NADPH-oxidase), o que contribui para a diminuição da biodisponibilidade do ON e dessa forma para disfunção endotelial (CARVALHO; COLAÇO; FORTES, 2006).

A HA é um fator de risco importante e independente para doença cardiovascular, acidente vascular cerebral (AVC) e doença renal. Os eventos de doenças cardiovasculares ocorrem com mais freqüência a partir da quinta década de vida, mas estudos têm evidenciado que estes eventos desenvolvem-se lentamente durante a infância (BARROS; VICTORA, 1999; LEVITT *et al.*, 1999; RAITAKARI *et al.*, 2003; FORRESTER, 2004). Estudos de autópsia realizados em crianças e adolescentes têm confirmado a presença de lesões ateroscleróticas e mostrado uma forte associação destas lesões com fatores de riscos para doenças crônicas (elevado índice de massa corpórea, HA, fumo e elevação da concentração de LDL-c (lipoproteínas de baixa densidade) e TG (triglicérides) (BERENSON *et al.*, 1998).

De acordo com NHANES II e NHANES III, estudos nacionais transversais da população civil não-institucionalizada dos Estados Unidos, foi verificado entre crianças e adolescentes, um aumento na pressão sanguínea sistólica e diastólica de 1,4mmHg e 3,3mmHg, respectivamente, nos períodos entre 1988-1994 e 1999-2000. Este aumento foi parcialmente atribuído ao aumento da prevalência de obesidade entre a população infantil (MUNTER *et al.*, 2004).

Em um estudo realizado no Canadá com 3589 jovens, foi encontrada elevada prevalência de pressão sanguínea sistólica (PAS) em 12%, 22% e 30% dos meninos de 9, 13 e 16 anos de idade, respectivamente, e 14%, 19% e 17% das meninas. Em relação à pressão sanguínea diastólica (PAD), 1% da amostra apresentou pressão sanguínea elevada. Por meio de regressão linear múltipla, verificou-se que o índice de massa corporal estava associado à pressão sanguínea de todos os grupos de idade e sexo (PARADIS *et al.*, 2004).

No Brasil, na cidade de Belo Horizonte, em uma pesquisa realizada com estudantes na faixa etária entre 6 a 18 anos, mostrou-se que estudantes obesos e com excesso de peso possuem risco de 3,6 vezes maior de PAS elevada e 2,7

vezes de PAD elevada em comparação a estudantes de peso adequado (ROBESPIERRE *et al.*, 2006).

Em outro estudo também realizado com crianças na faixa etária entre dois e 11 anos no município de Belo Horizonte, revelou-se que crianças com IMC alterado possuem pressão sistólica e diastólica maior que crianças com IMC adequado (GARCIA *et al.*, 2004).

Apenas nestes últimos 25 anos, o problema da HA na infância recebeu a devida atenção. Por meio da publicação de normas para a sua avaliação e da incorporação da aferição da pressão arterial como parte do exame físico da criança, tem sido permitida a detecção não apenas da hipertensão secundária, mas também das elevações discretas (SALGADO; CARVALHAES, 2003).

Para a detecção de HA em crianças e adolescentes, têm sido adotados os relatórios norte-americanos conhecidos como Relatórios da Força Tarefa (Task Force). Em 1996, foi publicada uma atualização do relatório da Força Tarefa de 1987. Para o diagnóstico da HA, os valores de pressão sistólica e diastólica são distribuídos em faixas de percentil de estatura, conforme o sexo e a idade (UPDATE ON THE 1987 TASK ..., 1996).

2.5.2. Dislipidemias

Um aumento de lipídeos sanguíneos é comumente observado entre crianças e adolescentes com excesso de peso. Geralmente, este padrão anormal consiste em elevadas concentrações de LDL-c e TG e baixas concentrações de colesterol das lipoproteínas de alta densidade (HDL-c), segundo Dietz (1998). A obesidade central e a hiperinsulinemia parecem estar envolvidas neste processo de alterações lipídicas (OLIVEIRA *et al.*, 2004).

Em condições normais, a insulina tem várias ações na regulação do metabolismo lipídico. No entanto, em indivíduos obesos, essa ação é comprometida, devido às freqüentes alterações que ocorrem na atuação de determinadas enzimas do metabolismo lipídico, num processo associado à resistência à insulina. Um aumento de ácidos graxos livres produzido pelo aumento da lipólise nos adipócitos viscerais, que ocorre associado à

hiperinsulinemia, estimula a produção de VLDL (Lipoproteínas de Muito Baixa Densidade) devido à maior produção de triglicérides pelo fígado. A resistência à insulina diminui a atividade da lipase lipoprotéica, enzima que hidrolisa TG das lipoproteínas ricas neste lipídio, transformando quilomícrons em remanescentes de quilomícrons e VLDL em lipoproteína de densidade intermediária (IDL) e LDL. Estas alterações no metabolismo de VLDL levam a um maior tempo de permanência da VLDL na circulação e à redução da HDL circulante. A reduzida concentração de HDL leva à produção de partículas de LDL menores, mais densas e bem mais aterogênicas (DIETZ, 1998; OILIVEIRA *et al.*, 2004; BLACKBURN; BELVIS, 2004).

Estudos epidemiológicos têm mostrado uma maior prevalência de doenças cardiovasculares em populações com altas concentrações sangüíneas de colesterol. O efeito do colesterol sangüíneo na formação do ateroma tem início precoce. As estrias gordurosas começam aparecer na aorta aos três anos de idade e, aos quinze anos comprometem 15% desta artéria (FORTI *et al.*, 1998). Lima e pesquisadores evidenciaram em um estudo, elevadas alterações no perfil lipídico e peroxidação de lipídeos em crianças e adolescentes obesos ou com pré-obesidade (LIMA *et al.*, 2004). Em uma amostra com 229 crianças japonesas, foi identificada a prevalência de 8,2% de crianças japonesas com LDL-c pequenas e densas, sendo fortemente associada com TG e Colesterol total (CT) elevados (ARISAKA, *et al.*, 2004). No Brasil, em um estudo realizado na cidade de São Paulo, identificou-se uma elevada prevalência de CT, LDL-c e TG aumentados, e baixo HDL-c em 27,5%, 19,3%, 13% e 13,8% respectivamente, em crianças e adolescentes com história familiar de doenças coronarianas precoces (ROMALDINI *et al.*, 2004).

Em Campinas, cidade do interior do estado de São Paulo, 1.600 crianças e adolescentes na faixa etária de 7 a 14 anos foram analisados. Nesta amostra, foram identificadas concentrações médias de CT, TG, LDL-c e HDL-c, respectivamente, de 160, 79, 96 e 49 mg/dL. Considerando os valores acima de 170 mg/dL, os autores encontraram uma prevalência de hipercolesterolemia de 35% (MOURA *et al.*, 2000). Em 2001, na cidade de Florianópolis, foram

identificados em 1.053 escolares de 7 a 18 anos, valores médios de CT, TG, LDL-c e HDL-c, respectivamente, de 162, 93, 92 e 53 mg/dL. Nesta pesquisa, entre os escolares, 10% apresentaram hipercolesterolemia, 22% hipertrigliceridemia, 6% LDL-c elevado e 5% HDL-c baixo (GIULIANO *et al.*, 2005).

A Sociedade Brasileira de Cardiologia recomenda para o diagnóstico de dislipidemias em crianças e adolescentes, no Brasil, a I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2005).

2.5.3. Diabetes tipo 2

Até alguns anos atrás, o diabetes tipo 2 era uma doença de preocupação maior entre a população adulta. No entanto, nos últimos anos têm se verificado um aumento na prevalência desta doença em crianças e adolescentes, apesar de o tipo 1 ainda ser predominante nesta faixa etária (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2006). O diabetes tipo 2 tem contribuído com 30% dos novos casos de diabetes entre crianças, mostrando uma associação da obesidade infantil com o desenvolvimento desta doença (OLIVEIRA *et al.*, 2004). Assim, nos últimos anos tem se evidenciado um aumento na prevalência de diabetes tipo 2 em crianças e adolescentes em diversas comunidades (GABBAY; CESARINI; DIB, 2003). Atualmente, nos EUA de 8 a 45% dos casos de diabetes em crianças e adolescentes não estão relacionados com a etiologia auto-imune (GABBAY; CESARINI; DIB, 2003).

O mecanismo pelo qual a obesidade causa diabetes tipo 2 em crianças e adolescentes, pode ser similar ao observado em adultos. A gordura visceral aparece diretamente relacionada à resistência à insulina, diminuindo a tolerância à glicose, resultando em diabetes tipo 2 (DIETZ, 1998; STEINBERG; DANIELS 2003; OLIVEIRA *et al.*, 2004;). A associação da resistência à insulina com a puberdade e a deposição de gordura visceral, pode identificar a puberdade como um período relevante para o desenvolvimento de fatores de risco de doenças crônicas (DIETZ, 1998).

Dados sobre o diabetes tipo 2 entre crianças e adolescentes no Brasil são escassos, com prevalência estimada de 0,2% e incidência variável. Em Campina Grande, na Paraíba, a incidência encontra-se baixa (3,5/100.000). Em Londrina, Paraná, a incidência é intermediária (5,8/100.000). Nas cidades de São Paulo (7,6/100.000), Bauru (9,8/100.000), e em Passo Fundo, Rio Grande do Sul, (12,4/100.00), a incidência encontra-se elevada (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2006).

Em um estudo realizado na cidade de São Paulo, foi detectada a prevalência de resistência à insulina em 43,5% dos adolescentes obesos, 23% em adolescentes com pré-obesidade e 10,9% em adolescentes com peso adequado (SILVA *et al.*, 2005)

Em crianças e adolescentes, para a classificação das concentrações de glicose no soro, tem sido utilizada a referência do *Standards of Medical Care in Diabetes* editado pela *American Diabetes Association* (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2005).

Apesar de alguns estudos mostrarem que os valores de glicemia em crianças aparentemente saudáveis são bem inferiores àqueles atualmente padronizados, até o momento os mesmos critérios diagnósticos e valores de corte adotados em adultos são utilizados em crianças e adolescentes (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA..., 2005).

2.5.4. Riscos psicossociais

Algumas conseqüências da obesidade são psicossociais. Há na literatura especializada, crescente número de documentos que abordam a extensão pela qual as crianças obesas são objetos de estigmatização (SCHWARTZ; PUHL, 2003). Atitudes preconceituosas de outras crianças e familiares são uma das causas mais comuns de estigmatização de crianças obesas. Um estresse psicológico, resultado desta discriminação, pode impedir o desenvolvimento intelectual e social de crianças obesas, persistindo até a maioridade. Têm sido relatados, entre crianças obesas, suicídios em razão de graves estigmatizações sociais por seus familiares (PUHL; SCHWARTZ, 2001). Meninas caucasianas que desenvolvem uma negativa imagem corporal no início da adolescência

parecem ter um maior risco de desenvolverem desordens alimentares (DIETZ, 1998). Um estudo clássico conduzido no início dos anos 60, instruiu escolares a classificar seis fotos de crianças, com diferenças e inaptidões físicas, em ordem de preferência para amizade. A foto da criança obesa foi classificada por último entre fotos de criança com muletas, com cadeiras de roda, com a mão amputada e com deformação facial (SCHWARTZ, PUHL, 2003).

2.5.5. Riscos à saúde em menor frequência associados à obesidade

Entre os riscos à saúde associados à obesidade com menor frequência estão a asma, a esteatose hepática e a apnéia do sono. A asma é uma doença do pulmão em que as vias aéreas são bloqueadas ou estreitadas, causando dificuldades na respiração. Estudos têm identificado uma associação entre obesidade infantil e asma (DIEZ, 1998; CENTERS FOR DISEASE CONTROL..., 2006d). A esteatose hepática é a degeneração gordurosa do fígado causada por uma alta concentração de enzimas do fígado. A redução do peso tem mostrado normalizar as enzimas do fígado (DIEZ, 1998; CENTERS FOR DISEASE CONTROL..., 2006d). A apnéia do sono é uma complicação menos comum da pré-obesidade para crianças e adolescentes. Essa complicação é uma condição definida por paradas repetidas e temporárias da respiração, por pelo menos 10 segundos durante o sono. Este distúrbio é freqüentemente associado aos roncos e dificuldades na respiração. Um estudo estimou que este distúrbio ocorre em aproximadamente 7% das crianças obesas (DIETZ, 1998; CENTERS FOR DISEASE CONTROL..., 2006d).

2.6. OBESIDADE E CRESCIMENTO ENTRE CRIANÇAS

O aumento no consumo energético e a diminuição da atividade física, que acompanham a obesidade, parecem mais ser o resultado de uma estratégia econômica corporal, do que apenas o resultado de comportamento desregulado. A interação que leva o corpo a decisões econômicas, flutua de estratégias pródigas a estratégias de poupança (RALT, 2006).

O acúmulo de gordura naturalmente supera a formação de músculo sem esforço adicional. Isto pode ser explicado pelo fato que, a nossa tendência

natural é de salvar energia a qualquer possibilidade, já que superabundância de comida até a história recente era rara (RALT, 2006). Portanto, táticas evolucionárias ainda não foram desenvolvidas para tratar os danos causados pelo excesso de alimentos e falta de atividade física.

Os músculos são os tecidos mais caros do corpo para se manter, e em algumas condições, a sua deficiência pode ser um benefício evolucionário, portanto, não é nenhuma novidade quando a formação de músculo rapidamente se reverte ao seu tamanho original quando não é treinado ou usado constantemente (FERRANDO *et al.*, 1999; PADDON-JONES *et al.*, 2005; RALT, 2006).

A atividade muscular induz a estratégia pródiga, a qual habilita não apenas o seu funcionamento, mas também permite que outras funções corporais operem, resultando em boa saúde ou humor positivo. Por outro lado, o acúmulo de gordura ocorre quando a escassez de comida está sendo esperada, ou quando o consumo de alimentos é superior ao gasto energético. O acúmulo de gordura precisa de energia disponível extra, assim o repouso está sempre associado ao ganho de peso. Quanto maior a disponibilidade de tecido adiposo, maior o poder de induzir estratégia de poupança, resultando não apenas em obesidade e no declínio da atividade física, mas em outros problemas de saúde (RALT, 2006). Além destas evidências, tem se verificado que o tecido adiposo contribui para um aceleração do crescimento de crianças e adolescentes. Em vários estudos, tem se verificado que o índice de massa corporal é maior em crianças altas do que em crianças baixas (QUING; KALBERG, 2001; PIETILAINEN *et al.*, 2001; FREEDMAN *et al.*, 2004, RALT, 2006). A correlação entre obesidade e altura em crianças foi estabelecida em muitos países (QUING; KARLBERG, 2001) e supõe-se que, o aumento da altura evidenciado na população infantil pode ser de fato, uma consequência do aumento na prevalência de obesidade (HEUDE *et al.*, 2003). Esta característica do tecido adiposo permite que o corpo escolha entre investir em energia para o crescimento ou salvar energia para armazenamento. No final da adolescência, esta diferença de altura entre crianças obesas e eutróficas é inexistente (RALT, 2006).

Apesar de crianças e adolescentes obesos terem a secreção de hormônios de crescimento diminuído, outros hormônios associados ao crescimento da estatura podem estar envolvidos na relação entre a obesidade e altura (RALT, 2006).

A obesidade é a causa mais comum da resistência à insulina e hiperinsulinemia em humanos, a qual contribui para uma constelação de anormalidades cardiovasculares e anormalidades metabólicas da glicose e dos lipídeos. Estas alterações têm sido denominadas de síndrome X, síndrome metabólica ou síndrome da resistência à insulina (PATEL *et al.*, 2006).

A interação da hiperinsulinemia com o fator de crescimento semelhante à insulina (IGF-I) ainda não foi totalmente elucidada, porém concentrações séricas reduzidas do hormônio de crescimento (GH) são características vistas em indivíduos obesos, em razão da secreção diminuída de GH, como também a remoção rápida deste hormônio. Entretanto, existe pouco consenso em relação ao efeito da obesidade sobre o IGF (ATTIA *et al.*, 1998; FREEDMAN *et al.*, 2004).

O IGF-I é um polipeptídeo GH dependente, estruturalmente e funcionalmente relacionado à insulina com potente efeito anabólico. Entretanto, diferentemente da insulina, ele circula ligado a uma proteína específica (IGFBP's) (RICART; FERNANDEZ-REAL, 2001). Seis isoformas de IGFBP's foram estruturalmente identificadas, mas apenas os IGFBP-1,-2 e -3 foram bem caracterizados em humanos (ATTIA *et al.*, 1998). IGFBP-2 e -3 em contraste com o IGFBP-1, não possuem variações de concentração diurna. IGFBP-1 são proteínas ligadoras que modulam o IGF-I. Elas são independentes do GH e principalmente são influenciados pela insulina. A produção hepática de IGFBP-1 é inibida pela insulina e sua circulação varia amplamente ao longo do dia (ARGENTE *et al.*, 1996; ATTIA *et al.*, 1998, TRAVERS *et al.*, 1998).

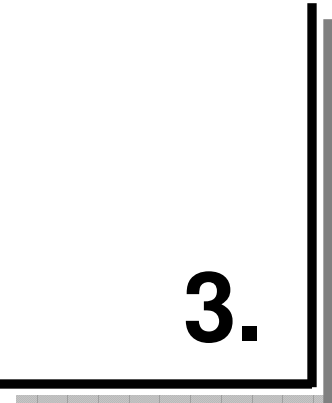
Crianças obesas possuem altas concentrações de IGF-I, possivelmente porque a hiperinsulinemia reduz a concentração de IGFBPs. As concentrações circulantes de IGFBP-1 têm sido correlacionadas

inversamente com concentrações plasmáticas de insulina. Portanto, altas concentrações de IGFBP-1 são vistas em presença de baixas concentrações de insulina como, jejum, exercício e diabetes tipo 1 (insulino-dependente). Igualmente, em condições de elevadas concentrações de insulina, como por exemplo, na infusão aguda de insulina (*clamp* hiperinsulinêmico), insulinomas e estado pós prandial, as concentrações de IGFBP-1 encontram-se baixas (TRAVERS *et al.*, 1998).

A IGFBP-1 é conhecida por inibir a ação do IGF-1 pela prevenção da ligação de IGF-1 com os receptores da membrana celular. Conseqüentemente, em um estado agudo ou crônico de insulina plasmática elevada, as concentrações suprimidas de IGFBP-1 podem aumentar as ações dos IGF, estimulando o crescimento da criança. (ATTIA *et al.*, 1998; TRAVERS *et al.*, 1998).

Em crianças, foram achadas correlações negativas entre estágio de puberdade e concentração de IGFBP-1. As concentrações de insulina são altas durante a puberdade em resposta à diminuição fisiológica da sensibilidade da insulina que ocorre durante este período (TRAVERS *et al.*, 1998).

Assim, diante do exposto até aqui, pode-se afirmar que a relação entre a obesidade e as doenças crônicas é um tema bastante estudado e complexo. O problema da obesidade não é apenas estético. O tecido branco adiposo é conhecido como o maior órgão endócrino e secretório, responsável pela liberação de diversas substâncias no sangue conhecidas como adipocinas, envolvidas na patogênese das principais doenças crônicas não transmissíveis. Deste modo, o tecido adiposo não pode ser considerado amorfo e o seu aumento entre a população não pode ser ignorado, principalmente entre crianças, sendo imprescindível a investigação dos fatores que desencadeiam a obesidade e as conseqüências da mesma.



3.

OBJETIVOS

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar a prevalência dos fatores de risco para doenças crônicas em crianças com idade escolar, com obesidade, e compará-las a controles com peso esperado para a idade.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar os fatores de risco para doenças crônicas que são condicionados pela obesidade:

- Pressão arterial,
- Perfil lipídico-lipoproteico
- Perfil glicêmico

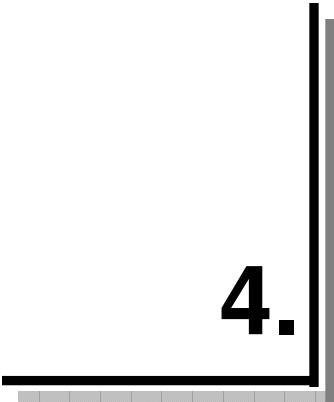
Avaliar os fatores de riscos para o desenvolvimento da obesidade:

- Padrão de atividade física;
- Consumo de energia, macro e micronutrientes;
- Características familiares do escolar;

Classificar a obesidade por diferentes métodos, estabelecendo a relação dessas variáveis com as demais variáveis do estudo:

- Composição corporal em massa gorda pela impedanciometria
- Medidas de circunferência da cintura / quadril, braço, circunferência braquial e prega tricipital

Estabelecer a relação entre as variáveis estudadas



4.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

4. CASUÍSTICA E MÉTODOS

4.1. LOCAL DA PESQUISA

O trabalho foi realizado com escolares do ensino fundamental da rede Pública de Piracicaba, cuja área territorial é de 1.368,40Km². A cidade encontra-se localizada em uma região industrializada do estado de São Paulo, e tem sua economia vinculada à produção agrícola e industrial, sendo destacados os setores sucroalcooleiro e metal – mecânico (INSTITUTO DE, 2007).

Em relação aos dados demográficos, a população total do município é de aproximadamente 361.800 habitantes, constando 183.400 mulheres e 178.400 homens, de todas as faixas etárias. No município de Piracicaba, existem 54.700 crianças na faixa etária entre 5 e 14 anos.

No ano de 2000, de acordo com a classificação do programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, Piracicaba apresentou um índice de desenvolvimento humano – IDHM de 0,836, considerado como “alto desenvolvimento”. Este índice está acima da média do estado de São Paulo, que no mesmo período registrou 0,814. Piracicaba tem uma esperança de vida ao nascer de 72,95 anos, possui uma alta taxa de alfabetização de adultos (94,95%), sendo que a taxa bruta de frequência escolar é de 84,05%. A média de faixa salarial de pessoas responsáveis por domicílio em Piracicaba, é de 3 a 5 salários-mínimos (INSTITUTO DE..., 2007).

4.2. CASUÍSTICA

Inicialmente, a amostra da população para estudo foi composta por todas as crianças de 1^a a 4^a série do Ensino Fundamental diagnosticadas com obesidade (percentil > 95, NCHS, 2000). Desde 2003, um estudo vem sendo realizado em Piracicaba, pelo curso de nutrição da UNIMEP, com o objetivo de avaliar o estado nutricional dos escolares do ensino público. Os escolares com excesso de peso foram identificados para o presente estudo, de acordo com as avaliações realizadas

em 2005. Para o estudo, foram analisadas 6 escolas (E.E. Mirandolina Canto - leste, E.E. Francisco Mariano - oeste, E.E. Dário Brasil - Sul, EMEF João Batista Nogueira e E.E. Mario Dedine - Norte e E.E. Moraes Barros - Centro) localizadas nas diversas regiões da cidade, compondo uma amostra estratificada por região geográfica, representante de 9% da população dos escolares do ensino fundamental. No geral, uma escola foi escolhida aleatoriamente para representar a região em que está inserida. As escolas representavam no mínimo, 8% da população de escolares matriculados em cada região, porém, na região Norte, duas escolas foram selecionadas, pois apenas uma não conseguiria representar o número de escolares na região. A identificação de escolares com obesidade foi realizada no segundo semestre de 2005, porém o estudo se iniciou em 2006. Assim, os escolares que compuseram a amostra foram aqueles que ainda encontravam-se matriculados em 2006. As crianças da primeira série não participaram do estudo, já que em 2005 não estavam matriculadas nas escolas. Antes do início do recrutamento dos alunos da E.E Moraes Barros, houve desistência do diretor à participação do projeto, excluindo a representação da região central. Foram identificadas 159 crianças obesas (48 da EE Mirandolina Almeida Canto, 14 escolares da escola EE Francisco Marino, 30 escolares EE Dário Brasil e 41 da EMF João Batista Nogueira e Mario Dedine). Todos esses escolares foram convidados a participar do estudo. Além dessa amostra, foi recrutado para o estudo, um grupo controle composto por 159 crianças com peso e altura adequados para a idade, selecionadas nas mesmas escolas, em número correspondente às crianças analisadas em cada unidade. Porém, foi conseguida a adesão de 100 crianças, sendo 58 eutróficas e 42 obesas. Buscando minimizar os efeitos das variáveis sexo e idade na comparação de obesos e eutróficos, a amostra foi pareada segundo estas variáveis e apenas 42 crianças eutróficas foram incluídas nas análises, obtendo assim, uma amostra de 84 crianças (42 com excesso de peso e 42 eutróficas). A amostra final era constituída por 23 escolares da escola Dario Brasil, oito da escola Francisco Mariano, 12 da escola João Batista Nogueira e 14 da Mario Dedine. A figura 1 aponta as escolas que foram recrutadas para a realização da pesquisa.

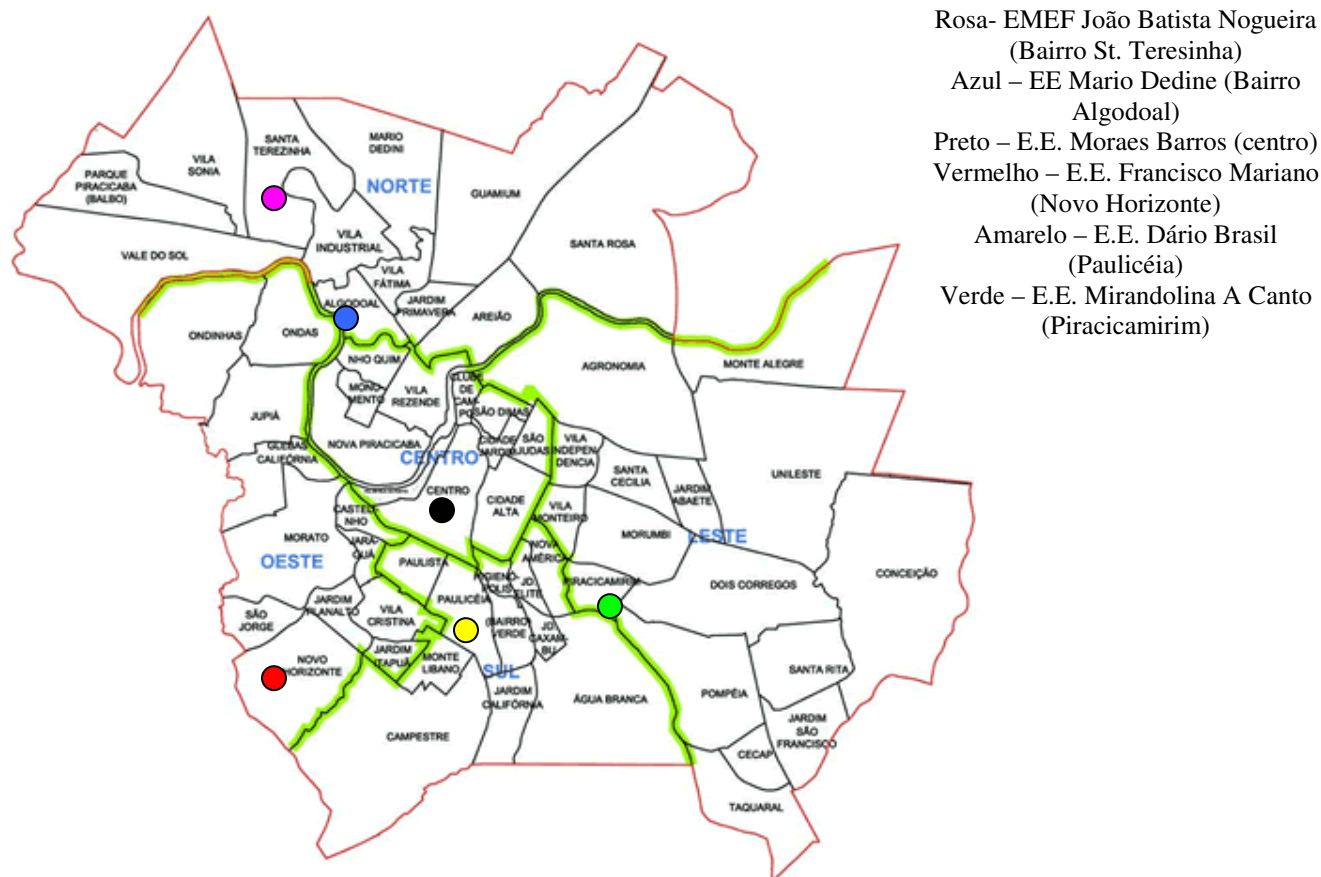


Figura 1. Localização das escolas recrutadas para a Pesquisa

4.3. PROTOCOLO DE TRABALHO

Antes de iniciar o estudo com os escolares, este projeto foi submetido à aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UNESP – Araraquara, tendo recebido parecer favorável à sua execução (anexo 1). O projeto foi considerado adequado em conformidade com as orientações constantes na resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS.

Participaram da pesquisa apenas as crianças cujos responsáveis concordaram e preencheram o termo de consentimento livre e esclarecido (apêndice A), aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

Conforme indica a figura 1, o primeiro passo do estudo foi a identificação da amostra de escolares a serem estudados, a partir de dados já levantados. O passo seguinte foi a divulgação da pesquisa na comunidade escolar. A divulgação e os esclarecimentos que se fizeram necessários, foram transmitidos durante reuniões realizadas antes do início da pesquisa, entre os responsáveis das crianças, os professores e diretores.

A avaliação antropométrica, a impedância e a coleta de sangue foram realizadas em um único contato com o escolar, um dia para cada escola. Para a coleta de sangue, foi solicitado que a criança comparecesse à escola em jejum de 12 horas, acompanhada pelo responsável. Primeiramente, um questionário sobre as informações gerais do escolar, foi entregue aos responsáveis pelo menor, para ser preenchido em casa e devolvido no dia da coleta de sangue. Os responsáveis pelos menores eram aconselhados a ligar para o pesquisador se houvessem dúvidas no preenchimento do questionário. Foram coletados 10 ml de sangue para dosagem no soro das concentrações de CT e suas frações nas lipoproteínas, TG, glicose e insulina. Imediatamente após a coleta do sangue, realizada por pessoal técnico habilitado, o sangue foi transportado e encaminhado para o laboratório de análises clínicas, em Piracicaba. Após a coleta de sangue, os escolares foram liberados para o lanche, oferecido pela própria escola. A coleta de sangue foi realizada por 2 ou 3 estagiários do curso de Enfermagem, sob a supervisão de um docente do curso Farmácia da Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP), e as medidas antropométricas foram realizadas por quatro nutricionistas (cada nutricionista era responsável por uma medida antropométrica).

Em outros dois encontros com o escolar, foi averiguada a pressão arterial e preenchido o *recordatório* de 24 horas da alimentação e da atividade física pelo nutricionista, correspondentes a dois dias não consecutivos.

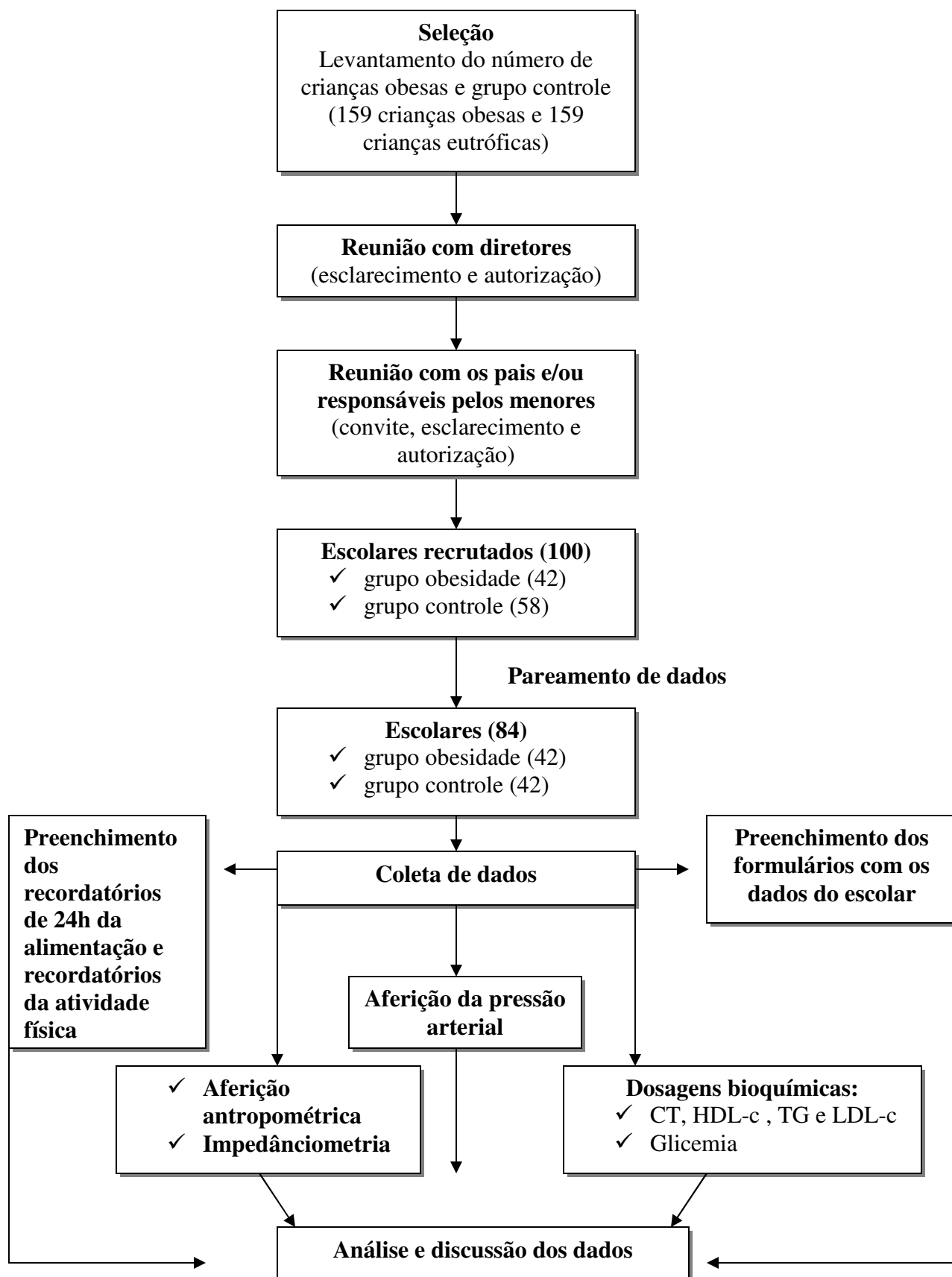


Figura 2. Fluxograma das atividades

4.4. PROCEDIMENTOS

4.4.1. Informações gerais

Para o levantamento de dados gerais sobre o escolar, um formulário foi preenchido pelos responsáveis dos escolares (apêndice B). Neste formulário, foram incluídas questões sobre o peso ao nascer da criança, doenças presentes na história familiar (diabetes, obesidade, hipertensão arterial e dislipidemias), sexo da criança, idade dos pais e do escolar, etnia (de acordo com a classificação do IBGE – cor/ raça: preta, branca, indígena, parda e amarela) da criança e dos pais, série do escolar, renda da família, escolaridade dos pais, região de nascimento dos pais e da criança e tempo de aleitamento materno. Nem todos os dados presentes nos formulários foram discutidos, já que alguns não evidenciaram nenhuma relação com as variáveis de interesse.

4.4.2 Caracterização do estado nutricional dos pais

Para a identificação do estado nutricional dos pais, foi utilizada uma escala de nove figuras, adaptada de SPITZER *et al.* (1993), que contempla desenhos para pessoas magras, normais e obesas (Figura 3). Nesta escala, as crianças tiveram que identificar qual figura assemelhava-se mais com o formato físico dos pais. Os valores de IMC relacionados às figuras foram correspondentes aos resultados de um estudo realizado em Piracicaba (FOGAÇA; OLIVEIRA, 2003) (Quadro 1). Este estudo teve a participação de 124 indivíduos, de ambos os sexos, internados num hospital de Piracicaba - SP. Foi escolhido este método, ao invés da aferição antropométrica, pois os pais participaram da pesquisa em apenas um dia, no momento da coleta de sangue, e geralmente apenas um dos pais comparecia ao local, ou nem compareciam, sendo a criança acompanhada por um outro responsável. Por esta razão, foi decidida a homogeneização deste método para todas as crianças.

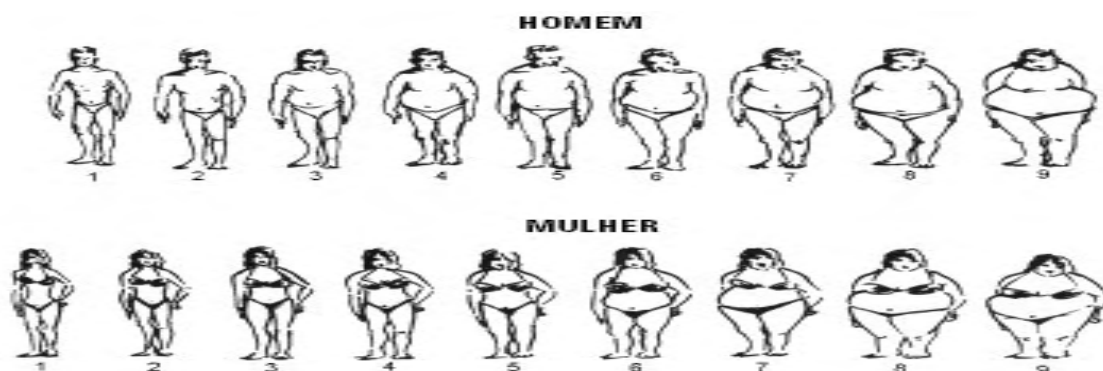


Figura 3. Escala de figuras, adaptada de SPITZER (1993).

Fonte: FOGAÇA, OLIVEIRA; 2003

Quadro 1. Valores correspondentes às figuras (média $\pm$ desvio padrão)

Figura	Homem	Mulher
1	-	-
2	20,06 $\pm$ 1,89	19,55 $\pm$ 2,69
3	22,75 $\pm$ 2,80	20,84 $\pm$ 3,28
4	24,83 $\pm$ 2,23	24,13 $\pm$ 1,71
5	26,04 $\pm$ 2,58	28,62 $\pm$ 2,56
6	29,73 $\pm$ 3,25	31,22 $\pm$ 3,51
7	31,70 $\pm$ 5,06	34,44 $\pm$ 4,19
8	-	-
9	-	-

Fonte: (FOGAÇA; OLIVEIRA, 2003)

4.4.3. Informações sobre o consumo e gasto de energia

4.4.3.1. Gasto energético (Nível de atividade física)

O Nível de atividade física (PAL) dos escolares foi caracterizado segundo as referências das DRIs (Dietary Reference Intakes) (INSTITUTE OF MEDICINE, 2002a) para atividade física. O PAL foi obtido por meio do levantamento das informações sobre as atividades realizadas pela criança ao longo das 24h, sendo as atividades perguntadas e anotadas pelo nutricionista. Foram analisados desde atividades do dia-a-dia, como também, esportes e atividades sedentárias praticadas

pelos escolares. Em relação aos esportes, foram detalhados o tipo, duração e intensidade da atividade realizada.

O nível da atividade física foi classificado de acordo com o sexo e idade da criança. Para a definição do nível de atividade física, foi verificada toda a atividade física que a criança costumava fazer no dia de semana e no final de semana. Como não era possível obter os sete dias de *recordatórios* de atividade física, foi detalhado em uma ficha, tudo o que a criança costumava fazer em um dado dia de semana, bem como os horários reservados por ela, para a prática de atividades, em outros dias da semana, como por exemplo, aula de ballet, aula de futebol, natação, etc (o mesmo ocorria no final de semana). Durante a entrevista, também era perguntado se a criança reservava um horário da semana para a prática de alguma atividade que não era de exercício físico, ex: aula de computação, inglês, pintura, etc.

Os valores PAL da semana eram multiplicados por cinco, já que a semana é composta por cinco dias, e o PAL referente ao fim de semana era multiplicado por dois, em razão de dois dias do final de semana. Em seguida, os valores do final de semana e dias de semana eram somados e depois divididos por sete para obter a média. No final, era acrescentado o valor 1,1 ao valor do PAL (representando 1 do gasto energético basal e mais 10% do efeito térmico dos alimentos).

Segundo as DRIs (INSTITUTE OF MEDICINE, 2002a), as atividades das crianças eram classificadas em 10 categorias: (1) deitado acordado; (2) sentado quieto; (3) - em pé quieto; (4)- em pé – movimento moderado; (5) caminhando – sem velocidade – nível plano; (6) caminhando – rápido – subida ou com carga; (7) na escola ou trabalho leve; (8) leve ou moderado serviço de casa; (9) lazer ou jogos moderados e (10) correndo - atividade física. Dependendo do PAL, o escolar foi caracterizado como sedentário, pouco ativo, ativo e muito ativo, sendo as categorias dependentes do sexo e idade do indivíduo. Como foram poucos os escolares classificados como muito ativos (duas de cada grupo), estes foram agrupados no grupo de ativos.

4.4.3.2. Consumo alimentar

O consumo de energia e macronutrientes foi avaliado por meio de dois recordatórios alimentares de 24 horas (apêndice C). Foi solicitado aos escolares, o relato de tudo o que foi ingerido nas 24 horas anteriores a cada entrevista. As anotações foram feitas pelo mesmo entrevistador e iniciadas a partir da refeição mais próxima, evoluindo para a mais distante até completar 24 horas do consumo alimentar. Foram considerados os consumos referentes a todas as refeições realizadas.

As quantidades dos alimentos ingeridos foram anotadas em medidas caseiras (ex: colheres de sopa, xícaras de chá, etc.). Os dados do Recordatório de 24 horas foram, primeiramente, transformados em gramas, utilizando-se uma tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras (PINHEIRO *et al.*, 2001) e, em seguida, foram inseridas no software “programa de apoio à nutrição – Nutwin 2002, versão 1.5 DIS – UNIFESP/ EPM (UNIVERSIDADE FEDERAL..., 2002), para o cálculo do consumo em energia, macro e micronutrientes.

A adequação da distribuição percentual de energia entre os macronutrientes foi avaliada conforme as recomendações da WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) (2003). As recomendações de carboidratos, para indivíduos, são entre 55% e 75% do total da energia consumida, enquanto a recomendação de proteína é de 10% a 15% do valor energético total (VET). Para os lipídeos, a proporção recomendada deve variar entre 20% e 35% da ingestão energética total. Para as fibras dietéticas, foi utilizada a referência do American Health Association (WILLIAMS; BOLLELA; WYNDER, 1995), que recomenda que a quantidade mínima do consumo diário de fibras seja a idade da criança mais 5g de fibra por dia. O consumo de colesterol dietético foi avaliado seguindo as recomendações do National Center Education Program (NCEP) que preconiza um consumo igual ou abaixo de 200mg por dia (EXECUTIVE SUMMARY OF THE THIRD REPORT..., 2001).

Para avaliação da adequação da ingestão do Ferro, vitamina C e vitamina A (micronutrientes), foram utilizadas as EARs (*Estimated Average Requirement*) como ponto de cortes. As EARs das DRIs (INSTITUTE OF MEDICINE, 2000b; 2001)

definem a necessidade mediana de um nutriente para um determinado estágio de vida e sexo.

Primeiramente foi necessário verificar se a distribuição da ingestão habitual estava normalmente distribuída, em caso contrário, seria aplicada uma transformação para a remoção da assimetria, como por exemplo, aplicação logarítima, o que não foi necessário. Em seguida, para a estimação de indivíduos acima ou abaixo do EAR foi aplicado um método estatístico para a remoção da variabilidade do dia a dia devido à variação de consumo intrapessoal, refletindo assim somente a variação do consumo que existe entre os indivíduos do grupo (INSTITUTE of MEDICINE, 2000a; SLATER; MARCHIONI; FISBERG, 2004).

Para a remoção da variação intrapessoal é necessário obter as variâncias intrapessoal (S_w^2) e interpessoal (S_b^2). Por meio da Anova (análise de variância) foi possível obter estes dados.

Os micronutrientes que não dispõem de EAR (cálcio e sódio), foram avaliados em relação às AIs (*adequate intake - ingestão média recomendada*), das DRIs (INSTITUTE OF MEDICINE, 1997; 2002a). A AI é estabelecida quando não é possível determinar a EAR, e, por conseguinte a RDA (necessidade de recomendações nutricionais). Espera-se que, a AI seja a ingestão suficiente para alcançar ou exceder a quantidade do nutriente necessária para manter um estado nutricional saudável. Porém, a AI não pode ser utilizada para estimar a proporção de indivíduos da população com ingestão inadequada, já que a AI foi estabelecida por diferentes procedimentos para os diversos nutrientes, e também porque sua relação com as necessidades para o nutriente para o qual foi estimada é desconhecida.

4.4.4 Pressão arterial

A pressão arterial foi aferida em ambiente agradável, com a criança calma, após cinco a dez minutos de repouso, na posição sentada e com o braço direito estendido na altura do coração. A pressão arterial foi aferida por um monitor de

pressão digital, modelo de uso profissional marca Omron Healthcare® (HEM-711). Existem vários estudos validando o uso de monitores de pressão digital (GOLARA *et al*, 2002; O'BREEN *et al*, 1996), incluindo o uso do aparelho Omron HEM-711® em uso clínico (ARTIGAO *et al*, 2000).

Para a classificação da pressão arterial, os valores encontrados foram comparados com valores de referência *Update on the 1987 task force report on high blood pressure in children and adolescents* (TASK FORCE..., 1996):

- Pressão Normal: pressão sistólica e diastólica abaixo do percentil 90;
- Pré-hipertensão: pressão sistólica e diastólica entre o percentil 90 e 95;
- Hipertensão arterial: pressão sistólica e diastólica acima do percentil 95

4.4.5 Antropometria

As medidas antropométricas foram aferidas em um local apropriado na escola, por uma nutricionista responsável e por nutricionistas previamente treinadas. O indicador do estado nutricional, IMC, foi classificado pelos critérios e população de referência do NCHS, 2000 (CENTERS FOR DISEASE..., 2002). Ainda segundo o NCHS, 2000, o excesso de peso (grupo obesidade) foi caracterizado pelo percentil > 95 e eutrofia pelo percentil entre 5 e 85. Para a comparação das diversas variáveis antropométricas entre os grupos estudados, as medidas, razão cintura quadril; razão cintura altura; cintura; circunferência do braço; prega cutânea tricipital; circunferência muscular do braço e área gorda do braço, foram avaliadas segundo a distribuição percentilar da amostra da população estudada. Os escolares foram divididos por faixa etária dentro de cada sexo para a obtenção dos valores de percentis. Os percentis foram divididos em três faixas: Percentil menor que 30, percentil maior ou igual a 30 e percentil maior ou igual a 60.

4.4.5.1. Peso corporal

Para a aferição do peso corporal, foi utilizada uma balança antropométrica digital devidamente calibrada, marca Plenna® com capacidade de 150 Kg e precisão de duas casas decimais, sendo colocada em um local plano. Os escolares

apresentaram-se descalços e com o mínimo de roupas (GORAN, 1998). O escolar subia na balança pisando no centro, mantinha-se ereto e de costas para a escala de medida, sendo necessário esperar a estabilização do marcador para a anotação dos dados.

4.4.5.2. Estatura

Para a obtenção da estatura foi utilizado um estadiômetro da marca TBW[®], sendo a parte móvel superior firmemente apoiada sobre a cabeça. O escolar estava em posição ereta, olhando para o horizonte, descalço, pés unidos e em paralelo.

4.4.5.3. Índice de massa corporal

O IMC foi calculado de acordo com a fórmula de Quetelet, na qual o peso do indivíduo (Kg) é dividido por sua altura (m) ao quadrado.

4.4.5.4. Circunferências e razões entre elas

- Circunferência da cintura (CC): Na aferição do perímetro da cintura, foi utilizado o procedimento proposto por Callaway *et al.* (1988). A criança foi medida em pé, com o abdômen relaxado, os braços descontraídos ao lado do corpo. A fita foi colocada, horizontalmente, no ponto médio entre a borda inferior da última costela e a crista ilíaca, devendo estar firme sobre a pele, mas sem compressão dos tecidos. A fita métrica utilizada foi flexível, inelástica e com precisão de 1mm. A medida da circunferência foi realizada no final de uma expiração normal.
- Circunferência do quadril (CQ): Para o perímetro do quadril, foi utilizado o mesmo procedimento descrito por Callaway *et al.* (1988). A fita métrica foi colocada horizontalmente no quadril, na região mais saliente dos glúteos. Deste modo, foi possível obter a relação da cintura com o quadril (RCQ), a partir do quociente entre a CC e a CQ.

- Razão cintura/ altura: Por meio das medidas de cintura e altura, foi possível obter a relação da cintura com a altura (RCA), utilizando o quociente entre a CC e a altura.
- Circunferência do braço (CB): A medida foi tomada no ponto médio localizado entre o acrômio e o olecrano. O braço e as mãos ficaram relaxados. A fita utilizada foi de material não flexível. A fita foi posicionada na horizontal diretamente na pele, sem folga ou compressão do tecido. As medidas foram realizadas três vezes. Foi utilizada a média dos resultados.

4.4.5.5. *Prega cutânea tricipital (PCT)*

Na face posterior do braço, foi tomada dobra 1cm acima do ponto médio do braço, entre as extremidades do acrômio e do olecrano. A dobra foi tomada paralelamente ao eixo do braço, com os braços relaxados. A medida foi realizada 3 vezes. Foi utilizada a média dos resultados. O adipômetro utilizado foi da marca WCS plus[®], com escala de 1/1mm.

4.4.5.6. *Circunferência muscular do braço (CMB)*

Nos escolares, foi avaliada a CMB que avalia a reserva de tecido muscular (sem correção da área óssea), por meio da fórmula (FRISANCHO, 1999):

$$CMB(cm) = CB(cm) - \pi * [PCT(mm) \div 10]$$

4.4.5.7. *Área gorda do braço (AGB)*

O AGB dos escolares foi obtido por meio da fórmula abaixo (FRISANCHO, 1999):

$$AGB(cm^2) = \frac{CMB(cm) * [PCT(mm) \div 10]}{2} - \frac{\pi * [PCT(mm) \div 10]^2}{4}$$

4.4.6. **Impedanciometria**

Para a impedanciometria, foi utilizada uma balança da marca Tanita[®] portátil, que utiliza sensores elétricos na plataforma, para determinação da porcentagem de gordura corporal. Para a realização da impedanciometria, as crianças permaneceram imóveis na posição vertical, e estavam previamente em jejum.

4.4.7. Dosagens bioquímicas

Foram dosadas as concentrações de glicose , CT, TG e HDL-c.

As amostras de sangue para a dosagem bioquímica foram colhidas de todos os escolares selecionados para a pesquisa. As coletas foram realizadas por estagiários do curso de Enfermagem da universidade metodista de Piracicaba nas quatro escolas. As dosagens bioquímicas TG, CT, HDL-C e glicemia foram realizadas no soro em jejum, seguindo as regras internacionais para este tipo de coleta. Para todas as dosagens bioquímicas foram utilizados equipamentos automáticos.

As dosagens de TG e glicemia foram realizadas no laboratório de análises clínicas da prefeitura de Piracicaba, pois são dosagens que precisam ser realizadas no mesmo dia, como o HDL-c não é analisado em Piracicaba, o CT e o HDL-c foram dosados no Instituto do Coração do Hospital das Clínicas de São Paulo (INCOR). A glicemia foi analisada pelo método enzimático colorimétrico, utilizando o Kit da marca laborlab® - liquid stable; o TG foi determinado pelo método enzimático automatizado, com o kit triglicerídeos Katal®. A dosagem de CT e HDL-c foi realizada no INCOR pelo método colorimétrico enzimático – CODPAD, por meio do Kit Labtest Diagnostica S.A®. O cálculo do LDL-c foi realizado a partir dos resultados das dosagens de CT, TG e HDL-c pela fórmula de FRIEDWALD *et al.* (1972), pois não foi encontrado nenhum valor de TG maior que 400mg/dL. Fórmula de FRIEDWALD:

$$LDL - c = CT - (HDL - c + \frac{TG}{5})$$

Para a classificação das concentrações de colesterol sanguíneos em crianças, foi utilizada como referência a I Diretriz de prevenção da aterosclerose na infância e na adolescência (SOCIEDADE BRASILEIRA..., 2005) e esta consta no quadro 2:

Quadro 2. Classificação dos valores de referência para lipídio e lipoproteínas:

Lípides	Desejável (mg/dL)	Limítrofe (mg/dL)	Aumentado(mg/dL)
Colesterol total	< 150	150-169	≥170
LDL-c	< 100	100 – 129	≥130
HDL-c	≥ 45		
TG	< 100	100-129	≥ 130

Para a classificação das concentrações de glicose no soro, foi utilizada a referência do *Standards of Medical Care in Diabetes* realizado pela *American Diabetes Association*, (AMERICAN DIABETES..., 2005).

Quadro 3. Classificação dos valores de referência para glicemia:

Categoria	Jejum	Casual
Glicemia normal	70mg/dL a 99mg/dL	
Intolerância a glicose	100 mg/dL a 125 mg/dL	
Diabetes melito	≥ 126 mg/dL (2 amostras colhidas em dias diferentes com resultados ≥ 126 mg/dL)	≥ 200 mg/dL (glicemia aleatória)

4.5. FORMA DE ANÁLISE DOS RESULTADOS

A análise estatística e a representação dos dados foram realizadas com auxílio de programas para computador, como o Microsoft®Excel 2003; BioEstat 3® (AYRES *et al.*, 2003); EpiInfo™ versão 3.3.2 (DEAN *et al.*, 2005). Toda informação significativa que pudesse ser expressa pelo menos como categoria nominal foi processada e analisada.

As variáveis quantitativas foram tabuladas como médias acompanhadas de desvio padrão, quando a distribuição da maioria dos dados apresentava-se normal. Já quando a distribuição da maioria dos dados não apresentava normalidade, as variáveis foram tabuladas como medianas acompanhadas de valores máximo e mínimo.

As diferenças nos grupos foram avaliadas pelo teste *t* de Student ou por testes não paramétricos correspondentes (Test Mann Whitney), conforme as características de normalidade dos dados. O nível de significância considerado foi de 5% em todas as comparações efetuadas. A relação entre as variáveis foi testada pelo coeficiente de correlação de Pearson, em caso de normalidade dos dados, e coeficiente de correlação de Spearman em casos de não normalidade de dados. Os coeficientes de correlação para os dados, foram classificados como perfeitos (=1), forte (>0,75), médio (>0,5), fraco (<0,5) e inexistente (=0), em função do seu afastamento do zero, nos dois sentidos (positivo e negativo) (DORIA FILHO, 1999).

Em alguns resultados, foi realizado o teste qui-quadrado (χ^2), para estudar as associações de diferentes variáveis segundo os grupos controle e obesidade. Ao realizar o teste χ^2 , quando havia classes com valores nulos e valores esperados abaixo de cinco, tentava-se minimizar o erro agrupando-se duas classes. Quando não era possível juntar as classes em casos onde havia mais de um valor nulo, e quando o valor esperado após o ajuste continuava abaixo de 5, utilizava-se o teste de correção de Yates. Quando não eram encontradas diferenças estatísticas entre os dados, não era preciso aplicar o teste de correção de Yates, pois o valor (χ^2 corrigido (χ^2_c)) possui um valor de χ^2 menor que o anterior, mantendo assim, a igualdade entre os dados.



5.

RESULTADOS

5. RESULTADOS

Os resultados relacionados à antropometria, perfil lipídico–lipêmico e perfil de pressão arterial dos grupos controle e obesidade serão apresentados com divisão por sexo, devido à diferença biológica e à diferença do perfil de maturação sexual que poderia interferir nos dados.

5.1. INFORMAÇÕES GERAIS DA AMOSTRA

Foram estudadas 84 crianças, sendo 41,7% do sexo masculino. No grupo controle, 38,1% eram do sexo masculino e no grupo obesidade este valor foi de 45,2% do sexo masculino. Quanto à região geográfica, a maioria dos escolares encontrava-se na região leste do município (32,1%), seguido pela região norte (31,0%), sul (27,4%) e oeste (9,5%). A idade dos escolares variou de 7 a 11 anos de idade, sendo 9,0 anos a mediana da idade nos grupos estudados.

5.2.VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS

As características antropométricas da população segundo sexo e grupos estudados, estão representadas na tabela 1.

Tabela 1 – Valores (mediana, mínimo e máximo) antropométricos de escolares obesos e eutróficos do ensino fundamental público de Piracicaba-SP, segundo o sexo (2006)

	Escolares do sexo feminino			Escolares do sexo masculino			Total		
	Grupo Controle (n=26)	Grupo Obesidade (n=23)	p	Grupo Controle (n=16)	Grupo Obesidade (n=19)	p	Grupo controle (n=42)	Grupo obesidade (n=42)	p
Idade	9,0	9,0	0,50	9,0	9,0	0,52	9,0	9,0	1
Mín-Máx	7,0-11,0	7,0-11,0	*	7,0-11,0	7,0-11,0	*	7,0-11,0	7,0-11,0	*
Peso(Kg)	29,6	50,0	0,00	29,5	49,0	0,00	29,6	49,8	0,00
Mín-Máx	21,8-43,4	32,4-78,0		21,2-42,2	34,0-82,6		21,2 -43,3	32,4-82,6	
Altura(cm)	133,0	142,5	0,00	132,1	141,0	0,00	132,6	141,3	0,00
Mín-Máx	124,5-150	129,5-158,3	*	116,3-150,5	128-161,7	*	116,3 -150,5	128-161,7	*
CC (cm)	56,0	77,8	0,00	56,3	79,0	0,00	56,3	78,0	0,00
Mín-Máx	49,0-65,5	63,0-87,0	*	51,0-68,0	66,0-101,0		49,0-68,0	63,0-101,0	
RCQ (cm)	0,80	0,86	0,00	0,83	0,87	0,00	0,82	0,86	0,00
Mín-Máx	0,71-0,93	0,73-1,21		0,75-0,89	0,80-0,98	*	0,71-0,93	0,73-1,22	
RCA	0,42	0,53	0,00	0,43	0,57	0,00	0,43	0,54	0,00
Mín-Máx	0,36-0,50	0,47-0,62	*	0,39-0,51	0,47-0,67		0,36-0,51	0,47-0,67	
CB (cm)	20,0	27,5	0,00	18,8	27,0	0,00	19,5	27,3	0,00
Mín-Máx	15,5-23,5	21,5-30,0	*	11,0-23,0	23,0-38,0	*	11,0-23,5	21,5-38,0	*
PCT (mm)	10,0	27,0	0,00	7,0	22,0	0,00	8,0	25,0	0,00
Mín-Máx	1,0-14,0	8,0-45,0		1,0-11,0	8,0-4,0		1,0-14,0	8,0-45,0	
CMB(cm)	17,1	19,0	0,00	11,5	15,1	0,00	16,6	19,1	0,00
Mín-Máx	13,0-20,4	15,4-23,2	*	8,5-20,0	16,6-31,7	*	8,5-20,4	15,4-31,7	*
AGB	7,1	19,4	0,00	5,2	19,0	0,00	6,4	19,2	0,00
Mín-Máx	1,0-10,8	7,5-23,3		1,0-9,8	7,7-31,3		1,0-10,8	7,5-31,3	
PGC	23,5	42,0	0,00	14,0	39,0	0,00	21,0	40,0	0,00
Mín-Máx	5,0-32,0	31,0-58,0		9,0-25,0	5,0-56,0		5,0-32,0	5,0-58,0	

CC=Circunferência da Cintura, RCA=Razão Cintura/Altura, RCQ=Razão Cintura/Quadril, CB=Circunferência Braquial, PCT=Prega cutânea tricipital, CMB = Circunferência Muscular braquial, AGB = Área gorda do braço, PGC = porcentagem de gordura corporal
Conforme a distribuição dos dados, foi realizado teste t para dados paramétricos ou teste Mann-Whitney para dados não paramétricos. * = teste t.

Em relação a antropometria, foi encontrada diferença estatística significativa entre os grupos controle obesidade, no sexo feminino e masculino. Os escolares do grupo obesidade apresentaram valores antropométricos superiores aos do grupo controle. Em relação as variáveis antropométricas, chama a atenção a ocorrência de estatura mais elevada nos escolares do grupo obesidade (141,3 cm), em relação aos controles (132,6cm).

No estudo foi também realizada uma correlação entre o percentil de estatura e o percentil de IMC e foi vista uma correlação média positiva ($r = 0,67$) entre as variáveis

Pôde-se também verificar na tabela 1, que os escolares apresentaram uma característica de acúmulo de gordura glúteofemural, ou seja, maior acúmulo de gordura na região dos glúteos, em razão dos valores de RCQ encontrados, que indicam que a cintura é menor que o quadril.

A distribuição percentilar da circunferência braquial dos escolares encontra-se na tabela 2.

Tabela 2 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme classes percentilares de circunferência braquial (2006).

Classes Percentilares	sexo feminino*				sexo masculino**				Total***			
	Grupo controle		Grupo obesidade		Grupo controle		Grupo obesidade		Grupo controle		Grupo obesidade	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
<30	15	(57,7)	0	(0)	10	(62,5)	0	(0)	25	(59,5)	0	(0)
30- 60	10	(3,8)	4	(17,4)	6	(37,5)	4	(21,1)	16	(38,1)	8	(19,0)
≥60	1	(38,5)	19	(82,6)	0	(0)	15	(78,9)	1	(2,4)	34	(81,0)
Total	26	(100)	23	(100)	16	(100)	19	(100)	42	(100,0)	42	(100)

* $\chi^2 = 31,34$; $p = 0,000$

** $\chi^2_c = 19,93$; $p = 0,000$

*** $\chi^2 = 53,34$; $p = 0,000$

Em relação à circunferência braquial, pode-se verificar que os escolares do grupo obesidade apresentaram um maior número de escolares acima do percentil 60 e não foram encontradas crianças abaixo do percentil 30 (tabela 2).

Quanto à prega cutânea tricipital os dados estão expostos na tabela 3:

Tabela 3 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme classes percentilares de prega cutânea tricipital (2006).

Classes percentilares	sexo feminino*		sexo masculino**		Total***	
	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)
<30	11 (42,3)	0 (0)	9 (56,3)	0 (0)	20 (47,6)	0 (0)
30-60	11 (42,3)	2 (8,7)	7 (43,7)	4 (21,1)	18 (42,9)	6 (14,3)
≥60	4 (15,4)	21 (91,3)	0 (0)	15 (78,9)	4 (9,5)	36 (20)
Total	26 (100)	23 (100)	16 (100)	19 (100)	42 (100)	42 (100)

* $\chi^2 = 28,15$; $p = 0,00$

** $\chi^2_c = 22,30$; $p = 0,00$

*** $\chi^2 = 48,87$; $p = 0,00$

Nos grupos obesidade a maioria dos escolares apresentou-se acima do percentil 60, não apresentando escolares com percentil abaixo de 30. Ao contrário dos escolares do grupo obesidade, poucos foram os escolares dos grupos controle que se apresentaram acima do percentil 60. A maioria deles encontrou-se no percentil <30 ou de 30 a 60. (tabela 3).

Na tabela 4 apresenta-se a distribuição percentilar da circunferência muscular braquial dos escolares

Tabela 4 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme classes percentilares de circunferência muscular braquial (2006).

Classes Percentilares	sexo feminino*		sexo masculino**		Total***	
	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)
<30	12 (46,1)	3 (13,0)	10 (62,5)	1 (5,3)	22 (52,4)	4 (9,5)
30-60	6 (23,1)	7 (30,5)	3 (18,8)	7 (36,8)	9 (21,4)	14 (33,4)
≥60	8 (30,8)	13 (56,5)	3 (18,8)	11 (57,9)	11 (26,2)	24 (57,1)
Total	26 (100)	23 (100)	16 (100)	19 (100)	42 (100)	42 (100)

* $\chi^2 = 6,51$; $p = 0,039$

** $\chi^2 = 13,38$; $p = 0,001$

*** $\chi^2 = 18,39$; $p = 0,000$

Os grupos obesidade apresentaram um maior número de crianças no percentil maior ou igual a 60. No grupo controle, a maioria enquadrou-se no percentil abaixo de 30 (Tabela 4).

Tabela 5 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme classes percentilares de área gorda braquial (2006).

Classes Percentilares	sexo feminino*				sexo masculino**				Total***			
	Grupo controle		Grupo obesidade		Grupo controle		Grupo obesidade		Grupo controle		Grupo obesidade	
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
<30	15 (57,7)	1 (4,3)	8 (50,0)	3 (15,8)	23 (54,8)	4 (9,5)						
30-60	10 (38,5)	3 (13,0)	4 (25,0)	7 (36,8)	14 (33,3)	10 (23,8)						
≥60	1 (3,8)	19 (82,6)	4 (25,0)	9 (47,4)	5 (11,9)	28 (66,7)						
Total	26 100	23 100	16 100	19 100	42 100	42 100						

* $\chi^2 = 32,16$; $p = 0,000$

** $\chi^2 = 4,80$; $p = >0,05$

*** $\chi^2 = 30,0$; $p = 0,000$

Em relação à área gorda braquial, a maioria dos escolares do grupo obesidade encontrou-se no percentil maior ou igual a 60, a maioria pertencente ao grupo controle encontrou-se no percentil menor que 30. Apenas em relação aos escolares do sexo masculino, não foi encontrada uma diferença estatisticamente significativa entre os dados (Tabela 5).

Na tabela 6 encontram-se os dados relacionados à distribuição percentilar da circunferência de cintura dos escolares.

Tabela 6 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme classes percentilares de circunferência de cintura (2006).

Classes Percentilares	sexo feminino*				sexo masculino**				Total***			
	Grupo controle		Grupo obesidade		Grupo controle		Grupo obesidade		Grupo controle		Grupo obesidade	
	N (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	N (%)	N (%)
<30	15 (57,7)	0 (0)	10 (62,5)	0 (0)	25 (59,5)	0 (0)						
30-60	10 (38,5)	4 (17,4)	6 (37,5)	3 (15,8)	16 (38,1)	7 (16,7)						
≥60	1 (3,8)	19 (82,6)	0 (0)	16 (84,2)	1 (2,4)	35 (83,3)						
Total	26 (100)	23 (100)	16 (100)	19 (100)	42 (100)	42 (100)						

* $\chi^2 = 31,34$; $p = 0,00$

** $\chi^2 = 19,83$; $p = 0,00$

*** $\chi^2 = 61,0$; $p = 0,00$

Nos escolares em geral, o grupo obesidade apresentou um maior número de escolares com cintura acima do percentil 60 e não foram encontradas crianças no percentil abaixo de 30. No grupo controle, a maioria apresentou um percentil de cintura abaixo de 30 e uma minoria no percentil maior ou igual a 60. Os dados referentes a RCQ estão apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme classes percentilares de razão cintura/quadril (RCQ) (2006).

Classes percentilares	sexo feminino*				sexo masculino**				Total***			
	Grupo controle		Grupo obesidade		Grupo controle		Grupo obesidade		Grupo controle		Grupo obesidade	
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
<30	12 (46,2)	3 (13,0)	7 (43,7)	2 (10,5)	19 (45,2)	5 (12,0)						
30-60	10 (38,5)	4 (17,4)	6 (37,5)	4 (21,1)	16 (38,1)	8 (19,0)						
≥60	4 (15,3)	16 (69,6)	3 (18,8)	13 (68,4)	7 (16,7)	29 (69,0)						
Total	26 (100)	23 (100)	16 (100)	19 (100)	42 (100)	42 (100)						

* $\chi^2=31,34$; $p=0,000$

** $\chi^2= 8,63$; $p=0,003$

*** $\chi^2 = 24,28$; $p=0,000$

Na distribuição percentilar da RCQ, os grupos obesidade apresentaram um maior número de escolares no percentil maior que 60 e um menor número no percentil menor que 30. Nos grupos controle, ao contrário dos grupos obesidade, a maioria dos escolares se concentravam no percentil menor que 30 e a minoria no percentil maior ou igual a 60 (tabela 7).

Na tabela 8 os dados relacionados à RCA dos escolares estão identificados.

Tabela 8 – Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme classes percentilares de razão cintura/altura (RCA) (2006).

Classes Percentilares	sexo feminino*				sexo masculino**				Total***			
	Grupo controle		Grupo obesidade		Grupo controle		Grupo obesidade		Grupo controle		Grupo obesidade	
	N (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
<30	15	(57,7)	0	(0)	10	(62,5)	0	(0)	25	(59,5)	0	(0)
30-60	9	(34,6)	5	(21,7)	6	(37,5)	5	(26,3)	15	(35,7)	10	(23,8)
≥60	2	(7,7)	18	(78,3)	0	(0)	14	(73,7)	2	(4,8)	32	(76,2)
Total	26	100	23	100	16	100	19	100	42	100	42	100

* $\chi^2 = 25,16$; $p = 0,000$

** $\chi^2 = 17,01$; $p = 0,000$

*** $\chi^2 = 44,47$; $p = 0,000$

Em relação à RCA, nos escolares em geral, a maioria dos escolares do grupo obesidade apresentou um percentil acima ou igual a 60 e nenhum dos escolares deste grupo apresentou um percentil abaixo do percentil 30. Já nos grupos controle, a maioria apresentava um percentil menor que 30 e a minoria no percentil maior ou igual a 60 (tabela 8).

O estudo de correlação entre as variáveis antropométricas dos escolares examinados encontram-se na Tabela 9.

Tabela 9 – Correlação das variáveis antropométricas dos escolares do ensino fundamental público de Piracicaba – SP (2006)

Variáveis	AGB	CB	CC	CMB	IMC	PGC	PCT	RCA	RCQ
AGB	1,00*	0,93*	0,85*	0,49*	0,88*	0,83*	0,90*	0,79*	0,34*
CB		1,00*	0,92*	0,74*	0,90*	0,86*	0,77*	0,86*	0,40*
CC			1,00*	0,71*	0,89*	0,76*	0,68*	0,95*	0,63*
CMB				1,00*	0,63*	0,58*	0,16	0,67*	0,40*
IMC					1,00*	0,84*	0,74*	0,88*	0,43*
PGC						1,00*	0,86*	0,76*	0,31*
PCT							1,00*	0,63*	0,21
RCA								1,00*	0,70*
RCQ									1,00*

CB=Circunferência Braquial, CC=Circunferência Cintura, CMB=Circunferência Muscular do Braço, IMC=Índice de Massa Corporal, PGC = Porcentagem de gordura corporal, PCT= porcentagem de gordura corporal, RCA= Razão Cintura/Altura, RCQ=Razão Cintura/Quadril. * $P < 0,05$; Os números em azul possuem correlações fortes e números em preto possuem correlações médias, baixas ou nula

As correlações das variáveis antropométricas não foram divididas em grupo controle e em grupo obesidade, pois se verificou que não há uma diferença significativa entre os valores de correlações entre os grupos. Ficou evidente, na tabela 9, a baixa correlação que o RCQ possui com outras variáveis antropométricas. A maioria das correlações obtidas são de intensidade baixa, obtendo-se apenas correlações de intensidade média ($r=0,60$) com a cintura e RCA ($r=0,70$), ao contrário da RCA e CC, que apresentaram fortes correlações com a maioria das variáveis. A RCA e a CC apenas apresentaram correlações médias com a CMB, PCT e RCQ. Depois da RCQ, a circunferência muscular braquial, seguida da prega cutânea braquial, foram as variáveis antropométricas que tiveram menor número de correlações fortes com outras variáveis antropométricas. A porcentagem de gordura corporal, circunferência do braço e área gorda do braço foram as variáveis antropométricas que apresentaram um maior número de correlações fortes entre as diversas variáveis. A circunferência do braço foi a medida que apresentou melhor correlação com o índice de massa corporal, o método antropométrico mais utilizado para o diagnóstico da obesidade ($r=0,90$). Em relação à porcentagem de gordura corporal, a circunferência de braço foi a medida que mais se correlacionou com esta variável ($r=0,86$), junto com a prega cutânea tricipital ($r=0,86$).

5.3. VARIÁVEIS DO PERFIL LIPÍDICO – LIPOPROTÉICO, GLICÊMICO E DA PRESSÃO ARTERIAL

O perfil lipídico-lipoprotéico, glicêmico e a pressão arterial dos escolares estão apresentados na tabela 10.

Tabela 10 - Perfil lipídico, glicêmico e pressão arterial (média $\pm$ desvio padrão) de escolares do ensino fundamental público de Piracicaba-SP, entre os grupos controle e obesidade, segundo sexo (2006).

	Escolares do sexo feminino			Escolares do sexo masculino			Total		
	Grupo controle (n=26)	Grupo obesidade (n=23)	p	Grupo controle (n=16)	Grupo obesidade (n=19)	p	Grupo controle (n=42)	Grupo obesidade (n=42)	p
	Média $\pm$ dp	Média $\pm$ dp		Média $\pm$ dp	Média $\pm$ dp		Média $\pm$ dp	Média $\pm$ dp	
CT (mg/dL)	173,8 $\pm$ 26,6	173,2 $\pm$ 33,6	0,94*	164,1 $\pm$ 38,2	169,1 $\pm$ 33,3	0,68*	170,1 $\pm$ 31,4	171,3 $\pm$ 33,1	0,86*
LDL-c (mg/dL)	113,3 $\pm$ 31,9	108,4 $\pm$ 27,6	0,57*	105,0 $\pm$ 35,9	103,9 $\pm$ 31,1	0,92*	110,1 $\pm$ 33,3	106,33 $\pm$ 28,9	0,58*
HDL-c (mg/dL)	41,2 $\pm$ 9,6	39,2 $\pm$ 11,7	0,53*	42,6 $\pm$ 10,8	39,7 $\pm$ 11,3	0,46*	41,1 $\pm$ 14,9	39,5 $\pm$ 13,1	0,34*
TG (mg/dL)	96,8 $\pm$ 49,2	128,0 $\pm$ 59,5	0,05*	82,4 $\pm$ 33,7	127,2 $\pm$ 56,2	0,01	91,3 $\pm$ 44,0	127,6 $\pm$ 57,0	0,00*
Glicemia (mg/dL)	95,8 $\pm$ 9,3	95,7 $\pm$ 4,5	0,94	96,1 $\pm$ 7,6	97,7 $\pm$ 5,6	0,49*	95,9 $\pm$ 8,6	96,6 $\pm$ 5,1	0,95
PAS (mmHG)	94,7 $\pm$ 11,9	108,3 $\pm$ 9,7	0,00*	93,0 $\pm$ 9,0	104,5 $\pm$ 11,3	0,00*	94,0 $\pm$ 10,8	106,5 $\pm$ 10,5	0,00*
PAD (mmHG)	68,7 $\pm$ 8,6	60,7 $\pm$ 8,0	0,00*	58,6 $\pm$ 8,0	67,4 $\pm$ 9,9	0,01*	59,8 $\pm$ 8,0	68,1 $\pm$ 9,0	0,00*

dp = desvio padrão

CT=Coolesterol Total, LDL-c=Coolesterol LDL, HDL-c = Coolesterol HDL, PAS = Pressão arterial sistólica, PAD = Pressão arterial diastólica

Conforme a distribuição dos dados, foi realizado teste t para dados paramétricos ou teste Mann-Whitney para dados não paramétricos. * = teste t.

Os resultados desta tabela indicaram que não houve diferenças entre as médias de CT, LDL-c, HDL-c e Glicemia dos grupos obesidade e controle. Foram encontradas diferenças estatísticas na média do TG e da pressão sistólica e diastólica entre os grupos estudados, sendo os valores superiores nos escolares do grupo obesidade, tanto em relação ao sexo feminino, quanto ao masculino.

Os dados dos valores glicêmicos dos escolares estão apresentados na Tabela 11.

Tabela 11 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme a classificação da concentração de glicose no soro (2006).

Classificação da Glicemia	sexo feminino*		sexo masculino**		Total***	
	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)
Alterações na glicemia	8 (30,8)	5 (21,7)	7(43,8)	3 (15,8)	15 (35,7)	8 (19,0)
Normal	18 (69,2)	18 (78,3)	9 (56,2)	16 (84,2)	27 (64,3)	34 (81,0)
Total	26 (100)	23 (100)	16 (100)	19 (100)	42 (100)	42 (100)

* $\chi^2 = 0,51$; $p > 0,05$

** $\chi^2 = 3,33$; $p > 0,05$

*** $\chi^2 = 2,9$; $p > 0,05$

Em relação às alterações dos valores glicêmicos, não foram encontrados entre os escolares, valores glicêmicos que indicassem diabetes, porém, foram identificados escolares com intolerância à glicose, valores entre 100 e 125mg/dL. A maioria dos escolares apresentou uma concentração normal de glicose, porém no grupo controle, 30,8% dos escolares do sexo feminino e 43,8 % do sexo masculino apresentaram intolerância à glicose. No grupo obesidade, 21,7% dos escolares do sexo feminino e 15,8% do sexo masculino apresentaram intolerância à glicose. No total, 35,7% do grupo controle e 19% do grupo obesidade foram identificados com intolerância à glicose. Houve diferenças estatísticas não significativas entre os grupos (Tabela 11).

Os dados relacionados á distribuição de alterações na concentração de CT encontram-se na tabela 12.

Tabela 12 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme a classificação da concentração plasmática de colesterol total (CT) (2006).

Classificação De CT	sexo feminino*		sexo masculino**		Total***	
	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)
Aumentado	14 (53,8)	13 (56,5)	8 (50)	11 (57,9)	22 (52,4)	24 (57,0)
Limítrofe	9 (34,6)	4 (17,4)	4 (25)	4 (21,1)	13 (31,0)	8 (19,0)
Normal	3 (11,5)	6 (26,1)	4 (25)	4 (21,1)	7 (16,6)	10 (24,0)
Total	26 (100)	23 (100)	16 (100)	19 (100)	42 (100)	42 (100)

CT = Colesterol total

* $\chi^2 = 1,72$; $p > 0,05$

** $\chi^2 = 0,07$; $p > 0,05$

*** $\chi^2 = 1,8$; $p > 0,05$

Verificou-se diferença estatística não significativa entre os escolares do grupo obesidade e do grupo controle, em relação às concentrações de colesterol total. Porém, em todos os grupos, a prevalência de colesterol total aumentado foi elevada. Nos escolares do sexo feminino, o grupo controle e obesidade possuíam respectivamente 53,8% e 56,5% de colesterol aumentado e nos escolares do sexo masculino, os grupos controle e obesidade apresentaram respectivamente, 50% e 57,9%. No total, o mesmo padrão se repete com prevalências de mais de 50% de colesterol aumentado em ambos os grupos.

Na Tabela 13 apresentam-se as alterações na concentração do colesterol das lipoproteínas de alta densidade (HDL-c) dos escolares.

Tabela 13 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme a classificação da concentração plasmática do colesterol das lipoproteínas de alta de densidade (HDL-c) (2006).

Classificação de HDL-c	sexo feminino*		sexo masculino**		Total***	
	Grupo controle n(%)	Grupo obesidade n (%)	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)
Abaixo	17 (65,4)	18 (78,3)	11(68,8)	13 (68,4)	28 (66,7)	31 (73,8)
Normal	9 (34,6)	5 (21,7)	5(31,2)	6 (31,6)	14 (33,3)	11 (26,2)
Total	26 (100)	23 (100)	16 (100)	19 (100)	42 (100)	42 (100)

HDL-c = Colesterol das lipoproteínas de baixa densidade

* $\chi^2=0,99$; $p > 0,05$

** $\chi^2=0,00$; $p > 0,05$

*** $\chi^2 = 0,51$; $p>0,05$

A maioria dos escolares estudados apresentou HDL-c abaixo do normal. Em todos os grupos, mais de 60% dos escolares apresentaram HDL-c baixo. Houve diferença estatística não significativa entre os escolares dos grupos obesidade e controle. Nos escolares do sexo feminino, nos grupos controle e obesidade, a prevalência de HDL-c baixo foi de 65,4% e 78,3%, respectivamente. Nos escolares do sexo masculino nos grupos controle e obesidade, a prevalência foi de 68,8% e 68,4%, respectivamente (tabela 13).

Na tabela 14 são apresentados os dados sobre lipoproteínas de baixa densidade.

Tabela 14 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme a classificação da concentração plasmática do colesterol das lipoproteínas de baixa de densidade (LDL-c) (2006).

Classificação de LDL-c	sexo feminino*		sexo masculino**		Total***	
	Grupo controle N (%)	Grupo obesidade n (%)	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)
Aumentado	9 (34,6)	5 (21,7)	5 (31,0)	3 (15,8)	14 (33,3)	8 (19,0)
Limítrofe	10 (38,5)	8 (34,8)	5 (31,0)	9 (47,4)	15 (35,7)	17 (40,5)
Normal	7 (26,9)	10 (43,5)	6 (38,0)	7 (36,8)	13 (31,0)	17 (40,5)
Total	26 (100)	23 (100)	16 (100)	19 (100)	42 (100)	42 (100)

Ob=valor observado, E= valor esperado

LDL-c = colesterol de lipoproteínas de baixa densidade

* $\chi^2=1,72$; $p>0,05$

** $\chi^2=1,72$; $p>0,05$

*** $\chi^2 = 0,001$; $p>0,05$

Observou-se diferença estatística não significativa entre os grupos controle e obesidade em relação ao LDL-c. Nos escolares do sexo feminino, os grupos controle e obesidade possuíam respectivamente, 34,6% e 21,7 de LDL-c aumentado e 38,5% e 34,8% de LDL-c limítrofe, respectivamente. Nos escolares do sexo masculino, os grupos controle e obesidade apresentavam respectivamente, 31,0% e 15,8% de LDL-c aumentado e 31,0% e 47,4% de LDL-c limítrofe, respectivamente.

Na Tabela 15 apresenta-se a distribuição de alterações na concentração de triacilgliceróis (TG) nos escolares.

Tabela 15- Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme a classificação da concentração plasmática de triglicérides (TG) (2006).

Classificação do TG	sexo feminino*		sexo masculino**		Total***	
	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)
Aumentado	8 (30,8)	13 (56,5)	2 (12,5)	6 (31,6)	10 (23,8)	19 (45,2)
Limítrofe	2 (7,7)	2 (8,7)	2 (12,5)	5 (26,3)	4 (9,5)	7 (16,7)
Normal	16 (61,5)	8 (34,8)	12 (75,0)	8 (42,1)	28 (66,7)	16 (38,1)
Total	26 (100)	23 (100)	16 (100)	19 (100)	42 (100)	42 (100)

* $\chi^2 = 3,49$; $p > 0,05$

** $\chi^2 = 3,83$; $p = 0,050$

*** $\chi^2 = 6,88$; $p = 0,032$

Nos escolares do sexo feminino a diferença estatística foi não significativa entre o grupo obesidade e o grupo controle em relação às concentrações de TG. No sexo masculino e no total (feminino e masculino), houve diferenças estatísticas, sendo a prevalência de TG aumentado e limítrofe, maior em escolares do grupo obesidade em relação aos do grupo controle. Nos escolares do sexo feminino, os grupos controle e obesidade possuíam respectivamente, 30,8% e 56,5% de TG aumentado, e 7,7% e 8,7% de TG limítrofe, respectivamente. Nos escolares do sexo masculino, os grupos controle e obesidade apresentavam respectivamente, 12,5% e 31,6% de TG aumentado, e 12,5% e 26,3% de TG limítrofe, respectivamente. No total, os grupos controle e eutrófico apresentavam

respectivamente 23,8% e 45,2% de triglicérides aumentado, e 9,5% e 16,7% de TG limítrofe (Tabela 15).

No estudo também foi constatado que o TG apresentou baixas correlações positivas com diversas variáveis antropométricas, porém estatisticamente significativas ($r = 0,33$ IMC; $r = 0,38$ CC; $r = 0,25$ RCQ; $r = 0,38$ RCA; $r = 0,39$ CB; $r = 0,22$ PCT; $r = 0,40$ CMB; $r = 0,28$ AGB; $r = 0,39$ Porcentagem de gordura corporal). Estes dados indicam que os escolares com obesidade apresentam um maior risco em apresentar TG elevado em comparação aos eutróficos, e quanto maiores as medidas antropométricas, maior a concentração plasmática de TG.

Na Tabela 16, estão apresentados os dados sobre alterações da pressão arterial sanguínea nos escolares.

Tabela 16 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme a classificação da pressão arterial (2006).

Classificação da Pressão Arterial	sexo feminino*		Sexo masculino**		Total***	
	Grupo controle N (%)	Grupo obesidade n (%)	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)
Alteração na pressão arterial	4 (15,4)	8 (34,8)	1 (6,3)	3 (15,8)	5 (11,9)	11 (26,2)
Normal	22 (84,6)	15 (65,2)	15 (93,8)	16 (84,2)	37 (88,1)	31 (73,8)
Total	26 (100)	23 (100)	16 (100)	19 (100)	42 (100)	42 (100)

* $\chi^2 = 2,48$; $p > 0,05$

** $\chi^2 = 0,78$; $p > 0,05$

*** $\chi^2 = 2,78$; $p > 0,05$

Em relação às alterações da pressão arterial sanguínea, foram encontradas diferenças estatísticas não significativas entre os grupos controle e obesidade. A maioria da população apresenta uma pressão arterial sanguínea normal. Nos escolares do sexo feminino, os grupos controle e obesidade apresentaram, respectivamente, 84,6% e 65,2% de pressão arterial normal e nos escolares do sexo masculino, os grupos controle e obesidade apresentaram, respectivamente, 93,8% e 84,2% de pressão arterial normal (Tabela 16).

Na Tabela 17 as distribuições do percentil PAS dos escolares estão descritas.

Tabela 17 – Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme a classificação percentilar da pressão arterial sistólica (2006).

Classes Percentilares	sexo feminino*		sexo masculino**		Total***	
	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)
<30	14 (53,8)	1 (4,0)	9 (56,2)	1 (5,3)	23 (54,8)	2 (5,0)
30-60	8 (30,8)	11 (48,0)	3 (18,8)	7 (36,8)	11 (26,2)	18 (43,0)
≥60	4 (15,4)	11 (48,0)	4 (25,0)	11 (57,9)	8 (19,0)	22 (52,0)
Total	26	23	16	19	42	42

* $\chi^2 = 14,90$; $p = 0,000$

** $\chi^2 = 11,09$; $p = 0,003$

*** $\chi^2 = 25,9$; $p = 0,000$

De acordo com a distribuição percentilar da pressão arterial sistólica, verificou-se que, a maioria dos escolares do grupo obesidade, tanto do sexo feminino como do sexo masculino, encontram-se distribuídos no percentil maior ou igual a 30 e maior ou igual a 60, ao contrário dos escolares do grupo controle, que se concentram no percentil menor que 30 (Tabela 17).

Na variável pressão arterial sistólica, foram encontradas correlações positivas da pressão arterial com medidas antropométricas. ($r=0,57$ IMC; $r=0,54$ CC; $r=0,45$ RCA; $r=0,63$ CB; $r=0,47$ PCT; $r=0,50$ CMB; $r=0,58$ AGB; $r=0,58$ porcentagem de gordura corporal). As correlações foram médias entre o IMC, a CC; a CB; a CMB; a AGB e a porcentagem de gordura corporal, e fracas entre a RCA e PCT. Foi encontrada correlação nula entre RCQ e pressão arterial sistólica.

Na Tabela 18 as distribuições do percentil PAD dos escolares estão descritas.

Tabela 18 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo sexo, conforme a classificação percentilar da pressão arterial diastólica (2006).

Classes Percentilares	sexo feminino *		sexo masculino**		Total***	
	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)	Grupo controle N (%)	Grupo obesidade n (%)	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)
<30	16 (62,0)	2 (8,7)	7 (43,8)	3 (15,8)	23 (54,8)	5 (11,9)
30- 60	7 (27,0)	8 (34,8)	6 (37,5)	4 (21,1)	13 (31,0)	12 (28,6)
≥60	3 (12,0)	13 (56,5)	3 (18,8)	12 (63,1)	6 (14,2)	25 (59,5)
Total	26 (100)	23(100)	16 (100)	19 (100)	42 (100)	42 (100)

* $\chi^2 = 17,09$; $p = 0,000$

** $\chi^2 = 7,19$; $p = 0,02$

*** $\chi^2 = 23,0$; $p = 0,01$

De acordo com a distribuição percentilar da pressão arterial diastólica, verificou-se que a maioria dos escolares do grupo obesidade, tanto do sexo feminino como do sexo masculino, encontram-se distribuídos no percentil maior ou igual a 30 e maior ou igual a 60, ao contrário dos escolares do grupo controle, que se concentram no percentil menor que 30 (Tabela 18).

A pressão arterial diastólica foi correlacionada com várias medidas antropométricas. Foram encontradas correlações médias apenas com a CB ($r=0,51$), e baixas com as demais ($r=0,45$ IMC; $r=0,43$ CC; $r=0,39$ RCA; $r=0,38$ PCT; $r=0,33$ CMB; $r=0,45$ AGB; $r=0,47$ porcentagem de gordura corporal).

Nas figuras 4 e 5, são apresentadas duas correlações da pressão arterial sistólica com os triglicérides e a glicemia.

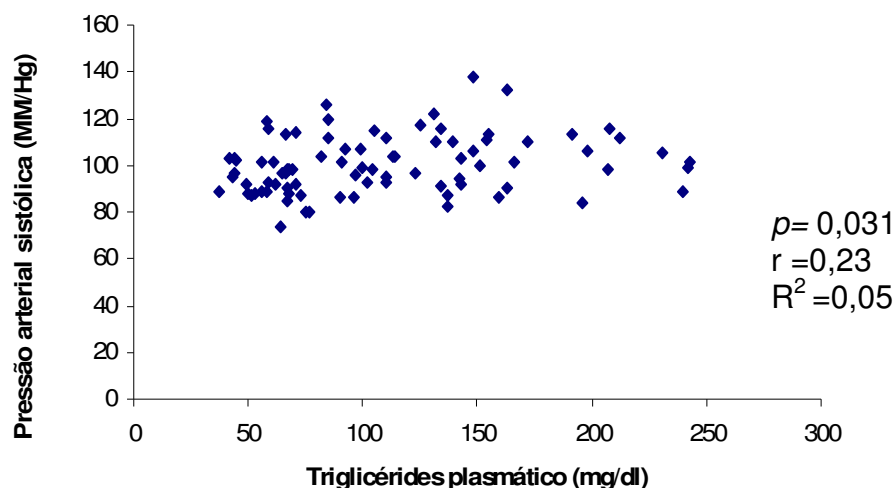


Figura 4- Correlação da pressão arterial sistólica com a concentração de triglicérides plasmáticos (mg/dl) nos escolares do ensino fundamental público de Piracicaba - SP (2006).

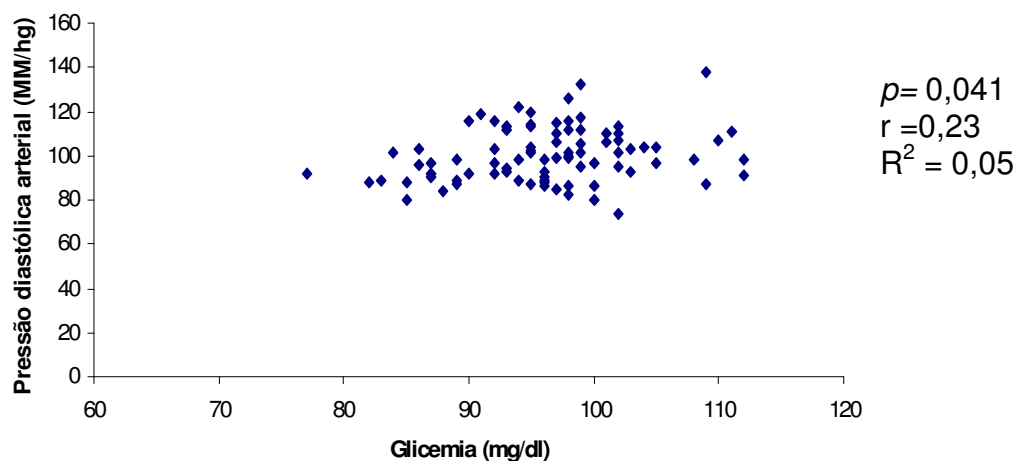


Figura 5- Correlação da pressão arterial sistólica com a glicemia (mg/dl) nos escolares do ensino fundamental público de Piracicaba - SP (2006).

Foram encontradas fracas correlações, porém, significativas estatisticamente. Não foram encontradas correlações entre a pressão arterial diastólica e estas variáveis bioquímicas.

5.4.VARIÁVEIS SOCIAIS E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA

Na Tabela 19 encontram-se dados relacionados ao nível de atividade física dos escolares.

Tabela 19 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo o nível de atividade física praticada (2006).

Nível de Atividade Física	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)
Sedentário	8 (19,0)	8 (19,0)
Baixa atividade	21 (50,0)	21 (50,0)
Ativo	13 (31,0)	13 (31,0)
Total	42 (100)	42 (100)

$$\chi^2 = 0; p > 0,05$$

O nível de atividade física dos escolares, não apresentou diferença entre os grupos controle e obesidade. A maioria dos escolares possuiu um baixo nível de atividade física (50%), sendo a minoria sedentária (19%) (figura 21 e tabela 19).

Nas Tabelas 20 e 21, estão descritos os dados relacionados à escolaridade materna e paterna dos escolares.

Tabela 20- Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo a escolaridade materna (2006).

Escolaridade Materna	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)
EF incompleto	23 (57,5)	22 (57,9)
EF completo	8 (20)	7 (18,4)
EM completo	9 (22,5)	9 (23,7)
Total	40 (100)	38 (100)

* três crianças sem dados em relação à escolaridade materna

EF=Ensino Fundamental, EM=Ensino Médio

$$\chi^2 = 0,51; p > 0,05$$

Tabela 21 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo a escolaridade paterna (2006).

Escolaridade Paterna	Grupo controle n(%)	Grupo obesidade n (%)
EF incompleto	20 (52,6)	19 (52,8)
EF completo	6 (15,8)	5 (13,9)
EM completo	12 (31,6)	12 (33,3)
Total	38 (100)	36 (100)

* 10 crianças sem dados em relação à escolaridade paterna

EF=Ensino Fundamental, EM=Ensino Médio

$\chi^2 = 0,06$; $p > 0,05$

A escolaridade materna (figura 22 e tabela 20) e paterna (figura 23 e tabela 21) mostraram diferenças não significativas estatisticamente entre os grupos controle e obesidade. Mais de 50% dos pais (grupo controle 52,6%; grupo obesidade 52,8%) e mães (grupo controle 57,5%; grupo obesidade 57,9%) dos escolares não completaram o ensino fundamental.

Nas Tabelas 22 e 23 são encontrados os dados relacionados ao estado nutricional materno e paterno dos escolares.

Tabela 22 – Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo o estado nutricional materna (2006).

Estado Nutricional materno	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)
Mãe eutrófica	25 (59,5)	25 (59,5)
Mãe com sobrepeso	8 (19,0)	11 (26,2)
Mãe com obesidade	9 (21,4)	6 (14,3)
Total	42 (100)	42 (100)

Ob = valor observado, E = valor esperado

$\chi^2 = 1,1$; $p > 0,05$

Tabela 23 – Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo o estado nutricional paterno (2006).

Estado Nutricional paterno	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)
Pai eutróficos	26 (63,4)	24 (60,0)
Pai com sobrepeso	13 (31,7)	13 (32,5)
Pai obeso	2 (4,9)	3 (7,5)
Total	41 (100)	40 (100)

$$\chi^2 = 0,3; p > 0,05$$

* três escolares sem dados

Entre os grupos, não houve diferença estatística nos dados relacionados ao estado nutricional dos pais percebido pelas crianças (Tabela 22 e Tabela 23). Foram classificadas como eutróficas 59,5% das mães dos escolares, de cada grupo. Com relação aos pais, 63,4% deles foram classificados como eutróficos no grupo controle, e 60% como eutróficos no grupo obesidade.

Na Tabela 24 apresenta-se os dados relacionados a presença de obesidade nos parentes dos escolares.

Tabela 24 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo a presença da obesidade em parentes (2006).

Presença de Obesidade	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)
Parentes sem obesidade	29 (72,5)	19 (46,3)
Parentes com obesidade	11 (27,5)	22 (53,7)
Total	40 (100)	41 (100)

* Três crianças sem dados sobre obesidade familiar

$$\chi^2 = 6,3; p = 0,01$$

Nos grupos analisados, foi vista diferença estatística significativa nos dados relacionados à presença de obesidade em parentes. No grupo controle, 27,5% dos escolares tiveram a presença de algum parente com obesidade. No grupo obesidade, 53,7% dos escolares indicaram a presença de algum parente com obesidade (tabela 24).

Na Tabela 25 é encontrado dado relacionado à renda per capita familiar dos escolares.

Tabela 25 – Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, segundo a distribuição percentilar da renda *per capita familiar* (2006).

Classes Percentilares	Grupo controle n(%)	Grupo obesidade n(%)
<30	16 (42,1)	6 (15,0)
30- 60	10 (26,3)	15 (37,5)
≥60	12 (31,6)	19 (47,5)
Total	38 (100)	40 (100)

$$\chi^2 = 7,1; p = 0,029$$

* seis escolares sem dados sobre a renda familiar

O grupo obesidade apresenta uma renda per capita de maior concentração no percentil maior ou igual a 60. O mesmo não é visto no grupo controle, no qual a maioria se concentra no percentil menor que 30. Houve diferença estatística nos dados (Tabela 25).

5.5. PERFIL ALIMENTAR DOS ESCOLARES

Na Tabela 26 estão apresentadas os dados de valor calórico total e macronutrientes da alimentação dos escolares.

Tabela 26- Valores (média e desvio padrão) de macronutrientes da dieta dos escolares do ensino fundamental público de Piracicaba-SP, segundo os grupos obesidade e controle (2006).

Variáveis alimentares (média e desvio padrão)	Grupo controle (n=41)	Grupo obesidade (n=42)	p
	Média ± dp	Média ± dp	
Valor calórico total (VCT) – kcal	1934,2±672,7	1835,8±621,2	0,4907
Proteína (g)	73,6±30,1	73,1±25,2	0,8215
Proteína (%)	14,9±4,3	16,5±3,8	0,0711
Carboidrato (g)	284,9±93,6	270,3±95,5	0,4834
Carboidrato (%)	59,8±6,3	58,5±7,1	0,2690
Gordura (g)	57,6±29,2	52,6±25,3	0,3973
Gordura (%)	25,3±6,1	25,3±5,9	0,9888
Fibra dietética (g)	20,7±11,4	14,8±9,1	0,0105

dp = desvio padrão

* Todos os dados são paramétricos

Em relação às variáveis de macronutrientes apresentadas na tabela 26, a única diferença estatística significativa apresentada nos grupos, foi relacionada ao consumo de fibras dietéticas, tendo sido o consumo de fibras maior no grupo controle.

Na Tabela 27 está apresentado o dado relacionado à distribuição da adequação da proporção de energia provenientes da proteína dietética da alimentação dos escolares.

Tabela 27 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, conforme a faixa de adequação de energia proveniente da proteína dietética (2006).

Energia proveniente de proteína dietética	Total***	
	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)
Insuficiente	5 (12,2)	1 (2,4)
Adequado	15 (36,6)	16 (38,1)
Excessivo	21 (51,2)	25 (59,5)
Total	41 (100)	42 (100)

$$\chi^2 = 3,04; p > 0,05$$

Em relação ao consumo de energia proveniente de proteína, não houve diferença estatística entre o grupo obesidade e o grupo controle, porém, em ambos os grupos, o consumo estava elevado, segundo as recomendações da WHO (2003) (Tabela 27).

Os dados de distribuição da adequação da proporção de energia provenientes de Gordura dietética da alimentação dos escolares encontram-se na Tabela 28.

Tabela 28- Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, conforme a faixa de adequação de energia proveniente do lipídeo dietético (2006).

Energia proveniente do lipídeo dietético	Total	
	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)
Insuficiente	8 (19,5)	8 (19,0)
Adequado	30 (73,2)	32 (76,2)
Excessivo	3 (7,3)	2 (4,8)
Total	41 (100)	42 (100)

$$\chi^2 = 0,25; p > 0,05$$

A maioria dos escolares apresentou um consumo adequado de energia proveniente do lipídeo (73,2% dos escolares do grupo controle e 76,2% do grupo obesidade) e apenas 7,3% e 4,8%, respectivamente, dos escolares dos grupos

controle e obesidade obtiveram um consumo em excesso de lipídeo, conforme as recomendações da WHO (2003). Houve diferença estatística não significativa entre os grupos (Tabela 28).

Na Tabela 29 os dados de proporção de energia provenientes de carboidratos estão descritos.

Tabela 29 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, conforme a faixa de adequação de energia proveniente do carboidrato dietético (2006).

Energia proveniente de carboidrato dietética	Total	
	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)
Insuficiente	9 (22,0)	12 (28,6)
Adequado	32 (78,0)	30 (71,4)
Total	41 (100)	42 (100)

$\chi^2 = 0,48$; $p > 0,05$

Nos dados relacionados à energia proveniente de carboidrato, foi identificada diferença estatística não significativa entre os grupos de obesidade e controle. A maioria dos escolares do grupo controle (78,0%) e obesidade (71,4%) apresentaram um consumo adequado de carboidrato, seguindo as referências da WHO (2003) (figura 30 e tabela 29).

Os dados de adequação do consumo de fibra pelos escolares encontram-se na Tabela 30.

Tabela 30 - Distribuição dos escolares dos grupos controle e obesidade, conforme a faixa de adequação do consumo de fibras dietéticas (2006)

Consumo de fibras dietéticas	Total	
	Grupo controle n (%)	Grupo obesidade n (%)
Adequado	32 (78,0)	17 (40,5)
Insuficiente	9 (22,0)	25 (49,5)
Total	41 (100)	42 (100)

$\chi^2 = 12,11$ $p = 0,000$

O grupo controle apresentou maior número de escolares com consumo adequado de fibras dietéticas (78%), ao contrário do grupo obesidade, no qual apenas 40,5% tiveram um consumo adequado. Houve diferença estatística significativa entre os dados (tabela 30).

Nas figuras 6 e 7 estão descritas as correlações do consumo de fibras dietéticas com porções de feijão e porções de frutas, respectivamente.

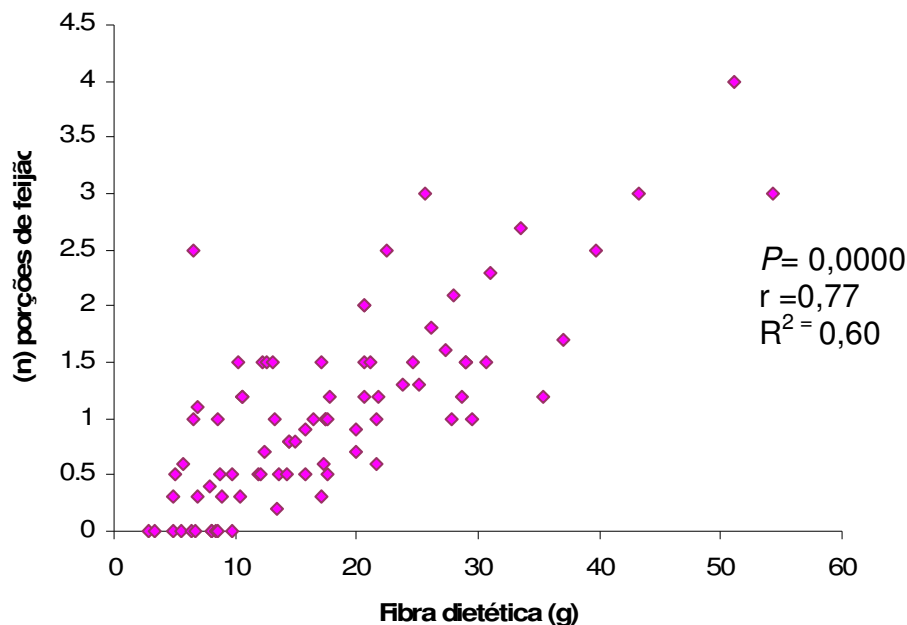


Figura 6- Correlação entre o consumo de feijão e a disponibilidade de fibras dietéticas de escolares do ensino fundamental público, Piracicaba-SP (2006).

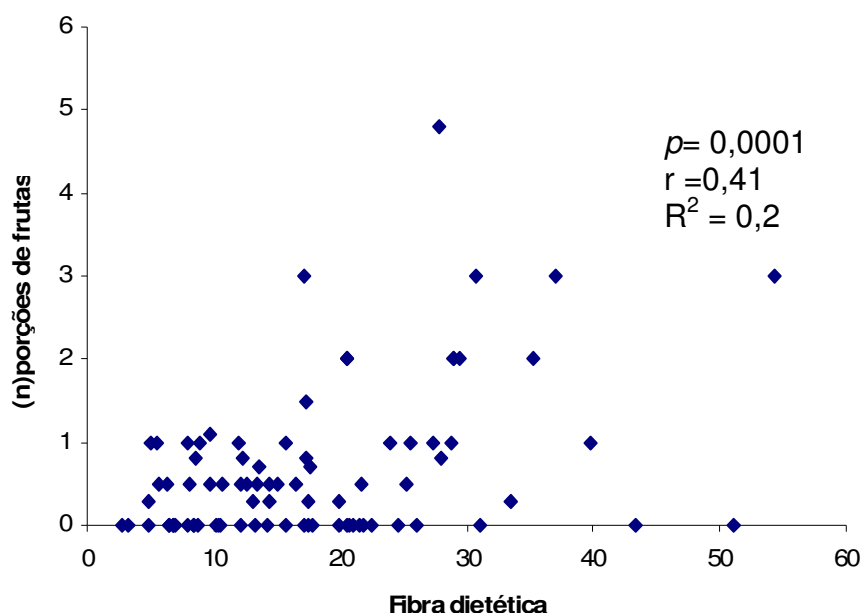


Figura 7- Correlação entre o consumo de frutas e a disponibilidade de fibras dietéticas de escolares do ensino fundamental público, Piracicaba-SP (2006).

Houve uma forte positiva correlação entre o consumo de feijão e a fibra dietética ($r = 0,77$) e uma fraca positiva correlação, porém estatisticamente significativa, entre a fibra dietética e as frutas ($r = 0,41$).

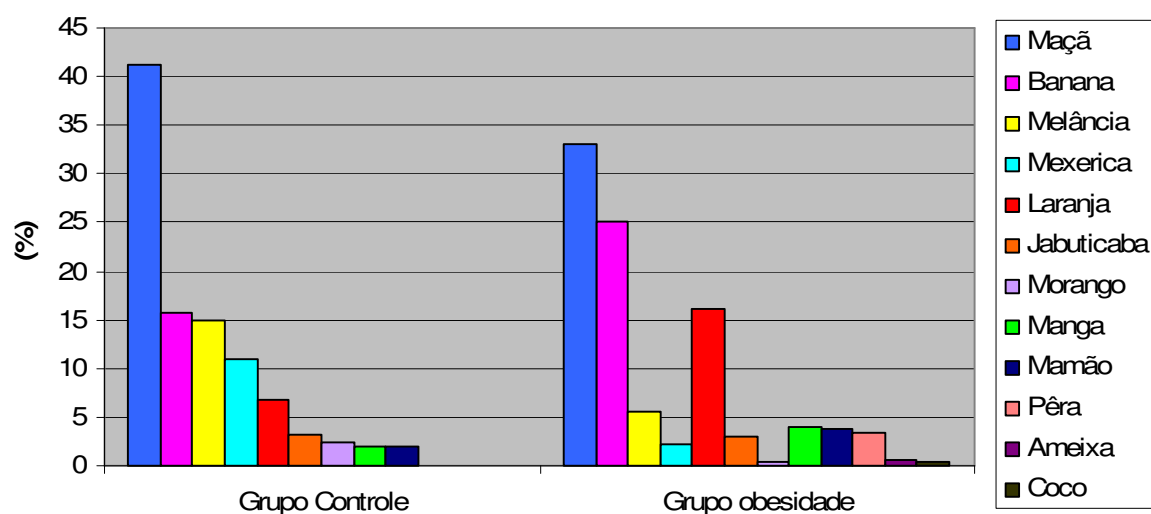


Figura 8 - Distribuição dos tipos de frutas consumidas por escolares do ensino fundamental público, Piracicaba-SP (2006).

Na Figura 8, as maçãs e as bananas foram as frutas de maior consumo, em ambos os grupos. As quatro frutas de maior consumo no grupo controle foram as maçãs, seguidas pelas bananas, melancias e mexericas. No grupo obesidade foram as maçãs, bananas, laranjas e melancias.

Na tabela 31, seguem as médias de micronutrientes consumidos pelo grupo controle e pelo grupo obesidade.

Tabela 31 - Valores (média e desvio padrão) de micronutrientes da dieta de escolares obesos e eutróficos do ensino fundamental público, Piracicaba-SP (2006).

Micronutrientes	Grupo Controle (n=41) (Média ± dp)	Grupo obesidade (n=42) (Média±dp)	p
Cálcio (mg)	678,6±295,9	613,8±295,3	0,3208*
Colesterol (mg)	163,1±120,2	169,5±106,6	0,7982*
Ferro (mg)	15,7±5,8	14,3±5,1	0,2437*
Sódio	1493,7±615,7	1392,0±844,0	0,1943
Vitamina A	512,6±498,0	917,2±1139,5	0,0278
Vitamina C	73,2±52,0	62,2±98,7	0,9860

Ob = Valor observado; E = Valor esperado

*Teste T

Na tabela 31, a única diferença estatisticamente significativa encontrada foi em relação ao consumo de vitamina A, sendo a média do consumo deste micronutriente maior no grupo obesidade. Foi realizada uma correlação entre a vitamina dietética e o colesterol dietético e foi verificada uma correlação fraca positiva entre as variáveis ($r = 0,22$; $R^2 = 0,05$ $p = 0,01$).

Nas figuras 9,10 e 11 encontram-se as correlações entre o colesterol dietético e o colesterol plasmático (figura 9), LDL-c plasmático (figura 10) e alimentos de origem animal (figura11).

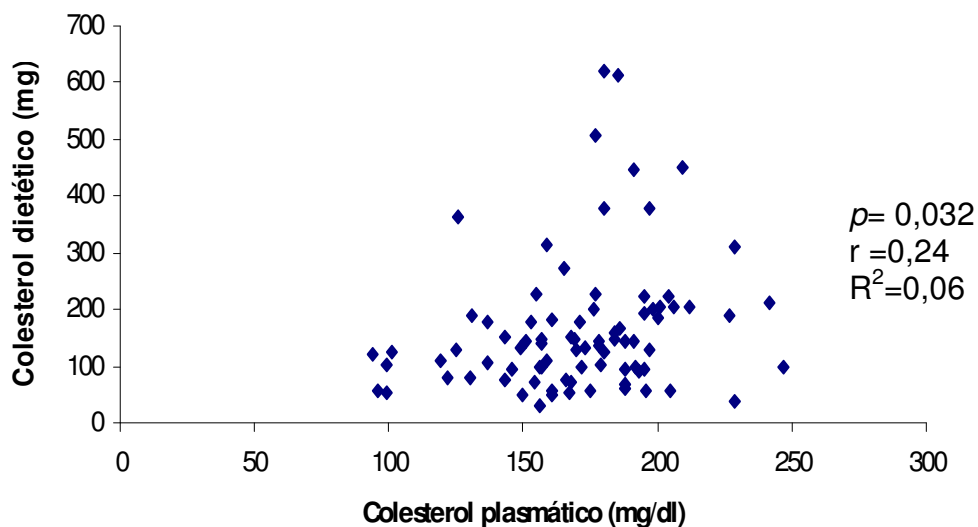


Figura 9 - Correlação entre o colesterol dietético (mg) e o colesterol plasmático (mg/dL) dos escolares do ensino fundamental público, Piracicaba-SP (2006).

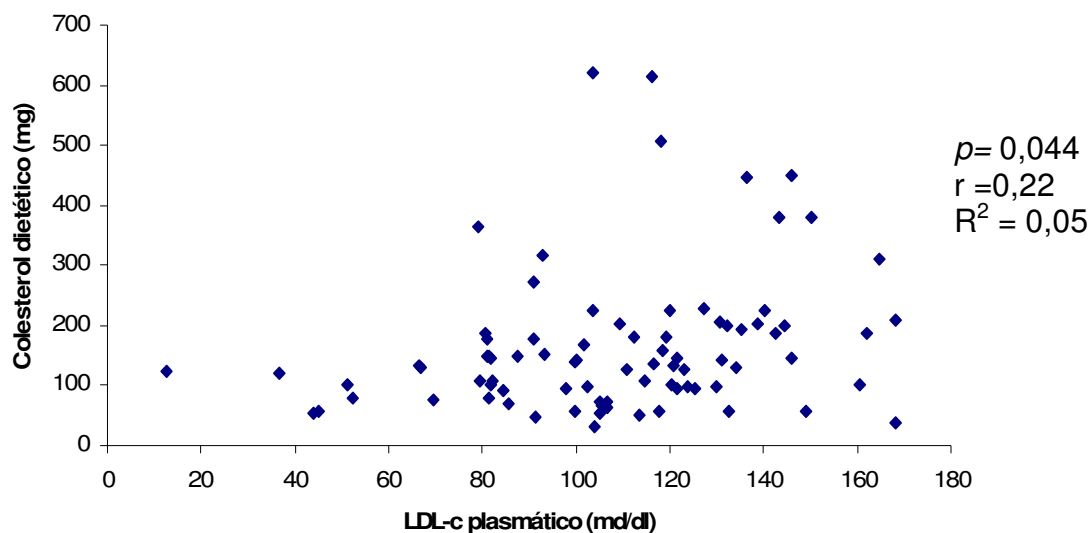


Figura 10 - Correlação entre o colesterol dietético (mg) e o LDL-c plasmático (mg/dl) dos escolares do ensino fundamental público, Piracicaba-SP (2006).

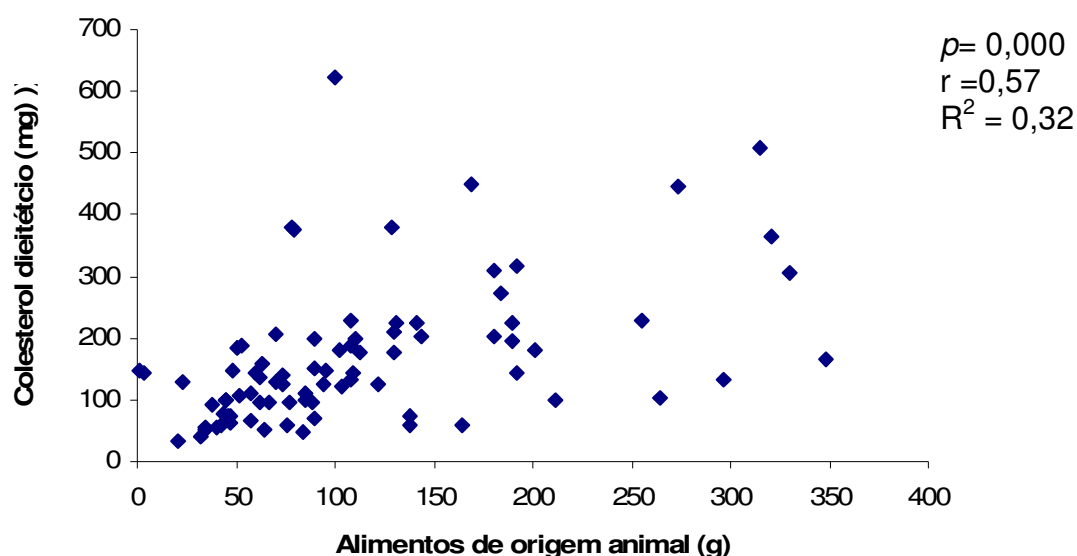


Figura 11 - Correlação entre o colesterol dietético e o consumo de alimentos de origem animal dos escolares do ensino fundamental público de Piracicaba-SP (2006).

Entre o colesterol dietético e as seguintes variáveis de CT e LDL-c foram encontradas positivas correlações fracas, porém estatisticamente significativas. Na figura 11, foi detectada correlação média e positiva ($r = 0,57$) entre o colesterol dietético e os alimentos de origem animal, com exceção do leite e seus derivados. Os alimentos de origem animal eram: carnes cozidas e fritas (bifes fritos, lingüiça, frango frito, peixe frito), embutidos (salsicha, presunto, mortadela), ovos, maionese, margarina.

Tabela 32- Avaliação da adequação da ingestão de micronutrientes conforme os pontos de corte da EAR, segundo os grupos controle e obesidade

	Média ± dp (ajustado)	Média EAR	Z	Adequação do consumo Micronutrientes	
				Adequado (%)	Inadequado (%)
Grupo Controle (41)					
Ferro (mg)	15,7±3,0	5,3	-3,47	>99	<1
Vitamina A (RE)	512,6±316,3*	383,0	0,41	34	66
Vitamina C (mg)	73,2±62,74	34,0	-0,62	73	27
Grupo Obesidade (42)					
Ferro (mg)	14,3±2,7	5,3	-3,33	>99	<1
Vitamina A (RE)	917,2±534,2*	383,0	-1,0	84	16
Vitamina C (mg)	62,2±20,52	34,0	-1,31	91	9

* Houve diferença estatística no consumo de vitamina A dietética entre os grupos controle e obesidade $p=0,0278$

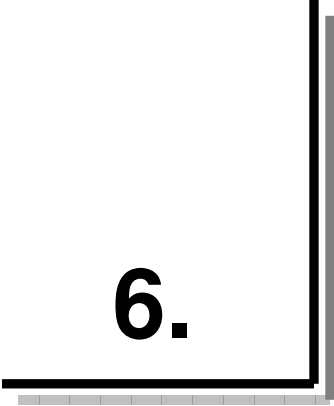
Na Tabela 32 estão descritos os dados relacionados à adequação do consumo de ferro dietético, vitamina A e vitamina C. Em ambos os grupos, houve mais de 99% de adequação do consumo de ferro dietético, conforme os pontos de corte da EAR. No grupo controle, apenas 34% dos escolares apresentaram um consumo adequado de vitamina A, ou seja, quantidade igual ou acima do consumo preconizado pela EAR. No grupo obesidade, o oposto foi encontrado, houve uma adequação de 84%. Em todos os grupos estudados, a adequação do consumo de vitamina C foi elevada. No grupo controle, houve uma adequação de 73% do consumo de vitamina C, segundo o ponto de corte da EAR. No grupo obesidade, foi observado uma adequação de 91%, segundo a EAR (Tabela 32).

Tabela 33- Avaliação da ingestão de micronutrientes conforme os pontos de corte do AI e NCEP, segundo os grupos controle e obesidade (2006)

			Consumo de Micronutrientes	
	Média ± dp	Ponto de Corte	Recomendação (%)	Inadequado (%)
Grupo Controle (41)				
<i>AI</i>				
Cálcio (mg)	678,6±295,9	1149	7,3	
Sódio (mg)	1493,7±615,7	1410	51,2	
<i>NCEP</i>				
Colesterol (mg)	163,1±120,2	200	73,2	26,8*
Grupo Obesidade (42)				
<i>AI</i>				
Cálcio (mg)	613,8±295,3	1149	5	
Sódio	1392,0±844,0	1410	42,9	
<i>NCEP</i>				
Colesterol (mg)	169,5±106,6	200	76,2	23,8*

* porcentagem acima do ponto de corte do NCEP, Não ocorreu diferença estatística entre os grupos em relação à média de consumo dos micronutrientes $p>0,05$.

De acordo com a Tabela 33, nos grupos controle (7,3%) e obesidade (5%), poucos escolares estavam, consumindo o valor recomendado de AI de cálcio, porém não se pode afirmar que o valor abaixo do ponto de corte de AI seja uma quantidade inadequada. Na tabela 33 também foi verificada que 51,2% do grupo controle e 42,9% do grupo obesidade estavam consumindo o valor recomendado do AI de sódio. Contudo, não se pode comprovar pelo valor do ponto de corte da AI, que o consumo de sódio acima da AI seja excessivo, ou inadequado, se abaixo da AI. Em relação ao consumo de colesterol dietético, a maioria dos escolares de cada grupo apresenta um consumo adequado. No grupo controle, 73,2% dos escolares apresentam um consumo abaixo de 200mg, e no grupo obesidade, 76,2% apresentam um consumo abaixo do ponto de corte da NCEP (EXECUTIVE SUMMARY OF THE THIRD REPORT..., 2001).



6.

DISCUSSÃO

6. DISCUSSÃO

6.1 VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS

O IMC foi o indicador de obesidade eleito para a classificação do estado nutricional na presente pesquisa. Entretanto, o diagnóstico da obesidade entre crianças e adolescentes é um tema que merece aprofundamento, dado o momento fisiológico desse grupo da população em especial (JANSSEN *et al.*, 2005). O diagnóstico da obesidade infantil é mais complexo, já que devido à puberdade, a deposição de gordura ocorre desigualmente em crianças de idade e sexo diferentes (JANSSEN *et al.*, 2005). O IMC é muito utilizado no diagnóstico da obesidade, devido à sua praticidade e baixo custo, porém este método apenas verifica a relação peso e estatura, e não a quantidade de gordura corporal, como a impedanciometria (BELLIZZE; DIETZ, 1999). A impedanciometria pode ser considerada um método mais específico, pois verifica a quantidade de gordura corporal, não tendo a interferência de ossos e massa magra (SAVVA *et al.*, 2000; MAFFEIS *et al.*, 2001; HARA *et al.*, 2002). Entretanto, o método de impedanciometria pode ser considerado não muito viável, uma vez que a sua administração não é tão simples quanto a pesagem (SAVVA *et al.*, 2000; MAFFEIS *et al.*, 2001; HARA *et al.*, 2002). Isso porque, para a realização deste método, é obrigatório que o indivíduo esteja em jejum (consumo de alimentos e líquidos), uma variável difícil de ser administrada quando se está realizando um trabalho com uma grande amostra de crianças e adolescentes. Além disso, em locais como escolas ou postos de saúde, este método não está disponível, devido ao seu custo relativo (SAVVA *et al.*, 2000; MAFFEIS *et al.*, 2001; HARA *et al.*, 2002). Em estudos, têm-se também utilizado, as medidas de CC, RCA e RCQ para diagnosticar a obesidade e fatores de risco para doenças crônicas, já que estudos têm verificado uma correlação destas medidas com a gordura abdominal, região considerada com maior atividade lipolítica ativa (McCARTHY; JARRET; CRAWLEY, 2001). Em razão das diversas medidas que estão sendo utilizadas no estudo do diagnóstico da obesidade, torna-se necessário, conhecer diversos métodos e suas vantagens.

Neste estudo, decidiu-se realizar a distribuição percentilar das medidas dos escolares e trabalhar com estes valores, ao invés de se comparar e utilizar como referência, valores de percentil de outros estudos, pois grande parte das medidas não apresenta distribuição percentilar de referência, isso pela dificuldade de generalização de dados obtidos em diferentes condições ambientais. Esse é o caso, por exemplo, da RCA, uma vez que, ainda não existem estudos que indicam um valor de ponto de corte para o diagnóstico da obesidade e fatores de risco para doenças cardiovasculares (MARTINEZ *et al.*, 1994; TAYLOR *et al.*, 2000; McCARTHY; JARRET; CRAWELY, 2001).

Conforme esperado, nos resultados antropométricos, foi verificado que os escolares do grupo obesidade apresentaram valores antropométricos superiores em comparação ao grupo controle (Tabela 1). Valores superiores de estatura, já não representam um fato tão óbvio. Assim como apurado em algumas pesquisas (QUING; KALBERG, 2001; PIETILAINEN *et al.*, 2001; FREEDMAN *et al.*, 2004, RALT, 2006), neste estudo foi verificado que os escolares com obesidade apresentam uma maior média de estatura em comparação aos escolares eutróficos (tabela 1). No estudo foi também averiguada, a existência de correlação entre o percentil de estatura e o percentil de IMC e foi vista uma correlação de intensidade média positiva ($r=0,67$) entre as variáveis. Para constatar se, entre os escolares, a gordura abdominal guarda alguma relação com a estatura atual das crianças, foi realizado um teste de correlação entre o percentil de estatura e a cintura, tendo sido encontrada correlação de intensidade média positiva entre essas variáveis ($r=0,70$).

Este trabalho não nos possibilita aprofundar os motivos pelos quais as crianças obesas são mais altas que as eutróficas, porém é possível supor que o motivo esteja relacionado à gordura abdominal, que é um dos fatores responsáveis pelo desenvolvimento da hiperinsulinemia (OLIVEIRA *et al.*, 2004; BOSELLO; ZAMBONI, 2000). A insulina é um hormônio que possui diversas funções, entre elas, inibir o IGFBP-1 que é uma proteína ligadora que modula o IGF-I. O IGF-I é um polipeptídio GH dependente, estruturalmente e funcionalmente relacionado à insulina com potente efeito anabólico. O IGFBP-1 é conhecido por inibir o IGF-I pela

prevenção da ligação do mesmo com os receptores da membrana celular. Conseqüentemente, numa hiperinsulinemia, as concentrações suprimidas de IGFBP-I podem aumentar as ações dos IGF's, estimulando o crescimento e desenvolvimento da criança (TRAVERS *et al*, 1998; ATTIA *et al*, 1998).

Em relação à avaliação da distribuição percentilar das medidas antropométricas, como esperado, foi verificado que os escolares obesos apresentaram uma maior distribuição de valores no percentil acima ou igual 60, ao contrário dos eutróficos que, em sua maioria, se concentrou no percentil menor que 30. As distribuições percentilares da CB, PCT, CMB, CC e RCA apresentaram um mesmo padrão entre meninos e meninas. Chama a atenção, a diferença vista no padrão de distribuição da AGB entre meninos e meninas do grupo obesidade. Entre os meninos, mais de 50% se encontram abaixo do percentil acima ou igual a 60, enquanto, entre as meninas, mais de 80% estão no percentil acima ou igual a 60 (Tabela 5). Também chama a atenção que, as crianças obesas se apresentam em maior proporção no percentil acima ou igual a 60 na variável CMB (Tabela 4). Esse resultado vem ao encontro da informação de que, crianças obesas desenvolvem-se mais rápido e são condizentes com o padrão de estatura encontrado.

Por outro lado, podemos pensar em déficit de massa magra entre os eutróficos, o que pode representar uma má nutrição (GRANT; CUSTER; THURLOW, 1981). Mas também se deve lembrar que a medida da CMB não possui correção da área óssea (FRISANCHO, 1999), podendo não indicar a real quantidade de massa muscular do corpo. Entre as correlações das variáveis antropométricas, a medida da CMB (tabela 9) não apresentou nenhuma forte correlação com as outras medidas antropométricas, apenas correlações médias, fracas ou nulas. Isso já se esperava, pois a CMB não representa medida de adiposidade, que teoricamente, poderia ser igual entre obesos e eutróficos.

A CB é um método muito utilizado para diagnóstico de desnutrição em idosos e crianças (GRANT; CUSTER; THURLOW, 1981; MONTEIRO; BENICIO; GANDRA, 1981, GARCIA; ROMANI; LIRA, 2007) e atualmente tem-se iniciado o seu uso no diagnóstico da obesidade (ALMEIDA, 2003). A CB é a medida ao redor do ponto médio do braço direito, utilizada para a avaliação das áreas de gordura e de músculo

do braço, já que esta medida representa a somatória das áreas constituídas pelos tecidos ósseos, muscular, gorduroso e epitelial do braço (MONTEIRO; BENICIO; GANDRA, 1981, GARCIA; ROMANI; LIRA, 2007). Este método é muito utilizado quando não há equipamentos para pesar e medir estatura, já que o único instrumento necessário para sua execução é a fita métrica. Outras vantagens do método são: a rapidez; o baixo custo da obtenção da medida; além da imediata e prática interpretação dos resultados. Além disso, como a velocidade de crescimento da CB das crianças é pequena, torna-se necessária a fixação de apenas um ponto de corte para as diversas idades. Como não há casos de hipertrofia muscular, a medida da circunferência braquial reflete o real estado da nutrição energético-protéica, baseada na reserva de músculo e gordura (MONTEIRO; BENICIO; GANDRA, 1981).

Entre as correlações dos métodos antropométricos (tabela 9), chamam a atenção às correlações apresentadas pela CB, AGB e porcentagem de gordura corporal (impedanciometria). Estes três métodos apresentaram correlações mais fortes, se comparados a outras variáveis. Como já mencionado, a impedanciometria é um método considerado muito eficaz, pois verifica apenas a gordura corporal, porém, sua disponibilidade é limitada. A AGB também se mostrou um bom método, porém, em uma investigação rápida, com um grande número de indivíduos, talvez não seja a melhor opção, pois é necessário que se obtenha o valor da PCT. Para tanto, o indivíduo que for realizar esta medição, precisa estar bem treinado para manusear o adipômetro, uma vez que, o valor poderá ser mal interpretado, caso o aparelho não seja bem manuseado. Além disso, a AGB representa uma medida de adiposidade duplamente indireta, ao depender a medida da dobra e da estimativa da área a partir de fórmula na qual se obtém a AGB. Assim, há uma maior chance de erros na interpretação do resultado. Já para realizar a medida de CB, é necessário apenas o uso de uma fita métrica, sendo mais fácil e com menor chance de erros na interpretação. Neste estudo, a CB teve melhor correlação com a porcentagem de gordura corporal, seguida pela PCT. A CB também obteve melhores correlações com o IMC, um método antropométrico muito utilizado entre crianças no diagnóstico do estado nutricional (BELLIZZE;

DIETZ, 1999; COLE; FLEGAL; DIETZ, 2000; JANSEN *et al*, 2005; CENTERS FOR DISEASE..., 2007B).

Além disso, a medida da CB ($r=0,39$) apresentou melhor correlação com o TG que o IMC ($r=0,33$) e que as demais medidas avaliadas, exceto a CMB ($r=0,40$) e impedaciometria ($r=0,39$). A elevação do TG é muito freqüente na obesidade e representa um importante fator de risco para doenças crônicas. Em relação à PAS e PAD, a CB apresentou melhor correlação, quando comparada a outras variáveis, sendo seguida pela porcentagem de gordura corporal, AGB e IMC. Esses resultados apontam para a CB como um importante indicador de adiposidade e de fator de risco para doenças crônicas.

Encontra-se bem estabelecido que, a gordura na região abdominal representa um importante fator de risco para as doenças crônicas. A medida da CC (Tabela 6) e os indicadores a ela relacionados (RCQ, e RCA; Tabelas 7 e 8) trazem a informação sobre a presença de gordura na região abdominal. A distribuição percentilar dessas medidas mostrou maior prevalência das crianças obesas em percentis acima ou igual a 60, com maior significado estatístico para as meninas. Estes dados podem indicar que, os escolares obesos possuem maiores riscos para doenças cardiovasculares, já que, em vários estudos tem se verificado uma forte correlação entre a gordura abdominal e os fatores de risco para doenças cardiovasculares (WEIDNER *et al*, 1995; FREEDMAN *et al*, 1999; BOSELLO; ZAMBONI, 2000; SAVVA *et al.*, 2000; HIGGINS *et al.*, 2001; MAFFEIS *et al.*, 2001; McCARTHY; JARRET; CRAWLEY, 2001; JANSSEN *et al.*, 2002; JANSSEN; KATMARZYK; ROSS, 2004; OLIVEIRA *et al*, 2004; JANSSEN *et al.*, 2005).

Embora de forma simplista, com o método RCQ (Tabela 1), foi possível avaliar o tipo de obesidade encontrada nos escolares. Em todos os grupos e sexos, a maioria dos escolares indicou uma acumulação de gordura tipo glúteofemural, ou seja, maior concentração de gordura na região dos quadris ao invés da cintura, o que indica em alguns estudos menor risco para doenças cardiovasculares (GILLUM, 1999; PEREIRA; SICHIERI; MARINS, 1999). Neste trabalho, apenas em uma criança do sexo feminino foi encontrado um tipo de gordura andróide.

Em virtude da puberdade, há uma diferença na distribuição de gordura visceral entre crianças do sexo masculino e feminino. Nos meninos, existe uma tendência de redistribuição de gordura das extremidades para o tronco, e nas meninas, do tronco para as extremidades. Essa tendência ocorre em razão das concentrações de estrógeno e testosterona. Sob o efeito do estrógeno, a gordura acumula-se na região da pélvis e na coxa superior. Já sob o efeito da testosterona e corticóide, a gordura acumula-se na região do abdome, tronco, cintura escapular e pescoço (GUEDES; GUEDES, 2000; OLIVEIRA *et al.*, 2004). Porém, em alguns casos tem-se relatado, a presença de acúmulo de gordura tipo ginóide no sexo masculino (GUEDES; GUEDES, 2000), como aconteceu neste estudo, verificando-se assim, as diferenças na acumulação da gordura corporal em crianças, devido à puberdade.

A CC e a RCA, neste estudo também mostraram-se bons métodos no diagnóstico da obesidade, tendo correlações parecidas com o IMC (tabela 9). Ao contrário da RCA, a CC é muito utilizada em estudos e várias pesquisas têm comprovado sua correlação com o IMC e fatores de risco para doenças crônicas (FREEDMAN *et al.*, 1999; HIGGINS *et al.*, 2001; DOBBELSTEYN *et al.*, 2001; MAFFEIS *et al.*, 2001; JANSSEN; KATMARZYK; ROSS, 2004; JANSSEN *et al.*, 2005). Estudos que utilizaram o método RCA, também comprovaram as vantagens do uso desta medida (SAVVA *et al.*, 2000; HARA, *et al.*, 2002). Neste estudo, também se verificou correlações da CC e RCA com fatores de risco para doenças cardiovasculares, como por exemplo, a concentração plasmática de TG, PAS e PAD. A CC ($r = 0,38$) e a RCA ($r = 0,38$) apresentaram melhores correlações com o TG em relação ao IMC ($r = 0,33$). Em relação à PAS, a medida de CC ($r = 0,54$) apresentou melhor correlação em comparação à RCA ($r = 0,45$), porém um pouco inferior ao IMC ($r = 0,57$). Nas correlações com a PAD, a CC teve uma correlação ligeiramente maior em relação à RCA.

Neste trabalho, em concordância com alguns estudos, o método RCQ não se mostrou um bom método no diagnóstico da obesidade, tomando-se como referência o IMC (TAYLOR *et al.*, 2000; DOBBELSTEYN *et al.*, 2001). Neste estudo, a maioria de suas correlações foram de intensidade fraca, apresentando correlações de

intensidade média apenas com a RCA e a CC. Isto pode ter ocorrido, pois, ao dividir o valor da cintura pelo quadril, crianças obesas, eutróficas e de diferentes idades podem ao final, obter o mesmo valor de RCQ (DOBDELSTEYN *et al.*, 2001). A medida de RCQ ($r = 0,25$) apresentou menor correlação com o TG em relação à CC e RCA, e não apresentou correlação com a PAS e PAD. Esses dados indicam a medida de CC como um indicador antropométrico relacionado aos fatores de risco para as doenças cardiovasculares a ser sempre considerado na avaliação nutricional da criança e do adolescente e que, mesmo considerando as dificuldades de se estabelecer um ponto de corte para essa medida nesse ciclo da vida, investimentos devem ser realizados nesse sentido.

6.2. VARIÁVEIS DO PERFIL LIPÍDICO – LIPOPROTÉICO, GLICÊMICO E DA PRESSÃO ARTERIAL

A partir de vários estudos, têm se verificado que, as crianças obesas apresentam uma maior propensão a perfil lipídico-lipoprotéico alterado, pressão arterial e perfil glicêmico elevados (OLIVEIRA *et al.*, 2004; MUNTER *et al.*, 2004; PARADIS *et al.*, 2004; ROBESPIERRE *et al.* 2006; GARCIA *et al.* 2004; DIETZ, 1998; LIMA *et al.*, 2004; ROMALDINI *et al.*, 2004; CESARINI; DIB, 2003), podendo estes fatores de risco para doenças cardiovasculares persistir na vida adulta.

No presente estudo, apesar de não terem sido encontradas diferenças estatísticas entre os grupos analisados, em relação ao CT, HDL-c, LDL-c e glicemia, pode-se verificar a elevada proporção de escolares com alterações no perfil lipídico e glicêmico (ver Tabelas 11, 12, 13 e 14). Os dados deste trabalho apresentaram um maior número de crianças com alterações do perfil lipídico em comparação a outros estudos levantados (GIULIANO *et al.*, 2005; MOURA *et al.*, 2000; ROMALDINI *et al.*, 2004;). Mais de 50%, 60% e 20% dos escolares apresentaram, respectivamente, colesterol total, HDL-c e LDL-c elevados. Estes dados apresentados, podem ser considerados um problema, já que dados de estudos prospectivos têm indicado que, as alterações do metabolismo lipídico, presentes na infância e adolescência persistem na idade adulta, constituindo um importante fator

de risco para o desenvolvimento das lesões ateroscleróticas (LAUER; CLARKE, 1990; WEBBER *et al.*, 1991).

Apesar de não terem ocorrido diferenças estatísticas entre os grupos obesidade e controle, aparentemente os escolares do grupo obesidade apresentaram uma menor prevalência de alterações na glicose (ver Tabela 11). Supõe-se que isto pode ter ocorrido pelo aumento do tecido adiposo na cintura, levando a uma hiperinsulinemia, que conseqüentemente, diminui o nível de glicose plasmático (BOSELLO; ZAMBONI, 2000; OLIVEIRA *et al.*, 2004). Contudo, trata-se de uma suposição, já que não foi realizado teste de insulina.

As médias de TG, entre os grupos obesidade e controle, apresentaram diferenças estatísticas (Tabela 10), e os valores das médias encontravam-se maiores no grupo obesidade, conforme estudos consultados (DIETZ, 1998; LIMA *et al.*, 2004). Também foi verificado que, há maiores proporções de alterações de TG no grupo obesidade em relação ao grupo controle, tanto no sexo masculino quanto no total (masculino+ feminino) (ver Tabela 15).

Foi constatado também que, o TG apresentou baixas correlações positivas com diversas variáveis antropométricas, porém estatisticamente significativas. Estes dados indicam que, os escolares com obesidade possuem um maior risco de apresentar TG elevado em comparação aos eutróficos, e que quanto maior as medidas antropométricas, maior a concentração plasmática de TG. Estes dados estão em conformidade com alguns estudos que verificaram a relação entre a obesidade e os fatores de risco para doenças cardiovasculares (DIETZ, 1998; LIMA *et al.*, 2004).

As outras dosagens bioquímicas não apresentaram correlações com as variáveis antropométricas analisadas.

Os dados de PA (tabela 10) indicaram que os escolares obesos apresentam uma maior média de PAD e PAS, em comparação aos escolares eutróficos, dados que condizem com estudos que verificaram que, crianças com IMC elevado possuem maior pressão arterial (GARCIA *et al.* 2004; MUNTER *et al.*, 2004; PARADIS *et al.*, 2004; ROBESPIERRE *et al.* 2006). No entanto, não houve diferença estatística entre os grupos (Tabela 16), quando analisadas as proporções de

crianças com alterações na pressão arterial (tanto pré-hipertensão como hipertensão). No total, mais de 70% da população apresentou uma pressão arterial normal. Apesar de a maioria das crianças apresentar uma pressão arterial normal, foi verificado que o processo de hipertensão já começa a se desenvolver na infância, não sendo apenas um problema encontrado nos adultos (LEVITT *et al.*, 1999, BARROS; VICTORA, 1999, RAITAKARI *et al.*, 2003; FORRESTER, 2004).

As PAS e PAD dos escolares foram distribuídas em percentil (Tabelas 17 e 18), e pode-se verificar que, no grupo obesidade, os escolares apresentavam a maioria dos valores distribuídos no percentil maior ou igual a 60, e os escolares do grupo controle, no percentil menor que 30. Como já foi discutido, na PAS foi encontrada correlação positiva com medidas antropométricas, As correlações foram de intensidade média entre o IMC, a CC; a CB; a CMB; a AGB e a porcentagem de gordura corporal, e de intensidade fraca entre a RCA e PCT. Não foi encontrada correlação entre RCQ, PAS e PAD. Na PAD, foi encontrada correlação média apenas com a CB e baixa com as demais, confirmando estudos nos quais se verifica a influência da obesidade na PA (GARCIA *et al.* 2004; MUNTER *et al.*, 2004; PARADIS *et al.*, 2004; ROBESPIERRE *et al.* 2006).

Em relação à PAS, foi encontrada fraca correlação positiva, porém estatisticamente significativa, desta variável com o TG e com a glicemia (Figuras 4 e 5). A correlação entre o TG e a PAS pode estar sendo influenciada pelo IMC, já que ambas variáveis apresentam correlação com o IMC. Porém, a correlação entre a glicemia e a PAS não apresenta influência da variável IMC, já que a glicemia apresentou nenhuma correlação com o IMC neste estudo.

A hiperglicemia é um fator que contribui direta ou indiretamente para o processo aterosclerótico, devido aos diferentes caminhos celulares que os metabólitos de glicose podem afetar, ambos extra ou intracelulares (KING; 1999).

A glicose pode reagir extracelularmente com reações não-enzimáticas, nas quais aminas de aminoácidos em proteínas formam componentes glicosados ou oxidantes. Estes podem, secundariamente, agir em células inflamatórias para liberar citocinas, ou diretamente, agir nas células vasculares para causar disfunções vasculares (KING; WAKASAKI, 1999).

Quantidades aumentadas de glicose também podem ser transportadas intracelularmente por difusão facilitada, pela ação dos transportadores de glicose, especialmente as GLUTs 1 e 4. Dentro da célula, a glicose é metabolizada por glicólise, aumentando o fluxo da via sorbitol, que muda o potencial redox, e altera vias de transdução de sinal, como a ativação do diacilglicerol (DAG) e proteína quinase C (PKC) (KING; WAKASAKI, 1999). A ativação das vias de PKC pode, em células vasculares regular a permeabilidade, contratilidade, matriz extracelular, crescimento celular, angiogênese, ação da citocina e adesão de leucócito, todos que por sua vez, estão alterados no diabetes (KING; WAKASAKI, 1999; SCHAAN, 2003). Especialmente o GLUT 1 que é superexpresso em condições de altas concentrações extra-celulares de glicose e hipóxia, e o aumento do fluxo glicolítico resulta em aumento da síntese de novo de DAG.

O aumento do TG é freqüentemente associado ao aumento da glicose e também está relacionado ao aumento do processo aterosclerótico. Isso porque, com o aumento da obesidade abdominal, há maior atividade lipolítica, expondo o fígado a uma sobrecarga de ácidos graxos livres, aumentando a produção de TG e liberando maior quantidade de VLDL na circulação, diminuindo as extrações hepáticas de insulina, com isso, contribuindo para o quadro de hiperinsulinemia sistêmica (OLIVEIRA *et al.*, 2004, BOSELLO; ZAMBONI, 2000). A hiperinsulinemia é um marcador da resistência à insulina, e vários estudos têm verificado que, a resistência à insulina possui uma grande importância no desenvolvimento da hipertensão, pois neste processo a indução de óxido nítrico, um potente vasodilatador, está prejudicada. Por meio da diminuição da atuação do óxido nítrico, ocorre um desequilíbrio no endotélio, favorecendo o aparecimento de hipertensão (CABALLERO, 2003; WANG; GOALSTONE; DRAZNIN, 2004; CARVALHO; COLAÇO, FORTES, 2006).

6.3. VARIÁVEIS SOCIAIS E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA

Os resultados referentes à atividade física dos escolares têm indicado um sério problema, já que esses resultados apresentam um grande número de crianças que possuem um baixo nível de atividade física. Muito é conhecido na literatura atual sobre os benefícios da prática habitual de atividade física e, em vários estudos se têm alertado sobre o perigo da falta de atividade física nos indivíduos (STERGIOULAS *et al.*, 1998; CENTERS FOR DISEASE..., 2007c). Em razão disso, as velhas recomendações clínicas de prática de atividade física por três vezes na semana, com duração de pelo menos 30 minutos, estão sendo substituídas por novas recomendações do American College of Sports Medicine (ACSM) e da American Heart Association (AHA) (HASKELL *et al.*, 2007), que incluem: a prática de cardio (exercícios aeróbios que estimulam o sistema cardiovascular) com intensidade moderada de 30 minutos por dia, cinco dias por semana, ou ainda; cardio com intensidade vigorosa por 20 minutos ao dia, três dias da semana, além de; oito a dez fortes exercícios de treinamento, oito a doze repetições de cada exercício, duas vezes na semana. Segundo a ACSM, a intensidade é tida como moderada, quando o indivíduo está trabalhando o suficiente para aumentar a frequência do coração e começar a suar, porém consegue manter uma conversa durante o exercício.

De acordo com as diretrizes da NASPE (National association for sports and physical education), as crianças entre 5 e 12 anos de idade devem praticar atividade física por pelo menos, 60 minutos, podendo se estender a várias horas, na maioria dos dias da semana. Porém, a maioria dos escolares analisados no estudo, pratica apenas a atividade física fornecida pela escola, e na maioria do tempo, em casa, permanecem sentados em frente à televisão. Nas escolas analisadas, a atividade física é praticada em dois dias da semana, com uma duração de 20 a 30 minutos. Entretanto, neste período, nem todas as crianças praticam atividade física, algumas brincam jogos de tabuleiros, conversam e realizam outras atividades que não são relacionadas a esportes.

Apesar de não ter sido vista neste estudo, a influência da atividade física no desenvolvimento da obesidade (Tabela 19), pois não houve diferença no nível de

atividade física entre os grupos analisados, foi verificado que, a maioria das crianças obesas e eutróficas possuem um baixo nível de atividade física.

O baixo nível de atividade física encontrado nas crianças pode contribuir para o aparecimento de fatores de risco para doenças crônicas, apesar de, neste estudo não ter sido encontrada nenhuma relação com estas variáveis. Contudo, se este baixo nível de atividade física persistir entre os escolares, poderá haver complicações de saúde nestas crianças, quando adultas (STERGIOULAS *et al.*, 1998).

Em alguns estudos tem-se verificado a influência da escolaridade dos pais, principalmente a escolaridade materna, no desenvolvimento da obesidade (GIUGLIANO; CARNEIRO, 2004; KAPLAN; KEIL, 1993; ENGSTROM, ANJOS; 1996). Porém, neste trabalho não foi verificada nenhuma relação entre ambas as variáveis (IMC e escolaridade) (Tabelas 20 e 21). A maioria dos pais dos escolares analisados não completou o ensino fundamental. Embora não se tenha encontrado relação entre a escolaridade dos pais e o estado nutricional dos escolares, foi averiguado neste estudo que, os escolares do grupo obesidade apresentam uma maior faixa de renda *per capita*, quando comparados aos do grupo controle, ou seja, quanto maior a renda, maior o índice de massa corporal.

Na distribuição percentilar da renda per capita (Tabela 25), os escolares do grupo controle apresentaram-se em maior concentração no percentil menor que 30, e os escolares do grupo obesidade, apresentaram-se em maior concentração no percentil maior ou igual a 60. Estes dados estão de acordo com os encontrados por vários autores (ENGSTROM; ANJOS, 1996; MONTEIRO; CONDE, 2000; DRACHLER *et al.*, 2003; LEAO *et al.*, 2003; NUNE-RIVAS *et al.*, 2003), os quais verificaram que, uma maior renda aumenta os riscos de desenvolvimento da obesidade.

Porém, em um estudo de revisão dos EUA verificou-se o contrário, ou seja, que quanto maior o nível sócio-econômico, menor o risco para obesidade. Este estudo indicou que, quanto maior o nível sócio-econômico, melhor a educação dos pais e, portanto, maior o grau de informação sobre o comportamento saudável, diminuindo assim, os riscos de a criança se tornar obesa (KAPLAN; KEIL, 1993).

No presente estudo, o motivo de não ter sido encontrada relação entre a escolaridade dos pais e o estado nutricional das crianças, talvez esteja relacionado ao grande número de pais que possuem um mesmo tipo de escolaridade, ou seja, ensino fundamental incompleto. Apenas uma minoria possui um outro tipo de escolaridade, não sendo possível verificar diferenças entre grupos com escolaridade de níveis diferentes. Há também que se considerar que, além da escolaridade, a incorporação de hábitos saudáveis de vida depende do acesso ao conhecimento das vantagens e importância dessas práticas, o que difere muito de país para país, e depende, em grande parte, da forma como as pessoas se organizam e convivem socialmente.

Os resultados apresentados neste estudo, segundo Nune-Rivas, *et al* (2003), parecem ser o comportamento de um país com uma economia em transição, no qual o IMC varia de acordo com o estágio econômico alcançado. No início do estágio da transição econômica, há um aumento na proporção de pessoas com um elevado valor de IMC, porém esta tendência costuma mudar nas fases seguintes da transição, havendo um aumento de IMC entre as populações mais pobres.

Nesta pesquisa, os dados relacionados aos estados nutricionais da mãe e do pai dos escolares (Tabela 22 e 23), não indicaram relação com o estado nutricional das crianças, embora um estudo realizado em Piracicaba, com a mesma população, tenha mostrado que há uma correlação significativa, embora fraca, entre o estado nutricional da mãe e o estado nutricional das crianças ($r=0,20$, $n= 230$) (OLIVEIRA *et al.*, 2006). Em estudos, tem-se verificado uma relação positiva entre o estado nutricional dos pais e a obesidade dos filhos (ENGSTROM; ANJOS, 1996; GUIMARÃES *et al*, 2006). No presente estudo, pode ter ocorrido um viés nos dados, pois os pais não foram pesados e medidos. A informação relacionada ao estado nutricional dos pais foi adquirida pela própria criança, que indicava através de uma escala de figuras, qual desenho se assemelhava ao tamanho corporal dos pais. Cada figura tinha um número, que correspondia a uma faixa de IMC. As crianças podem ter cometido um erro, pois podem ter indicado a figura, com a qual gostariam que seus pais se assemelhassem, e não a que realmente se assemelhava ao tamanho corporal de seus pais. Outro viés na pesquisa foi que,

uma parte das crianças não conhece a aparência do próprio pai, pois nunca conviveram com ele e por isso, não conseguiram responder a questão. O dado seria mais confiável, se tivesse sido possível a pesagem e medida da altura dos pais. Outro fator que pode comprovar o viés nesta variável foi a relação positiva encontrada entre a obesidade dos parentes e a obesidade dos escolares (Tabela 24). Neste estudo foi verificado que, crianças com obesidade possuem um maior número de parentes com obesidade.

6.4. PERFIL ALIMENTAR DOS ESCOLARES

A alimentação representa um fator importante no desenvolvimento da obesidade, já que referências têm argumentado que a obesidade é um resultado de anos de desequilíbrio calórico (CENTERS FOR DISEASE CONTROL..., 2007c). Porém, tem-se verificado em alguns estudos que, a densidade energética total não é o principal predisponente da obesidade, sendo muito importante o equilíbrio dos nutrientes da dieta (BOLTON, HEATON, BURROUGHS, 1981; HARBER *et al*, 1977; MATTOS; MARTINS, 2000; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2003).

Os resultados deste trabalho não evidenciaram relação entre o estado nutricional atual e o valor energético total consumido. Também não foram encontradas diferenças entre os grupos obesidade e controle, na quantidade consumida em gramas e na distribuição percentual de carboidratos, proteínas e lipídeos da dieta. No entanto, foi encontrada diferença no consumo de fibras dietéticas, sendo menor no grupo obesidade (ver Tabela 26). Os grupos controle (78%) apresentaram uma maior adequação no consumo de fibras dietética em relação ao grupo obesidade (40,5%) segundo a meta do AHA para crianças (ver Tabela 30). Em relação às fibras dietéticas, foi verificado que, a quantidade de fibras da alimentação dos escolares era determinada principalmente, pelo consumo de feijão, que apresentou correlação forte com as fibras ($r=0,77$) (ver Figura 6). As frutas tiveram uma baixa correlação com as fibras dietéticas ($r=0,41$) (ver Figura 7). Apesar de baixa, a correlação foi estatisticamente significativa. Não foi verificada correlação das fibras dietéticas com hortaliças cruas e cozidas, já que há um baixo consumo deste alimento em ambos os grupos. Em alguns estudos brasileiros, tem-

se comprovado que, o consumo de fibras dietéticas tem influenciado benéficamente no estado nutricional dos indivíduos, tanto adultos como crianças. Outros estudos têm analisado que esta relação é influenciada pelo consumo de feijão (MATTOS; MARTINS, 2000; LIMA; ARRAIAS; PEDROSA, 2004; NEUTZLING *et al*, 2007; VITOLO *et al*, 2007). O feijão é uma leguminosa muito utilizada no dia a dia da alimentação dos brasileiros. No entanto, estudos têm verificado que o consumo de leguminosas, hortaliças e frutas têm decaído ao longo dos anos e muitos deles relacionam esta queda ao processo de urbanização e globalização (MONTEIRO; MONDINI; COSTA, 2000; MENDEZ; POPKIN, 2004; LEVY-COSTA *et al.*, 2005). Nos países em desenvolvimento, no começo da transição econômica, com o aumento da renda, a população tende a aumentar o consumo de alimentos de origem animal em detrimento do consumo de hortaliças e vegetais. No Brasil, tem-se verificado um declínio no consumo de feijão, o que pode ser considerado um risco à saúde, uma vez que os indivíduos deixam de usufruir dos efeitos benéficos da fibra dietética presente neste alimento (MONTEIRO; MONDINI; COSTA, 2000; LEVY-COSTA *et al.*, 2005).

As frutas de maior consumo, nos grupos controle e obesidade foram maçãs, bananas, frutas cítricas (laranja e mexerica) e melancias. A maioria das frutas encontradas na alimentação dos escolares apresentava-se no período de safra (começo, meio e final), como por exemplo, a jabuticaba, o morango, a melancia, a maçã (tipo estrangeira), a laranja, a mexerica poncã e o mamão, devido à sazonalidade, já que os *recordatórios* foram feitos no período de setembro a novembro de 2005 (BRASIL, 2007b).

A distribuição percentual de proteínas dietéticas (ver Tabela 27), em todos os grupos, apresentou-se elevada. Na maioria dos escolares, mais de 15% da energia da dieta era proveniente de proteínas. Este dado está de acordo com o estudo (LIMA *et al*, 2004), que verificou que, entre os escolares, há um elevado consumo de proteínas. Em decorrência da transição nutricional, está havendo um aumento no consumo de alimentos de origem animal entre os brasileiros (MONTEIRO; MONDINI; COSTA, 2000; LEVY-COSTA *et al*, 2005).

A maioria dos micronutrientes analisados não apresentou diferença estatística entre os grupos controle e obesidade (Tabela 31). Apenas o consumo do micronutriente vitamina A apresentou-se maior no grupo obesidade, sendo a vitamina A dietética correlacionada positivamente com o colesterol dietético ($r=0,22$), mostrando, portanto, que a vitamina A estava relacionada com alimentos de origem animal. O colesterol dietético não se apresentou diferente entre os grupos analisados (tabela 31), porém foi vista uma correlação positiva entre colesterol dietético e o CT ($r=0,24$) (Figura 9) e o LDL-c plasmático ($r=0,22$) (Figura 10), mostrando que, quanto maior o consumo de colesterol dietético, maior a concentração plasmática de CT e LDL-c. A correlação entre as variáveis embora fraca, é estatisticamente significativa. A relação entre o colesterol dietético e o CT e LDL-c é estabelecida e bem documentada na literatura (ORTEGA *et al.*, 1998; ÁGUILA *et al.*, 2002; SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2007). Os conteúdos alimentares de colesterol influenciam diferentemente as concentrações lipídicas plasmáticas, em especial a colesterolemia. A maioria dos indivíduos absorve metade do colesterol presente na luz intestinal, enquanto a minoria é hiperresponsiva, absorvendo a maior quantidade. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2007).

O colesterol dietético apresentou média correlação ($r=0,57$) com alimentos de origem animal (Figura 11). Os alimentos de origem animal que estavam presentes na alimentação dos escolares eram ovo frito, nuggets, bife frito, lingüiça frita, frango frito, salsicha, margarina, maionese industrializada, cream cheese, peixe frito, embutidos (presunto, mortadela, salame) e carne cozida. O consumo de leite e derivados não apresentou correlação com o colesterol dietético.

A maior parte dos escolares apresentou um consumo adequado de micronutrientes avaliados pela EAR. Mais de 99% dos escolares do grupo obesidade e do grupo controle obtiveram um consumo adequado de ferro dietético (Tabela 32). Este fato pode ter ocorrido devido à alta proporção de proteínas. Em estudos brasileiros, têm-se verificado o contrário, um baixo consumo de ferro, que pode desencadear uma anemia ferropriva (ASSIS *et al.*, 1997; BUENO, *et al.*, 2006). Em um estudo realizado em Piracicaba, verificou-se que a anemia é um

problema entre as crianças menores de 5 anos, mas não entre escolares (OLIVEIRA, 2004).

Nos escolares do grupo obesidade (84%) ocorreu maior adequação de consumo de vitamina A em relação ao grupo controle (34%), confirmando uma média mais elevada de vitamina A no grupo obesidade em relação ao grupo controle (Tabela 32).

Em relação à vitamina C (Tabela 22), houve maior adequação do consumo no grupo obesidade, o que pode ter ocorrido em razão da baixa variação da quantidade de vitamina C consumida pelo grupo obesidade, ao contrário do grupo controle que apresentou grande variação. Quando foi realizado o valor ajustado do consumo da vitamina C, devido a esta baixa variação do consumo no grupo obesidade, o desvio padrão foi menor, diminuindo assim, o número de crianças obesas com consumo inadequado.

Os micronutrientes cálcio e sódio foram analisados pela AI, pois não há um valor de EAR específico a estes nutrientes. Deste modo, não se pode verificar se as crianças que estão consumindo um valor abaixo do AI, possuem um consumo inadequado, mas sim que, possuem um consumo abaixo do recomendado. Em relação ao cálcio, poucos são os escolares do grupo obesidade (7,3%) e do grupo controle (5%), que consomem uma quantia acima ou igual ao valor da AI (Tabela 33). Isto pode ser um sinal de baixo consumo de leite, o que já vem sendo relatado por alguns estudos que afirmam estar havendo, um declínio no consumo desse alimento, ao longo dos anos (O'CONNOR; YANG; NICKLAS, 2006; NIELSEN; POPKIN, 2004). Há inclusive, referência que indica este declínio estar acompanhado pelo alto consumo de refrigerantes e bebidas a base de frutas (NIELSEN; POPKIN, 2004).

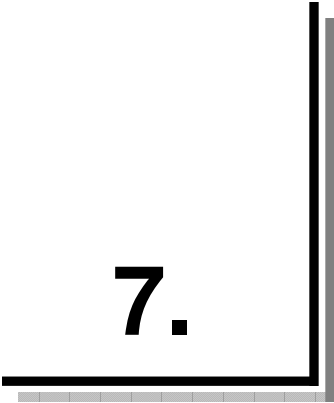
No grupo controle (51,2%) houve um grande número de escolares que apresentaram um consumo de sódio maior ou igual ao recomendado pela AI (Tabela 33). No grupo obesidade, 42,9% dos escolares apresentaram um consumo acima do recomendado em referência a AI (Tabela 33). Contudo, nada pode afirmado quanto à adequação do consumo dessas crianças. Vários alimentos consumidos pelas crianças apresentam sódio, que é utilizado como um

conservante. Alimentos como bolachas recheadas, salgadinhos, embutidos, lingüiça, precisam de alta quantidade de sódio para a “vida na prateleira”.

De acordo com as referências do NCEP (2001), embora não seja a maioria, um número expressivo de crianças (26,8% do grupo controle e 23,8% do grupo obesidade) obteve um consumo excessivo de colesterol dietético (Tabela 33). Estas crianças que apresentam um excesso de consumo de colesterol dietético podem, atualmente e futuramente, apresentar problemas de saúde cardiovasculares devido à dislipidemias, já que a relação entre o colesterol dietético e o CT e LDL-c é estabelecida e bem documentada na literatura (ORTEGA *et al.*, 1998; ÁGUILA *et al.*, 2002; SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2007). Neste estudo foi verificado que, quanto maior o consumo dietético, maior a quantidade de CT e LDL-c plasmático.

Um problema importante está relacionado aos hábitos alimentares, pois estes são formados na infância e lapidados na maioridade. Uma inadequação do comportamento alimentar poderá persistir ao longo da vida, o que significa que, crianças com hábitos alimentares inadequados poderão carregá-los para a vida adulta, tornando-se por conseguinte, adultos com maior risco para a síndrome metabólica, diminuindo assim, a expectativa e qualidade de vida desses indivíduos.

No presente estudo, verificamos diversos fatores que influenciaram o desenvolvimento da obesidade e vários fatores que são desencadeados pela obesidade infantil. Deste modo, torna-se imprescindível identificar métodos que possam melhor diagnosticar a obesidade, para preveni-la, monitorá-la e embasar ações de intervenção.



7.

CONCLUSÕES

7. CONCLUSÕES

- Independente do estado nutricional dos escolares foi averiguado uma grande proporção de crianças com fatores de risco para doenças crônicas.
- Além de ter se verificado que os escolares com obesidade apresentam maiores fatores de risco para doenças cardiovasculares, como, TG elevado, média de pressão arterial elevada, e uma cintura maior, foi verificado que os escolares com obesidade apresentam a estatura mais elevada, que também é um fator relacionado à obesidade abdominal e hiperinsulinemia.
- Em relação ao TG, além de ter se verificado uma associação deste com a obesidade também foi visto uma correlação positiva do TG com a pressão arterial sistólica.
- Foi verificado neste trabalho que a obesidade não se relacionou com alterações nas concentrações de CT, LDL-c e HDL-c, contudo foi encontrada uma correlação positiva entre o consumo de colesterol dietético e as concentrações de CT e LDL-c.
- Apesar de não ter encontrado uma relação entre a obesidade e a glicemia, foi encontrada uma correlação positiva entre a glicemia e pressão arterial sistólica.
- Os fatores de risco identificados para o desenvolvimento da obesidade foram um baixo consumo de fibras dietéticas, maior renda *per capita* e maior presença de indivíduos obesos na família.
- As fibras dietéticas estavam relacionadas principalmente ao número de porções de feijão e frutas.
- A medida de CB mostrou ser um bom indicador da obesidade, sendo a medida que mais se correlacionou com o IMC e com a porcentagem de gordura corporal juntas, sendo ainda a medida de adiposidade que apresentou melhores correlações com o TG e PA em comparação a outras variáveis antropométricas.

- Em relação ao TG, a CB foi inferior apenas à medida CMB e se equiparou à porcentagem de gordura corporal (impedânciometria), que também teve boa correlação com a PA.
- Neste estudo a RCQ não foi considerada uma boa indicadora da obesidade e dos fatores de risco para doenças crônicas (TG elevado e pressão arterial sistólica e diastólica elevadas).
- As medidas CC e RCA foram consideradas ser preferenciais na detecção da obesidade abdominal, pois tiveram maiores correlações com os fatores de risco para doenças crônicas avaliados em comparação à RCQ, que apresentou menores correlações com os fatores de risco avaliados.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILA, M. B.; LOUREIRO, C.C.; PINHEIRO, A. R.; MANDARIM-DE-LACERDA, C.A. *et al.* Lipid metabolism in rats fed diets containing different types of lipids. **Arq. Bras. Cardiol.** v. 78, n. 1, p. 32-38, 2002.

ALMEIDA, C. A. N. ; DELCIAMPO, L. A.; RICCO, R. G. ; SILVA JR, S. M. ; NAVES, R. B. ; SILVA, J. F. P. Avaliação da medida do perímetro braquial como metodologia de triagem de crianças pré-escolares obesas. **J. Pediatr. (Rio J.)**, Rio de Janeiro, v. 79, n. 5, p. 455-460, 2003.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of Medical Care in Diabetes. **Diabetes Care**, v. 28, suppl. 1, p. 4- 36, 2005.

ARGENTE, J.; CABALLO, N.; BARRIOS, V.; POZO, J.; MUNOZ, M.T.; CHOWEN, J.A. Multiple endocrine abnormalities of the growth hormone and insulin –like Growth exogenous obesity: Effect of short –and long term weight reduction. **J. Clin. Endocrinol. Metab.**, v. 82, n. 7, p. 2076-2083, 1997.

ARISAKA, O.; KOJIMA, M.; YAMAZAKI, Y.; KANAZAWA, S.; KOYAMA, S.; SHIMURA, N.; *et al.* Relationship between the presence of small, dense low-density lipoprotein and plasma lipid phenotypes in Japanese children. **J. Atheroscler. Thromb.**, v. 11, n.4, p. 220-223, 2004.

ARTIGAO, L.M.; LAVADOR, J.J.; PURAS, A.; LOPEZ, A.; ABRIL, J.; RUBIO, M.M.; *et al.* Evaluation and validation of Omron Hem 705 CP and Hem 706/711 monitors for self-measurement of blood pressure. **Aten. Primaria**, v. 25, n. 2, p. 96-102, 2000.

ASSIS, A.M.; SANTOS, L.M.P.; MARTINS, M.C.; ARAÚJO, M.P.N.; AMORIN, D.Q.; MORRIS, S.S. Distribuição da anemia em pré-escolares do Semi-árido da Bahia. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.13, n.2, p.237-243, 1997.

ATTIA, N.; TAMBORLANE, W.V.; HEPTULLA, R.; MAGGS, D.; GROZMAN, A.; SHERWIN, R.S. The metabolics syndrome and insulin like growth factor I regulation in adolescent obesity. **J. Clin. Endocrinol. Metab.**, v. 83, n. 5, p. 1467-1471, 1998.

AYRES, M.; AYRES Jr, M.; AYRES, D.L., Santos, A.A.S. **BioEstat aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas, Versão 3.0**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá /MCT CNPq, 2003.

BARROS, F.C.; VICTORA, C.G. Increased blood pressure in adolescents who were small for gestational age at birth. **Int. J. Epidemiol.**, v. 28, p. 676-681, 1999.

BLACKBURN, G.L.; BEVIS, L.C. The obesity Epidemics: Prevention and treatment of the metabolic syndrome. **Medscape**, 2004. Disponível em: <http://www.medscape.com>. Acesso em: 17 maio, 2005

BELLIZZI, M.C.; DIETZ, W.H. Workshop on childhood obesity: Summary of the discussion. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 70, p. 173-175, 1999.

BERENSON, G.S.; SRINIVASAN, S.R.; BAO, W.; NEWMAN, W.P.; TRACY, R.E.; WATTIGNEY, W.A. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults: The Bogalusa Heart Study. **N. Engl. J. Med.**, v. 338, n. 23, p. 1650-1656, 1998.

BERGMAN, R.N.; KIM, S.P.; CATALANO, K.J.; HSU, I.R.; CHIU, J.D.; KABIR, M; *et al.* Why visceral fat is bad: mechanisms of the metabolic syndrome. **Obesity**, v. 14, suppl 1, p. 16-19, feb. 2006.

BOLTON, R.P.; HEATON, K.W.; BURROUGHS, L.F. The role of dietary fiber in satiety, glucose, and insulin: studies with fruit and fruit juice. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 34, p. 211-217, 1981

BOSELLO, O.; ZAMBONI, M. Visceral obesity and metabolic syndrome. **Obes. Rev.**, v. 1, n. 1, p. 47-56, 2000.

BRASIL. Centro Estadual de Abastecimento (CEASA). **Calendário de safras**. 2007b. Disponível em: <http://www.ceasagrandeabc.com.br/safras.html>. Acesso em: 1 out, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). **Feijão na economia nacional**. 2002. Santo Antônio Goiás. Disponível em: http://docsagencia.cnptia.embrapa.br/feijao/doc_135.pdf. Acesso em: 1 ago, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). **Feijão: grãos**. 2007a. Disponível: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia4/AG01/arvore/AG01228102004161635.html>. Acesso em: 1 ago, 2007.

BRITISH MEDICAL ASSOCIATION. **Preventing childhood obesity**. 2005. Disponível em: <http://www.bma.org.uk/ap.nsf/Content/childhoodobesity>. Acesso em: 1 fev, 2007

BUENO, M. B.; SELEM, S.S.C.; ARÊAS, J.A.G.; FISBERG, R.M. Prevalência e fatores associados à anemia entre crianças atendidas em creches públicas de São Paulo. **Rev. Bras. Epidemiol.**, São Paulo, v. 9, n. 4, p. 462-470, 2006.

CABALLERO, A.E. Endothelial dysfunction in obesity and insulin resistance: a road to diabetes and heart disease. **Obes. Res.**, v 11, p. 1278-1289, 2003.

CALLAWAY, C.W.; CHUMLEA, W.C.; BOUCHARD, C.; HILMES, J.H.; LOHMAN, T.G.; MARTIN, A.D.; *et al.* Circumferences. In: LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.;

MARTORELL, R.; **Anthropometric standardization reference manual.** Champaign, I.L.: Human Kinetics Edition, 1988. p. 39-54.

CARVALHO, M.H.C.; COLAÇO, A.L.; FORTES, Z.B. Citocinas, Disfunção Endotelial e Resistência à Insulina. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, v. 50, n. 2, p. 304-312, 2006.

CASCUDO, L. C. **História da alimentação no Brasil.** São Paulo: Global, 2004. p.954

CENTERS FOR DISEASE AND CONTROL PREVENTION (CDC). **Overweight and Obesity: Childhood Overweight: Overweight Prevalence**, 2007a. Disponível em: <http://www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/obesity/childhood/prevalence.htm>. Acesso em: 15/01/2007

CENTERS FOR DISEASE AND CONTROL PREVENTION (CDC). **Overweight and Obesity: Childhood Overweight: Defining Childhood Overweight**, 2007b. Disponível em: <http://www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/obesity/childhood/defining.htm>. Acesso em: 15/01/2007

CENTERS FOR DISEASE AND CONTROL PREVENTION (CDC). **Overweight and Obesity: Childhood Overweight: Contributing Factors**, 2007c. Disponível em: http://www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/obesity/childhood/contributing_factors.htm. Acesso em: 15/01/2007

CENTERS FOR DISEASE AND CONTROL PREVENTION (CDC). **Overweight and Obesity: Childhood Overweight: Consequences**, 2007d. Disponível em: <http://www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/obesity/childhood/consequences.htm>. Acesso em: 15/01/2007

CENTERS FOR DISEASE AND CONTROL PREVENTION (CDC). Participation in high school physical education — United States, 1991–2003. **M.M.W.R.**, v. 53 n. 36 p. 844–847, 2004.

CENTERS FOR DISEASE AND CONTROL PREVENTION (CDC). **2000 CDC Growth Charts for the United States: Methods and Development.** Series Report 11, No. 246, 2002. 201 p. Disponível em: www.cdc.gov/growthcharts/ acesso em 11/03/05

CHU, N.F.; RIMM, E.B.; WANG, D.J.; LIOU, H.S.; SHIEH, S.M. Relationship between anthropometric variables and lipid levels among school children: The Taipei Children Heart Study. **Int. J. Obes.**, v. 22, p. 66-72, 1998.

COLE, M.C.B.; FLEGAL, K.M.; DIETZ, W.H. Establishing a standard definition for child overweight and obesity. **B.M.J.**, v. 320, n. 6, p. 1-6, 2000.

CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE PESQUISA DE FEIJÃO (CONAFE), 8, 2005, Goiânia, Goiás. **O feijão na alimentação/nutrição do brasileiro: ontem e amanhã**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005.

DEAN, A.G.; DEAN, J.A; COULOMBIER, D. **Epi Info™, Version 3.3.2, a word processing, database, and statistics program for public health on IBM-compatible microcomputers**. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention. Disponível em: <http://www.cdc.gov/epiinfo>. Acesso em: 15 nov, 2005.

DIETZ, WH. Health consequences of obesity in youth: Childhood predictors of adult. **Pediatrics**, v. 101, n. 3, p.518-524, 1998.

DOBDELSTEYN, C.J.; JOFFRES, M.R.; MACLEAN, D.R.; FLOWERDEW, G. A comparative study of waist circumference, waist to hip ratio and body mass index as indicators of cardiovascular risk factors. The Canadian Heart Health Surveys. **In. J. Obes.**, v. 25, p. 652-61, 2001.

DORIA FILHO, W. **Introdução à bioestatística: para simples mortais**. São Paulo: Negócio Editora, 1999. 152 p.

DRACHLER, M. L.; MACLUF, S.P.Z.; LEITE, J.C.C.; AERTZ, R.G.C; GIUGLIANI, E.R.J.; HORTA, B.L. Fatores de risco para sobrepeso em crianças no Sul do Brasil. **Cad. Saúde. Pública.**, v. 19, n. 4, p.1073-1081, 2003.

ENGSTROM, E. M.; ANJOS, L. A. Relação entre o estado nutricional materno e sobrepeso nas crianças brasileiras. **Rev. Saúde. Pública.**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 233-239, 1996 .

Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). **J.A.M.A.**, v. 285, p. 2486-2497, 2001.

FERRANDO, A.A.; STUART, C.A.; SHEFFIELD-MOORE, M.; WOLFE, R.R., Inactivity amplifies the catabolic response of skeletal muscle to cortisol. **J. Clin. Endocrinol. Metab.**, v. 84, n. 10, p. 3515-3521, 1999.

FOGAÇA, K.C.; OLIVEIRA; M.R.M. Escala de Figuras Aplicada à Avaliação Subjetiva do IMC de Pacientes Acamados. **Saúde Rev.**, v. 5, n. 10, p. 35-42, 2003.

FONSECA, V.M.; SICHIERI, R.; VEIGA, G.V. Fatores associados à obesidade em adolescentes. **Rev. Saúde. Pública.**, v. 32, n. 6, p. 541-549, 1998.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Nutrition country profile-Brazil**, Rome: FAO, 2000. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/nutrition/ncp/BRAmmap.pdf> Acesso em: 01/08/07

FORRESTER, T. Historic and Early Life Origins of Hypertension in Africans. **J. Nutr.**, V. 134, p. 211-216, 2004.

FORTI, N.; ISSA, J.; DIAMENT, J.; GIANNINI, S.D. Dislipidemias em crianças e adolescentes. Bases para a Terapêutica. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 71, p. 807-810, 1998.

FREEDMAN, D.S.; SERDULA, M. K.; SRINIVASAN, S.R.; BERENSON, G.S. Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. **A. J Clin. Nutr.**, v. 69, p. 308–317, 1999.

FREEDMAN, D.S.; THORNTON, J.C.; MEI, Z.; WANG, J.; DIETZ, W.H.; PIERSON, R.N., *et al*, Height and adiposity among children. **Obes. Res.**, v. 12, p. 846 – 853, 2004.

FRIEDWALD, WT; LEVY, RI; FREDRICKSON, D.S. Estimation of the concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. **Clin. Chem.**, v. 18, p. 499-502, 1972.

FRISANCHO, A.R. Triceps skinfold and upper arm muscle size norms for assessment of nutritional status. **A. J. Clin. Nutr.**, v. 27, p. 1052-1058, 1974.

FRISANCHO, A.R. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. **A. J. Clin. Nutr.**, v. 34, p. 2540-2545, 1981.

FRISANCHO, A.R. **Anthropometric Standards for the assessment of growth and nutritional status**. 8th ed. Michigan: University Michigan Press, 1999.189 p.

GARCIA, A. N. M.; ROMANI, S.A. Mello; LIRA, P.I.C. Indicadores antropométricos na avaliação nutricional de idosos: um estudo comparativo. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 20, n. 4, 2007.

GARCIA, F.D.; TERRA, A.F.; ANDERSON, M.Q.; CORREIA, C.A; RAMOS, PS; QUÉSIA, TF. Avaliação de fatores de risco associados com elevação da pressão arterial em crianças. **J. Pediatr.**, Rio de janeiro, v. 80, n. 1, p.29-34, 2004.

GABBAY M.; CESARINI P.R.; DIB A.S. Diabetes melito do tipo 2 na infância e adolescência: revisão da literatura. **J. Pediatr.**, St. Louis, v. 79, n. 3, p. 201-208, 2003.

GILLUM, R.F. Distribution of waist to hip ratio, other indices of body fat distribution and obesity and associations with HDL cholesterol in children and young adults aged 4-19 years: The third National Health Nutrition Examination Survey. **In. J. Obes.**, v. 23, p. 556-563, 1999.

GIUGLIANO, R.; CARNEIRO, E. C. Fatores associados à obesidade em escolares. **J. Pediatr.**, Rio de Janeiro, v. 80, n. 1, 2004 .

GIULIANO, I.C.; COUTINHO, M.S.; FREITAS, S.F.; PIRES, M.M.; ZUNINO, J.N.; RIBEIRO, R.Q. Lípides séricos em crianças e adolescentes da rede escolar de Florianópolis - Estudo Floripa Saudável 2040. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 85, n. 2, p. 85-91, 2005.

GOLARA, M.; JONES, C.; RANDHAWA, M.; SHENNAN, A.H. Inflationary oscillometric blood pressure monitoring: validation of the OMRON-MIT. **Blood Press. Monit.**, v. 7, n. 6, p. 325-328, 2002.

GORAN, M.I. Measurement issues related to studies of childhood obesity: assessment of body composition, body fat distribution, physical activity, and food intake. **Pediatrics**, v. 101, n. 3, p. 505-518, Mar.1998.

GRANT, J.P., CUSTER, P.B., THURLOW, J. Current techniques of nutritional assessment. **Surg. Clin. North Am.**, Philadelphia, v. 61, n. 3, p. 437-463, 1981.

GUEDES, D. P., GUEDES, J.E.R.P. **Crescimento composição corporal e desempenho motor de crianças e adolescentes**. São Paulo: CLR Balieiro, 2000. p. 362.

GUIMARÃES, L.V.; BARROS, M. B.A.; MARTINS, M.S.A.S.; DUARTE, E. C. Fatores associados ao sobrepeso em escolares. **Rev. Nutr.**, v. 19, n. 1, p. 5-17, 2006.

HABER, G.B.; HEATON, K.W.; MURPHY, D.; BURROUGHS, L.F. Depletion and disruption of dietary fibre. Effects on satiety, plasma-glucose, and serum insulin. **Lancet** , v. 2, p.679-682, 1977.

HAN, T.S.; BIJNEN, F.C.H.; LEAN, M.E.J.; SEIDELL, J.C. Separate associations of waist and hip circumference with lifestyle factors. **Int. J. Epidemiol.**, v. 27, p. 422-430, 1998.

HARA, M.; SAITOU, E.; IWATA, F.; OKADA, T.; HARADA, K. Waist to height ratio is the best predictor of cardiovascular disease risk factor in japonese schoolchildren. **J. Ather. Thromb.**, v. 9, n. 3, p. 127-132, 2002.

HASKELL, W. L.; Lee, I-M.; PATE, R.R.; POWELL, K.E.; BLAIR, S.N; FRANKLIN, B.A. *et al.*, Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v. 39, n. 8, p. 1423-1434, 2007

HEUDE, B.; LAFAY, L.; BORYS, J.M.; THIBULT, N.; LOMMEZ, A.; ROMON, M. *et al.*, Time trend in height, weight, and obesity prevalence in school children from Northern France, 1992 – 2000. **Diabetes Metab.**, v. 29, p. 235-240, 2003.

HIGGINS, P.B.; GOWER, B.A.; HUNTER, G.R.; GORAN, M.I. Defining Health-Related Obesity in Prepubertal Children. **Obes. Res.**, v. 9, n. 4, p. 233-240, 2001.

HOPIN, A.G. Assessment and management of childhood and adolescent obesity. **Medscape**, p.1-29, 2005. Disponível em: <http://www.medscape.com/viewprogram/3221.pnt>. Acesso em: 17/06/2005.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). **Dietary Reference Intakes: Applications in Dietary assessment**. Washington,D.C.: National Academy Press, 2000a.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). **Dietary Reference Intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamina D, and fluoride**. Washington,D.C.: National Academy Press, 1997.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). **Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (Macronutrients)**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2002a.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). **Dietary Reference Intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). **Dietary Reference Intakes for vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2000b.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). **Dietary Reference Intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2002b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisas de Orçamentos familiares: Antropometria e análise do estado nutricional de crianças e adolescentes no Brasil**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 1 out, 2007.

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO DE PIRACICABA (IPPLAP). Disponível em: <http://www.ipplap.com.br>. Acesso em: 11 maio, 2005.

INTERNATIONAL OBESITY TASK FORCE (IOTF). **Childhood obesity**, 2007. Disponível em: <http://www.ietf.org/childhoodobesity.asp>. Acesso em: 20 ago, 2007.

JANSSEN, I.; HEYMSFIELD, S.B.; ALLISON, D.B.; KOTLER, D.P.; ROSS, R. Body mass index and waist circumference independently contribute to the prediction of nonabdominal, abdominal subcutaneous, and visceral fat. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 75, p. 683-688, 2002.

JANSSEN, I.; KATMARZYK, P.T.; ROSS, R. Waist circumference and not body mass index explains obesity related health risks. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 79, p. 379-384, 2004.

JANSSEN, I.; KATZMARZYK, P.T.; SRINIVASAN, S.R.; CHEN, W.; MALINA, R.M., BOUCHARD, C., *et al.* Utility of Childhood BMI in the prediction of adulthood disease: Comparison of National and International References. **Obes. Res.**, v. 13, n. 6, p. 1006-1115, 2005.

JENSEN, M.D. Is visceral fat involved in the pathogenesis of the metabolic syndrome? **Human Model. Obes.**, v. 14, p. 20-24, 2006.

KAPLAN, G.; KEIL, J. Socioeconomic factors and cardiovascular disease: a review of the literature. **Circulation**, v. 88, p. 1973-1998, 1993.

KING, G.L., WAKASABI, H. Theoretical Mechanisms by Which Hyperglycemia and Insulin Resistance Could Cause Cardiovascular Diseases in Diabetes. **Diabetes Care**, v. 22, suppl. 3, 1999. Disponível: <http://journal.diabetes.org/diabetescare/FullText/Supplements/DiabetesCare/Supplement399/C31.htm> . Acesso: 1/09/07.

LAUER, R.M.; CLARKE, W.R. Use of cholesterol measurement in childhood for the prediction of adult hypercholesterolemia. The Muscatine Study. **J.A.M.A.**, v. 264, p.3034-3038, 1990.

LEAO, L.S.C.S.; ARAUJO, L.M.B.; MORAES, L.T.L.P.; ASSIS, A.M. Prevalência de obesidade em escolares de Salvador, Bahia. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, São Paulo, v. 47, n. 2, p. 151-157, 2003 .

LEVITT, N.S.; STEYN, K.; DE WET, T.; MORRELL, C.; EDWARDS, R.; ELLISON, G.T.; *et al.* An inverse relation between blood pressure and birth weight among 5 year old children from Soweto, South Africa. **J. Epidemiol. Community health**, v. 53, p. 264-268, 1999.

LEVY-COSTA, RB; SICHIEI, R; PONTES, NS, MONTEIRO, C. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). **Rev. Saúde Pública.**, v. 39, n.4, p. 530-540, 2005.

LIMA, S.C.V.C.; ARRAIS, R.F.; ALMEIDA, M.G.; SOUZA, Z.M.; PEDROSA, L.F.C. Perfil lipídico e peroxidação de lipídeos no plasma em crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade. **J. Pediatr.**, Rio de Janeiro, v. 80, p. 23-28, 2004.

LIMA, S.C.V.C.; ARRAIS, R.F.; PEDROSA, L.F.C. Evaluation of usual diet of obese and overweight children and adolescents. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 17, n. 4, p. 469-477, 2004 .

LISSNER, L.; BJORKELUND, C.; HETMAN, B.L.; SEIDELL, J.C.; BENGTSSON, C. Large hip circumference independently predicts health and longevity in a Swedish female cohort. **Obes Res.**, v. 9, n. 10, 2001.

MAESTRO, V. **Padrão alimentar e estado nutricional:** caracterização de escolares de município paulista. 2002. 116f. Dissertação (mestrado em Ciências). Escola Superior de Agricultura Luíz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo.

MAFFEIS, C.; PIETROBELLI, A.; GREZZANI, A.; PROVERA, S.; TATÓ, L. Waist Circumference and cardiovascular risk factors in prepubertal in children. **Obes. Res.**, v.9, n. 3, 2001.

MARTINEZ, E.; MAYA, D.; BACALLAO, J.; AMADOR, M. Percentiles of the waist-hip in cuban scholars aged 4.5 to 20.5 years. **Int. J. Obes.**, v. 18, p. 557-60, 1994.

MATTOS, L. L.; MARTINS, I.S. Consumo de fibras alimentares em população adulta. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 50-55, 2000.

McCARTHY, H.D.; JARRET, K.V.; CRAWLEY, H.F. The development of waist circumference percentiles in british children aged 5.0 – 16.9y. **Eur. J. Clin. Nutr.**, v. 55, p. 902-907, 2001.

MEI, Z.; GRUMMER-STRAWN, L.M. ; PIETROBELLI, A.; GOULDING, A.; GORAN, M.I., DIETZ, W.H. Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 75, p. 978–985, 2002.

MENDEZ, M.A.; POPKIN, B.M. Globalization, Urbanization and Nutritional Change in the Developing World. **eJADE**, v. 1, n. 2, p. 220-241, 2004.

MONTEIRO, C. A.; BENICIO, M. H. D.; GANDRA, Y.R. Uso da medida do perímetro braquial na detecção do estado nutricional do pré-escolar. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 15, p. 48-63, 1981 .

MONTEIRO, C. A.; CONDE, W. L. Tendência secular da desnutrição e da obesidade na infância na cidade de São Paulo (1974-1996). **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 6, p.52-61, 2000 .

MONTEIRO, C. A.; MONDINI, L.; COSTA, R.B.L. Mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988-1996). **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 3, p.251-258, 2000 .

MOURA, E.C.; DE CASTRO, C.M.; MELLIN, A.S.; DE FIGUEIREDO, D.B. Perfil lipídico em escolares de Campinas, SP, Brasil. **Rev. Saúde Pública.**, v. 34, n.5, p. 499-505, 2000.

MUNTER, P.; HE, J.; CUTLER, J.A.; WILDMAN, R.P.; WHELTON, P.K.; Trends in blood pressure among children and adolescents. **J.A.M.A.**, v. 291, n. 17, 2004.

NATIONAL ASSOCIATION FOR SPORT & PHYSICAL EDUCATION (NASPE). **Physical Activity for Children:** a statement of guidelines for children ages 5 – 12. Disponível em: http://www.aahperd.org/naspe/template.cfm?template=ns_children.html. Acesso e: 1 set, 2007

NEUTZLING, M. B. ARAÚJO, C. L. P.; VIEIRA, M. F. A.; HALLAL, P. C.; Menezes, A. M. B.; et al . Freqüência de consumo de dietas ricas em gordura e pobres em fibra entre adolescentes. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 336-342, 2007 .

NIELSEN, S.J.; POPKIN, B.M. Changes in Beverage Intake between 1977-2001. **Am J. Prev. Med.**, v. 27, p. 205-10, 2004.

NUGENT, A.P. The metabolic Syndrome. **Nutr. Bull., B.N.F.**, v. 29, p. 36-43, 2004.

NUNEZ-RIVAS, H.P.; MONGE-RAZ, R.; LEON, A.; ROSELLÓ, M. Prevalence of overweight and obesity among Costa Rican elementary school children. **Rev. Panam. Salud Publica**, Washington, v. 13, n. 1, p.24-32, 2003 .

O'BRIEN, E.; MEE, F.; ATKINS, N.; THOMAS, M. Evaluation of three devices for self-measurement of blood pressure according to the revised British Hypertension Society Protocol: the Omron HEM-705CP, Philips HP5332, and Nissei DS-175, **Blood Press. Monit**, v. 1, n. 1, p. 55-61, 1996.

O'CONNOR, T.M; YANG, S.J.; NICKLAS, T.A. Beverage intake among preschool children and its effect on weight status. **Pediatrics**, v. 118, n. 4, p.1010-1018, 2006.

OLIVEIRA, C.L; MELLO, M.T; CINTRA, I.P; FISBERG, M. Obesidade e síndrome metabólica na infância e adolescência. **Rev. Nutr.**, v. 17, n. 2, p.237-245, 2004.

OLIVEIRA, M.R.M.; MOTTA, D.G.; FOGAÇA, K.C.P.; MERHI, V.A.L; ROCHELLE, M. C.S.; MARTINS, R.C.B. **Avaliação antropométrica e do consumo alimentar**

de grupos específicos da população piracicabana. 2006. 79f. Projeto de Pesquisa apresentado pelo Curso de Nutrição da Faculdade de Ciências da Saúde para encaminhamento ao FAP em novembro de 2003, solicitando apoio à pesquisa. Universidade Metodista de Piracicaba, São Paulo.

OLIVEIRA, M.R.M. **Saúde, alimentação e nutrição do escolar**. 2004. 65f. Projeto de Pesquisa apresentado pelo Curso de Nutrição, Grupo de Área em Ciências Biomédicas e Curso de Farmácia da Faculdade de Ciências da Saúde para encaminhamento ao FAP em novembro de 2002, solicitando apoio à pesquisa. Universidade Metodista de Piracicaba, São Paulo.

ORTEGA R.M.; QUINTAS M.E.; ANDRES P.; GASPAR M.J.; LOPEZ-SOBALER A.M, NAVIA, B. Dietary cholesterol as a conditioner of ingestion of other nutrients and various blood parameters in young women. **Nutr. Hosp.**, v.13, n. 5, p. 221-227, 1998.

PADDON-JONES, D.; SHEFFIELD-MOORE, M.; URBAN, R.J.; AARSLAND, A.; WOLFE R.R.; FERRANDO, A.A. The catabolic effects of prolonged inactivity and acute hypercortisolemia are offset by dietary supplementation. **J. Clin. Endocrinol. Metab.**, v. 90, n. 3, p. 1453-1459, 2005.

PARADIS, G.; LAMBERT, M.; O'LOUGHLIN, J.; LAVALLÉE, C.; AUBIN, J.; DELVIN, E *et al.* Blood pressure and adiposity in children and adolescents. **Circulation**, v. 110, p. 1832-1838, 2004.

PATEL, A.; HUANG, K.C.; JANUS, ED; GILL, T.; NEAL, B.; SURIYAWONGPAISAL, P. Is a single definition of the metabolic syndrome appropriate? – A comparative study of the USA and Asia. **Atherosclerosis**, v.184, p. 225-232, 2006.

PEREIRA, R.A.; SICHIERI R.; MARINS, V.M.R. Razão cintura/quadril como preditor de hipertensão arterial. **Cad. Saúde Pública**, v. 15, p. 333-344, 1999;

PIETILAINEN, K.H., KAPRIO, J.; RASANEM, M.; WINTER, T.; RISSANEN, A.; ROSE, R. Tracking body size from birth to late adolescence: Contributions of birth length, birth weight, duration of gestation, parents body size and twinship. **Am. J. Epidemiol.**, v. 154, p. 21-29, 2001.

PINHEIRO, A.B.V.; BENZECRY, E.H.; LACERDA, E.M.A.; GOMES, M.C.S.; COSTA, V.M. **Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras.** São Paulo: Atheneu, 2001. 104p.

POPKIN, B.M. Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 84, p. 289-298, 2006.

PUHL, R.; SCHWARTZ, M.B. Bias, Discrimination, and Obesity. **Obes. Res.**, v. 9, n.12, p. 788- 805, 2001.

QUING, H.E.; KALBERG, J. BMI in childhood and its association with height gain, timing of puberty, and final height. **Pediatr. Res.**, v. 49, p. 244-51, 2001.

RAITAKARI, OT; JUONALA, M; KAHONEN, M; TAITTONEN, L; LAITINEN, T; MAKI-TORKKO, N; et al. Cardiovascular risk factors in childhood and carotid artery intima-media thickness in adulthood: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. **J.A.M.A.**, v. 290, n. 17, p. 2277-2283, 2003.

RALT, D. Low muscle mass – tall and obese children a special genre of obesity. **Med. Hypotheses**, v. 68, n.4, p.750 – 755, oct. 2006.

RICART, W.; FERNANDEZ-REAL, J. No decrease in free IGFI with increasing insulin in obesity – related insulin resistance. **Obes. Res.**, v. 9, p. 631-636, 2001.

ROBESPIERRI, Q.C.; RIBEIRO, P.A.L; LAMOUNIER, J.A.; OLIVEIRA, R.G.; SOARES, J.F.; BOTTER, D.A. Additional Cardiovascular Risk factor associated with excess weight in children and adolescents. The Belo horizonte Heart study. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 86, n 6, p. 408-418, 2006.

ROMALDINI, C.C.; ISSLER, H.; CARDOSO, A.L.; DIAMENT, J.; FORTI, N. Risk factors for atherosclerosis in children. **J. Pediatr.**, St. Louis, v. 80, n.2, p. 135-140, 2004.

SALGADO, C.M.; CARVALHÂES, J.T.A. Hipertensão arterial na infância. **J Pediatr.**, Rio de Janeiro, v. 79, p. 115-124, 2003.

SARDINHA, L.B.; GOING, S.B.; TEIXEIRA, P.J.; LOHMAN, T.G. Receiver operating characteristic analysis of body mass index, triceps skinfold thickness, and arm girth for obesity screening in children and adolescents. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 70, p. 1090-1095, 1999.

SAVVA, S.C., TORNARITIS, M.; SAVVA, M.E.; KOURIDES, Y.; PANAGI, A.; SILIKIOUTOU, N.; et al. Waist circumference and waist to height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. **Int. J. Obes.**, v. 24, p. 1453-1458, 2000.

SCHAAN, B.D. O papel da proteína quinase C no desenvolvimento das complicações vasculares do diabetes mellitus. **Arq. Brás. Endocrinol. Metab.**, São Paulo, v. 47, n. 6, p. 654 – 662, 2003.

SCHWARTZ, M.B.; PUHL, R. Childhood obesity: a societal problem to solve. **Obes. Rev.**, v. 4, p. 57- 71, 2003.

SEIDELL, C.J.; PERUSSE, L.; DESPRÉS, J.; BOUCHARD, C. Waist and hip circumferences have independent and opposite effects on cardiovascular disease risks factors: The Quebec Family Study. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 74, p. 315-321, 2001.

SILVA, M.V . **Estado nutricional de alunos das escolas estaduais de 1º e 2º graus do município de Piracicaba, Estado de São Paulo**. Piracicaba: ESALQ, Depto. De Agroindústria, Alimentos e Nutrição/UNIMEP/Prefeitura Municipal de Piracicaba, 1999, 39p.

SILVA, RCQ; MIRANDA, WL; CHACRA, AR; DIB, AS. Metabolic Syndrome and Insulin Resistance in Normal Glucose Tolerant Brazilian Adolescents With Family History of Type 2 diabetes. **Diabetes care**, v. 28, n.3, p. 716-718, 2005.

SISTEMA DE VIGILÂNCIA ALIMENTAR E NUTRICIONAL DE PIRACICABA. **Relatório da Análise do Estado Nutricional e Avaliação Dietética das Crianças que Frequentaram as EMEIS de Piracicaba em 2004**. Piracicaba, 2004.

SLATER, B.; MARCHIONI, D. L.; FISBERG, R. M. Estimando a prevalência da ingestão inadequada de nutrientes. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 38, n. 4, p.599-605, 2004 .

SNIJDERa, M.B.; DEKKER, J.M.; VISSER, M.; BOUETER, L.M.; STENHOUWER, C.D.; KOSTENSE, P.J.; *et al.* Associations of hip and thigh circumferences independent of waist circumference with the incidence of type 2 diabetes: The Hoorn study. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 77, p. 1192-1197, 2003.

SNIJDER b, MB; DEKKER, JM; VISSER, M; YUDKIN, JS; STEHOUWER, CDA *et al.* Larger thigh and hip circumferences are associated with better glucose tolerance: The Hoorn Study. **Obes. Res.**, v. 11, n.1, 2003.

SOARES, N.T. Um novo referencial antropométrico de crescimento: Significados e implicações. **Rev. Nutr.**, v. 16, n. 1, p. 93 -104, 2003.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. I diretriz de prevenção da aterosclerose na infância e na adolescência. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 85, Suppl. 6, Dez 2005.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. IV Diretriz Brasileira Sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 88, suppl. 1, abr. 2007

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Atualização brasileira sobre diabetes**. Rio de Janeiro: Diagraphic, 2006. p. 142.

SPITZER, R.L.; YANOVSKI, S.; WADDEN, T.; WING, R.; MARCUS, M.D.; STUNKARD, A.; *et al.* Binge eating disorder: its further validation in a multisite study. **Int. J. Eat. Disord.**, v. 13, p. 137-153, 1993.

STEINBERG, J.; DANIELS, S.R. Obesity, Insulin Resistance, Diabetes, and Cardiovascular Risk in Children. **Circulation**, p.1448-1453, 2003.

STERGIOULAS, A.; TRIPOLITSOTI, A.; MESSINS, D.; BOULOUKOS, A.; NOUNOPOULOS, C.H. The effects of endurance training on selected coronary risk factors in children. **Acta Paediatr.**, v. 87, p. 401-4, 1998.

TAYLOR, R.W.; JONES, I.E.; WILLIAMS, S.M.; GOULDING, A. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3-19 y. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 72, n. 2, p. 490-495, Aug. 2000.

TOMKINS, A. Que padrões usar para medir obesidade em crianças? **J. Pediatr.**, Rio de Janeiro, v. 82, n. 4, p. 246-248, 2006.

TRAVERS, S.H.; LABARTA, J.I.; GARGOSKY, S.E.; ROSENFELD, R.G.; JEFFERS, B.W.; ECKEL, R.H. Insulin like growth factor binding protein-I levels are strongly associated with insulin sensitivity and obesity in early pubertal children. **J. Clin Endocrinol. Metab.**, v. 83, p. 1935-1939; 1998.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP). **Programa de apoio à nutrição - Nutwin**. Versão 1.5. Centro de Informática em Saúde da Escola Paulista de Medicina [software]. São Paulo; 2002.

UPDATE ON THE 1987 TASK FORCE REPORT ON HIGH BLOOD PRESSURE IN CHILDREN AND ADOLESCENTS. A working group report From National high blood pressure education program. **Pediatrics**, v. 98, p 649-658, 1996.

VELASQUEZ-MELENDEZ, G.; MARTINS, I.S.; CERVATO, A.M.; FORNES, N.S; MARUCCI, M.E.N.; COELHO, C.T. Relationship between stature, overweight and central obesity in the adult population in São Paulo, Brazil. **Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.**, v. 23, n.6, 1999.

VERMOREL, M.; VERNET, J.; BITAR, A.; FELLMANN, N.; COUDERT, J. Daily energy expenditure, activity patterns, and energy costs of the various activities in French 12-16y-old adolescents in free living conditions. **Eur. J. Clin. Nutr.**, v. 56, p. 819-829, 2002.

VITOLO, M. R.; CAMPAGNOLO, P. D. B.; GAMA, C. M. Factors associated with risk of low dietary fiber intake in adolescents. **J. Pediatr.**, Rio de Janeiro, v. 83, n. 1, p. 47-52, 2007 .

WANG, C.C.L; GOALSTONE, M.L.; DRAZNIN, B. Molecular mechanisms of insulin resistance that impact cardiovascular biology. **Diabetes**, v. 53, p. 2735-2740, 2004

WANG, Y.; MONTEIRO, C.; POPKIN, B.M. Trends of Obesity and Underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. **Am. J. Clin. Nutr.**, .v. 75, p. 971-977, 2002.

WEBBER L.S., SRINIVASAN S.R., WATTIGNEY W.A., BERENSON G.S. Tracking of serum lipids and lipoproteins from childhood to adulthood. **Am. J. Epidemiol.**, v. 133, p.884-899, 1991.

WEIDNER, MD.; GAVIGAN, K.E.; TYNDALL, G.L.; HICKEY, M.S.; McCAMMON, M.R.; HOUMARD, J.A. Which antropometric indices of regional adiposity are related to the insulin resistance of aging? **Int. J. Obes.**, v. 19, p. 325-330, 1995.

WELBORN, T.A.; DAHLIHAL, S.S.; BENNET, S.A. Waist – hip ratio is the dominant risk factor predicting cardiovascular death in Australia. **M.J.A.**, v. 179, p. 580-585, 2003.

WILLIAMS, C.L.; BOLLELA, M.; WYNDER, E.L. A new recommendation for dietary fiber in childhood. **Pediatrics**, v. 96 p. 985-988, 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases**. Geneva: 2003, (Report of a Joint WHO/FAO Expert Consulation).

YOUNG, LR; NESTLE, M. The contribution of expanding portion sizes to the US obesity epidemic. **Am. J. Public Health**, v. 92, p. 246-249, 2002.

ZANINOTTO, P.; WARDLE, H.; STAMATAKIS, E.; MINDELL, J.; HEAD, J. **Forecasting obesity to 2010**. National Centre for Social Research and Department of Epidemiology and Public Health at the Royal Free and University College Medical School, Jul. 2006.



APÊNDICES

Apêndice A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu _____, RG _____, Estado Civil _____, Idade _____ anos, Residente na _____, nº _____, Bairro _____, Cidade _____, Telefone _____,

Declaro ter sido esclarecido sobre os seguintes pontos:

1. O trabalho tem por finalidade estudar os fatores de risco relacionados ao desenvolvimento de doenças crônicas em escolares obesos ou com baixa estatura em relação aos controles (crianças com peso e altura normais para a idade)
2. Ao permitir a participação do menor sob minha responsabilidade nesse trabalho estarei contribuindo para identificação de doenças em crianças, de fatores de risco associados a doenças crônicas na vida adulta, contribuindo assim para a prevenção e controle destas doenças.
3. Terei que doar para a realização dessa pesquisa, o(s) seguinte(s) material biológico (s) do meu menor sob minha responsabilidade: 7ml de sangue (coletado apenas uma vez) e medidas de peso; altura; circunferência da cintura e quadril, e gordura corporal.
4. A participação do menor sob minha responsabilidade como voluntário deverá ter a duração de meio período num único dia para a coleta de dados bioquímicos, aferição da pressão arterial, coleta de medidas e preenchimento de um formulário;
5. Que o menor sob minha responsabilidade não corre nenhum risco ao participar dessa pesquisa e que a coleta de material não será desconfortável;
6. Os materiais empregados na coleta serão descartáveis;
7. Concordo em voltar à escola ou à unidade da saúde do meu bairro todas as vezes que houver solicitação do médico ou dos pesquisadores desse projeto para receber informações sobre a saúde do menor sob minha responsabilidade; caso necessário serei ressarcido pelo gasto com o transporte relacionado à participação minha e do menor sob minha responsabilidade na pesquisa.
8. Não terei nenhuma despesa ao participar desse estudo;

9. Os procedimentos aos quais o menor sob minha responsabilidade será submetido não provocará danos físicos ou financeiros e por isso não haverá a necessidade de ser indenizado por parte da equipe responsável por esse trabalho ou da Instituição (FCF/UNESP);
10. Meu nome e o nome do menor sob minha responsabilidade serão mantidos em sigilo, assegurando assim a nossa privacidade e se desejar, deverei ser informado sobre os resultados finais dessa pesquisa;
11. Poderei recusar a participação do menor sob minha responsabilidade ou mesmo retirar meu consentimento a qualquer momento da realização dessa pesquisa, sem nenhum prejuízo ou penalização.
12. Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos, poderei entrar em contato com a equipe científica pelo telefone (Emilia Alonso Balthazar, (0XX19) [REDACTED]; Profra Maria Rita Marques de Oliveira (0 XX 19) [REDACTED]). Para notificação de qualquer situação, relacionada com a ética, que não puder ser resolvida pelos pesquisadores deverei entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Farmacêuticas do Câmpus de Araraquara da UNESP, pelo telefone (0XX16) 3301-6897.

“Diante dos esclarecimentos prestados, autorizo o menor sob minha responsabilidade....., impúbere, nascido aos/...../....., a participar, como voluntária(o) do estudo (nome do projeto).”

Araraquara, (data)

Assinatura do Responsável

Assinatura do Pesquisador

Apêndice B

Pesquisa Nutrição Para nos ajudar na pesquisa, por favor, preencha estes dados e devolva este formulário no dia da coleta de sangue. Qualquer duvida, ligue para Emilia (19) [REDACTED] ou (19) [REDACTED]
--

Código:

Data:

Nome da escola:

Série escolar:

A – Identificação do aluno:

1) Nome do Aluno:

2) Sexo:

3) Idade:

4) Data de nascimento:

5) Cor/ Raça:

☐ Branca

☐ Preta

☐ Amarela

☐ Parda

☐ Indígena

* Amarela → Japonesa, chinesa, Coreana

* Parda → Parda, mulata, Cabocla, Cafuza, Mameluca

(Classificação realizada de acordo com o IBGE)

B – Dados do aluno (Preencher pelos pais):

1) O aluno nasceu neste município: ☐ Sim ☐ Não

Se NÃO:

Há quanto tempo mora neste município sem interrupção?.....

Em qual estado nasceu?..... Cidade

B – Dados do aluno: (preencher pelos pais)

1) Peso ao nascer da criança:

2) A criança nasceu: **(marcar com X)**

☐ antes do tempo previsto

☐ depois do tempo previsto

☐ no tempo previsto

3) Quando era recém nascido o (a) aluno (a) recebeu o aleitamento materno:

☐ SIM ☐ NÃO

Se SIM,

Por quanto tempo o aleitamento materno foi **exclusivo**? (Sem sucos, frutas, liquido, comida sólida ou pastosa)

☐ < 1mês ☐ 1 mês ☐ 2 meses ☐ 3 meses ☐ 4 meses ☐ 5 meses ☐ 6 meses

☐ 1 ano ou mais

C – Dados da Mãe e Pai

1) Nome da Mãe:

1) Nome do Pai:

2) Idade da mãe:

Idade do pai:

3) Data de nascimento da mãe:

Data de nascimento do pai:

4) Cor/ Raça da **Mãe**:

☐ Branca ☐ Preta ☐ Amarela ☐ Parda ☐ Indígena

Cor/ Raça do **Pai**:

☐ Branca ☐ Preta ☐ Amarela ☐ Parda ☐ Indígena

* Amarela → Japonesa, chinesa, Coreana

* Parda → Parda, mulata, Cabocla, Cafuza, Mameluca

(Classificação realizada de acordo com o IBGE)

5) Nasceu em Piracicaba: **Mãe** ☐ Sim ☐ Não **Pai** ☐ Sim ☐ Não

Se NÃO:

Há quanto tempo mora em Piracicaba sem interrupção? **Pai**..... **Mãe**.....

Em qual estado nasceu? **Pai**..... **Mãe**..... Em qual Cidade?
Pai..... **Mãe**.....

6) Frequentou a escola ? **Mãe**..... **Pai**.....

Se sim, Até que série frequentou a escola? **Mãe**..... **Pai**.....

7) Possui algum desses tipos de doenças?

Mãe

☐ Obesidade/ excesso de peso ☐ Diabetes ☐ Colesterol elevado
☐ Pressão Alta

Possui Outro tipo?.....

Pai

☐ Obesidade/ excesso de peso ☐ Diabetes ☐ Colesterol elevado
☐ Pressão Alta

Possui Outro tipo?.....

F – Dados da Família

1) existe algum desses tipos de doenças na família ?

☐ Obesidade/ excesso de peso Quem?..... ☐ Diabetes Quem?.....

☐ Colesterol elevado Quem?..... ☐ Pressão alta Quem?.....

2)- Qual é a renda familiar?

R:.....

3) – Número de pessoas que vivem da mesma renda? R:.....

Apêndice C**Nome:** _____**Série:** _____**RECORDATÓRIO DE 24 HORAS**

Refeição Horário e Local	Alimento (Características / Forma de Preparo)	Quantidade	Avaliação por Equivalente
Desjejum _____h			
Intervalo _____h			
Almoço _____h			
Intervalo _____h			
Jantar _____h			
Ceia _____h			

Beliscos Fora de hora			
<u>Avaliação</u> <u>Dietética</u>	Kcal:_____ CHO:_____ g PTN_____8 Lip_____g		



ANEXOS

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Araraquara



Protocolo CEP/FCF/CAr. nº 05/2005

Interessado: EMILIA ALONSO BALTHAZAR

Orientadora: Profª Drª Maria Rita Marques de Oliveira

Projeto: ESTUDO DE FATORES DE RISCO PARA DOENÇAS
CRÔNICAS EM ESCOLARES OBESOS OU COM BAIXA
ESTATURA EM RELAÇÃO AOS CONTROLES
EUTRÓFICOS

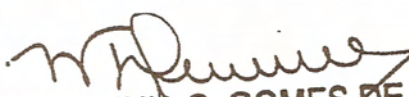
Parecer nº 31/2005 – Comitê de Ética em Pesquisa

O projeto "Estudo de fatores de risco para doenças crônicas em escolares obesos ou com baixa estatura em relação aos controles eutróficos" encontra-se adequado em conformidade com as orientações constantes da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS.

Por essa razão, o Comitê de Ética em Pesquisa desta Faculdade considera o referido projeto estruturado dentro de padrões éticos e é de PARECER FAVORÁVEL à sua execução.

O relatório final do projeto de pesquisa deverá ser entregue em janeiro de 2007, no qual deverá constar o Termo de Consentimento Livre Esclarecido dos sujeitos da pesquisa.

Araraquara, 3 de novembro de 2005.


Profª. Drª. MARIA VIRGINIA S. GOMES DE OLIVEIRA
Coordenadora do CEP