

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FCF / FEA / FSP
Programa de Pós-Graduação Interunidades
em Nutrição Humana Aplicada – PRONUT

ANA ELISA MADALENA RINALDI

Associação dos fatores demográficos, socioeconômicos e dietéticos com os componentes da síndrome metabólica em escolares com excesso de peso

Dissertação para obtenção do grau
de Mestre

Orientador:

Prof. Titular Roberto Carlos Burini

São Paulo

2009

ANA ELISA MADALENA RINALDI

Associação dos fatores demográficos, socioeconômicos e dietéticos com os componentes da síndrome metabólica em escolares com excesso de peso

Comissão Julgadora
Dissertação para obtenção do grau de Mestre

Prof. Titular Roberto Carlos Burini
(Orientador/Presidente)

Profa. Dra. Roseli Oselka Saccardo Sarni

Profa. Dra. Nágila Raquel Teixeira Damasceno

São Paulo, 3 de agosto de 2009.

DEDICATÓRIA

Aos meus queridos pais pelo
amor, carinho, dedicação
em todos os dias
da minha vida

Agradecimentos

Aos meus pais pelo amor, carinho, dedicação, apoio, incentivo nas minhas escolhas profissionais e pessoais. Pessoas queridas que são meu porto seguro. Agradeço também pela compreensão dos momentos de ausência.

À minha querida irmã Natalia, pelo amor, amizade, companhia, incentivo nas minhas escolhas.

Ao Flávio T. Sasaki pelo amor, companhia, conselhos e paciência nos momentos de ausência.

Ao meu querido orientador por permitir o desenvolvimento deste trabalho, por todo seu conhecimento transmitido, dedicação e apoio. Pessoa que me abriu as portas para a pesquisa, me ensinou a olhar em cada problema uma solução e a nunca desistirmos diante de resultados nem sempre positivos.

À Profa. Avany Fernandes Pereira pela dedicação, ensinamentos, conselhos, auxílio nos momentos que sempre precisei.

À amiga Gleice F.C.P. Gabriel pela companhia, amizade, auxílio no desenvolvimento deste trabalho.

À Dra. Célia Macedo Sperándeo pelo estímulo, auxílio, atenção durante a execução da pesquisa.

Ao amigo Fernando Moreto pela coleta e análise dos exames bioquímicos.

A todos os amigos do Centro de Metabolismo em Exercício e Nutrição (CeMENutri).

Às minhas amigas, em especial, Ana Elisa, Ana Paula, Cíntia, Helena e Vanessa pelo incentivo, amizade e apoio em todos os momentos deste trabalho.

Aos diretores das três instituições de ensino de Botucatu, Lucilene Alves da Silva Cota, Daniela Morales Burini e Roberto Domingos Andreucci (*in memorian*) pela gentileza e permissão da realização deste trabalho.

A todas as crianças e pais que concordaram em participar deste trabalho.

Às alunas de graduação da nutrição, alunas de iniciação científica do CeMENutri, pelo auxílio e presença nas avaliações.

Ao Grupo de Apoio à Pesquisa (GAP), especialmente ao Prof. Dr. José Eduardo Corrente, pelas análises estatísticas, atenção e eficiente trabalho.

Aos secretários da pós-graduação Jorge e Elaine pela presteza nos auxílios e orientações solicitadas.

A CAPES pela bolsa de estudos concedida.

EPÍGRAFE

De tudo ficaram três coisas:
A certeza de que estamos começando,
A certeza de que é preciso continuar e
A certeza de que podemos ser interrompidos antes de
terminar
Fazer da interrupção um caminho novo,
Fazer da queda um passo de dança,
Do medo uma escola,
Do sonho uma ponte,
Da procura um encontro,
E assim terá valido a pena existir!
FERNANDO SABINO

RESUMO

Introdução: O critério diagnóstico da síndrome metabólica na infância não está bem estabelecido, entretanto sua presença e dos seus componentes, já estão presentes, predominantemente, nas crianças com excesso de peso. Poucos estudos na população infantil mostram a influência do consumo alimentar na prevalência da síndrome metabólica. **Objetivo:** Verificar a relação dos fatores demográficos, socioeconômicos e dietéticos com os componentes da síndrome metabólica em escolares com excesso de peso provenientes de três escolas do ensino fundamental com ofertas alimentares distintas (Botucatu-SP). **Metodologia:** Foram incluídas 147 crianças com excesso de peso (51,7% meninas e 62,6% obesidade) na faixa etária de 6 a 10 anos de três escolas com administração e sistema alimentar distintos (privada, pública municipal e filantrópica). Foram coletados dados antropométricos, bioquímicos, demográficos, socioeconômico, da pressão arterial e do consumo alimentar. Este foi avaliado por três recordatórios de 24 horas. Estes dados foram relacionados com os componentes da síndrome metabólica (circunferência abdominal, triacilglicerol, glicemia, HDL-C e pressão arterial). Análise de regressão linear múltipla foi usada para avaliar a relação entre os componentes da síndrome metabólica e dados demográficos, socioeconômico e dietéticos. **Resultados:** A prevalência de síndrome metabólica foi de 10,2%, sendo maior nas crianças obesas, com % gordura corporal elevada e menor nas crianças da classe econômica superior (A2), sem diferença entre os gêneros. Os componentes da síndrome metabólica com maiores percentuais de alteração foram: circunferência abdominal, HDL-C e triacilglicerol. O consumo de carboidratos, lipídios totais, colesterol e carne estava dentro da recomendação; houve consumo excessivo de proteína, gordura saturada e açúcar e insuficiente de gordura monoinsaturada, polinsaturada, fibras, leguminosas, cereais, hortaliças, frutas e produtos lácteos. O componente da síndrome metabólica com maior interferência da dieta foi a trigliceridemia, esta com relação direta com o consumo de: gordura saturada, colesterol, produtos lácteos integrais e alimentos processados com elevado teor de açúcar e gordura. A trigliceridemia relacionou-se inversamente com a ingestão de leguminosas. A glicemia mostrou relação positiva com alimentos processados com elevado teor de açúcar e gordura e negativa com cereais. O HDL-C apresentou relação inversa com alimentos com elevado teor de açúcar e gordura. O sistema alimentar escolar que reunia a minoria desses fatores nutricionais de risco foi o filantrópico, no qual nenhuma criança teve o diagnóstico de síndrome metabólica. **Conclusão:** A prevalência dos

componentes da síndrome metabólica não teve influência do gênero, desenvolvimento puberal e escolaridade dos pais. Com relação ao consumo alimentar, a presença dos componentes da síndrome metabólica foi influenciada pela ingestão excessiva de alimentos ricos em gordura saturada e açúcar. O tipo de alimentação oferecido na escola filantrópica, composta predominantemente por alimentos “in natura”, pode ter contribuído para o menor percentual de alterações lipídicas e ausência de síndrome metabólica. Este estudo serve de base para intervenção precoce e elaboração de programas de educação nutricional no ambiente escolar.

Palavras chaves: excesso de peso, escolares, síndrome metabólica, consumo alimentar, alimentação escolar.

ABSTRACT

Introduction: The definition of childhood metabolic syndrome is not well established, however, this syndrome and its components are diagnosed mainly in overweight children. Few studies have reported the influence of food intake on the prevalence of metabolic syndrome.

Objective: To evaluate the relationship between demographics, socioeconomic and dietary factors with metabolic syndrome components on overweight children from three elementary schools receiving different food options (Botucatu-SP).

Methods: The study included 147 overweight children (51.7% of girls and 62.6% obese children) aged 6 to 10 years from three different Administrative systems and feeding options (private, public and non-governmental) school. Anthropometric, biochemical, demographic, socioeconomic, blood pressure and food consumption values were measured. Food intake was evaluated using three-day, 24-hour dietary recalls.

These data were linked with the metabolic syndrome components (waist circumference, triglycerides, glycemia, HDL-C and blood pressure). Multiple linear regression was applied to evaluate the relationship between metabolic syndrome components and demographic, socioeconomic and dietary values.

Results: The prevalence of metabolic syndrome was 10.2% and it was more prevalent in obese children, with high body fat percentage and less prevalent in children from high economic class (A2), with no difference between concerning gender. The most frequently affected components of metabolic syndrome were: waist circumference, HDL-chol and triglycerides. The values of carbohydrate, total fat, cholesterol and meat were in accordance with recommendations; high intake of protein, saturated fat and sugar; and insufficient low intake of monounsaturated and polyunsaturated fat, fiber, cereal, vegetables, legumes, fruits and milk.

Triglycerides was the most affected parameter by diet, with direct relationship with saturated fat, cholesterol, milk and processed foods with high percentage of sugar and fat, and indirect relationship with legumes. The glycemia showed a direct relationship with processed foods with high percentage of sugar and fat and indirect relationship with cereals. The HDL-C presented an indirect relationship with high percentage of sugar and fat foods. The non-governmental school presented the least intake of these dietary risk factors with no case of metabolic syndrome.

Conclusion: Gender, pubertal stage and parent's education did not affect the prevalence of metabolic syndrome components. The diagnosis of metabolic syndrome was affected by high intake of foods rich in saturated fat and sugar. The kind of food offered in non-governmental school prepared mainly with "natural food" may have contributed to lower the percentage of dislipidemia and absence of metabolic syndrome. This finding is important to implement intervention and nutrition programs in the school environment.

Key-words: overweight, schoolchildren, metabolic syndrome, food intake, school feeding

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Caracterização demográfica, classe econômica, física e antropométrica de crianças com excesso de peso. Botucatu-SP, 2007-2008.....	43
Tabela 2 – Caracterização dos dados demográfico e antropométricos, expressos em média e desvio padrão, de crianças com excesso de peso segundo classificação índice de massa corporal (n=147 crianças). Botucatu-SP, 2007-2008.....	44
Tabela 3 – Caracterização dos dados bioquímicos e pressão arterial, expressos em média e desvio padrão, de crianças com excesso de peso segundo índice de massa corporal (n=147 crianças). Botucatu-SP, 2007-2008.....	45
Tabela 4 – Caracterização dos dados bioquímicos de crianças com excesso de peso. Botucatu-SP, 2007-2008.....	47
Tabela 5 – Caracterização do valor calórico total, macronutrientes, colesterol e fibras em valores médios e desvio-padrão de crianças com excesso de peso segundo índice de massa corporal. Botucatu-SP, 2007-2008.....	49
Tabela 6 - Adequação do consumo de macronutrientes, energia, fibra e colesterol de crianças com excesso de peso segundo gênero. Botucatu-SP, 2007-2008.....	50
Tabela 7 – Medidas descritivas das porções dos grupos alimentares, percentual de alimentos processados, com alto teor de gordura e açúcar e consumidos no período escolar das crianças com excesso de peso segundo índice de massa corporal. Botucatu-SP, 2007-2008.....	51
Tabela 8 – Probabilidade acumulada de consumo dos grupos alimentares de crianças com excesso de peso após ajustes. Botucatu-SP, 2007-2008.....	52
Tabela 9 – Probabilidade acumulada do consumo de alimentos, expressos em função do valor calórico total, de crianças com excesso de peso após ajustes. Botucatu-SP, 2007-2008.....	53
Tabela 10 - Probabilidade acumulada de consumo de alimentos processados, com alto teor de açúcar e gordura e aqueles consumidos durante período escolar, expressos em função do valor calórico total, de crianças com excesso de peso segundo tipo de escola após ajustes. Botucatu-SP, 2007-2008.....	55
Tabela 11 – Prevalência de síndrome metabólica segundo dados demográficos, sócio-econômico, tipo de escola, maturação sexual, antropometria de crianças com excesso de peso. Botucatu, 2007-2008.....	56

Tabela 12 – Prevalência de síndrome metabólica e seus componentes e percentual do número de componentes alterados em crianças com excesso de peso. Botucatu, 2007-2008.....	57
Tabela 13 – Caracterização dos dados antropométricos, bioquímicos, pressão arterial e idade de crianças com excesso de peso segundo diagnóstico de síndrome metabólica. Botucatu-SP, 2007-2008.....	58
Tabela 14 – Prevalência dos componentes da síndrome metabólica alterados, segundo dados demográficos, antropométricos, bioquímicos, escola e fatores de risco familiar, de crianças com excesso de peso. Botucatu, 2007-2008.....	60
Tabela 15 – Valores dos coeficientes do modelo de regressão linear múltipla para testar a contribuição dos macronutrientes, energia e colesterol nos componentes da síndrome metabólica de crianças com excesso de peso. Botucatu-SP, 2007-2008.....	62
Tabela 16 – Valores dos coeficientes do modelo de regressão linear múltipla para testar a contribuição dos grupos alimentares nos componentes da síndrome metabólica de crianças com excesso de peso. Botucatu-SP, 2007-2008.....	63
Tabela 17 – Valores dos coeficientes do modelo de regressão linear múltipla para testar a contribuição do consumo de fibras, açúcar, alimentos processados e com alto teor de açúcar e gordura nos componentes da síndrome metabólica de crianças com excesso de peso. Botucatu-SP, 2007-2008.....	64

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1. A síndrome metabólica.....	13
1.2. Fatores determinantes da síndrome metabólica infantil.....	17
1.2.1. Transição nutricional.....	17
1.2.2. Excesso de peso na população infantil.....	18
1.3. Alterações no consumo alimentar e sedentarismo.....	22
1.4. Alimentação na escola.....	25
1.5. Síndrome metabólica infantil e consumo alimentar.....	26
2. JUSTIFICATIVA.....	27
3. OBJETIVOS.....	28
3.1. Objetivo geral.....	28
3.2. Objetivos específicos.....	28
4. METODOLOGIA.....	29
4.1. Desenho do estudo.....	29
4.2. Local do estudo.....	29
4.3. Casuística.....	29
4.4. Critérios de inclusão e exclusão.....	32
4.5. Procedimento do estudo.....	32
4.6. Avaliação antropométrica.....	33
4.7. Aferição da pressão arterial sistêmica.....	34
4.8. Exame físico.....	34
4.9. Avaliação do consumo alimentar.....	34
4.9.1. Caracterização da alimentação nas três instituições de ensino.....	37
4.10. Avaliação bioquímica.....	38
4.11. Diagnóstico da síndrome metabólica.....	38
4.12. Diagnóstico de dislipidemia.....	39
4.13. Dados demográficos e socioeconômicos.....	39
4.14. Histórico familiar de doenças crônicas não-transmissíveis.....	40
4.15. Análise Estatística.....	40
4.16. Questões éticas.....	41
5. RESULTADOS.....	42
5.1. Caracterização da amostra inicial.....	42
5.2. Caracterização das crianças com sobrepeso e obesidade.....	42

5.2.1. Dados demográficos, socioeconômico e antropométrico.....	42
5.2.2. Distribuição das crianças com excesso de peso de acordo com o sistema escolar.....	44
5.3. Caracterização das crianças com excesso de peso para os dados bioquímicos.	45
5.3.1. Distribuição das dislipidemias de acordo com o sistema escolar.....	48
5.4. Caracterização das crianças com excesso de peso de acordo com o consumo alimentar.....	48
5.4.1. Energia, macronutrientes, colesterol e fibra alimentar.....	48
5.4.2. Grupos alimentares.....	50
5.4.3. Caracterização do consumo alimentar de acordo com o sistema escolar...	53
5.5. Caracterização das crianças com excesso de peso de acordo com a presença de síndrome metabólica e seus componentes.....	56
5.5.1. Distribuição da síndrome metabólica e seus componentes de acordo com o sistema escolar.....	61
5.5.2. Caracterização do consumo alimentar de acordo com a presença de síndrome metabólica e seus componentes.....	61
5.6. Associações das morbidades com o consumo alimentar intra-escolar.....	65
6. DISCUSSÃO.....	67
6.1. Dados antropométricos, demográficos e socioeconômicos.....	67
6.2. Perfil lipídico.....	70
6.3. Consumo alimentar	72
6.4. Síndrome metabólica.....	79
6.5. Consumo alimentar e síndrome metabólica.....	82
6.6. Associações dos componentes da síndrome metabólica com o consumo alimentar intra-escolar.....	85
6.7. Limitações do estudo.....	86
7. CONCLUSÃO.....	88
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	90
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91
10. ANEXOS.....	111

1. INTRODUÇÃO

1.1. A síndrome metabólica

A síndrome metabólica foi descrita primeiramente por Reaven (1988) como a presença concomitante de adiposidade abdominal, dislipidemia, hipertensão arterial, resistência insulínica ou diabetes mellitus tipo 2, e é considerada como principal fator de risco para doenças cardiovasculares (REAVEN, 1988).

Após dez anos da sua identificação, o critério diagnóstico da síndrome metabólica, em adultos, foi estabelecido pela Organização Mundial da Saúde (ALBERTI; ZIMMET, 1998) e seguido posteriormente por outras organizações (BALKAU; CHARLES, 1999; NCEP, 2001; EINHORN et al., 2003; ALBERTI et al., 2006). Estes critérios incluem os componentes originalmente citados por Reaven (1988), porém diferem quanto ao ponto de corte e ao número de componentes alterados para o diagnóstico.

Diversos trabalhos (DUBOSE et al., 2006; BRAUNSCHEWIG et al., 2005; COOK, S. et al., 2003; KELISHADI et al.; 2006) avaliam a prevalência de síndrome metabólica na infância ou a presença isolada de seus componentes, entretanto, ainda não há consenso para sua definição. A existência do critério diagnóstico padrão facilitaria a identificação real da prevalência de SM em crianças e adolescentes e também possibilitaria a compreensão dos mecanismos fisiopatológicos envolvidos (FORD; LI, 2008). Diante de tais disparidades, atualmente questionamentos quanto à validade do diagnóstico da síndrome metabólica estão sendo levantados. O mesmo autor que a definiu primeiramente tem discutido sua utilidade clínica, uma vez que os componentes são tratados individualmente (REAVEN, 2006). Outro ponto discutido é se os componentes da síndrome metabólica e o diagnóstico de suas combinações oferecem sempre o mesmo peso no risco para o desenvolvimento das doenças cardiovasculares e se a presença de dois fatores e não três já seriam suficientes para identificar um paciente de risco (CRIQUI, 2005; JONES, 2006).

Existe também a dificuldade de estabelecer os pontos de corte uma vez que as manifestações clínicas das doenças cardiovasculares, na infância, são raras, diferentemente dos adultos, nos quais tal ligação é possível (SALAND, 2007). Há dúvidas se os pontos de corte devem ser absolutos ou em percentis que considerem idade, sexo e desenvolvimento puberal, devido o rápido crescimento na infância e principalmente na adolescência (HUANG et al., 2007).

Nesta ausência de consenso, alguns pesquisadores optam por utilizar a análise multivariada, para crianças, com os mesmos componentes da síndrome metabólica em adultos (HUANG et al., 2007; KREKOUKIA et al., 2007). Eisenmann (2008) propôs o cálculo de um escore para diagnosticar a síndrome metabólica em crianças incluindo os seguintes componentes: circunferência abdominal, triglicerídios, HDL-C, pressão arterial e intolerância à glicose. O grande diferencial deste método é a determinação do Z escore final individual para cada criança sem dicotomização das variáveis, proporcionando maior sensibilidade ao mesmo.

Nos estudos americanos, a prevalência de síndrome metabólica diverge principalmente pelos critérios diagnósticos adotados e pela faixa etária da população estudada. Tais disparidades podem ser detectadas até mesmo na amostra quando são utilizados critérios distintos (JONES, 2006). Em estudo de base populacional, a prevalência de síndrome metabólica em adolescentes americanos foi de 4,2%, porém ao avaliar somente aqueles com sobrepeso, a prevalência aumentava para 28,7% (COOK et al., 2003). Enquanto Dhuper et al. (2007) adotando o mesmo critério diagnóstico, em crianças e adolescentes obesos verificaram prevalência de 48,8%. Cruz et al. (2004) encontraram 30% de síndrome metabólica em crianças e adolescentes obesos (8 a 13 anos de idade) adotando outro critério semelhante ao citado anteriormente, porém fixando os pontos de corte em percentis segundo idade e gênero. Em outro estudo verificou-se prevalência de 8,9% entre adolescentes obesos e somente 0,4% entre os eutróficos, sendo que entre os primeiros somente 14,4% não apresentavam fatores de risco cardiovascular (CSÀBI et al., 2000).

Na Espanha (LÓPEZ-CAPAPÉ et al., 2006), 18% das crianças e adolescentes obesos (4 a 18 anos de idade) foram diagnosticados como portadores da síndrome metabólica, resultados que corroboram com estudo francês que síndrome metabólica, fato que facilita a comparação entre ambos.

A Pesquisa Nacional Chinesa sobre Saúde e Nutrição que avaliou amostra representativa de crianças e adolescentes (7 a 17 anos de idade) verificou prevalência de síndrome metabólica em 1,5% nos eutróficos, 18,3% nos sobrepesos e 38,1% nos obesos. Os autores adotaram o critério diagnóstico americano pela inexistência de um específico para crianças chinesas (LI et al., 2008).

Estudo realizado em duas cidades mexicanas com crianças e adolescentes, identificou nos mesmos 19,6% de síndrome metabólica, sendo que 72% tinham um ou dois componentes alterados (CASTILLO et al., 2007)

No Brasil, os dados sobre síndrome metabólica na infância são provenientes de estudos regionais. Ferreira et al. (2007) ao avaliarem crianças obesas observaram que 17,3% delas eram portadoras da SM (10,7% em meninas e 25% em meninos). Silva et al. (2005) ao avaliarem crianças e adolescentes (10 a 19 anos de idade) com diferentes diagnósticos nutricionais verificaram prevalência de SM em 6% na amostra geral e 26,1% nos obesos. Souza et al. (2007) avaliaram adolescentes com sobrepeso e obesidade e encontraram prevalências de SM em 4% e 40%, respectivamente. Estudo ambulatorial com crianças e adolescentes com excesso de peso indicou prevalência de síndrome em 42,4%, sem diferença entre gênero, idade, desenvolvimento puberal, renda familiar, horas de atividade física, horas de televisão, escolaridade materna (BUFF et al., 2007). Os critérios diagnósticos diferiram nos quatro estudos sendo que o primeiro utilizou a definição modificada do *National Cholesterol Education Program* (NCEP) também adotado pela I Diretriz Brasileira de Síndrome Metabólica. O segundo adotou componentes citados em outros critérios, porém com pontos de corte distintos, o terceiro e o quarto adaptaram o critério diagnóstico utilizado pelo NCEP (2001) e pela WHO (1998).

Dada a ausência de estudo de base populacional, o Ministério da Saúde brasileiro propôs como prioridade na agenda científica, o desenvolvimento de inquérito nacional para estimar a prevalência de síndrome metabólica entre adolescentes. O objetivo principal é diagnosticar fatores de risco cardiovascular visando intervenção precoce (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008)

Segundo Ferranti e Osganian (2007), em estudo de revisão, os critérios diagnósticos para síndrome metabólica na infância e adolescência mais utilizados são os propostos pelo NCEP e WHO, com adaptações específicas para idade e sexo. Destaca-se o uso de percentis para determinação dos pontos de corte em cada componente da síndrome, porém prevalece a incerteza na definição dos mesmos. Jones (2006) também cita o uso predominante do critério elaborado pelo NCEP, bem disseminado entre adultos, embora todos estudos combinem diferentes definições.

Apesar de divergentes quanto aos pontos de corte e aos componentes selecionados para diagnosticar a síndrome metabólica na infância, os diferentes critérios disponíveis na literatura concordam quanto à inclusão de parâmetros que avaliem a intolerância à glicose, obesidade central, hipertensão arterial sistêmica e dislipidemias (REINEHR et al., 2005). Estas alterações ocorrem em associações variadas na infância e adolescência, entretanto mesmo sendo de pequena expressão já determinam perfil cardiovascular desfavorável (BRANDÃO et al., 2005).

A obesidade tem sido considerada como principal fator causal (PLAGEMANN; HARDER, 2005). A obesidade, principalmente a visceral, é o principal fator de risco para o desenvolvimento da resistência insulínica, e esta seria o elo de ligação entre a primeira e os outros componentes da síndrome metabólica (dislipidemia, pressão arterial e até mesmo liberação de mediadores inflamatórios) (CAPRIO, 2002), por meio de estímulo celular ou hormonal (HUANG et al., 2007). O mecanismo envolvido seria que os adipócitos localizados na região abdominal têm maior atividade lipolítica liberando maior quantidade de ácidos graxos livres e glicerol na circulação portal, sendo o seu destino final o fígado. Este fluxo aumentado de gordura ao fígado leva a maior síntese hepática de glicose e resistência insulínica, que está associado com menor taxa de degradação de apolipoproteína B e aumento das lipoproteínas com elevado teor de triacilgliceróis. A expansão do tecido adiposo leva à liberação de citocinas pró-inflamatórias (DESPRÉS; LEMIEUX, 2006).

Os principais fatores envolvidos na sua etiologia seriam a herança genética combinada com fatores sócio-ambientais e a programação metabólica (ONAT et al., 2002; ROSENBERG; MORAN e SINAIKO, 2005, SALAND, 2007). A programação metabólica ou “*programming*” foi definida por LUCAS (1991) como qualquer indução, deleção ou desenvolvimento prejudicado da estrutura somática permanente, pela ação de insulto precoce durante um período crítico, e que resulta em alteração ou dano irreversível na estrutura funcional do sistema afetado. A programação metabólica acontece já na fase intrauterina e no primeiro ano de vida, e a nutrição desempenha papel fundamental (KOLETZKO, 2005). Barker et al. (1993) propôs a influência do baixo peso ao nascer no desenvolvimento de doenças crônicas no adulto, indo de encontro com o conceito de *programming*. Diversos hormônios, metabólitos ou neurotransmissores podem exercer tal efeito e explicar as conseqüências metabólicas na infância e vida adulta. A velocidade de crescimento já nas primeiras semanas de vida é crítica para a resistência insulínica posterior (SINGHAL et al., 2003). O rápido ganho de peso logo após o nascimento (0 a 6 meses de vida) mostrou relação direta com a presença dos componentes da síndrome metabólica na idade adulta. Uma das possíveis explicações seria o maior ganho de tecido adiposo, principalmente, na região abdominal (EKELUND et al, 2007).

A influência direta da amamentação na síndrome metabólica infantil é pouco estudada devido, principalmente, à falta de padronização na sua definição (BEILIN; HUANG, 2008). O aleitamento materno parece exercer efeito protetor no desenvolvimento dos componentes da síndrome metabólica, tais como obesidade, hipertensão arterial, hipercolesterolemia e

possivelmente no desenvolvimento do diabetes mellitus tipo 2 (PLAGEMANN; HARDER, 2005).

A grande prevalência de excesso de peso em crianças e adolescentes também é considerado fator causal do aumento da prevalência desta comorbidade (SPEISER et al., 2005).

Assim como a síndrome metabólica, a dislipidemia também é considerada fator de risco para doença arterial coronariana e está sendo investigada em crianças e adolescentes devido à crescente prevalência do excesso de peso nesta faixa etária (FARIA, DALPINO e TAKATA, 2008).

Apesar da doença coronariana só se manifestar na idade adulta, a presença de dislipidemia na infância deve ser investigada. A I Diretriz Brasileira para a Prevenção da Aterosclerose na infância e na Adolescência preconiza que todas as crianças aos 10 anos de idade devem realizar exames bioquímicos para avaliar o colesterol total (BACK et al., 2005).

Romaldini et al. (2004) verificou associação positiva e significativa entre obesidade e dislipidemia (Odds ratio = 2,82; IC 95%=1,16-6,81, p =0,02), assim como estudo realizado em amostra representativa de escolares de Florianópolis e outro realizado em Campinas que apontaram a obesidade como o principal preditor da hipercolesterolemia (Odds ratio=2,17; IC=1,05 a 4,45, p<0,05) (CORONELLI; MOURA, 2003).

1.2. Fatores determinantes da síndrome metabólica infantil

1.2.1. Transição nutricional

O Brasil passou por mudanças estruturais nos últimos 50 anos, com aumento da expectativa de vida, redução da mortalidade infantil, redução da taxa de fecundidade e aumento da população urbana (BATISTA FILHO; RISSIN, 2003). Tais modificações entram no conceito da transição demográfica, definida por Frederiksen como as modificações no desenvolvimento da sociedade que provocam mudanças nos padrões de morbimortalidade (FREDERIKSEN, 1969). Esta por sua vez, integra-se à transição epidemiológica caracterizada pela redução da mortalidade por doenças infecciosas e aumento das doenças crônicas não-transmissíveis (LAURENTI, 1990).

Integrada a estes conceitos está a transição nutricional que se refere à mudança do estado nutricional da população resultante, em parte, de modificações do estilo de vida, alteração do padrão dietético, inatividade física e determinada pela inter-relação dos fatores econômicos,

demográficos e culturais ocorridos na sociedade, principalmente nas quatro últimas décadas do século vinte (POPKIN, 1993).

No Brasil, Batista Filho e Rissin (2003) propuseram a caracterização da transição nutricional em quatro etapas. A primeira seria o desaparecimento da desnutrição edematosa (Kwashiorkor) com alta mortalidade, seguida pela redução do marasmo (segunda etapa) e sua associação com doenças infecciosas. Na terceira fase, pôde-se observar o aparecimento do binômio sobrepeso/obesidade em escala populacional e por fim, a última etapa, definida pela correção do déficit estatural.

1.2.2. Excesso de peso na população infantil

Entre a população pediátrica, a transição nutricional pode ser identificada em fases distintas entre duas regiões brasileiras. No Norte e Nordeste, encontra-se no estágio inicial, com predominância da redução da baixa estatura e aumento da obesidade entre lactentes devido ao desmame precoce e aos erros alimentares nos primeiros anos de vida. No Sul e Sudeste a transição nutricional estaria em estágio mais avançado, caracterizado pela redução da obesidade em crianças das zonas urbanas, devido a maior escolaridade das mães (TADDEI; COLUGNATI e RODRIGUES, 2004).

Em diversas partes do mundo, o excesso de peso infantil já é considerado problema de saúde pública. A principal dificuldade encontrada é a comparação dos resultados entre os estudos, pois a metodologia e os pontos de corte adotados para definir sobrepeso/obesidade variam consideravelmente entre os mesmos (WANG; LOBSTEIN, 2006).

A obesidade, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 1998), indica excesso de gordura corporal, que é resultante de balanço energético positivo, trazendo prejuízos à saúde e ganho de peso.

O diagnóstico ideal, baseado na porcentagem de gordura corporal, é inviável nos estudos epidemiológicos (COLE et al., 2000). Os métodos diretos com maior acurácia são a tomografia computadorizada e a ressonância magnética, porém ambos apresentam alto custo e dificuldade operacional em estudos científicos (SPEISER et al., 2005). Assim como no adulto, o IMC está sendo adotado pela maioria da comunidade científica para o diagnóstico de sobrepeso e obesidade em crianças por ser um indicador indireto da adiposidade corporal (DIETZ; ROBINSON, 1998). Porém, ainda não há consenso na comunidade científica por qual método optar.

Dados recentes dos Estados Unidos mostraram que a prevalência de crianças e adolescentes (2 a 19 anos) com IMC acima do 97º percentil, 95º e 85º percentis foi de 11,3%, 16,3% e 31,9%, respectivamente. Um ponto positivo é que não houve tendência de aumento entre os quatro períodos avaliados (1999-2000, 2001-2002, 2003-2004, 2005-2006) em ambos os sexos (OGDEN; CARROLL e FLEGAL, 2008).

Na Europa, a prevalência de obesidade infantil também está aumentando, e afeta uma em quatro crianças na União Européia. Estima-se aproximadamente 400000 casos por ano, sendo que as maiores prevalências estão nos países do sul europeu (20-35%) (IOTF, 2002). O percentual de meninos e meninas espanhóis com excesso de peso passou de 13 para 35% e 16 para 32%, respectivamente, entre 1985-2002 (MORENO et al., 2005). Na Inglaterra, a prevalência de obesidade nas crianças de 2 a 10 anos subiu de 10 para 14% entre 1995 e 2003 (JOTANGIA et al., 2002). Estudo populacional na Suíça com crianças e adolescentes (6-12 anos) verificou prevalência de 19,4% e 6,6% de sobrepeso e obesidade, respectivamente, em ambos os sexos (AEBERLI et al., 2007)

Devido à “ocidentalização” dos hábitos de vida, a prevalência de sobrepeso e obesidade na China e Japão também aumentou. A Pesquisa Nacional Chinesa sobre Saúde e Nutrição avaliou amostra representativa de crianças e adolescentes (7 a 17 anos de idade) e detectou 4,1 a 5,6% de sobrepeso e 1,6 a 2,5% de obesidade, sendo os menores valores nos adolescentes (LI et al., 2008). No Japão, o excesso de peso afeta 10,1 a 20% de meninos e meninas (MATSUSHITA et al., 2004).

No Brasil, ainda há a coexistência da desnutrição, em menor grau, com a obesidade na população infantil, explicada, pela presença concomitante de problemas típicos de sociedades subdesenvolvidas e desenvolvidas. Deste modo, pesquisas que mostram as particularidades regionais do estado nutricional infantil servem de base para programas de vigilância nutricional e também para estratégias de intervenção (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2003).

A Pesquisa sobre Padrões de Vida (PPV) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 1996/1997 incluiu a avaliação do estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos das regiões nordeste e sudeste e verificou prevalência de sobrepeso em 10,8 e 9,9% das crianças e adolescentes, e de obesidade em 7,3 e 1,8%, respectivamente (ABRANTES et al., 2003)

A última Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) verificou redução da desnutrição infantil tanto na região Norte como no Sudeste, porém mais pronunciada na primeira região, mostrando menor influência das desigualdades econômicas no estado nutricional. A

prevalência de excesso de peso na população pediátrica, nos últimos 30 anos, aumentou em todas as regiões brasileiras e em todos os extratos de renda (IBGE, 2006).

Na região Norte, poucos estudos sobre o estado nutricional infantil estão disponíveis. Estudo recente realizado na cidade de Porto Velho (RO) mostrou 7% de sobrepeso e 3% de obesidade em amostra populacional representativa de escolares (7-10 anos) de baixo nível sócio-econômico, em ambos os sexos. Destaca-se que nesta região a prevalência de desnutrição (4%) assemelha-se a de obesidade (FARIAS, GUERRA-JÚNIOR e PETROSKI, 2008). Capelli e Koifman (2001) em comunidade indígena encontraram prevalência de sobrepeso em 6,7% das crianças menores de 10 anos.

Com relação à região nordeste, em Recife, Silva, Balaban e Mota (2005) ao avaliarem crianças e adolescentes atendidos em ambulatório hospitalar público, uma escola particular e uma privada verificaram 14,5% de sobrepeso e 8,3% de obesidade, sendo que os maiores percentuais foram entre os pré-escolares (22,2 e 13,8%, respectivamente). Na cidade de Natal, em amostra representativa de crianças e adolescentes (6-11 anos) de escolas públicas e privadas, o sobrepeso e a obesidade foram diagnosticados em 11 e 22,6%, respectivamente, sendo a prevalência de obesidade superior nas escolas privadas (OR=6,49, $p<0,01$) e nas zonas de melhor índice de qualidade de vida sem diferença entre os sexos (BRASIL et al., 2007). Em Feira de Santana (BA), estudo de base populacional com crianças (5-9 anos) de escolas públicas e privadas verificou sobrepeso em 9,3% e obesidade 4,4%. Porém ao analisar por tipo de escola, a prevalência de sobrepeso e obesidade foi superior nas privadas (13,4 x 6,5% sobrepeso e 7,0 x 2,5% obesidade) (OLIVEIRA et al., 2003).

No Distrito Federal, estudo com escolares (6-10 anos) de uma escola privada mostrou índices de 16,8% de sobrepeso e 5,3% de obesidade (GIUGLIANO; CARNEIRO, 2004).

Estudo realizado na região metropolitana de São Paulo em escolas municipais com crianças ingressantes no ensino fundamental (7 anos) verificou 10,8% de sobrepeso e 6,2% de obesidade (MONDINI et al., 2007). Ribeiro; Taddei e Colugnatti et al. (2003) ao avaliar crianças (7-10 anos) de oito escolas públicas de São Paulo diagnosticaram 10% de obesidade entre as mesmas. Fagundes et al. (2008) avaliaram crianças e adolescentes (6-14 anos) de três escolas públicas em região de baixo nível sócio-econômico (SP) e identificaram 16,5% de sobrepeso, 14,7% obesidade e 25,7% de desnutrição, mostrando a coexistência do déficit e do excesso de peso em um mesmo local, embora com predomínio do segundo. No Rio de Janeiro, estudo de crianças e adolescentes (4 a 17 anos) de escolas municipais detectou sobrepeso em 18% das meninas e em 15% dos meninos (ANJOS et al., 2003). Em Viçosa, estudo epidemiológico de base populacional diagnosticou, em crianças (6-8 anos), 10,8% de

excesso de peso e 9,1% de déficit de peso. Entretanto, o percentual de excesso de peso foi o dobro nas escolas particulares enquanto nas escolas públicas o déficit de peso predominou entre as crianças (NOVAES et al., 2007). Estes dados ilustram a transição nutricional em diferentes fases numa mesma região.

Na região sul, a prevalência de sobrepeso em crianças de 7 a 10 anos variou de 17,9 a 19% e a obesidade atingiu até 14% das crianças estudadas (SOAR et al., 2004; RONQUE et al., 2005). Em duas pequenas cidades do Rio Grande do Sul, a prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças (8-10 anos) de escolas públicas municipais foi de 16,9 e 7,5%, respectivamente, sem diferenças entre os sexos. Estudo representativo da população de crianças de 1ª a 4ª série do município de Pelotas (RS) evidenciou 29,8 e 9,1% de sobrepeso e obesidade, respectivamente. Tanto o sobrepeso como a obesidade foram superiores nas escolas particulares, principalmente nos meninos (43,9 e 13,9%, respectivamente) (VIEIRA et al., 2008).

A diferença entre os resultados indica as particularidades regionais, porém, esta variabilidade na prevalência de sobrepeso e obesidade é explicada também pelo período de coleta de dados, faixa etária e, principalmente, pela metodologia aplicada. A inexistência de critério padrão acarreta diferenças de prevalência na mesma população utilizando metodologias distintas (LAMOUNIER, 2002).

A obesidade é preocupante não apenas pelas implicações à saúde, como pela complexidade de seu tratamento e controle porque este implica em mudança de comportamento alimentar em nível individual e da adoção de políticas públicas que podem ir contra interesses de diferentes setores da indústria e comércio de alimentos (BARROS-FILHO, 2004).

Os estudos de intervenção com crianças e adolescentes não mostram resultados positivos, principalmente a longo prazo, período em que a manutenção da perda de peso é mais difícil (SICHERI; SOUZA, 2008; GIBSON et al., 2006). Johnson-Taylor et al. (2006) colocam que as intervenções falham pois abordam uma fração muito pequena de todas as forças envolvidas na gênese da obesidade (mídia, indústria de alimentos, cadeias de *fast food*, propagandas na televisão). Além disso, o desenho dos estudos de intervenção, geralmente ensaios randomizados, não são os mais adequados para avaliar seus resultados. Destaca-se ainda, como outro problema metodológico, a aceitação do baixo poder do estudo (erros do tipo II na ordem de 20%), gerando resultados nulos (HABICHT et al. 1999). Deste modo, prevenir a obesidade infantil parece ser a maneira mais segura e barata (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2008).

1.3. Alterações no consumo alimentar e sedentarismo

A transição nutricional pode ser explicada parcialmente pelas alterações do consumo alimentar. Este ainda é pouco estudado em crianças brasileiras e os dados do Estudo Nacional sobre Despesa Familiar (ENDEF) (IBGE, 1974), representativos da população, datam de 1974/75.

Alguns estudos têm mostrado a importância do consumo de frutas e hortaliças para prevenção da obesidade e suas comorbidades, porém a ingestão destes alimentos entre crianças está bem abaixo dos valores recomendados (TRICHES; GIUGLIANO, 2005; MONDINI et al., 2007). Geralmente alimentos com baixa palatabilidade como vegetais, são oferecidos às crianças em contexto negativo pelos próprios pais ou responsáveis dificultando a sua ingestão (RAMOS; STEIN, 2000).

Na população infantil destacam-se como principais desvios alimentares: consumo insuficiente de frutas, hortaliças e leguminosas (principalmente feijão); ausência de refeições, com destaque para o desjejum; redução do consumo de leite e derivados com substituições dos mesmos por bebidas lácteas com menor concentração de cálcio; aumento no consumo de alimentos prontos para consumo (congelado e pré-preparados) e refrigerantes. Estes hábitos refletem o consumo alimentar familiar e sinalizam para trabalho de educação alimentar envolvendo o núcleo familiar, órgãos governamentais e meios de comunicação (TRICHES; GIUGLIANI, 2005; MONDINI et al., 2007; RAMOS; STEIN, 2000; BARBOSA et al., 2005).

O padrão das refeições sofreu modificações nas últimas décadas. Dados do estudo de Bogalusa (NICKLAS et al., 2004) mostram que no período de 21 anos (1973-1994) o percentual de crianças que não realizavam o desjejum subiu de 8,2 para 29,6%. Paralelamente, houve redução do percentual de crianças que realizavam o jantar em casa (89,7 para 78,2%) e aumento da frequência desta refeição nos restaurantes (5,4 para 19%). Alguns autores colocam que as refeições são mais balanceadas e fornecem mais proteínas e lipídios, enquanto os lanches (*snacks*) são constituídos predominantemente de carboidratos simples e açúcar (MORGAN et al., 1988; SUMMERBELL et al., 1995).

Padrão dietético com alta densidade energética, baixo teor de fibras e alto teor de lipídios mostrou-se diretamente associado com maior peso e percentual de gordura corporal em crianças inglesas (JOHNSON et al., 2008). ROSENAM et al. (2007) também observaram consumo significativamente menor de frutas e hortaliças e hábito de realizar o desjejum com

menor frequência entre as crianças com excesso de peso, evidenciando a influência da qualidade dietética na manutenção do peso.

A preferência por maiores porções alimentares também é considerada um dos potenciais fatores causais do excesso de peso (MCCONAHY et al., 2002; DILIBERTI et al., 2004). Colapinto et al. (2007) verificaram que as crianças mostraram preferência por porções maiores de batata frita e *chips* e menores de vegetais. Além disso, houve relação positiva entre maiores porções e maior valor calórico total (VCT) e negativa com a qualidade da dieta.

A relação entre práticas alimentares inadequadas e o excesso de peso é evidenciada por Mondini et al. (2007) que verificaram maior razão de prevalência (RP=1,79, P<0,05) para obesidade entre as crianças que consumiam quantidade superior de alimentos industrializados, tais como salgados fritos, batata frita, sanduíches, salgadinhos comercializados em pacotes, bolachas, balas e refrigerantes. Resultados semelhantes são compartilhados por Triches e Giugliano (2005) que observaram que crianças com práticas alimentares menos saudáveis (não consumir frutas, hortaliças, leite, café-da-manhã e maior consumo de refrigerantes) apresentaram cinco vezes mais chances de serem obesas (OR=5,3 , p<0,05).

Determinados componentes dos alimentos industrializados como gordura vegetal hidrogenada, sódio, açúcar em excesso são alvos de estudos que relacionam o consumo excessivo destes com o aumento da obesidade e comorbidades associadas (BRAY et al., 2004; CORDAIN et al., 2005; ISGANAITIS; LUSTING, 2005).

A gordura vegetal hidrogenada é a principal fonte de ácidos graxos trans, sendo encontrada em margarinas, cremes vegetais, pães, biscoitos, massas, bolos, sorvetes, batatas fritas e alimentos congelados. No Brasil, não há estudos de avaliação da quantidade deste tipo de gordura consumida mas como a população consome elevadas quantidades de alimentos industrializados é possível que sua ingestão seja elevada (CAPRILES; ARÊAS, 2005). O consumo excessivo de gordura saturada também contribui para redução da qualidade dietética. Crianças espanholas que consumiram menor quantidade deste tipo de lipídio ingeriram maior quantidade de frutas e hortaliças, cereais, fibra, potássio, vitamina C, vitamina B6, ácido fólico e tiveram menores concentrações de LDL-colesterol, menor relação LDL/HDL-colesterol e ApoB/ApoA1 e maior de HDL-colesterol (ROYO-BORDONADA et al., 2005).

O consumo de refrigerantes, constituído basicamente de açúcar ou edulcorantes na versão *light/diet*, está associado à redução da ingestão de leite e suco de frutas naturais (KAUR et al., 2003). Estudo com adolescentes ingleses verificaram que refrigerantes e produtos de confeitaria são responsáveis por mais de dois terços de todo o açúcar consumido no dia e que

este consumo corresponde a aproximadamente 22% do valor calórico total. Os autores destacam que tais alimentos são de fácil acesso para todos, propiciando o consumo freqüente dos mesmos (RUGG-GUNN et al., 2007).

Ruottinen et al. (2008) ao avaliar o consumo alimentar de crianças verificou que o maior consumo de açúcar esteve relacionado com menor consumo de micronutrientes (cálcio, ferro, zinco, vitaminas B1, A e E), fibras, proteínas e maior de gordura saturada. A qualidade da alimentação também foi menor conforme aumentava a quantidade de açúcar consumido. Porém, não encontraram diferença no peso corporal entre os grupos com alta e baixa ingestão de açúcar. Nicklas et al. (1992) verificaram que a preocupação excessiva em reduzir o consumo de lipídios pode acarretar em aumento da quantidade de amido e açúcar ingerido.

O consumo excessivo de sal, superior a 5 gramas/dia, é apontado como componente integrante da transição nutricional. A maior parte do sódio consumido é proveniente de produtos industrializados e, também, de alimentos preparados em restaurantes. Estudos populacionais relacionam o elevado consumo de sódio e o aumento da pressão arterial, enquanto que a redução deste nutriente pode diminuir o risco de doenças cardiovasculares (KAVEY et al., 2003). A elevada ingestão de sódio pode também reduzir a densidade mineral óssea por gerar carga ácida e estimular a excreção urinária de cálcio (CORDAIN et al., 2005).

O comportamento alimentar dos pais influencia a criança pois esta tende a imitá-los desde o primeiro ano de vida, fato que torna o exemplo dos pais fundamental para formação de hábitos e preferências alimentares. (VALVERDE; PATIN, 2005).

O crescimento sedentarismo da população também é fator causal importante da crescente prevalência do excesso de peso. A urbanização e a industrialização criaram um ambiente onde a prática da atividade física é reduzida, devido à televisão, jogos eletrônicos, vídeo *games*, computadores e serviços de pronta entrega no domicílio (HILL et al., 1998).

Estima-se que 60% das crianças brasileiras permaneçam mais de 3 horas diárias assistindo televisão, jogando videogames ou conectados a internet. Com isso, o risco de desenvolver obesidade aumenta em 25%. Cerca de 80% das crianças e adolescentes obesos são sedentários, sendo os adolescentes mais do que as crianças (GILLIS et al., 2006).

A prática freqüente de exercícios físicos diminui o risco de obesidade, atua na regulação do balanço energético, influencia na distribuição do peso corporal, preserva e mantém a massa magra, além de promover perda de peso corporal (GILLIS et al., 2006).

1.4. Alimentação na escola

Poucos estudos avaliam minuciosamente o contexto da alimentação no ambiente escolar (HORST et al., 2008).

A alimentação na escola pode influenciar positiva ou negativamente os hábitos alimentares. Na primeira situação, a escola é considerada local ideal para a promoção da saúde por meio de educação nutricional, priorizando atividades que envolvam o preparo, manipulação e degustação de alimentos de baixa aceitação pelas crianças, como frutas e hortaliças (GAGLIONE et al., 2006, JOHNSTON et al., 2007; O'TOOLE et al., 2007). Além disso, as organizações internacionais relacionadas à saúde expressam a preocupação em desenvolver “atividades promotoras de saúde” no ambiente escolar. (OPAS, 1996; OPAS, 1999).

No Brasil, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) tem como uma de suas metas oferecer alimentos de boa qualidade para formação de hábitos alimentares saudáveis, garantindo 15% das necessidades nutricionais diárias. Crianças quando em creche, período integral, consumiram maiores quantidades de leguminosas, hortaliças e frutas do que quando em casa (BARBOSA et al., 2005) provenientes da merenda escolar. O consumo diário da merenda escolar em dez municípios brasileiros foi considerado baixo (46% das crianças) e seu maior consumo esteve relacionado com baixo peso (STURION et al., 2005). Outro estudo realizado em Paraíba verificou que o sabor foi o principal atrativo para a aceitação e consumo da merenda escolar (MUNIZ et al., 2007). Nos Estados Unidos, crianças que participam do *School Breakfast Program* e *National School Lunch Program* consomem até 47% das necessidades nutricionais na escola, portanto, tais programas têm importante contribuição no peso corporal. (GLEASON; DODD, 2009). Porém, ainda não há forte evidência que relaciona a participação neste programa com excesso de peso (FOX; HAMILTON e LIN, 2004).

Os lanches escolares também contribuem para os hábitos alimentares inadequados na infância, pois geralmente são ricos em gordura e com alta densidade energética. As escolas ao oferecerem alimentos hipercalóricos nas cantinas também contribuem para o consumo inadequado destes. Os alimentos consumidos com maior frequência são pobres em vitaminas e minerais e observa-se redução da participação de legumes e frutas na alimentação infantil (KAUR et al., 2003).

A localização geográfica em que a escola está inserida também pode ser determinante do tipo de alimentos consumidos. Um estudo americano mostrou que adolescentes pertencentes às escolas próximas de restaurantes do tipo *fast food* (1,6 quilômetros) consumiam menor

quantidade de frutas e vegetais, maior de refrigerantes e tinham maior chance de terem excesso de peso (DAVIS; CARPENTER, 2009).

1.5. Síndrome metabólica infantil e consumo alimentar

Entre adultos, um estudo de revisão mostrou que dietas com grande quantidade de frutas, hortaliças, cereais integrais, laticínios desnatados e pequena de carne estão relacionadas com menor prevalência de síndrome metabólica. Os autores destacam que é a qualidade global da dieta que interfere na presença de síndrome metabólica (BAXTER et al., 2006).

Entretanto, poucos estudos relacionam a síndrome metabólica com padrão, consumo, ingestão alimentar em crianças e adolescentes. Os artigos encontrados incluíram somente adolescentes (VENTURA et al., 2006; KELISHADI et al., 2008; PAN; CHARLOTTE, 2008; VENTURA et al., 2008).

Pan e Charlotte (2008) mostraram que entre os adolescentes portadores de síndrome metabólica a pontuação geral do índice de alimentação saudável e o consumo de frutas foram inferiores aos não-portadores, assim como o nível de atividade física. Ventura et al. (2008) verificaram que adolescentes com maior número de componentes alterados da síndrome metabólica consumiram menor quantidade de fibra solúvel. Esta foi a única diferença detectada na ingestão alimentar entre os portadores e não portadores da síndrome metabólica.

Estudo com adolescentes do sexo feminino também não encontrou diferenças entre o consumo de macronutrientes, micronutrientes, padrões de refeição entre portadoras e não-portadoras da síndrome metabólica. Porém, adolescentes com consumo superior de bebidas açucaradas tiveram maior número de componentes alterados (VENTURA et al., 2006).

Estudo com crianças e adolescentes que relacionou consumo alimentar com síndrome metabólica mostrou que o consumo de gordura vegetal hidrogenada e cereais refinados constituíram fatores de risco para a síndrome metabólica e em contrapartida o consumo de frutas, hortaliças e produtos lácteos foram considerados fatores protetores. (KELISHADI et al., 2008). Estes autores também identificaram a influência do peso ao nascer, escolaridade dos pais, histórico familiar de doenças crônicas não-transmissíveis no desenvolvimento da síndrome metabólica.

2. JUSTIFICATIVA

Nos últimos vinte anos, a população pediátrica se tornou alvo do excesso de gordura corporal, possivelmente, devido a hábitos alimentares inadequados e inatividade física. O estilo de vida atual, resultante de conjunto de fatores como inserção da mulher no mercado de trabalho, violência nas grandes cidades, aumento da carga horária escolar, refeições fora do domicílio, ausência dos pais nas refeições entre outros, pode contribuir para a instalação da obesidade, dislipidemia e síndrome metabólica já na infância e também na vida adulta.

Este estudo pretende avaliar a possível relação do consumo alimentar com os componentes da síndrome metabólica. Estudos com tal objetivo são necessários para conhecer os hábitos da população alvo e servir de base para programas de intervenção nutricional. A lacuna de estudos, com este objetivo, realizados na faixa etária escolar, motivou o desenvolvimento deste projeto.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

Verificar a relação dos fatores demográficos, socioeconômicos e dietéticos com os componentes da síndrome metabólica em crianças com excesso de peso em três escolas do ensino fundamental com ofertas alimentares distintas (Botucatu-SP).

3.2. Objetivos específicos

- Determinar a prevalência de escolares com excesso de peso
- Descrever os dados demográficos, socioeconômicos, antropométricos, dietéticos e bioquímicos das crianças com excesso de peso;
- Descrever a prevalência de síndrome metabólica e seus componentes;
- Avaliar a associação dos componentes da síndrome metabólica com o consumo alimentar intra-escolar.

4. METODOLOGIA

4.1. Desenho do estudo

Estudo do tipo transversal descritivo e analítico. A coleta de dados foi realizada no período de junho de 2007 a agosto de 2008.

4.2. Local do estudo

Este estudo foi realizado em três instituições do ensino fundamental no município de Botucatu-SP, sendo uma pública municipal, outra privada e uma filantrópica. A instituição municipal contempla alunos da pré-escola ao 5º ano e as outras, alunos da pré-escola ao 9º ano do ensino fundamental. Tais instituições foram selecionadas por conveniência (mostraram interesse pelo estudo), uma vez que facilitaram a entrada da equipe nas mesmas e permitiram o desenvolvimento do estudo.

4.3. Casuística

Neste estudo optou-se por incluir as crianças na faixa etária de 6 a 10 anos e 11 meses, pois é a idade comum nas três escolas, sendo possível, deste modo, compará-las em relação as variáveis pesquisadas. Inicialmente, foi realizada avaliação antropométrica e aferição da pressão arterial de 702 crianças de ambos os sexos. Foram avaliados os alunos que estavam matriculados (período matutino e vespertino) nas três instituições de ensino no período de estudo e presentes nos dias de coleta. A partir desta primeira avaliação foram selecionadas, para as outras etapas do estudo, as crianças diagnosticadas com excesso de peso pelo índice de massa corporal (IMC) igual ou superior ao 85º percentil, classificação proposta pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 1995) a partir das curvas de referência desenvolvidas pelo *National Center for Health Statistics - Center for Disease Control and Prevention* (CDC, 2000).

Todas as crianças com diagnóstico de sobrepeso e/ou obesidade foram contactadas, via telefone, para participar do estudo. O cálculo da amostra foi baseado na prevalência de sobrepeso e obesidade (18%) desta amostra, adotando margem de erro de 7%. O número mínimo da amostra foi de 115 crianças (57 escola municipal, 47 na privada e 11 na instituição

filantrópica). Foram avaliadas 147 crianças, sendo 86 na escola pública municipal, 42 na privada e 19 na filantrópica (Figura 1).

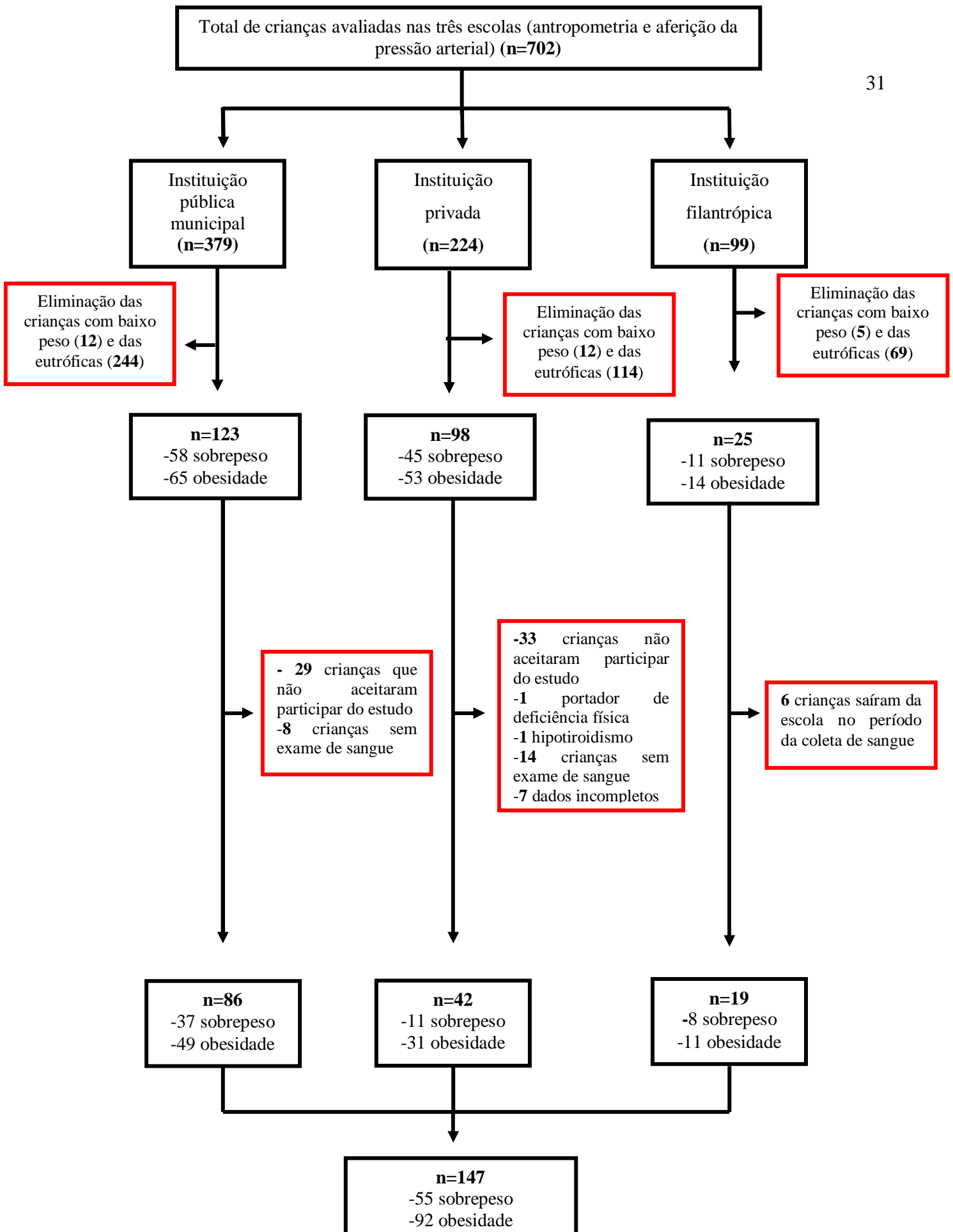


Figura 1 – Total de crianças que participaram do estudo após consideração dos critérios de inclusão e exclusão (quadro vermelho).

4.4. Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão do estudo foram diagnóstico de sobrepeso (IMC superior ou igual a 85º percentil e inferior ao 95º percentil) e/ou obesidade (IMC superior ou igual a 95º percentil) segundo idade e gênero (CDC, 2000) e realização dos exames bioquímicos propostos. Consideraram-se como critérios de exclusão os escolares com excesso de peso que apresentavam história clínica de insuficiência renal, cardíaca e hepática e aqueles que já estivessem em acompanhamento clínico-nutricional.

4.5. Procedimento do estudo

O estudo foi desenvolvido em 4 fases (Figura 2): 1ª) Inicialmente foram estabelecidos os objetivos do estudo aos diretores das três instituições. Posteriormente, foi realizada avaliação antropométrica e aferição da pressão arterial das crianças com idade de 6 a 10 anos.

2ª) A partir dos resultados da avaliação antropométrica, foram selecionados aquelas com diagnóstico de sobrepeso e obesidade. Os pais ou responsáveis pelos mesmos foram contactados e convidados a participar das outras avaliações (avaliação do consumo alimentar e do exame clínico realizado por pediatra). 3ª) Esta fase compreendeu a coleta de sangue para exames bioquímicos e aplicação do 2º recordatório de 24 horas. 4ª) Aplicação do 3º recordatório de 24 horas e entrega dos resultados dos exames bioquímicos aos pais, com esclarecimento de possíveis dúvidas. Todas as avaliações foram realizadas na presença dos responsáveis e nas dependências das instituições de ensino para facilitar o acesso aos pais.

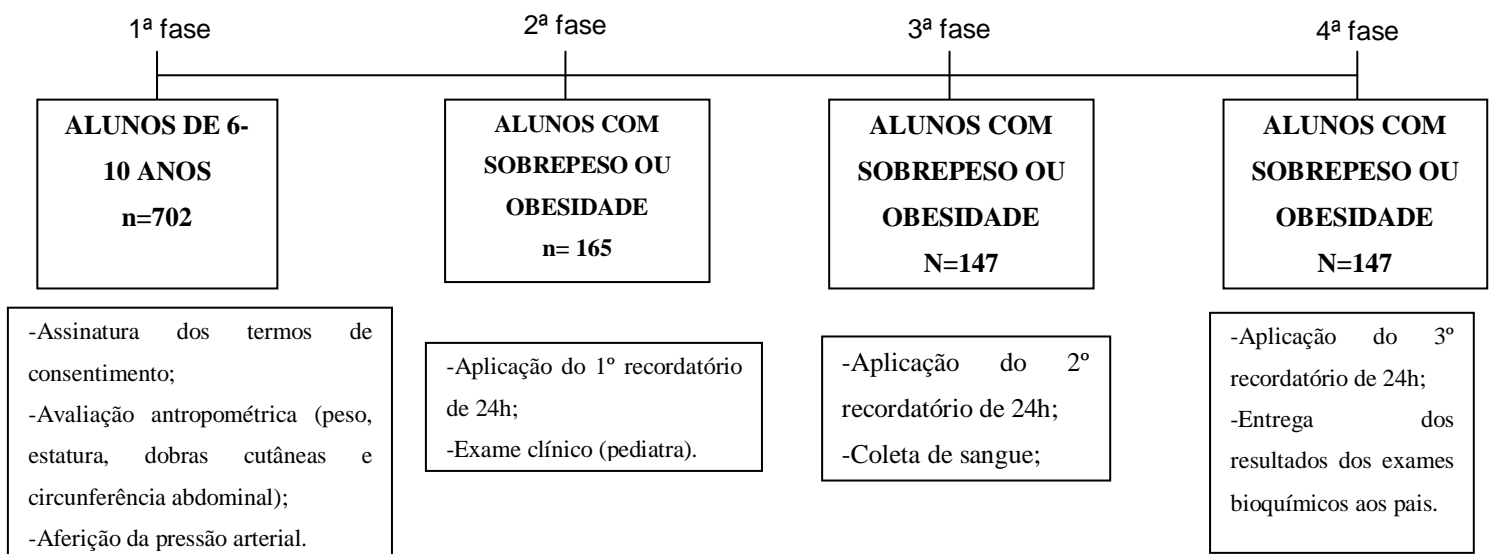


Figura 2 – Fases do desenvolvimento do projeto

4.6. Avaliação antropométrica

A avaliação antropométrica foi composta por medidas de peso corporal, estatura, circunferência braquial, circunferência abdominal e dobras cutâneas tricipital e subescapular seguindo as normas propostas pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 1995). A medida de peso corporal foi realizada em balança antropométrica tipo plataforma (Filizola[®]) com capacidade máxima de 150 kg e precisão de 0,1kg, estando os escolares sem sapatos e com roupas leves. A estatura foi determinada com estadiômetro portátil (Seca[®]), com precisão de 0,1 cm, considerando como valor final a média aritmética de 3 medidas consecutivas. Posteriormente, foi calculado o índice de massa corporal (IMC) utilizando os gráficos de IMC para idade e gênero propostos pelo *National Center for Health Statistic* (CDC, 2000). O diagnóstico de sobrepeso foi estabelecido quando o IMC apresentou valores iguais ou superiores ao 85º e inferior ao 95º percentis e o diagnóstico de obesidade foi estabelecido quando o IMC apresentou valores iguais ou superiores ao 95º percentis. Estes pontos de corte são propostos pela *World Health Organization* (WHO, 1995). Todos os percentis e Z score foram calculados no programa computacional Epi-Info[®] versão 3.2 (2004).

A circunferência braquial foi aferida no ponto médio do comprimento do braço direito entre o acrômio e olécrano, para determinar a largura do manguito adequado. A circunferência abdominal (CA) foi medida no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca utilizando-se fita milimétrica inextensiva e inelástica (Sanny[®]) estando a criança em posição supina, após expiração completa.

As dobras cutâneas tricipital (DCT) e subescapular (DCSE) foram mensuradas três vezes com o adipômetro (Lange[®]), no lado direito, considerando como resultado final a média aritmética. A dobra cutânea tricipital foi obtida no ponto médio do comprimento do braço direito entre o acrômio e olécrano e a subescapular, dois dedos abaixo da parte inferior da escápula direita. A adiposidade corporal foi estimada pela equação proposta por Slaughter et al. (1988), baseada no somatório das duas dobras e específica para cada gênero. Os valores de referência adotados para o percentual de gordura corporal foram os propostos por Lohman (1987), sendo as meninas $\geq 25\%$ e meninos $\geq 20\%$ classificados como moderadamente elevados.

4.7. Aferição da pressão arterial sistêmica

A medida da pressão arterial foi realizada pelo método auscultatório com a criança sentada em repouso mínimo de 5 minutos e o manguito envolvendo 80% da circunferência do braço direito, apoiado à altura do precórdio. A pressão arterial sistólica foi determinada no aparecimento do 1º som de Korotkoff (K1) e a pressão arterial diastólica no K4. Foram utilizados três tamanhos de manguitos variáveis conforme a circunferência braquial da criança. A pressão arterial foi aferida em três momentos distintos (dias diferentes) quando a primeira medida apresentou valor igual ou superior ao 95º percentil da pressão arterial segundo gênero, idade e percentil da estatura. A hipertensão arterial sistêmica e a pré-hipertensão foram diagnosticadas quando a média de três medidas apresentava valor igual ou superior ao 95º percentil e entre os 90º e 95º percentis, respectivamente. Todos os procedimentos descritos seguiram as recomendações do *The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents* (2004).

4.8. Exame físico

O exame físico foi realizado por pediatra. Este foi composto por exame físico geral e de sistemas e avaliação do estadiamento puberal segundo TANNER (1962). Este critério considera o desenvolvimento de mamas e pilosidade pubiana nas meninas e o crescimento testicular e pilosidade pubiana nos meninos, classificando-os como pré-púberes (estágio 1), púberes (estágios 2, 3 e 4) e pós-púberes (estágio 5).

4.9. Avaliação do consumo alimentar

Para avaliação do consumo alimentar foram aplicados três recordatórios de 24 horas, dois referentes à semana (dias não consecutivos) e um ao final de semana (domingo), nos quais, a criança relatou todos os alimentos e bebidas consumidos no dia anterior à entrevista (FISBERG et al., 2005). Os recordatórios de 24h foram aplicados na presença de um adulto responsável pela alimentação da criança, a fim de aumentar a acurácia das respostas. Todos recordatórios foram aplicados no período de 4 a 5 semanas.

As informações foram relatadas em medidas caseiras e posteriormente convertidas em gramas e mililitros através do auxílio de tabelas de medidas caseiras (MOREIRA, 1995; PINHEIRO et al., 2004; FISBERG; VILLAR, 2002). Para facilitar a identificação dos

utensílios e das porções consumidas pelas crianças foram disponibilizados mostruário de talheres e registro fotográfico (MONTEIRO et al., 2007).

Para análise da composição nutricional, especificamente de energia, macronutrientes (carboidrato, proteínas e lipídios), colesterol e fibra alimentar utilizou-se o software NutWin 1.5 (Anção, 2002). Devido à ausência de alguns alimentos neste programa, optou-se por acrescentar aqueles não cadastrados seguindo uma padronização elaborada antes da digitação dos dados com o uso de outras tabelas de composição dos alimentos (NEPA, 2006; IBGE, 1999; PHILIPPI, 2002).

A adequação da ingestão energética foi avaliada pela comparação da quantidade consumida com o preconizado pela Ingestão Dietética de Referência (DRIs), segundo o gênero e estágio de vida (4 a 8 anos e 9 a 13 anos) das crianças (DRIs, 2002). Como foram aplicados três recordatórios de 24 horas, ao verificar a adequação da ingestão todos os dados de consumo foram corrigidos segundo a variabilidade intraindividual. A adequação do consumo de fibra alimentar foi avaliada comparando a quantidade consumida com a preconizada por Williams (1995), a qual determina a necessidade segundo a idade acrescida da constante 5.

Com relação aos macronutrientes, o consumo de proteína foi avaliado em grama por kilograma de peso corporal da criança por dia (g/kg/d), segundo a recomendação da DRI. O consumo de carboidrato e de lipídios foi avaliado segundo percentual do valor energético total (VCT), adotando como distribuição “aceitável” os valores preconizados pela Variação de Distribuição Aceitável de Macronutrientes (AMDR-DRIs, 2002), cujos valores estão associados ao atendimento das necessidades nutricionais e a redução do risco de doenças crônicas não-transmissíveis. A quantidade de colesterol dietético e os percentuais do VCT proveniente de lipídios saturados, mono, poliinsaturados e de açúcar foram avaliados de acordo com os valores estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2003). Todos os valores de referência estão descritos no quadro 2.

Quadro 1 – Valores de referência para energia, macronutrientes, colesterol, fibra e % açúcar

Variáveis dietéticas	Valores de referência			
	Meninos (4-8 anos)	Meninos (9-13 anos)	Meninas (4-8 anos)	Meninas (9-13 anos)
Energia (kcal)*	1742	2279	1642	2071
CHO (% VCT)†	45-65			
Proteína (g/kg/d)*	0,95			
Lipídios totais (% VCT)†	25-35			
Lipídios saturados (% VCT)‡	< 10			
Lipídios monoinsaturados (% VCT)‡	10-20			
Lipídios poliinsaturados (% VCT)‡	6-10			
Fibra alimentar (gramas)§	Idade+5			
Colesterol (mg)‡	300			
% açúcar (VCT)‡	<10			

*DRI (2002); †AMDR, DRI (2002); ‡WHO (2003); §William (1995)

Após verificar o consumo de forma quantitativa, os alimentos e preparações foram transformados em porções segundo os oito grupos de alimentos da pirâmide alimentar adaptada para a faixa etária escolar (PHILIPPI et al.,2000). Os alimentos foram distribuídos nos seguintes grupos: pães e cereais (6 porções), verduras e legumes (4 porções), frutas (4 porções), leite e produtos lácteos (3 porções), carnes e ovos (2 porções), leguminosas (1 porção), óleo e gorduras (1 porção), açúcar e doces (2 porções). Neste último grupo foram considerados os seguintes alimentos: açúcares, mel, suco em pó, mel, leite condensado, doce de leite, refrigerantes, sucos artificiais, néctar, refrescos adoçados, bebidas de frutas à base de soja adoçados, balas, chicletes, pirulito, achocolatados, barrinhas de cereais (principal ingrediente é o xarope de glicose). As preparações consumidas foram desmembradas em seus ingredientes a fim destes serem incluídos nos respectivos grupos da pirâmide alimentar. As preparações desmembradas foram: bolos recheados, brigadeiro, beijinho, pudins, mousses, salada de maionese, lanches e hambúrgueres, tortas e salgados assados, lasanha, farofas, carnes empanadas, coxinha, quibe e pastéis.

Devido à dificuldade de estimar a quantidade de óleo acrescida nas preparações, adotou-se a padronização proposta por Pinheiro et al. (2004). A quantidade de óleo acrescida variou segundo o modo de preparo dos alimentos, sendo inferior para aqueles cozidos e refogados e superiores para os fritos. Uma vez calculadas as porções, estas foram comparadas com as recomendadas a fim de verificar a adequação do consumo.

Foi avaliado também o percentual do VCT proveniente de açúcar (alimentos descritos anteriormente) e de alimentos industrializados. Os últimos foram separados em dois grupos: alimentos processados (bolos prontos, salgadinhos extrusados, alimentos prontos congelados, *nuggets*, achocolatados prontos, sobremesas lácteas, macarrões instantâneos, pipoca de microondas, cereais matinais à base de açúcar, biscoitos doces sem recheios) e alimentos com alto teor de açúcar e gordura – aqueles com percentual de gordura superior a 35% do valor energético (chocolates, sorvetes à base de leite, biscoitos recheados, biscoitos tipo *waffer*).

4.9.1. Caracterização da alimentação nas três instituições de ensino

Todas as crianças realizam pelo menos uma refeição diária durante o horário escolar. Com o objetivo de avaliar este consumo, foi calculado o percentual do VCT consumido durante a permanência da criança na instituição de ensino e a origem destes alimentos (trazidos de casa, cantina ou merenda escolar).

Os tipos de alimentos oferecidos em cada escola são diferentes. Na pública municipal a criança poderia realizar no máximo, duas refeições durante sua permanência na mesma: leite com bolachas ou pão (às 7:15 ou 13:00 horas) e merenda escolar (9:50 ou 15:30 horas). A merenda escolar no município de Botucatu é preparada na Cozinha Piloto, formulada mensalmente por nutricionista. Segundo as recomendações do Programa Nacional de Merenda Escolar (PNAE), a merenda escolar deve garantir à criança no mínimo 15% das suas necessidades diárias (FNDE, 2005). Para estimar com maior precisão a quantidade de merenda servida para cada criança (quantidade padrão determinada pelas merendeiras), foram pesadas, em balança digital (Plena[®]), as preparações citadas nos recordatórios de 24 horas.

Na instituição privada as crianças realizavam no máximo uma refeição durante sua permanência na mesma. Foi questionado às crianças se as mesmas consumiam alimentos provenientes de casa ou se comprados na cantina (salgados assados, salgadinhos extrusados, sorvetes, balas, chicletes, refrigerantes, sucos artificiais).

Já na instituição filantrópica as crianças realizavam no mínimo três refeições/dia no local (desjejum, almoço e lanche da tarde), uma vez que estas permanecem na mesma durante

período integral. Por ser uma instituição filantrópica, todos os alimentos servidos nas refeições eram provenientes de doações mensais e ocasionais. O jejum é padronizado (leite com pão e margarina). No almoço as crianças já recebiam o prato montado e a quantidade servida para cada criança era semelhante e determinada pela idade (6 a 8 e 9 a 13 anos). É interessante destacar que as crianças deveriam consumir todos os alimentos servidos. Todos os dias eram servidos um prato base (arroz e feijão), um prato principal (carne), um tipo de salada (hortaliças), uma guarnição (farofa, legumes refogado) e uma sobremesa (bolos, mousses, tortas). Os doces eram provenientes de uma padaria e servidos em pequenas porções. A última refeição realizada na instituição era o lanche da tarde, sempre composto por frutas/pão/biscoitos sem recheios/sucos naturais. As crianças não traziam alimentos do domicílio, pois todos os alimentos eram fornecidos pela instituição de ensino.

4.10. Avaliação bioquímica

As crianças foram submetidas à punção venosa à vácuo padrão para obtenção de amostra sanguínea após jejum noturno de 12 horas. Para obtenção do soro, as amostras foram centrifugadas (3000rpm - 5 minutos) e em até 4 horas após a coleta sanguínea, os parâmetros bioquímicos glicose, colesterol total, HDL-colesterol e triacilgliceróis foram quantificados utilizando espectrofotômetro semi-automático (Labquest[®], Labtest Diagnóstica) e *kits* comerciais (Labtest Diagnóstica) pelo método de colorimetria enzimática. A concentração de LDL-colesterol foi calculada segundo a fórmula proposta por Friedewald et al (1972), para valores de triacilgliceróis abaixo de 400mg/dL. As alíquotas do soro foram armazenadas a temperatura de -80°C para posterior análise de insulina pelo método de imunoquimiluminescência, utilizando *kits* comerciais (DPC Medlab) e aparelho automatizado (Immulite 2000[®]; DPC Medlab). O HOMA-IR (*Homeostasis Model Assessment-Insulin Resistance*) foi calculado segundo a fórmula proposta por Levy et al. (1998). Os valores de referência para insulinemia e HOMA-IR foram os propostos por Cuartero et al. (2007), considerando a idade e maturação sexual.

4.11. Diagnóstico da síndrome metabólica

O critério diagnóstico da síndrome metabólica foi o proposto por COOK et al (2003), adaptação do critério estabelecido pelo NCEP-ATPIII para adultos, que inclui os seguintes componentes: circunferência abdominal superior ou igual ao 90º percentil segundo gênero e

idade (FERNÁNDEZ et al., 2004), triacilgliceróis superior ou igual a 110mg/dL, HDL-col inferior ou igual a 40mg/dL, pressão arterial sistólica ou diastólica superior ou igual ao 90º percentil segundo gênero, idade e percentil da altura (*National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents*, 2004) e glicemia superior ou igual a 100mg/dL. A síndrome metabólica foi diagnosticada na presença de três ou mais componentes alterados. A adaptação da circunferência abdominal e da glicemia para valores publicados mais recentemente foi proposta por Kranz et al. (2007).

4.12. Diagnóstico de dislipidemia

Os valores de referência para os lipídios sanguíneos (colesterol total, HDL-colesterol, LDL-colesterol e triacilgliceróis) foram os preconizados pela I Diretriz Brasileira para Prevenção da aterosclerose na infância e na adolescência (BACK et al., 2005, que estabelece valor de referência desejável, limítrofe e aumentado, sendo que neste estudo, verificou-se a prevalência de dislipidemia considerando os valores aumentados. O Índice de Castelli I foi determinado como a razão entre colesterol total e HDL-colesterol e o Índice de Castelli II como a razão entre LDL-colesterol e HDL-colesterol, sendo os valores de referência estabelecidos pela Sociedade Brasileira de Cardiologia (2001) (Quadro 2).

Quadro 2 – Valores de referência desejáveis e aumentados em crianças

Lipídios plasmáticos	Valores desejáveis (mg/dL)	Valores Aumentados (mg/dL)
Colesterol total	<150	≥170
HDL-colesterol	≥45	≤45
LDL-colesterol	<100	≥130
Triglicerídeos	<100	≥130
Índice de Castelli I	-	>3,5
Índice de Castelli II	-	>2,2

4.13. Dados demográficos e socioeconômicos

Foram avaliadas idade da criança (expressa em anos) e escolaridade dos pais. A classificação econômica de cada criança foi realizada segundo o Critério de Classificação Econômica Brasil, proposto pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP,

2003). Este critério verifica o número de itens presentes no domicílio (televisão, rádio, automóvel, banheiro, empregada mensalista, aspirador de pó, máquina de lavar, videocassete/DVD, geladeira e *freezer*) e o grau de instrução do chefe da família. Após aplicação do questionário, é feita a classificação em classe econômica A1, A2, B1, B2, C, D e E.

4.14. Histórico familiar de doenças crônicas não-transmissíveis

O histórico familiar de doenças crônicas não-transmissíveis foi questionado aos pais ou responsáveis a fim de verificar a possível interferência do mesmo nos componentes alterados da síndrome metabólica das crianças com excesso de peso. Considerou-se o histórico das seguintes patologias: obesidade, hipertensão arterial sistêmica, dislipidemia e diabetes mellitus tipo 2. Foi questionada a presença de alguma destas patologias em alguns dos pais, irmãos e avós maternos e paternos.

4.15. Análise Estatística

Dados antropométricos, bioquímicos e dos componentes da síndrome metabólica

Os dados foram processados no *software* SAS versão 9.1.3. A normalidade dos dados foi testada pelo Teste de Shapiro-Wilk. Para análise descritiva utilizou-se medidas de tendência central e de dispersão (média, desvio-padrão, mediana, valores mínimo e máximo). Foram utilizados ANOVA para comparar as escolas em relação às variáveis numéricas. A associação entre as variáveis antropométricas, clínicas, demográficas e a presença ou ausência de síndrome metabólica foi estimada pelo teste do qui-quadrado e Teste Exato de Fisher. Adotou-se nível de significância de 5%.

Dados dietéticos

O consumo de macronutrientes, energia, fibra, colesterol, porções alimentares e percentual do VCT proveniente de açúcares, alimentos processados e consumidos durante o período escolar foram expressos em média, mediana e valores mínimos e máximos.

A adequação do consumo dos macronutrientes, energia, fibra, e colesterol foram analisados após correção pela variabilidade intrapessoal, no software PCSide versão 1.0 (2008). A padronização para os macronutrientes (carboidrato, proteína, lipídio), energia e fibra considerando os valores de referência foi realizada para verificar probabilidade de inadequação para cada faixa etária.

A estimativa de consumo habitual de alimentos ingeridos esporadicamente, é mais complexa para a modelagem estatística devido à frequência maior de consumo igual a zero (TOOZE et al., 2006). Neste estudo, o consumo de alguns grupos alimentares (frutas e hortaliças) foi esporádico (consumo nulo ou próximo do zero). Para este tipo de análise utilizou-se um método estatístico desenvolvido pelo *National Cancer Institute* (NCI) para estimar a distribuição da ingestão de alimentos esporadicamente consumidos a partir de dados de dois recordatórios de 24 horas. Este modelo estatístico representa o consumo habitual como o resultado da probabilidade da ingestão do alimento em um dado dia e a quantidade consumida. Os dados da quantidade consumida são transformados para que se aproximem da distribuição normal utilizando a transformação Box-Cox. Por este método é possível avaliar o efeito de covariáveis, sendo o consumo do alimento de estudo a variável dependente (TOOZE et al., 2006). A análise de regressão linear múltiplo foi realizada por uma rotina de comandos (MIXTRAN e DISTRIB) disponibilizada no *site* do NCI para identificação do consumo habitual de alimentos e sua associação com covariáveis. Esta mesma análise foi realizada para verificar a influência da dieta nos componentes da síndrome metabólica e nas concentrações de colesterol total.

A correlação de Pearson foi usada para verificar a relação entre o valor calórico proveniente de alimentos processados e com alto teor de açúcar e gordura e % gordura total, % gordura saturada e valor calórico total da dieta.

O Teste de Tukey foi utilizado para avaliar a comparação dos efeitos da alimentação escolar e a escola na qualidade da alimentação durante a permanência da criança nas instituições privadas e pública municipais. Foi utilizado também para comparar o consumo alimentar entre as três escolas. O nível de significância adotado para permanência no modelo foi de 0,05.

4.16. Questões éticas

O presente trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu (UNESP) segundo o ofício 579/2006 e da Faculdade de Ciências Farmacêuticas (USP) segundo o documento 78/2007. Todos os responsáveis pelas escolas e pelos escolares assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido elaborado de acordo com a resolução nº 196/96 sobre “Pesquisas envolvendo seres humanos, do Conselho de Saúde do Ministério da Saúde”.

5. RESULTADOS

5.1. Caracterização da amostra inicial

Do universo das crianças de 6 a 10 anos matriculadas nas três escolas nos anos de 2007 e 2008 foram avaliadas 702 crianças presente nos dias de avaliação, representando 54% da escola pública municipal, 31,9% da escola privada e 14,1% da escola filantrópica. As prevalências observadas foram de 4,1% para baixo peso, 60,8% de eutróficas, 16,2% para sobrepeso e 18,9% para obesos.

As crianças com excesso de peso incluídas no estudo totalizaram 147, representando 60% de todas as crianças com diagnóstico de excesso de peso, com distribuição de 70% da escola pública municipal, 76% filantrópica e 42% da privada.

5.2. Caracterização das crianças com sobrepeso e obesidade

5.2.1. Dados demográficos, socioeconômico e antropométrico

A análise dos dados demográficos mostrou distribuição homogênea quanto ao gênero (51,7% meninas) e idade (valores médios). Com relação à escolaridade dos pais, houve predominância dos segundo e terceiro graus (Tabela 1). No aspecto econômico, a análise mostra que houve predomínio das faixas intermediária (B2-31,7%) e inferior (C-30,0%) (Tabela 1). Não houve diferença do tipo de classe econômica entre as crianças com sobrepeso e obesidade.

A tabela 1 descreve também o percentual de crianças com diagnóstico de sobrepeso e obesidade. Foi superior o número de crianças com obesidade ($IMC \geq 95^{\circ}$ percentil) que concordaram em participar do estudo (62,6%). Entre as meninas ($n=76$), o percentual de sobrepeso foi de 45% e entre os meninos ($n=71$) foi de 30%.

A maioria (80,3%) apresentou excesso de gordura corporal, estimada a partir das dobras cutâneas tricipital e subescapular. Os valores médios foram semelhantes em ambos os sexos.

Com relação ao desenvolvimento puberal, 98 (66,7%) crianças foram classificadas como pré-púberes (estágio 1) e 49 (33,3%) como púberes (estágios 2, 3 e 4) (Tabela 1).

Tabela 1 – Caracterização demográfica, classe econômica, física e antropométrica de crianças com excesso de peso. Botucatu-SP, 2007-2008.

Variáveis	n (%)
Gênero	
Meninos	71 (48,3)
Meninas	76 (51,7)
Escolaridade materna	
Primeiro grau	33 (24,4)
Segundo grau	59 (43,7)
Terceiro grau	43 (31,9)
Escolaridade paterna	
Primeiro grau	34 (28,3)
Segundo grau	60 (50,0)
Terceiro grau	26 (21,7)
Classe econômica*	
A2	13 (9,2)
B1	41 (28,9)
B2	45 (31,7)
C	43 (30,3)
Desenvolvimento puberal	
Pré-púberes	98 (66,7)
Púberes	19 (33,3)
Classificação IMC (percentil)	
Sobrepeso (85-95th)	55 (37,4)
Obesidade (\geq 95th)	92 (62,6)
%Gordura corporal	
Normal	26 (19,7)
Alterada	118 (80,3)

*Classificação proposta pela ABEP

Ao avaliar os dados antropométricos segundo gênero, verificou-se diferença somente no Zscore da estatura para idade e percentil do IMC, com os meninos apresentando os maiores índices. Apesar da diferença de Zscore da estatura para o gênero ter sido observada (Tabela

2), nenhuma criança teve sua inferior a -2 desvios-padrão. O maior percentil do IMC refletiu a maior frequência de obesidade (70,4%), em comparação ao sobrepeso, nos meninos.

Sobrepesos e obesos apresentaram média de idade e estatura semelhantes com os valores médios das demais variáveis antropométricas superiores entre os obesos (Tabela 2).

Tabela 2 – Caracterização dos dados demográfico e antropométricos, expressos em média e desvio padrão, de crianças com excesso de peso segundo classificação índice de massa corporal (n=147 crianças). Botucatu-SP, 2007-2008.

Variáveis	Total (n=147)	Sobrepeso (n=55)	Obeso (n=92)	p
Idade (anos)	7,9±1,4	8,1±1,4	7,8±1,4	0,30
Peso (kg)	40,3±10,7	36,0±7,9	42,9±11,3	<0,0001
Estatura (cm)	134,0±10,0	133,1±10,0	134,2±10,6	0,87
ZscoreEI*	0,7 (0,2-1,3)	0,4 (-0,1-1,0)	0,9 (0,3-1,7)	0,004
IMC (kg/m ²)	22,0±3,0	19,8±1,5	23,4±3,0	<0,0001
IMC (percentil)	94,8±4,1	90,3±3,0	97,6±1,3	<0,0001
CA (cm)	71,3±9,2	66,4±6,2	74,3±9,5	<0,0001
DCT (mm)	20,0±4,6	17,6±4,4	21,4±4,1	<0,0001
DCSE (mm)	14,5±5,7	11,7±4,9	16,2±5,4	<0,0001
%gordura (%)	28,8±6,3	25,2±5,6	30,8±5,6	<0,0001

*ZscoreEI=escore Z da estatura para idade (expresso em mediana e intervalo interquartil); IMC=índice de massa corporal; CA=circunferência abdominal; DCT= dobra cutânea triциptal; DCSE=dobra cutânea subescapular

5.2.2. Distribuição das crianças com excesso de peso de acordo com o sistema escolar

A escolaridade dos pais diferiu significativamente entre as escolas. Na escola privada, houve predominância do 3º grau, na pública municipal do 2º e na filantrópica do 1º grau (p=0,0001). A classe econômica diferiu entre os tipos de instituição de ensino. Nas crianças da escola privada há predomínio das classes A2 e B1 (63,7%), na pública municipal das B2 e C (66,3%) e na filantrópica a classe C (84,2%) (p=0,000001).

Ao comparar os dados antropométricos segundo tipo de instituição de ensino, verificou-se que as crianças da escola filantrópica eram mais novas, tinham peso e circunferência abdominal inferior à escola privada e estatura inferior às escolas pública municipal e privada.

Pelo fato da diferença da idade poder interferir nos valores antropométricos, optou-se por fazer a comparação entre as escolas após ajuste da idade. A diferença que permaneceu foi a menor circunferência abdominal nas crianças da instituição filantrópica comparada as das outras duas escolas (67,2 vs 72,4 cm, $p < 0,05$).

5.3. Caracterização das crianças com excesso de peso para os dados bioquímicos

Pode-se observar diferenças significativas entre os indivíduos com sobrepeso e obesidade (Tabela 3). Destaca-se que as crianças com obesidade têm HDL-C inferior, insulina e HOMA-IR superiores aos das crianças com sobrepeso. Apesar de níveis mais elevados de colesterol total e LDL-C entre aquelas com sobrepeso, os valores estiveram dentro da faixa de normalidade (Tabela 3).

Tabela 3 – Caracterização dos dados bioquímicos e pressão arterial, expressos em média e desvio padrão, de crianças com excesso de peso segundo índice de massa corporal (n=147 crianças). Botucatu-SP, 2007-2008.

Variáveis	Total (n=147)	Sobrepeso (n=55)	Obeso (n=92)	p
Colesterol total (mg/dL)	165,2±27,7	171,3±29,2	161,5±26,3	0,04
LDL-C (mg/dL)	98,5±22,7	103,4±24,9	95,6±20,8	0,04
HDL-C (mg/dL)	48,5±10,8	50,9±10,8	47,1±10,6	0,04
TG (MG/dL)	91,5±50,0	86,6±48,5	94,4±50,8	0,36
Glicemia (mg/dL)	83,4±6,6	83,6±7,0	83,3±6,4	0,77
Insulina (μUI/mL)*	5,6 (3,6- 10,1)	4,5 (2,5-6,4)	6,8 (4,3- 11,5)	0,01
HOMA-IR*	1,2 (0,7-2,1)	0,9 (0,5-1,4)	1,4 (0,8-2,4)	0,01
PAS média (mm)	98,3±10,4	97,2±11,4	99,0±10,0	0,29
PAD média (mm)	63,0±7,5	63,4±6,7	62,3±8,0	0,62

PAS=pressão arterial sistólica; PAD=pressão arterial diastólica; Col total=colesterol total; TG=triacilglicerol
*valores expressos em mediana e intervalo interquartil

Entre as crianças avaliadas houve predomínio de alteração do colesterol total (40,8%) e da fração HDL-C (43,5%). O percentual de alteração do índice de Castelli I foi superior ao II, devido os valores de LDL-C da maioria das crianças estarem dentro dos valores de referência (Tabela 4). O percentual de crianças com pelo menos um parâmetro lipídico alterado foi de 71%; 45% tiveram um parâmetro alterado, 15,6% dois e 10,2% três parâmetros lipídicos alterados.

Quanto ao gênero, não houve diferença nos valores médios dos lipídios, porém ao adotar ponto de corte, as meninas apresentaram maior percentual do HDL-C alterado (47,4 vs 28,2%, $p=0,02$). Não houve influência significativa da classe econômica sobre as alterações das variáveis lipídicas.

Os valores médios de glicemia foram superiores nos meninos sendo que estes apresentaram um valor alterado (glicemia=103 mg/dL). Os valores médios de insulina e HOMA-IR também não diferiram entre os gêneros.

Tabela 4 – Caracterização dos dados bioquímicos de crianças com excesso de peso. Botucatu-SP, 2007-2008.

Variáveis	n (%)
Colesterol total (mg/dL)	
Normal	87 (59,2)
Alterado	60 (40,8)
LDL-colesterol (mg/dL)	
Normal	134 (91,2)
Alterado	13 (8,8)
HDL-colesterol (mg/dL)	
Normal	83 (56,5)
Alterado	64 (43,5)
Triglicerídeos (mg/dL)	
Normal	127 (86,4)
Alterado	20 (13,6)
Glicemia (mg/dL)	
Normal	146 (99,4)
Alterado	1 (0,6)
HOMA-IR	
Normal	126 (85,7)
Alterado	21 (14,3)
Insulina (μU/mL)	
Normal	122 (83,0)
Alterado	25 (17,0)
Índice de Castelli I*	
Normal	133 (90,4)
Alterado	14 (9,5)
Índice de Castelli II*	
Normal	140 (95,2)
Alterado	7 (4,8)

*Índice de Castelli I=colesterol total/HDL-colesterol;
Índice de Castelli II=LDL-colesterol/HDL-colesterol

5.3.1. Distribuição das dislipidemias de acordo com o sistema escolar

A comparação entre as escolas do percentual de lipídios sanguíneos alterados mostrou diferenças. Com relação ao percentual de LDL-C e HDL-C alterados não houve diferença entre a procedência dos escolares (privada=7,1 e 35,7%; pública municipal=9,3 e 40,7%, filantrópica=10,5 e 31,6%, $p=0,88$ e $p=0,7$; respectivamente). Os percentuais de alteração de colesterolemia e trigliceridemia foram superiores nas crianças da escola pública municipal (privada=23,8 e 2,4%, pública municipal=48,8 e 22,1%, filantrópica=42 e 0%, $p=0,02$ e $p=0,002$; respectivamente).

5.4. Caracterização das crianças com excesso de peso de acordo com o consumo alimentar

5.4.1. Energia, macronutrientes, colesterol e fibra alimentar

Os valores médios de consumo energético, macronutrientes, fibra, colesterol estão descritos na tabela 9. Não houve diferença de consumo entre os sexos. A dicotomização segundo índice de massa corporal, evidenciou maior consumo de proteína por quilograma de peso, gordura saturada e colesterol pelos sobrepesos (Tabela 5).

O consumo médio de carboidratos, em grama/dia, superou o limite inferior de 130 gramas, preconizado pelas DRIs (2002). O consumo de proteína foi considerado elevado quando avaliado por quilograma de peso corporal. Os valores médios de lipídios saturados estavam acima do recomendado, diferentemente dos mono e polinsaturados que estavam abaixo (Tabela 5). O consumo de colesterol esteve dentro do recomendável para ambos os gêneros.

Tabela 5 – Caracterização do valor calórico total, macronutrientes, colesterol e fibras em valores médios e desvio-padrão de crianças com excesso de peso segundo índice de massa corporal. Botucatu-SP, 2007-2008.

Variáveis*	Total (N=147)	Sobrepeso (N=55)	Obeso (N=92)
VCT (kcal)	1641,2±350,1	1668,6±361,5	1624,7±344,0
CHO (g)	216,7±52,2	218,6±56,4	215,6±49,8
CHO (%)	52,9±5,3	52,2±5,1	53,3±5,5
PTN (g)	66,1±16,2	66,0±14,8	66,1±17,0
PTN (g/kg/peso)	1,7±0,5	1,9±0,5*	1,6±0,5
PTN (%)	16,4±3,2	16,3±3,3	16,4±3,2
Lipídios totais (g)	56,4±15,2	58,7±14,8	55,0±15,3
Lipídios totais (%)	30,7±4,1	31,6±3,6	30,2± 4,3
Lipídios saturados (% VCT)	11,5±2,8	12,2±2,7*	11,1±2,7
Lipídios monoinsaturados (% VCT)	8,6±2,0	8,8±2,0	8,4±2,0
Lipídios polinsaturados (% VCT)	6,1±1,9	6,2±1,9	6,0±1,9
Colesterol (mg)	210,3±82,6	231,6±86,8*	197,5±77,7
Fibras (g)	10,9±3,6	10,4±3,6	113,0±3,5

VCT= valor calórico total; CHO=carboidrato; PTN=proteína

*p<0,05 em relação ao obeso

A probabilidade de adequação do consumo de macronutrientes, energia, colesterol e fibras foi realizada após a correção da variabilidade intraindividual e obtida pela comparação dos valores de referência. Com relação à energia, as crianças com idade entre 6-8 anos apresentaram menores probabilidades de adequação, principalmente as meninas, ou seja, o valor calórico total dos três dias estava acima do recomendado. Já nas crianças entre 9-10 anos, a probabilidade de adequação foi maior, ou seja, o valor calórico total dos três dias estava dentro do esperado.

Os macronutrientes e colesterol estão com alta probabilidade de adequação tanto nos meninos como nas meninas. Porém há baixa probabilidade de adequação para os lipídios saturados (consumo acima dos 10%) e monoinsaturados (consumo muito abaixo da faixa recomendada), já para os lipídios polinsaturados a adequação é próxima dos 50%. A probabilidade de adequação das fibras é superior nas crianças menores, conforme aumenta a idade a probabilidade de adequação diminui (Tabela 6).

Tabela 6 - Adequação do consumo de macronutrientes, energia, fibra e colesterol de crianças com excesso de peso segundo gênero. Botucatu-SP, 2007-2008.

	Recomendação	Probabilidade de Adequação (%)		
		Total (n=147)	Meninos (n=71)	Meninas (n=76)
Energia				
6-8 anos	-	-	62,7	54,4
9-10 anos	-	-	93,3	95,6
Carboidrato	45-65% VCT	98,8	99,0	98,2
Proteína	0,95g/kg	86,4	92,5	95,4
Lipídio total	25-35% VCT	98,0	89,1	99,1
Lipídio saturado	<10% VCT	36,8	46,6	22,3
Lipídio monoinsaturado	10-20% VCT	6,2	6,3	6,3
Lipídio poliinsaturado	6-10% VCT	50,0	50,0	49,0
Colesterol	<300mg	94,4	89,6	97,8
Fibras*				
6 anos	11g	52,7	-	-
7 anos	12g	67,7	-	-
8 anos	13g	30,2	-	-
9 anos	14g	22,1	-	-
10 anos	15g	5,0	-	-

*recomendação: 5g+idade

5.4.2. Grupos alimentares

O consumo alimentar expresso em grupos de alimentos está descrito na tabela 7. Pode-se perceber que o consumo entre as crianças com sobrepeso e obesidade foi bem semelhante, sem diferença significativa. Devido esta semelhança, as análises seguintes foram feitas sem distinção de índice de massa corporal.

Tabela 7 – Medidas descritivas das porções dos grupos alimentares, percentual de alimentos processados, com alto teor de gordura e açúcar e consumidos no período escolar das crianças com excesso de peso segundo índice de massa corporal. Botucatu-SP, 2007-2008.

Variáveis	Total (n=147)			Sobrepeso (n=55)			Obeso (n=92)		
	Média	Mediana	Min-Max	Média	Mediana	Min-Max	Média	Mediana	Min-Max
Cereais*	3,0	2,9	(1,1-7,5)	3,1	2,9	(1,2-7,6)	3,0	2,9	(1,1-6,9)
Frutas*	0,7	0,5	(0,0-3,8)	0,6	0,4	(0,0-2,3)	0,8	0,6	(0,0-3,8)
Hortaliças*	0,6	0,5	(0,0-3,4)	0,6	0,5	(0,0-2,5)	0,6	0,5	(0,0-3,4)
Leguminosas*	0,7	0,6	(0,0-3,1)	0,6	0,5	(0,0-2,6)	0,7	0,6	(0,0-3,1)
Leite*	1,5	1,4	(0,0-4,4)	1,6	1,5	(0,0-4,4)	1,5	1,4	(0,0-4,1)
Carnes*	1,5	1,4	(0,2-3,6)	1,4	1,4	(0,3-2,7)	1,5	1,3	(0,2-3,6)
Óleos e gorduras*	1,6	1,6	(0,3-3,7)	1,6	1,6	(0,3-2,7)	1,6	1,6	(0,3-3,7)
Açúcares e doces*	2,3	1,9	(0,3-11,3)	2,9	2,2	(0,6-11,3)	2,0	1,9	(0,3-5,3)
% Alimentos processados (VCT)	7,8	5,5	(0,0-33,8)	7,1	6,2	(0,0-24,3)	8,2	5,1	(0,0-33,8)
% Alimentos com alto teor de gordura e açúcar	4,1	0,5	(0,0-32,9)	5,4	1,6	(0,0-32,9)	3,3	0,1	(0,0-24,1)
% VCT lanche escolar	18,7	15,8	(0,0-74,8)	18,6	16,0	(0,0-62,7)	18,8	15,8	(0,0-74,8)

* expressos em porção; Min=valor mínimo; Max=valor máximo; VCT=valor calórico total; % VCT lanche escolar= percentual do VCT consumido durante a permanência no período escolar

O consumo de alguns grupos da pirâmide alimentar mostrou grande variabilidade inter e intrapessoal, além disso, o consumo nulo de alguns grupos alimentares também dificultou a expressão dos valores em média e desvio-padrão. Optou-se por usar os modelos propostos por Tooze et al. (2006).

Em todas as análises que se seguem não houve diferença entre o gênero, classe econômica e índice de massa corporal.

Os resultados mostram consumo insuficiente de frutas, hortaliças, produtos lácteos, cereais e excessivo de açúcares e doces e óleos e gorduras. A recomendação de cereais é atingida por somente 1% das crianças, sendo que metade delas consome entre duas a três

porções. Do mesmo modo, o consumo de quatro porções de frutas e hortaliças ocorre somente em 1% das crianças, sendo que 92,3 e 93,0% consomem até 2 porções, respectivamente. O consumo de produtos lácteos variou entre uma e duas porções em 87,8% das crianças avaliadas, destacando que os laticínios eram integrais. O consumo de carne foi ultrapassado por somente 1,8% das crianças. Para as leguminosas, 46,1% das crianças consumiram até 1 porção, deste modo, mais da metade consumiu a quantidade recomendada deste grupo alimentar. Entretanto, ao analisar o consumo de óleos e gorduras a quantidade recomendada foi ultrapassada por 91,7% delas. E o consumo excessivo de açúcares e doces foi verificado em 42,4%, destacando que 15% consumiam mais de 3 porções (Tabela 8).

Tabela 8 – Probabilidade acumulada de consumo dos grupos alimentares de crianças com excesso de peso após ajustes*. Botucatu-SP, 2007-2008.

Grupos alimentares	Probabilidade de consumo (número de porções indicado)						
	Nº de porções						
	0	1	2	3	4	5	6
Cereais	0,0	0,0	2,8	51,5 [‡]	88,5	99,2	100,0
Leguminosas**	0,0	46,1	93,6	99,4	100,0	-	-
Frutas	0,0	6,5	92,3 [‡]	99,9	100,0	-	-
Hortaliças	0,0	66,4 [‡]	93,0	98,2	99,4	100,0	-
Carnes	0,0	1,0	98,2 [‡]	100,0	-	-	-
Leite e derivados	0,0	0,0	87,8 [‡]	100,0	-	-	-
Óleos e gorduras	0,0	0,2	91,9 [‡]	100,0	-	-	-
Açúcares e doces	0,0	12,7	57,6 [‡]	85,1	95,3	98,5	99,5

*Ajuste: sexo, idade, índice de massa corporal

**p<0,01 (maior consumo de leguminosas na instituição filantrópica e menor na privada)

[‡]maior concentração do consumo alimentar

Com relação aos alimentos analisados segundo o valor calórico total, pode-se perceber que o consumo percentual de açúcar foi excedido por 64,4% das crianças e que 2,8% consumiam mais de 30% do VCT de açúcar. Já o consumo de alimentos processados e com alto teor de açúcar e gordura representou até 20% do VCT em 77% das crianças, sendo que para 4,3% destas, os processados representaram mais de 50% do VCT (Tabela 9).

Tabela 9 – Probabilidade acumulada do consumo de alimentos, expressos em função do valor calórico total, de crianças com excesso de peso após ajustes*. Botucatu-SP, 2007-2008.

Tipos de alimentos consumidos	Probabilidade de consumo segundo percentual do valor calórico total consumidos									
	% valor calórico total									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	
Açúcar	0,0	35,6	84,3 [‡]	97,2	99,4	99,9	100,0	-	-	
Processados**	0,0	56,5 [‡]	77,7	87,5	92,8	95,7	97,3	98,3	99,0	
Alto teor de açúcar e gordura [‡]	0,0	39,8	77,4 [‡]	92,4	98,2	99,6	99,9	99,9	100,0	
Alimentos consumidos durante horário escolar [‡]	0,0	9,9	49,3 [‡]	<u>77,4</u>	90,4	96,2	98,7	99,6	99,9	

*Ajuste: sexo, idade, índice de massa corporal

**p=0,0000 instituição de ensino (menor consumo na instituição filantrópica)

[‡]p=0,0002 instituição de ensino (menor consumo na instituição filantrópica)

[†]p=0,04 instituição de ensino (maior percentual consumido na instituição filantrópica durante horário escolar)

[‡] maior concentração do consumo alimentar

Foi observada correlação fraca, porém significativamente positiva, entre o valor calórico total da dieta e o consumo de alimentos processados ($r=0,24$, $p<0,0001$), alimentos com elevado teor de açúcar e gordura ($r=0,26$, $p<0,00001$) e com o somatório dos alimentos processados e com elevado teor de açúcar e gordura ($r=0,33$, $p<0,00001$). Houve correlação positiva também entre o consumo de alimentos processados e com alto teor de açúcar e gordura e a quantidade de lipídios totais ($r=0,40$, $p=0,0001$) e lipídios saturados ($r=0,44$, $p=0,0001$).

5.4.3. Caracterização do consumo alimentar de acordo com o sistema escolar

Devido às particularidades em cada escola, a probabilidade de adequação foi verificada em cada uma das instituições. Os principais pontos destacados foram: a maior probabilidade de adequação do consumo de lipídios saturados pelas crianças da instituição filantrópica (47 vs 37,9 vs 34,7%), de polinsaturados (89,7 vs 42,5 vs 4,0%) em comparação, respectivamente, com as crianças das instituições pública municipal e privada. Já para o colesterol a probabilidade de adequação foi menor para as crianças desta instituição (82,3 vs 92,2 vs

100,0%). Deste modo, em relação aos macronutrientes, pode-se resumir que nos escolares da instituição filantrópica o consumo de colesterol e lipídios polinsaturados foi maior e de saturados menor em comparação às outras escolas.

A análise comparativa de cada instituição apontou algumas particularidades. O consumo de carne, fruta, açúcares e doces, colesterol foi semelhante nas três instituições. O consumo de hortaliças, em porções, foi superior na escola privada em comparação com a pública municipal e filantrópica (0,8 vs 0,5 porções, $p < 0,05$). Já o consumo de produtos lácteos foi superior na instituição pública municipal (1,7 vs 1,2 porções, $p < 0,05$). Apesar destas diferenças de consumo, em média, a ingestão destes grupos alimentares foi insuficiente.

As crianças da instituição filantrópica realizavam três refeições no local, deste modo, o percentual do VCT consumido durante o período escolar foi superior aos das outras instituições (54 vs 13,6%, $p < 0,05$), sendo que 81,4% das crianças consumiam entre 50 a 60% das suas quilocalorias diária durante o período escolar. Isto indica que praticamente metade da ingestão alimentar diária era realizada na instituição, sendo esta parcialmente responsável pela qualidade da alimentação destas crianças. O consumo de fibras também foi superior na instituição filantrópica (14 vs 10g, $p < 0,05$) devido, principalmente, ao consumo diário de leguminosas (1,2 porções), sendo que pelo menos uma porção foi consumida na mesma. Outra diferença verificada foi o maior consumo de lipídios do tipo polinsaturado, o que é mostrado no maior número de porções de óleos nesta instituição quando comparada a pública municipal e privada (2 vs 1,6 vs 1,3, respectivamente, $p < 0,05$). Nesta escola, a maioria dos alimentos eram oferecidos de forma “in natura”.

O consumo de alimentos processados e aqueles com alto teor de açúcar e gordura foi significativamente inferior nas crianças da instituição filantrópica quando comparado ao consumido pelas crianças das outras instituições (0,5 vs 7,5 vs 11,7%, respectivamente $p < 0,05$), sendo superior na instituição privada. Nas crianças da escola filantrópica o consumo de alimentos processados representou no máximo 10% do valor calórico total, enquanto na privada e pública municipal 40% e 15,3% das crianças, respectivamente, consumiram mais de 20% VCT de alimentos processados (Tabela 10).

Tabela 10 - Probabilidade acumulada de consumo de alimentos processados, com alto teor de açúcar e gordura e aqueles consumidos durante período escolar, expressos em função do valor calórico total, de crianças com excesso de peso segundo tipo de escola após ajustes*. Botucatu-SP, 2007-2008.

Tipos de alimentos consumidos	Probabilidade de consumo segundo percentual do valor calórico total									
	%valor calórico total									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	
Processados										
Escola privada	0,0	1,9	60,1 [‡]	98,7	100,0	-	-	-	-	
Escola pública municipal	0,0	58,0 [‡]	84,7	94,0	97,4	98,9	99,3	99,6	100	
Escola filantrópica	0,0 [‡]	100,0	-	-	-	-	-	-	-	
Alto teor de açúcar e gordura										
Escola privada	0,0	10,0	74,6 [‡]	99,1	100,0	-	-	-	-	
Escola pública municipal	0,0	21,8	77,9 [‡]	96,8	99,6	99,9	100,0	-	-	
Escola filantrópica	0,0	100,0	-	-	-	-	-	-	-	
Alimentos consumidos durante horário escolar										
Escola privada	0,0	10,2	77,1 [‡]	97,7	99,8	100,0	-	-	-	
Escola pública municipal	0,0	4,2	63,8 [‡]	96,6	99,9	100,0	-	-	-	
Escola filantrópica	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8	81,4 [‡]	99,9	100,0	

*Ajuste: sexo, idade, índice de massa corporal

[‡]maior concentração de consumo alimentar

5.5. Caracterização das crianças com excesso de peso de acordo com a presença de síndrome metabólica e seus componentes

A prevalência de síndrome metabólica foi de 10,2%, sem diferença entre os gêneros e desenvolvimento puberal, porém superior nas obesas (classificação por IMC), com percentual de gordura alterado e inferior nas crianças da classe econômica superior (A2) (Tabela 11).

Tabela 11 – Prevalência de síndrome metabólica segundo dados demográficos, sócio-econômico, tipo de escola, maturação sexual, antropometria de crianças com excesso de peso. Botucatu, 2007-2008.

	Síndrome metabólica n(%)	p
Gênero		
Meninos (n=71)	9 (60,0)	0,48
Meninas (n=76)	6 (40,0)	
Classificação econômica (ABEP)		
A2 (n=13)	1 (6,6)*	0,02
B1 (n=41)	3 (20,0)	
B2 (n=45)	7 (46,7)	
C (n=43)	4 (26,7)	
Tipo de escola		
Privada (n=42)	4 (26,7)	0,03
Pública municipal (n=86)	11 (73,3)	
Filantrópica (n=19)	0 (0,0)	
Desenvolvimento puberal		
Pré-púbere (n=98)	10 (66,7)	0,14
Púbere (n=49)	5 (33,3)	
Classificação IMC (Percentil)		
Sobrepeso (n=55)	2 (13,3)	0,04
Obesidade (n=92)	13 (86,7)	
%gordura corporal		
Normal (n=29)	0 (0,0)	0,04
Alterada (n=118)	13 (100,0)	

*Classe A2 vs B1, B2 e C

Em relação ao número de componentes alterados, 61,2% apresentaram pelo menos 1 deles acima dos limites desejados, sendo que 28,6%, 23,1%, 8,8% e 1,4% apresentaram 1, 2, 3 e 4, respectivamente. Nenhuma criança apresentou os cinco componentes alterados. Os componentes com maior percentual de alteração foram circunferência abdominal, HDL-C e triacilglicerol (Tabela 12).

Os principais fatores discriminantes das crianças com nenhum componente alterado e aquelas com pelo menos um, foi a predominância entre as primeiras do sobrepeso ($p < 0,0001$) e menor percentual de gordura corporal ($p = 0,005$).

Tabela 12 – Prevalência de síndrome metabólica e seus componentes e percentual do número de componentes alterados em crianças com excesso de peso. Botucatu, 2007-2008.

Componentes da SM alterados	n(%)
Síndrome metabólica	15 (10,2)
Circunferência abdominal	70 (47,6)
HDL-C	36 (24,5)
Triacilglicerol	35 (23,8)
Pressão arterial	17 (11,6)
Glicemia	1 (0,7)
Número de componentes da SM alterados	n(%)
0	56 (38,1)
1	42 (28,6)
2	34 (23,1)
3	13 (8,8)
4	2 (1,4)
5	0 (0,0)

Ao comparar os valores médios dos dados antropométricos, bioquímicos, pressão arterial e idade entre as crianças com e sem o diagnóstico de síndrome metabólica, pode-se verificar que estes foram significativamente superiores nas primeiras, com exceção do LDL-col e idade (Tabela 13). Os valores médios das crianças com diagnóstico da síndrome metabólica estiveram bem próximos ou acima dos valores de normalidade.

Tabela 13 – Caracterização dos dados antropométricos, bioquímicos, pressão arterial e idade de crianças com excesso de peso segundo diagnóstico de síndrome metabólica. Botucatu-SP, 2007-2008.

Variáveis	Sem síndrome (n=132)	Com síndrome (n=15)	p
Idade (anos)	7,9±1,4	8,5(1,6)	0,11
Peso (kg)	39,1±9,7	51,5(13,3)	<0,01
Altura (m)	133,0± 10,0	141,0	<0,01
IMC (kg/m ²)*	21,7±2,8	25,4(3,4)	<0,01
CA (cm)*	70,2±8,4	82,1(10,3)	<0,01
DCT (mm)*	19,6±4,6	23,3(4,0)	<0,01
DCSE (mm)*	14,0±5,5	19,0(4,9)	<0,01
%gordura (%)	28,2±6,1	33,5(5,7)	<0,01
PAS (mm)*	97,0±9,6	110,7(10,3)	<0,01
PAD (mm)*	62,2±6,7	71,2(9,8)	<0,01
Glicemia (mg/dL)	83,0±6,4	87,1(7,6)	0,03
Colesterol total (mg/dL)	164,1±27,3	175,3(30,8)	0,15
HDL-C (mg/dL)	49,6±10,6	37,8(5,5)	<0,01
LDL-C (mg/dL)	98,2±22,7	101,1(22,8)	0,65
Triglicerídeos(mg/dL)	82,0±37,2	181,8(65,1)	<0,01
Insulina (μUI/mL)	6,8(5,1)	12,4(4,7)	<0,01
HOMA	1,4(1,1)	2,6(0,9)	<0,01

*IMC=índice de massa corporal, CA=circunferência abdominal; DCT=dobra cutânea triacetal; DCSE=dobra cutânea subescapular, PAS=pressão arterial sistólica, PAD=pressão arterial diastólica

A distribuição percentual de cada componente da síndrome metabólica segundo gênero, desenvolvimento puberal, antropometria e histórico familiar de doenças crônicas não-transmissíveis mostrou que não houve diferença entre meninos e meninas e a maturação sexual só diferiu para o componente pressão arterial, sem diferença entre os demais (Tabela 14).

O valor médio da pressão arterial sistólica foi superior nos meninos (101,1 vs 95,8 mmHg, p<0,05). A prevalência de pré-hipertensão e hipertensão arterial foi de 6,1% e 4,1%, respectivamente, sem diferença significativa entre os gêneros.

Com relação à antropometria, obesidade e hiperadiposidade corporal estiveram associados a maior percentual de alteração dos componentes circunferência abdominal, HDL-C, triacilglicerol e glicemia. A classe econômica diferiu somente entre a classe A2 e as demais classes para todos os componentes, com exceção da glicemia (Tabela 14).

Com relação ao histórico familiar para doenças crônicas não-transmissíveis, houve maior percentual de alteração para todos componentes da síndrome metabólica, com exceção da glicemia, para crianças com histórico de obesidade e hipertensão arterial. Já para diabetes mellitus tipo 2 e dislipidemia somente os componentes circunferência abdominal e pressão arterial tiveram maior percentual de alteração. Apenas a glicemia alterada não mostrou significância segundo histórico familiar, pois somente uma criança apresentou este parâmetro alterado (Tabela 14).

Tabela 14 – Prevalência dos componentes da síndrome metabólica alterados, segundo dados demográficos, antropométricos, bioquímicos, escola e fatores de risco familiar, de crianças com excesso de peso. Botucatu, 2007-2008.

	Componentes alterados da SM n (%)				
	CA	HDL-C	TG	PA	Glicemia
Gênero					
Meninos (n=71)	35 (50,0)	15 (41,7)	17 (48,6)	10 (58,8)	1 (100,0)
Meninas (n=76)	35 (50,0)	21 (58,3)	18 (51,4)	7 (41,2)	0 (0,0)
Desenvolvimento puberal					
Pré-púbere (n=98)	41 (58,6)	22 (61,1)	20 (57,1)	14 (82,4)*	1 (100,0)
Púbere (n=49)	29 (41,4)	14 (38,9)	15 (42,3)	3 (17,6)	0 (0,0)
Classificação IMC (percentil)					
Sobrepeso (n=55)	10 (14,2)	8 (22,2)	9 (25,7)	6 (35,3)	1 (100,0)
Obesidade (n=92)	60 (85,7)*	28 (77,8)*	26 (74,3)*	11 (64,7)*	0 (0,0)
%gordura corporal					
Adequada (n=29)	8 (11,4)	6 (16,7)	4 (11,4)	4 (23,5)	0 (0,0)
Alterada (n=118)	62 (88,6)*	30 (83,3)*	31 (88,6)*	13 (76,5)*	1 (100,0)
Escola					
Privada (n=42)	21 (30,0)	12 (33,3)	4 (11,4)	4 (23,5)	0 (0,0)
Pública municipal (n=86)	41 (58,6)*	20 (55,6)*	29 (82,9)*	11 (64,7)*	1 (100,0)
Filantrópica (n=19)	8 (11,4)	4 (11,1)	2 (5,7)	2 (11,8)	0 (0,0)
Classe econômica					
A2 (n=13)	5 (7,6)**	2 (5,9)**	1 (2,9)**	0 (0,0)**	0 (0,0)
B1 (n=41)	18 (27,3)	8 (23,5)	10 (28,6)	4 (28,6)	1 (100,0)
B2 (n=45)	22 (33,3)	11 (32,3)	15 (42,9)	7 (50,0)	0 (0,0)
C (n=43)	21 (31,8)	13 (38,2)	9 (25,6)	3 (21,4)	0 (0,0)
Fatores de risco familiar – Obesidade					
Não (n=26)	10 (15,6)	8 (24,2)	6 (18,2)	4 (25,0)	0 (0,0)
Sim (n=111)	54 (84,4)*	25 (75,8)*	27 (81,8)*	12 (75,0)*	1 (100,0)
Fatores de risco familiar – DM					
Não (n=50)	20 (31,7)	13 (39,4)	15 (45,5)	3 (21,4)	0 (0,0)
Sim (n=87)	43 (68,3)*	20 (60,6)	18 (54,5)	11 (78,6)*	1 (100,0)
Fatores de risco familiar – HAS					
Não (n=23)	8 (12,7)	7 (21,2)	7 (21,2)	2 (14,3)	1 (100,0)
Sim (n=114)	55 (87,3)*	26 (78,8)*	26 (78,8)*	12 (85,7)*	0 (0,0)
Fatores de risco familiar – Dislipidemia					
Não (n=53)	24 (38,1)	15 (45,5)	15 (45,5)	3 (21,4)	0 (0,0)
Sim (n=84)	39 (61,9)*	18 (54,5)	18 (54,5)	11 (78,6)*	1 (100,0)

*p<0,01 **p<0,01 entre A2 vs B1, B2 e C

5.5.1. Distribuição da síndrome metabólica e seus componentes de acordo com o sistema escolar

A prevalência de síndrome metabólica foi maior dentre os alunos da escola pública municipal. Estes apresentaram também o maior percentual de três dos cinco componentes da síndrome metabólica alterados: circunferência abdominal, HDL-C e pressão arterial (Tabela 14).

5.5.2. Caracterização do consumo alimentar de acordo com a presença de síndrome metabólica e seus componentes

A análise conjunta do consumo alimentar com os componentes da síndrome metabólica resultou em associações expostas nas tabelas 15, 16 e 17. O tipo de classe econômica não mostrou influência nesta análise.

As variáveis dietéticas valor calórico total, carboidrato (gramas e % VCT), lipídio total (% VCT), lipídio saturado (grama), lipídio monoinsaturado (%) não diferiram segundo gênero, idade e entre crianças com e sem alteração dos componentes da síndrome metabólica.

Houve relação inversa, segundo idade, somente no consumo de proteína (kgpeso/d). Não foi observada diferença entre os gêneros.

Foram observadas algumas relações entre os componentes da síndrome metabólica e os macronutrientes e colesterol. Houve relação inversa entre o consumo de proteínas (kgpeso/d) e a circunferência abdominal ($p=0,0003$) e entre consumo de lipídios polinsaturado (% VCT) e triacilglicerol ($p=0,03$). A relação direta foi observada entre o consumo de lipídio saturado (grama) e triacilglicerol ($p=0,01$) e tendência com colesterol dietético ($p=0,06$) (Tabela 15).

Tabela 15 – Valores dos coeficientes do modelo de regressão linear múltipla para testar a contribuição dos macronutrientes, energia e colesterol nos componentes da síndrome metabólica de crianças com excesso de peso. Botucatu-SP, 2007-2008^a.

	VCT (kcal)	CHO (g)	CHO (%)	PTN (kgpeso/d)	PTN (%)	Lipídio total (g)	Lipídio total (%)	Lipídio saturado (g)	Lipídio saturado (%)	Lipídio mono (g)	Lipídio mono (%)	Lipídio poli (g)	Lipídio poli (%)	Colesterol (mg)
Escola	0,33	0,29	1,18	-0,01	-0,20*	0,37*	0,33	0,13	-0,10	0,24*	0,06	0,61*	0,40	0,81*
Gênero	-0,17	-0,07	0,43	0,00	-0,01	-0,19	-0,43	-0,08	0,07	-0,18	-0,07	-0,11	-0,01	-0,30
Idade	0,02	-0,01	-0,31	-0,13*	0,04	0,01	0,02	-0,03	-0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	-0,01
CA ^b	0,19	0,14	0,23	-0,18*	0,09	0,06	-0,84	0,02	-0,17	0,04	-0,07	0,03	-0,07	-0,11
PA ^b	0,14	0,11	-0,19	-0,02	-0,06	0,29	0,60	0,19	0,11	0,00	-0,09	0,29	0,17	0,50
HDL-C	-0,25	-0,14	0,76	-0,04	0,04	-0,4	-1,10	-0,33	-0,18	-0,14	-0,01	-0,07	0,04	-0,44
TG ^b	0,45	0,34	0,24	0,08	-0,02	0,41	0,00	0,46*	0,22	0,28	0,03	-0,02	-0,25*	1,04**
Glicemia	0,03	0,03	-0,64	0,02	-0,17	0,40	2,06	1,25	1,44	-0,14	-0,20	-1,10	-0,99	4,80

^ano modelo foi considerado o gênero, idade, escola e os componentes da síndrome metabólica

^bCA=circunferência abdominal, PA=pressão arterial, TG=triglicerídeos

*p<0,05

**p=0,06

A Tabela 16 mostra o modelo de regressão com os grupos alimentares. Com relação ao gênero, a única diferença após ajuste foi para leguminosas, superior nos meninos. Segundo a idade, o consumo de cereais foi crescente e de açúcar (em porções) decrescente. Houve relação direta entre o consumo de produtos lácteos integrais e a triacilgliceridemia ($p=0,01$) e negativa com leguminosas ($p=0,03$). O consumo de cereais foi superior entre as crianças com menor glicemia ($p=0,04$).

Tabela 16 – Valores dos coeficientes do modelo de regressão linear múltipla para testar a contribuição dos grupos alimentares nos componentes da síndrome metabólica de crianças com excesso de peso. Botucatu-SP, 2007-2008^a.

	Cereais	Carnes	Leguminosas	Hortaliças	Frutas	Açúcar	Óleos	Lácteos integrais
Escola	2,58*	-0,21	0,59*	-0,26*	-	-0,22	1,55*	-0,53
					0,79*			
Gênero	-0,76	-0,57	-0,41*	-0,17	0,52	0,31	-0,18	-0,37
Idade	0,84*	0,17	0,09	0,01	0,16	-0,17*	0,15	-0,24
CA ^b	0,42	0,91	0,32	-0,1	0,50	-0,28	0,26	-0,77
PA ^b	-1,18	-0,51	0,12	0,32	0,72	-0,02	0,88	-0,22
HDL-C	0,54	0,51	0,01	0,36	0,57	0,06	-0,10	-0,53
TG ^b	0,16	0,67	-0,51*	0,22	0,63	0,29	0,18	2,83*
Glicemia	-11,6*	-2,38	-1,07	0,00	0,00	1,32	-6,00	-4,11

^ano modelo foi considerado o gênero, idade, escola e os componentes da síndrome metabólica

^bCA=circunferência abdominal, PA=pressão arterial, TG=triglicerídeos

* $p<0,05$

O consumo de fibras e %açúcar VCT não diferiu entre gênero, idade e componentes da síndrome metabólica. Foi observada relação direta entre o % consumo alimentos processados e glicemia. O maior percentual de consumo dos alimentos com alto teor de açúcar e gordura foi observado entre as crianças com menores concentrações de HDL-C. O consumo de alimentos processados somados aos com alto teor de açúcar e gordura pode-se observar relação direta com triacilgliceridemia e glicemia alterados (Tabela 17).

Tabela 17 – Valores dos coeficientes do modelo de regressão linear múltipla para testar a contribuição do consumo de fibras, açúcar, alimentos processados e com alto teor de açúcar e gordura nos componentes da síndrome metabólica de crianças com excesso de peso. Botucatu-SP, 2007-2008^a.

	%açúcar	Fibras	%alimentos processados	%alimentos alto teor de açúcar e gordura	%alimentos processados+alto teor de açúcar e gordura
Escola	-0,03	0,50	-1,79*	-2,10*	-2,53*
Gênero	0,31	-0,21	0,37	0,40	0,52
Idade	-0,21	0,03	0,02	0,15	-0,11
CA ^b	-0,27	0,38	0,14	0,14	0,27
PA ^b	0,12	0,09	0,39	-0,80	-0,14
HDL-C	-0,10	-0,19	-0,11	1,1*	-0,40
TG ^b	0,73	-0,22	0,22	0,66	0,93*
Glicemia	0,37	-1,11	2,33*	2,81	4,98*

^ano modelo foi considerado o gênero, idade, escola e os componentes da síndrome metabólica

^bCA=circunferência abdominal; PA=pressão arterial; TG=triglicerídios

*p<0,05

Os principais fatores discriminantes entre as crianças com zero componente alterado e aquelas com pelo menos um, foi o maior consumo de proteína (gptn/kgpeso) (p=0,003) e menor ingestão de alimentos com alto teor de açúcar e gordura (p=0,02) entre as primeiras.

Ao aplicar o mesmo modelo de regressão para o consumo alimentar e colesterol total, os seguintes resultados foram identificados: relação positiva com proteína por quilograma de peso corporal ($\beta=0,004, p=0,04$), lipídio total (gramas) ($\beta=0,02, p=0,04$), lipídio saturado (gramas) ($\beta=0,02, p=0,04$), lácteos integrais (porções) ($\beta=0,09, p=0,01$), açúcar (porções) ($\beta=0,03, p=0,03$), alimentos processados (kcal e %VCT) ($\beta=0,03, p=0,0007$) e alimentos processados+alimentos com alto teor de açúcar e gordura ($\beta=0,02, p=0,0008$). Não houve diferença para LDL-C.

Na análise conjunta do consumo alimentar houve diferença significativa entre crianças das diferentes escolas (Tabelas 15, 16, 17).

As diferenças foram para proteína (%VCT, superior na escola privada), lipídio total e polinsaturado (gramas, superior na instituição filantrópica) e colesterol (maior na instituição filantrópica).

Após ajuste, pode-se observar maior consumo de cereais e leguminosas pelas crianças da instituição filantrópica e maior de hortaliças nas crianças da escola privada (semelhante aos dados não ajustados descritos anteriormente). A diferença foi observada para o consumo de frutas apontando maior consumo pelas crianças da privada (Tabela 16).

O consumo de fibras e %açúcar (VCT) não diferia entre crianças das diferentes escolas. Entretanto, o consumo de alimentos processados e com alto teor de açúcar e gordura e a análise das duas variáveis juntas foi superior nas crianças da escola privada (igual aos dados sem ajuste) ($p=0,000000$).

5.6. Associações das morbidades com o consumo alimentar intra-escolar

Com relação ao consumo alimentar durante a permanência escolar ficou evidente que a instituição filantrópica diferencia-se das outras por oferecer três refeições neste período. A maioria dos alimentos oferecidos são “in natura”, assim como no domicílio durante o jantar (principalmente arroz, feijão e carne). O consumo de frutas e hortaliças foi realizado principalmente na escola (58 e 63,2%, respectivamente).

As crianças das outras duas instituições foram questionadas quanto à origem dos alimentos consumidos durante a permanência no período escolar (cantina, merenda, residência). Na pública municipal 25 crianças (29,1%) consumiram pelo menos 1 dia a merenda escolar. O valor calórico da merenda foi significativamente maior do que dos lanches trazidos do domicílio (374 vs 177 kcal, respectivamente, $p<0,05$). Na instituição privada, 10 crianças (23,8%) consumiram pelo menos um dia os alimentos vendidos na cantina. Estes apresentaram 100 kcal a mais que os lanches trazidos do domicílio (291 vs 190 kcal). Comparando as duas escolas, sem considerar o tipo de lanche, o valor calórico consumido foi semelhante (391 vs 349 kcal), porém na privada o valor calórico proveniente de açúcares foi superior (50 vs 29 kcal, $p=0,03$). Foi observado, em ambas as escolas, que 17,8% das crianças não levavam alimentos de casa e não consumiam o lanche oferecido pelas escolas.

Na escola pública municipal, 11% das crianças consumiam a merenda oferecida pela

escola mais o lanche trazido de casa. Este tipo de hábito aumentou significativamente o consumo calórico em 260 kcal a mais quando comparado com o consumo somente da merenda ou lanche trazido de casa ($p < 0,0001$). Além disso, o consumo de gordura total foi maior (19 vs 7,5g, $p < 0,0001$) e de alimentos processados também, pois geralmente os alimentos trazidos de casa eram salgadinhos, bolachas, bolos prontos e estes eram consumidos juntamente com a merenda (180kcal vs 80kcal provenientes deste tipo de alimento, $p < 0,0001$).

Ao considerar a origem do lanche consumido, escola ou casa, pode perceber que os lanches da escola (cantina ou merenda) contribuíram mais no valor calórico total (20 vs 16%, $p = 0,03$). Deste modo, a merenda escola atendeu, para estas crianças, às recomendações do PNAE. As crianças que consumiam o lanche oferecido pela merenda ou cantina consumiram quantidade menor de açúcar ($p = 0,005$), pois os lanches trazidos de casa consistiam de sucos artificiais, refrigerantes, bolos prontos, biscoitos recheados e outros alimentos açucarados e maior de proteína (11 vs 4,8g, $p < 0,0001$). Os alimentos mais consumidos da cantina eram salgados assados elaborados com carnes ou lácteos e na merenda tinha a inclusão de carnes e feijão, sendo que preparação doce (arroz doce) era oferecida uma vez na semana. Porém deve-se destacar que na cantina a oferta de doces é elevada, mas as crianças deste estudo, nos dias avaliados, consumiram alimentos salgados. Outra diferença identificada entre os alimentos trazidos do domicílio é que estes eram principalmente processados em comparação com a merenda escolar, que utiliza, principalmente, alimentos “in natura”. O valor calórico proveniente de alimentos processados, nos lanches trazidos do domicílio, foi de 79kcal e da merenda 3,7kcal, $p = 0,0001$.

Pode-se verificar que as escolas pública municipal e a privada possuem algumas semelhanças que as diferem da escola filantrópica. Os pontos positivos das crianças da escola filantrópica foram o maior consumo de leguminosas, fibras, gordura polinsaturada e o menor de alimentos processados e com elevado teor de gordura e açúcar. Nas crianças da escola privada o consumo de hortaliças foi maior e o de colesterol e óleos menor, porém, a ingestão de alimentos processados foi maior. Apesar do consumo de hortaliças ter sido superior pelas crianças da escola privada, cabe destacar que a diferença foi pequena (0,8 vs 0,5 porções). Já nas crianças da pública municipal houve maior consumo de produtos lácteos.

6. DISCUSSÃO

6.1. Dados antropométricos, demográficos e socioeconômicos

Os principais motivos de recusa em não participar do estudo foram: rejeição da criança ou dos pais em realizar o exame de sangue, não localização dos responsáveis via telefone (números inexistentes, indisponíveis) e acompanhamento prévio do excesso de peso com pediatra. A recusa foi maior pelas mães de crianças com diagnóstico de sobrepeso, principalmente na escola privada. Por estas razões houve predomínio de crianças obesas (62,5%).

A prevalência de sobrepeso e obesidade entre as 702 crianças avaliadas foi de 16,2% e 18,9%, respectivamente. Ao se avaliar as escolas separadamente, foi verificada prevalência de 43,8% de excesso de peso na privada (20,4% sobrepeso e 23,6% obesidade), 32,5% na pública municipal (15,4% sobrepeso e 17,2% obesidade) e na filantrópica 25,2% (11,8% sobrepeso e 14% obesidade). Os resultados da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF, 2002-2003) indicam prevalência semelhante de sobrepeso (22%) na faixa de 10 a 11 anos.

Os resultados do presente estudo são semelhantes ao estudo realizado em Natal (RN), onde a prevalência de obesidade foi de 22% em escolas públicas e privadas, porém os autores destacam a maior chance das crianças obesas estarem na privada e residirem em zonas de melhor nível de qualidade de vida (BRASIL et al., 2007). Garcia et al. (2004) também identificaram prevalência superior de excesso de peso em crianças de escola particular. Em Feira de Santana (BA) a prevalência de sobrepeso e obesidade foi menor, 9,3% e 4,4%, respectivamente, sendo significativamente maior na privada (OLIVEIRA et al., 2003). No sul do Brasil, foram detectados 29,8 e 9,1% de sobrepeso e obesidade, respectivamente, sendo superiores nas escolas particulares (VIEIRA et al., 2008). Outros estudos realizados na região sul, mostraram prevalência de sobrepeso em crianças de 7 a 10 anos variando de 17,9 a 19% e obesidade de 14% (SOAR et al., 2004; RONQUE et al., 2005). No norte do país, a prevalência de excesso de peso é inferior quando comparada com as regiões sul e sudeste, pois avaliaram crianças de baixo nível sócio-econômico (7% de sobrepeso e 3% de obesidade). Estudo recente realizado em Presidente Prudente (SP) avaliou crianças e adolescentes de escolas privadas e públicas e verificou maior prevalência de excesso de peso nas crianças de 7 a 10 anos, sendo que esta variou de 31,4 a 36,4% (FREITAS JR et al., 2008). Em Santos (SP), o excesso de peso foi diagnosticado em 33,2% dos escolares de 7 a 10 anos (COSTA; CINTRA E FISBERG, 2006).

Quando os resultados do presente estudo foram comparados com dados americanos (31,9% excesso de peso – sobrepeso e obesidade), observou-se semelhança entre as prevalências (OGDEN, 2008). Estudo Nacional chinês encontrou prevalência de 18,3% e 38,1% de sobrepeso e obesidade, respectivamente (LI et al., 2008). Moreno et al. (2005) verificam na Espanha prevalência semelhante estimando que 33% das crianças foram diagnosticadas com excesso de peso. Na Suíça os números são menores para a obesidade, 6,6% (AEBERLI et al., 2007).

As diferenças de prevalência podem ser explicadas pelas distintas metodologias usadas, variando entre as adotadas pela CDC (2000) e *International Obesity Task Force* (COLE et al, 2000). Flegal et al. (2001) compararam a prevalência de excesso de peso entre crianças e adolescentes segundo CDC (2000), Cole et al. (2000) e Must et al. (1991) e verificaram que a última referência apontou prevalência superior em comparação as outras principalmente nos mais jovens.

Para discriminar qual referência de IMC é mais indicada, mostra-se necessário compará-las aos métodos com medidas específicas de composição corporal (VEIGA et al., 2004).

As novas curvas proposta pela Organização Mundial da Saúde foram adotadas pelo Ministério da Saúde brasileiro, trazendo nova perspectiva para avaliação do estado nutricional por seu caráter prescritivo e não apenas descritivo como são os demais métodos até agora disponíveis. As novas curvas também contemplam as crianças e adolescentes de 5 a 19 anos, porém para estas as curvas ainda têm caráter descritivo (ARAÚJO, 2007; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009).

Os estudos citados anteriormente usam o tipo de escola como um indicador indireto do nível socioeconômico. Foi possível verificar, pela análise de tais estudos, que o excesso de peso é predominante nas crianças de escolas privadas e, portanto, que possuem maior renda. Tal resultado é evidenciado neste presente estudo, tanto pelo grau de escolaridade dos pais como pela classe econômica, ambos superiores na instituição privada. Um estudo do tipo caso-controle também evidenciou tal associação, sendo que a prevalência de excesso de peso foi superior (OR=3,75, $p<0,001$) nos escolares (6 a 11 anos) com renda superior a três salários mínimos e pais com maior escolaridade (OR=1,91, $p<0,001$). Na Colômbia, foi verificada associação positiva entre renda familiar e excesso de peso em escolares de escolas públicas (MCDONALD et al, 2009).

Nos estudos internacionais, a relação entre renda e excesso de peso parece ser inversa (HASSAPIDOU et al., 2008; KLEISER et al., 2009). Estudo de revisão sistemática investigou a relação entre nível sócio-econômico e excesso de peso em doze países desenvolvidos no

período de 15 anos (1990-2005) e verificou que 42% mostraram associação inversa, 31% inversa ou sem associação e 27% sem associação. Os autores concluem que a relação entre excesso de peso e renda foi predominantemente inversa, assim como com a escolaridade materna, ressaltando que todos foram estudos transversais e avaliaram o excesso de peso pelo IMC. A avaliação e compreensão da influência sócio-econômica no excesso de peso são importantes, pois serve de base para o planejamento e implementação de medidas preventivas efetivas (SHREWSBURYI; WARDLE, 2008).

As crianças deste estudo foram triadas a partir do índice de massa corporal. A limitação do IMC é não indicar se o excesso de peso está acompanhado de excesso de gordura corporal, porém constitui em um método fácil de ser realizado (PRENTICE; JEBB, 2001). Reilly et al. (2003) mostraram que em comparação com métodos como radioabsorciometria de feixes duplos (DEXA), impedância bioelétrica e dobras cutâneas, o IMC apresentou alta especificidade e sensibilidade baixa a moderada. Este resultado é bom para uso clínico, mas ruim para saúde pública uma vez que não diagnostica precocemente o excesso de peso, portanto, ações de prevenção ficam prejudicadas.

Outro método antropométrico utilizado foi o percentual de gordura corporal que se mostrou alterado em 80,3% das crianças, sendo que nas meninas o percentual foi de 86% e nos meninos 76%, porém em valores médios não houve diferença entre os sexos. Estes resultados eram esperados pela amostra ser composta de crianças com sobrepeso e obesidade. Utilizaram-se as dobras cutâneas para estimar o percentual de gordura corporal, apesar da possibilidade de subestimação em crianças com excesso de peso pela dificuldade de aferir corretamente o tecido adiposo subcutâneo (GORAN et al., 2004).

Eisenmann et al. (2004) verificaram em crianças de 3 a 8 anos que a impedância bioelétrica superestimou o percentual de gordura corporal em crianças magras e subestimou em crianças obesas, além de apresentar baixa correlação com o DEXA ($r=0,30$), tais resultados foram compartilhados por Weels et al. (1999) e Bray et al. (2002). Para as dobras cutâneas, houve alta correlação para percentual de gordura corporal entre os valores obtidos pela equação de Slaughter et al. (1988) e os valores do DEXA ($r=0,73$). Estes resultados também foram encontrados por Treuth et al. (2001). No presente estudo utilizaram-se as mesmas equações para cálculo do percentual de gordura corporal.

As dobras cutâneas e o percentual de gordura corporal mostraram boa relação com indicadores com insulinemia, glicemia, perfil lipídico, marcadores de inflamação (CHU et al., 1998; HANSEN et al., 2005). Recente publicação sobre avaliação antropométrica de crianças e adolescentes com excesso de peso recomenda o uso das dobras cutâneas, principalmente em

estudos epidemiológicos (KREBS et al., 2007). As dobras cutâneas também poderiam ser um indicador do excesso de gordura corporal na vida adulta quando avaliada na adolescência (NOOYES et al., 2007). Tanto o IMC como as dobras cutâneas são usadas por serem métodos de baixo custo, técnicas relativamente simples e fácil de serem aplicados em estudos populacionais e o uso do IMC em estudos epidemiológicos já está bem consolidado (GARZA; DE ONIS, 1999; MALINA; KATZMARZVT, 1999; EISENMANN et al., 2004).

Com relação ao desenvolvimento puberal, a maioria das crianças deste estudo foi classificada como pré-púbere (66,7%), o que pode ser explicado pela faixa etária avaliada. A inclusão da avaliação do desenvolvimento puberal mostrou-se importante para o cálculo do percentual de gordura corporal, classificação do HOMA-IR e insulinemia. WANG (2002) verificou que a puberdade está relacionada diretamente com o excesso de peso/obesidade e %gordura corporal nas meninas e inversa entre os meninos, destacando a influência desta na composição corporal. A obesidade pode acarretar a puberdade precoce em meninas, porém em meninos poucos estudos estão disponíveis. A importância da consideração do desenvolvimento puberal deve-se à influência que este exerce no percentual de gordura corporal, glicemia, insulinemia e no HOMA-IR (CUARTERO et al., 2007).

6.2. Perfil lipídico

A dislipidemia na infância não causa eventos adversos à saúde como infarto agudo do miocárdio, mas seu efeito a longo prazo tem sido investigado. Na ausência de estudos longitudinais que avaliem dislipidemia na infância e doenças cardiovasculares na vida adulta, os estudos fazem inferências e encontram relação positiva (HANEY et al., 2007).

A última recomendação da Associação Americana de Pediatria para triagem de dislipidemias é a presença de história familiar de doenças cardiovasculares prematuras ou concentrações elevadas de colesterol total, crianças cujas famílias têm histórico familiar desconhecido ou que tenham sido diagnosticadas com sobrepeso ou obesidade, hipertensão arterial e diabetes mellitus. Há a recomendação que crianças entre 2 e 10 anos façam um exame para verificar o perfil lipídico, na ausência de alteração este deve ser repetido no período de 3 a 5 anos (DANIELS et al., 2008).

Neste presente estudo, 57% dos pais referiram histórico familiar de dislipidemia, sinalizando a importância de ter realizado avaliação do perfil lipídico nestas crianças com excesso de peso, porém este resultado tem limitação por ser auto-relatado e também pela ausência do grupo controle formado por crianças eutróficas. O próprio diagnóstico de excesso

de peso nestas crianças já se constitui indicação de triagem para verificar a presença de dislipidemia.

No Brasil, os trabalhos que avaliam a prevalência de dislipidemia na infância são escassos, apesar de sua grande importância, principalmente, para a elaboração de programas que visem à prevenção de doenças crônicas não-transmissíveis (FARIA et al., 2008). Estima-se que a prevalência de dislipidemia entre crianças e adolescentes brasileiros seja de 28 e 40%, respectivamente, quando o critério adotado é o colesterol sérico superior à 170mg/dL (GERBER; ZIELINSKY, 1997), porém estes dados podem estar subestimados pois no período em que o estudo foi realizado a prevalência de excesso de peso era menor.

Os dados do presente estudo evidenciaram elevado percentual de dislipidemia entre os escolares com excesso de peso. A presença de pelo menos um parâmetro lipídico alterado foi detectada em 71% das crianças avaliadas e 45% tinham um parâmetro alterado. Resultado similar foi encontrado por Gama et al. (2007) também em escolares de instituições públicas e privadas. Estes valores elevados podem ser explicados pela inclusão exclusiva de crianças com excesso de peso. Romaldini et al. (2004) verificou associação positiva e significativa entre obesidade e dislipidemia (Odds ratio = 2,82; IC 95%=1,16-6,81), assim como estudo realizado em amostra representativa de escolares de Florianópolis (GIULIANO et al., 2005) e outro realizado em Campinas que apontaram a obesidade como o principal preditor da hipercolesterolemia (Odds ratio=2,17; IC=1,05 a 4,45) (CORONELLI; MOURA, 2003). Recente estudo americano mostrou que as concentrações medianas do LDL-colesterol foram três vezes menor nas crianças e adolescentes eutróficos quando comparados aos com excesso de peso (FORD et al., 2009).

O parâmetro lipídico com maior percentual de inadequação foi o HDL-C (43,5%) seguido do colesterol total (40,8%) diferindo de outros estudos (GIULIANO et al., 2005; FARIA et al., 2008) mas concordando com os dados de Seki et al. (2001) e de Romaldini et al. (2004) que avaliaram crianças e adolescentes com história familiar prematura de doença arterial coronariana. Não houve relação entre dislipidemia e classe econômica. Entretanto, ao comparar as concentrações lipídicas nas três escolas, a escola pública municipal apresentou maiores valores para colesterol total e triacilglicerol quando comparada às escolas particular e filantrópica, resultado que difere dos dados de Scherr et al. (2007) e Giuliano et al. (2005).

O percentual de crianças com LDL-C alterado foi 8,8%, diferindo de estudo americano no qual aponta a alteração deste parâmetro como o mais representativo da dislipidemia (HANEY et al, 2007). Os valores médios de colesterol total e LDL-C foram maiores nas crianças com sobrepeso, apesar da diferença ter sido pequena. Isto pode ser explicado por crianças que

foram classificadas com sobrepeso, mas tinham o IMC muito próximo ao 95º percentil. Com relação ao gênero diferença significativa foi notada somente para HDL-C nas meninas, que apresentaram maior percentual de valores alterados, semelhante aos resultados de Giuliano et al. (2005).

As concentrações lipídicas variam com o estágio de maturação sexual, sendo que o colesterol total reduz em crianças púberes e começa a aumentar novamente, com valores semelhantes aos dos adultos, no final da puberdade. Esta variação dificulta o estabelecimento de pontos de corte nesta faixa etária (JESSUP et al., 2005). Deste modo, as recentes recomendações americanas para triagem das dislipidemias sugerem que os valores de normalidade sejam recomendados em percentis de acordo com idade e gênero (DANIELS et al., 2008). Estudo americano mostrou que o colesterol total atinge seu pico máximo dos 8 aos 10 anos (HICKMAN et al., 1998). Talvez este achado também possa explicar a alta prevalência de colesterol total alterado neste presente estudo que incluiu crianças nesta faixa etária.

O controle do peso corporal parece ser eficaz no controle da dislipidemia com redução nas concentrações plasmáticas de LDL-C e aumento de HDL-C principalmente nas meninas (SRINIVASAN et al., 2001).

6.3. Consumo alimentar dos escolares

Vadivelloo et al. (2009) destacam a escassez de estudos que avaliação a ingestão alimentar de crianças na faixa etária escolar. No Brasil, isto também é realidade pois a maioria dos estudos sobre consumo alimentar são realizados com pré-escolares ou adolescentes e visam, principalmente, avaliar a adequação do consumo de macronutrientes e micronutrientes (KAZAPI et al., 2001; ANDRADE et al., 2003; BARBOSA et al., 2005; CAVALCANTE et al., 2006; BARBOSA et al., 2007). Krebs et al. (2007) destacam que poucos estudos são realizados para verificar associação entre consumo alimentar e peso corporal, sendo que os disponíveis são transversais, com diversas limitações metodologias, resultados inconclusivos e amostras reduzidas, dificultando assim a utilização dos dados, também no Brasil, observa-se esta realidade.

A importância de estabelecer hábitos alimentares adequados na infância é que estes parecem persistir na adolescência e vida adulta (WANG et al., 2002; MIKKILDI et al., 2005).

A avaliação do consumo alimentar quantitativo mostrou baixo percentual de inadequação entre as crianças para os macronutrientes, entretanto o consumo de proteína em gramas por

quilograma de peso corporal foi elevado em meninas e meninos, sendo superior nas crianças com sobrepeso, resultado inverso ao de Aeberti et al. (2007). Este mesmo perfil de consumo é descrito por Lima et al. (2004), Novaes et al. (2007), Vadivello et al. (2009).

Com relação ao tipo de gordura, o percentual de inadequação para monoinsaturada foi de 94% para ambos os gêneros, escolas e índice de massa corporal, representando, em média, 8,6% valor calórico total, quando deveria ser superior a 10%. Nos recordatórios avaliados o consumo de óleo de oliva foi pouco relatado, razão que poderia explicar os resultados encontrados, por este alimento ser uma das principais fontes deste tipo de gordura. Estudo espanhol verificou que houve redução no consumo deste tipo de gordura, gramas e percentual do valor calórico total, em crianças num período de 16 anos, isto é preocupante uma vez que neste país o alto consumo de azeite é característico da cultura e considerado alimento protetor para doenças crônicas não-transmissíveis. Os benefícios da gordura monoinsaturada, quando em substituição à saturada, é reduzir o LDL-C e manter o HDL-C (NICKLAS et al., 2004). Um importante ponto a ser destacado é a possível subestimação do consumo deste tipo de gordura entre as crianças que consomem grande quantidade de alimentos processados, pois os rótulos não disponibilizam esta informação.

O consumo de gordura poliinsaturada esteve abaixo do recomendado para 50% das crianças, independentemente do gênero e índice de massa corporal, sendo que o consumo foi maior entre os escolares da instituição filantrópica quando comparados aos das outras. Isto se deve principalmente à adição de óleo no preparo das refeições servidas na escola e em casa. As crianças desta instituição, em sua maioria, no horário do jantar tinham o hábito de consumir preparações que usualmente são acrescidas de óleo, sendo que o consumo de lanches era pouco freqüente. Como é difícil para os pais e responsáveis relatarem a quantidade exata de óleo adicionado, padronizou-se uma quantidade fixa para cada tipo de preparação segundo Pinheiro et al. (2004). Esta padronização também pode sub ou superestimar os valores de gordura poliinsaturada. Como o consumo de alimentos processados foi significativamente superior entre os escolares das instituições pública e privada, aqueles que consumiram maior quantidade destes alimentos também podem ter a quantidade de gordura poliinsaturada subestimada devido ausência desta informação nos rótulos.

Com relação ao consumo de gordura saturada, 63% das crianças consumiram quantidade acima dos valores recomendados, indo de encontro com diversos estudos da literatura (MUÑOZ et al., 1997; KOPLAN et al., 2005; EATON et al., 2006; VADIVELLO et al., 2009). Em relação ao gênero não houve diferença. Quanto ao tipo de instituição, verificou

menor percentual de inadequação entre as crianças da filantrópica em comparação com as demais. Uma possível explicação é novamente o menor consumo de alimentos processados e com elevado teor de açúcar e gordura. Pelo fato de todos os produtos processados e aqueles com elevado teor de açúcar e gordura disponibilizarem a quantidade de gordura saturada, o consumo neste estudo está mais próxima do real, diferentemente das mono e poliinsaturadas.

A ingestão energética mostrou-se acima dos valores recomendados pela DRI em 37% dos meninos e 45% das meninas de 6 a 8 anos, porém em valores médios não houve diferença entre os gêneros. Já para as crianças de 9 a 10 anos o consumo excessivo foi verificado em somente 94,5% destas. Estes resultados podem indicar subnotificação do consumo, situação comum nos indivíduos com excesso de peso (FISHER et al., 2000), dificuldade dos pais em expressarem a quantidade correta que a criança consumiu, recomendações de energia estabelecidas pelas DRIs podem estar superestimando a real necessidade energética destas crianças (CRYAN; JOHNSON, 1997).

O valor calórico total, em média, não diferiu entre os indivíduos com sobrepeso e obesidade, resultado semelhante a outros estudos (GUILLAUME et al., 1998; MCGLOIN et al., 2002). Sabe-se que o excesso de peso é resultante do balanço positivo entre consumo alimentar e gasto energético, porém os estudos não conseguem mostrar esta relação com clareza (TROIANO et al., 2000; MCGLOIN et al., 2002; NICKLAS et al., 2003, RODRIGUEZ; MORENO, 2006; AEBERLI et al., 2007; KREBS et al., 2007; MACCAFFREY et al., 2008).

Uma explicação plausível para tal falta de conexão é o tipo de estudo realizado. A grande maioria dos estudos disponíveis são transversais, ou seja, avaliam o consumo quando o excesso de peso já está instalado. Nesta situação a criança obesa pode subestimar seu consumo, o método utilizado neste tipo de estudo pode não ser adequado para detectar pequenas diferenças na ingestão, na vigência do excesso de peso a criança pode tentar reduzir seu consumo por pressão dos pais. Além disso, crianças eutróficas podem estar em balanço energético positivo, o que proporcionará ganho de peso, porém este não será detectado em um único momento de avaliação e sim durante período de acompanhamento. Deste modo, estudos longitudinais seriam mais adequados para verificar a relação entre peso corporal e consumo alimentar assim como avaliar não só a quantidade mas também a qualidade da alimentação (RODRIGUEZ; MORENO, 2006).

Ao avaliar a adequação de consumo segundo grupos alimentares da pirâmide, verificou-se consumo insuficiente de frutas, hortaliças, produtos lácteos e cereais e excessivo de açúcares e doces e óleos e gorduras, resultados semelhantes foram observados por outros autores

(MUÑOZ et al. (1997), USDA, 2007, EATON et al., 2006, TRICHES; GIUGLIANO, 2005; MONDINI et al., 2007; ROSENAM et al., 2007, WHO, 2007).

Colapinto et al. (2007) verificaram preferência por grandes porções de carne, batata fritas e pequenas porções de vegetais independente do índice de massa corporal, refletindo resultados semelhantes com os deste trabalho. Os autores também relataram que a escolaridade dos pais interferiu diretamente com as porções de vegetais e inversamente com os alimentos fritos. Estes dados são diferentes do presente estudo, no qual não houve diferença segundo classe econômica.

Como o consumo de frutas e hortaliças foi baixo, pode-se verificar uma inadequação do consumo de fibras. A inadequação aumentou com o aumento da idade, fato que pode ser explicado pelos maiores valores recomendados, pois o consumo em média (11 gramas), é semelhante para todas as idades. O baixo consumo de fibras aliado ao consumo excessivo de gorduras e alimentos com alta densidade energética está relacionado com o excesso de peso (KREBS et al., 2007; JOHNSON et al., 2008). Este perfil pode ser verificado no presente estudo, principalmente nos escolares das instituições pública e privada, nas quais o consumo de alimentos processados é maior e de fibras menor. Nas crianças da instituição filantrópica foi observado maior consumo de leguminosas, o que indiretamente, pode explicar a maior ingestão média de fibras neste local, pois o consumo de hortaliças e frutas foi semelhante ao das crianças das outras instituições.

Os hábitos alimentares de crianças e adolescentes são influenciados pela família. Estudo de revisão sistemática verificou que o consumo de frutas e hortaliças de crianças e adolescentes estão diretamente relacionados com o consumo destes alimentos pelos pais. Além disso, a disponibilidade domiciliar dos mesmos, o incentivo ao consumo por parte da família, maior renda e o grau de escolaridade também exerce influência positiva (PEARSON et al, 2008).

Com relação ao consumo de alimentos processados e com elevado teor de açúcar e gordura pode-se verificar diferença de consumo entre as instituições de ensino. Neste presente estudo, a definição de alimentos processados concorda com a descrição de Monteiro (2009), que inclui basicamente aqueles prontos para o consumo. Dados do consumo alimentar da população brasileira mostram aumento de 400% da aquisição deste tipo de produto e redução de alimentos básicos, como tubérculos e feijão (POF 2002-2003).

Não foi verificada associação direta entre classe econômica e o consumo destes alimentos. Aquino & Philippi (2002) verificaram que a ingestão de alguns alimentos industrializados por crianças de 0 a 59 meses anos foram influenciados pela renda. Os alimentos mais consumidos

entre as famílias de maior poder aquisitivo foram os achocolatados, leite em pó, chocolate, iogurtes, refrigerantes. Já salgadinhos, cereais, espessantes e biscoitos não diferiram conforme a renda. As autoras destacam que não há recomendações específicas quanto à quantidade diária e frequência de ingestão de alimentos industrializados. Contudo as principais recomendações nutricionais enfatizam o consumo de alimentos “in natura” com destaque aos cereais integrais, frutas, hortaliças, assim como alimentos com reduzido teor de gordura saturada, sódio e sacarose.

O desenvolvimento tecnológico tornou os alimentos processados mais acessíveis à população, principalmente aos indivíduos com menor renda e geralmente as dietas com alta densidade energética (altos teores de gorduras e açúcares) têm um preço inferior aos alimentos com baixo valor calórico (hortaliças e frutas) (ABIA, 1997; DREWNOWSKI; SPECTER, 2004; DREWNOWSKI; DAMON e BRIEND et al., 2004).

Os estudos brasileiros disponíveis na literatura que avaliam a influência do ambiente escolar na alimentação são escassos e limitam-se a verificar a se as metas do PNAE estão sendo cumpridas, questões políticas relacionados à descentralização do programa, adesão das crianças ao programa, o número de alunos que tem acesso a tal programa, sua distribuição em escolas municipais e estaduais (VIEIRA, 1998; STURION et al., 2005; BURLANDY; ANJOS, 2007; FLAVIO et al., 2008)

Ao avaliar o consumo alimentar intra-escolar, verificou-se que as crianças da escola filantrópica realizavam três refeições diárias durante a permanência da mesma, contribuindo de 60 a 80% do valor calórico total. Esta maior contribuição observada para algumas crianças pode ser explicada por aquelas que consumiam menos alimentos em casa. Os alimentos oferecidos eram principalmente “in natura”, isto é explicado pelo consumo inferior de alimentos processados e com elevado teor de açúcar e gordura consumidos por estas crianças.

A qualidade dos lanches consumidos pelos escolares das outras instituições foi semelhante. Porém tanto os alimentos adquiridos das cantinas quanto da merenda escolar proporcionaram maior valor energético quando comparados aos trazidos de casa. Com relação à merenda escola este resultado era esperado, pois o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) deve garantir 15% das necessidades nutricionais diárias. O valor calórico médio da merenda escolar foi de 374 kcal, muito semelhante aos escolares de rede pública do município de Piracicaba (FERREIRA, 2008). As preparações da merenda contêm menor quantidade de açúcar e em alguns dias da semana oferecem alimentos fontes de fibras como as leguminosas. Entretanto, pode-se constatar no presente estudo que algumas crianças consumiam lanches trazidos de casa mais a merenda e almoçavam ao chegar em casa,

contribuindo para aumentar o valor calórico total diário, podendo levar ao balanço energético positivo. Estes resultados vão de encontro aos de Muniz et al. (2007), que observou consumo de alimentos trazidos de casa e também os oferecidos pela escola.

Os lanches trazidos do domicílio pelas crianças da escola privada eram basicamente sucos artificiais, bolachas recheadas, bolinhos prontos e salgadinhos, nos dois dias avaliados. Talvez isto possa explicar o maior consumo de alimentos processados e com elevado teor de açúcar e gordura pelas crianças desta instituição e também o maior consumo de açúcar durante a permanência na mesma. Os alimentos mais consumidos da cantina foram os salgados assados. Os mesmos tipos de alimentos trazidos de casa foram relatados por Briefel et al. (2009). Na escola pública os biscoitos também foram referidos assim como em outros estudos (Muniz et al., 2007; Gabriel et al., 2008). Ferreira (2008) mostrou que 60% dos escolares da rede pública traziam de casa lanches com alto teor de açúcar e gordura mais de três vezes na semana e somente 11% traziam frutas. Pierine et al. (2006) identificaram elevado consumo de gordura, sódio e baixo de fibras nos lanches de escolares de instituição privada.

O consumo de bolachas recheadas, salgadinhos, sucos artificiais e refrigerantes também foi verificado em crianças de escolas pública e privada de Florianópolis. Após programa de educação nutricional houve redução do consumo de biscoitos recheados na escola privada, maior aceitação da merenda escolar e frutas na pública (GABRIEL et al., 2008, CARVALHO et al., 2008, SBP, 2008).

Briefel et al. (2009) e Lozada et al. (2007) observaram que os tipos de alimentos oferecidos pelos programas de alimentação escolar continham alta densidade energética e poderiam, deste modo, contribuir para o ganho de peso das crianças. Lozada et al. (2007) verificou que nas escolas privadas a maioria das crianças traziam lanches de casa e estes tinham melhor qualidade nutricional. Este resultado diferente do presente estudo, pois a qualidade do lanche das escolas privada e pública foram semelhante.

Muniz et al. (2007) verificou que 33% das crianças consomem a merenda todos os dias e o principal atrativo para esta escolha é o sabor. Outra observação importante foi que 42% das crianças que consomem sempre o fazem pela falta de alimentos em casa. Isto não foi questionado no presente estudo, porém não parece ser a realidade para as crianças que fizeram parte deste estudo. Ferreira (2008) verificou que a adesão à merenda foi maior em escolas localizadas nas regiões menos favorecidas e por crianças com menor índice de massa corporal. Este trabalho também mostrou ser alto Um trabalho de revisão mostrou que a influência da alimentação oferecida pela escola trouxe melhora no desenvolvimento cognitivo

e crescimento apenas para crianças menos favorecidas economicamente (GREEHHALGH et al., 2007).

A importância da inclusão de programas de educação nutricional no âmbito escolar surge no final da década de oitenta com a estratégia de “Escola Promotora de Saúde” incorporando o conceito de promoção da saúde na saúde pública. Sua implantação implica em trabalho conjunto de todos os integrantes da instituição educativa, do setor saúde e da comunidade, demandando a ação protagonista da comunidade educativa, do setor saúde e da comunidade, exigindo a ação protagonista da comunidade educativa na identificação das necessidades e problemas de saúde (OPS/OMS, 1996). Em 2001, 94% dos países da América Latina se encontram em processo de desenvolvimento desta estratégia (OPS/OMS, 2003).

Frente à transição nutricional ocorrida nas últimas décadas, principalmente o excesso de peso nas crianças e adolescentes, o consumo excessivo de alimentos com alta densidade calórica, a necessidade da implementação de programas de educação nutricional na escola que incentive hábitos alimentares saudáveis, o Ministério da Saúde e da Educação elaboraram a Portaria Interministerial nº1010 (DOU 09/05/2006). Os eixos prioritários são ações de educação nutricional (considerando os hábitos culturais regionais), elaboração de hortas para incentivar o consumo de hortaliças, higiene e manipulação dos alimentos, restrição ao comércio e promoção no ambiente escolar de preparações com elevado teor de gordura saturada, trans, açúcar livre e sal com incentivo paralelo ao consumo de frutas e hortaliças. A portaria ainda destaca a importância de capacitar os professores para o desenvolvimento de tais atividades, o envolvimento das famílias e inclusão no currículo escolar do conceito de alimentação saudável. Esta portaria deve ser seguida pelas escolas públicas e privadas, porém não foi encontrado estudos que avaliaram se a mesma está sendo colocada em prática.

A proibição da venda de refrigerantes, doces, frituras, balas, alimentos com elevado teor de açúcar e gordura pode ser efetiva se programas de educação nutricional forem incluídos no currículo escolar. Estudo de revisão mostrou que reduzir a oferta de alimentos com elevado teor de açúcar, gordura e de alta densidade energética forneceu evidências limitadas e inconclusivas sobre sua influência no controle de peso dos escolares (ADA, 2006).

6.4. Síndrome metabólica

Com relação ao critério diagnóstico de síndrome metabólica na infância ainda não há consenso, entretanto, os critérios mais citados nos estudos são aqueles adaptados do *National Cholesterol Education Program* (NCEP, 2001) e da *World Health Organization* (WHO, 1998) (FERRANTI; OSGANIAN, 2007).

Outro ponto divergente entre os estudos e que dificulta a comparação entre os mesmos é a faixa etária da população estudada. A maioria dos trabalhos inclui pré-adolescentes ou adolescentes, poucos são desenvolvidos em crianças pré-púberes (GOLLEY et al., 2007; MADEIRA et al., 2008). Recentemente, a *International Diabetes Federation* (IDF) (ZIMMET et al., 2007) disponibilizou um novo critério para diagnóstico de síndrome metabólica para crianças com idade superior a 10 anos, destacando que abaixo desta idade a síndrome não deveria ser diagnosticada uma vez que há falta de evidência da sua presença nos mais jovens. Porém ressalta que se deve atentar para crianças com circunferência abdominal acima do 90º percentil e com histórico familiar de doenças crônicas não-transmissíveis. Os estudos que incluem crianças de tal faixa etária utilizam outros critérios adaptados e fazem o diagnóstico da síndrome metabólica (GOLLEY et al., 2006; BUFF et al., 2007; FERRANTI et al., 2007; MADEIRA et al., 2008; STRUFALDI et al., 2008).

A prevalência de síndrome metabólica foi de 10,2%, sendo significativamente superior entre as crianças obesas (14% *versus* 3,6%), sem diferença entre os gêneros e desenvolvimento puberal. Os dados regionais brasileiros mostram prevalência semelhante nas crianças com sobrepeso, porém superiores nas obesas (SILVA et al., 2005; BUFF et al., 2007; FERREIRA et al., 2007; SOUZA et al., 2007). Os resultados do presente estudo assemelham-se aos de Dubose et al. (2006) que ao avaliarem crianças de 7 a 9 anos, com mesmo critério adotado neste estudo, identificaram a síndrome metabólica em 1% das crianças com sobrepeso e 20% com obesidade, em ambos os gêneros. Braunschweig et al. (2005) também utilizaram tal critério e verificaram prevalência de síndrome metabólica em 13,8% das crianças obesas. Estudo com crianças francesas obesas diagnosticou 15,9% de síndrome metabólica adotando o mesmo critério, mas com algumas alterações nos pontos de corte (DRUET et al., 2006). Resultados semelhantes foram divulgados por López-Capapé et al. (2006) com crianças espanholas obesas, nas quais a prevalência de síndrome metabólica foi de 18% sem diferença entre gênero e desenvolvimento puberal. Estes resultados semelhantes sinalizam a importância de se comparar estudos que utilizem o mesmo critério diagnóstico ou, pelo menos, componentes e pontos de corte similares para síndrome metabólica.

Deve-se destacar a necessidade de adaptar os pontos de corte para o diagnóstico da síndrome metabólica para crianças e adolescentes. Reinehr et al. (2007) mostraram que a prevalência de SM em crianças de 6 a 9 anos segundo dois critérios para adultos foi de 4%, porém quando os mesmos foram ajustados segundo faixa etária a prevalência de síndrome foi de 39%. Golley et al. (2006) compararam quatro critérios diagnósticos para adultos e quatro para crianças e adolescentes. Ao utilizar os critérios para adultos, a prevalência de SM variou de 6 a 14% e entre os critérios para crianças e adolescentes a prevalência variou de 18 a 39%.

Os componentes da síndrome metabólica com maior percentual de alteração foram a circunferência abdominal (47,6%), HDL-C (24,5%) e triacilglicerol (23,8%), corroborando com outros trabalhos (CRUZ et al., 2004; CASTILLO et al., 2007; DRUET et al., 2007; HIRCHLER et al., 2007; KRANZ et al., 2007; LI et al., 2008). Destaca-se que o indicador antropométrico, seja a circunferência abdominal ou índice de massa corporal, é o componente com maior percentual de alteração e dependendo de qual for adotado e seu ponto de corte o percentual de síndrome metabólica irá variar. Alguns autores afirmam que tanto o índice de massa corporal como a circunferência abdominal podem ser usados no diagnóstico da síndrome metabólica (MORENO et al, 2002; HIRSCHLER et al, 2007). Chen e Berenson (2007) atestam que ao usar o IMC como um componente da síndrome metabólica pode ocorrer superestimação da sua prevalência.

A alteração da glicemia de jejum foi detectada somente em uma criança da instituição pública municipal, representando, portanto, o componente com menor percentual de alteração, resultado concordante com outros estudos (DUBOSE et at., 2006; GOLLEY et al., 2006; MONZAVI et al., 2006; CASTILLO et al., 2007; FERREIRA et al., 2007). A ausência ou o baixo percentual de crianças com glicemia de jejum alterada nos estudos pode ser explicado pela maior habilidade das células beta-pancreáticas em compensar o excesso de glicose no sangue na infância. Discute-se que em crianças a presença de síndrome metabólica está mais relacionada à obesidade e na adolescência e idade adulta à resistência à insulina (DHUPER et al., 2007).

Diferentemente da glicemia, no presente estudo, os valores médios de insulinemia e de HOMA-IR foram o dobro nas crianças com diagnóstico de síndrome metabólica. Além disso, outros parâmetros indicadores do metabolismo glicídico mostraram valores alterados, como HOMA-IR (14%) e insulina (17%). Os pontos de corte utilizados foram baseados no gênero, desenvolvimento puberal e idade, segundo valores propostos por Cuartero et al. (2007). Recentemente Madeira et al. (2008) propôs o ponto de corte do HOMA-IR de 2,5 como o melhor valor para identificação de síndrome metabólica em crianças pré-púberes com excesso

de peso. Este valor é inferior ao ser comparado com o de Cuartero et al. (2007), porém destaca-se que estes incluem crianças eutróficas, o que pode contribuir para elevação dos pontos de corte.

Optou-se por tal referência devido à importância que tais autores dão ao desenvolvimento puberal, pois na puberdade há aumento da resistência insulínica que é compensada pelo aumento da secreção de tal hormônio (JESSUP et al., 2005). Possíveis explicações seriam a maior concentração do hormônio de crescimento (CAPRIO et al., 1989) e as mudanças na composição corporal (TRAVERS et al., 1995). Deste modo, a dosagem da insulina plasmática está indicada, pois esta pode já estar alterada nesta faixa etária e ser um fator de risco para síndrome metabólica (GOLLEY et al., 2006). A avaliação da insulinemia tem sido observada em estudos epidemiológicos como indicador da resistência a insulina devido a sua sensibilidade e boa correlação com o HOMA-IR (GUNGOR et al., 2004).

A pressão arterial também apresentou menor percentual de alteração (11,6%), destacando que no diagnóstico da síndrome metabólica consideraram-se valores elevados aqueles acima do 90º percentil para idade, sexo e percentil da altura, representando a soma de indivíduos com pré- hipertensão e hipertensão arterial sistêmica. Estudo realizado no Canadá verificou prevalências semelhantes de pré- hipertensão e hipertensão arterial sistêmica em crianças eutróficas e com excesso de peso, com correlação positiva entre obesidade e níveis pressóricos elevados (SALVADORI et al., 2008). No Brasil, a prevalência de hipertensão arterial sistêmica do presente estudo foi semelhante aos dados de Scherr et al. (2007) que avaliaram crianças em escolas públicas e particulares, sem diferença de prevalência entre os dois tipos de instituição de ensino. Na cidade de Santos (SP), a prevalência de hipertensão arterial sistêmica foi de 2,7% em amostra representativa de escolares, com maior risco entre as crianças obesas, evidenciando mais uma vez a influência do excesso de peso na etiologia desta doença crônica não transmissível (NOGUEIRA et al., 2007).

Estudo brasileiro de revisão identificou 2 a 3% de hipertensão arterial sistêmica em crianças e adolescentes com base em onze estudos nacionais e internacionais, contudo tais trabalhos foram realizados há vinte anos quando a presença de excesso de peso também era menor (ROSA; RIBEIRO, 1999). Mas os autores ressaltaram que a pressão arterial na infância é o melhor preditor disponível dos valores pressóricos na vida adulta.

Com relação à prevalência de componentes alterados verificou-se que 61,2% das crianças avaliadas neste estudo apresentavam pelo menos um fator de risco para síndrome metabólica, contudo entre as crianças obesas este valor aumenta para 83,5%, resultados também

encontrados em outros estudos (CSÁBI et al., 2000; CRUZ et al., 2004; CASTILLO et al., 2007; FERREIRA et al., 2007).

No presente estudo, a presença de obesidade (IMC $\geq 95^{\circ}$ percentil) e percentual de gordura corporal elevado foram os fatores que diferiram as crianças com nenhum e mais de um componente da síndrome metabólica alterado.

Em relação à prevalência de síndrome metabólica segundo o tipo de escola, esta foi superior na pública municipal, assim como o percentual de componentes alterados. Em relação à classe econômica a única diferença encontrada, tanto para síndrome como percentual de componentes alterados, foi da classe superior (A2) para as demais. Tal resultado reflete a menor prevalência de crianças com síndrome metabólica na escola privada (predominância da classe econômica superior) em comparação com a pública, pois na filantrópica nenhuma criança teve o diagnóstico de síndrome metabólica. Pan et al. (2008) não verificam influência da renda na prevalência de síndrome metabólica, assim como Buff et al. (2007). Porém no estudo de Kelishadi et al. (2008) houve maior risco para síndrome metabólica entre as crianças cujos pais tinham menor escolaridade. Os estudos citados anteriormente não avaliam a influência da renda e escolaridade dos pais na síndrome metabólica (CRUZ et al, 2004; CASTILLO et al., 2007; DRUET et al., 2007; FERREIRA et al, 2007; HIRCHLER et al., 2007; KRANZ et al., 2007; LI et al., 2008).

Foi verificada neste estudo relação positiva entre presença de histórico familiar de obesidade, hipertensão arterial sistêmica, dislipidemia e diabetes mellitus tipo 2 e alteração dos componentes da síndrome metabólica, sendo semelhantes a outros estudos (PANKOW et al., 2004; BOSY-WSTPHAL et al., 2006; KELISHADI et al., 2008; STRUFALDI et al., 2008).

6.5. Consumo alimentar e síndrome metabólica

A relação entre alimentação e síndrome metabólica na infância, principalmente na faixa etária escolar, é muito pouco explorada, talvez pelas incertezas quanto ao melhor diagnóstico. Foi encontrado um estudo que incluiu crianças de 4 a 10 anos de idade e mostrou o consumo de gordura vegetal hidrogenada e cereais refinados como fatores de risco para síndrome e frutas, hortaliças e produtos lácteos como fatores protetores (KELISHADI et al., 2008). Casazza et al. (2009) também incluiu crianças de 7 a 12 anos e verificou relação inversa entre consumo de gordura total e circunferência abdominal e trigliceridemia; relação direta entre

carboidrato total e circunferência abdominal, trigliceridemia e glicemia e relação inversa entre consumo de proteína glicemia e circunferência abdominal em negros.

Neste presente estudo não houve diferença do consumo alimentar entre as crianças com e sem diagnóstico de síndrome metabólica, resultados corroborados por outros autores que encontraram pequenas associações (VENTURA et al., 2006; KIM et al., 2007; PAN e CHARLOTTE, 2008; VENTURA et al., 2008).

Optou-se então por verificar associações entre os componentes da síndrome metabólica e o consumo alimentar. Não houve diferença das associações quanto a gênero e classe econômica, com exceção de leguminosas que foi maior para os meninos.

O componente da síndrome metabólica, trigliceridemia, foi o que mais mostrou relação com os componentes dietéticos. As relações foram positivas entre triacilglicerol e gordura saturada, colesterol, produtos lácteos integrais e a soma de alimentos processados com processados com elevados teores de açúcares e gorduras. As relações inversas foram observadas para gordura poliinsaturada e leguminosas.

Vadivello et al (2009) verificaram que os principais alimentos fontes de gordura saturada foram laticínios, sorvete, carnes e preparações fritas de restaurantes. Tal análise não foi realizada no presente estudo, porém pode-se inferir que as fontes alimentares foram semelhantes, principalmente para alimentos processados, que mostrou correlação com este tipo de gordura. O principal tipo de ácido graxo presente nestes alimentos é o ácido palmítico ou palmitato (C16:0). Este tem sido relacionado não só com a expansão do tecido adiposo (hiperplasia e hipertrofia), mas também com a maior produção de espécies reativas de oxigênio e maior estímulo para produção de TNF α , gerando um quadro inflamatório que poderá levar a resistência à ação periférica da insulina (KENNEDY et al., 2009).

Os alimentos processados e os *fast foods* apresentam elevados teores de açúcares, gorduras e densidade energética e alto índice glicêmico, condições que interferem na regulação do apetite em longo prazo. Estes alimentos estimulam a saciedade em curto prazo, porém não há regulação para compensar o excesso de calorias ingeridas nas próximas refeições. Postula-se ainda que o alto teor de gordura, principalmente a saturada, leva a menor ação periférica e do sistema nervoso central da leptina e inibição da ação da insulina no cérebro aumentando a fome e apetite. O alto índice glicêmico também pode provocar hipoglicemia reativa 4 a 6 horas após refeição, com aumento do consumo alimentar nas refeições subsequentes (ISGANAITIS; LUSTIG, 2005).

Outro componente destes alimentos é a gordura do tipo *trans*, presente principalmente em biscoitos recheados, biscoitos do tipo *wafers*, bolos prontos e *nuggets*. O consumo excessivo

desta, quando comparada à gordura saturada, eleva as concentrações de LDL-C, reduz HDL-C, aumenta a relação colesterol total/HDL-C triacilglicerol, Lp(a) e reduz o tamanho da partícula de LDL-C, tornando-a mais propensa a oxidação (MENSINK et al., 2003). Este tipo de gordura não foi avaliado diretamente no presente estudo, mas pelo consumo dos alimentos fontes e sua relação com os lipídios séricos, tais efeitos foram encontrados. Foi verificada também relação inversa entre HDL-colesterol e consumo de alimentos com elevados teores de açúcares e gorduras e relação direta entre colesterol total sérico e alimentos processados mais aqueles com elevados teores de açúcares e gorduras, o que evidencia as conseqüências do consumo de gordura *trans* mencionadas acima. Nicklas et al. (2002) e Sanchez-Bayle et al. (2008) também verificaram relação positiva entre colesterol total plasmático e consumo de gordura saturada.

Com relação aos alimentos processados e com alto teor de gordura e açúcar, poucos estudos avaliam seu consumo diretamente, porém são investigados o consumo de *fast food* e alimentos consumidos fora do domicílio, que são oferecidos também em maior porção. A relação entre *fast food* e ganho de peso é inconclusiva, pois não há estudos longitudinais em crianças que comprove tal associação. Os estudos mostram sim uma associação direta entre aumento do consumo deste tipo de alimento e paralelo aumento da prevalência de obesidade infantil. Os trabalhos apontam para a necessidade de avaliação global da dieta a fim de detectar resultados mais conclusivos (ST-ORANGE et al., 2003; KREBS et al., 2007). Bowman et al (2004) verificou que o consumo de *fast food* contribuiu para maior consumo calórico, de gordura total, carboidrato, açúcar, bebidas adoçadas e menor ingestão de fibra dietética, produtos lácteos e frutas. Estabelecendo paralelo com o presente estudo houve correlação positiva ente o consumo de alimentos processados com elevados teores de açúcares e gorduras e o valor calórico total, gordura total e gordura saturada.

O consumo de leguminosas neste estudo é caracterizado pela ingestão de feijão, considerado alimento fonte de fibra dietética. O feijão contém fibras do tipo solúvel, além de conter 35% de amido resistente (DAVY; MELBY, 2002; ADA, 2008) e frutooligossarídeos que são fermentados no intestino delgado, produzindo ácidos graxos de cadeia curta que podem reduzir a gliconeogênese hepática, resultando em melhor sensibilidade à insulina (ISGANAITIS; LUSTIG, 2005). As fibras solúveis retardam o esvaziamento gástrico e aumentam a saciedade. Outro efeito é sua habilidade em reduzir a absorção de sais biliares e aumentar sua excreção, estimulando maior síntese de bile a partir do colesterol endógeno. Estas ações reduzem o *pool* hepático de colesterol e há aumento dos receptores de LDL-C, com aumento do seu *clearance* (BRENDA; MELBY, 2002). As ações das fibras solúveis

parecem ser mais evidentes para colesterol total e LDL-C (DAVY; MELBY, 2002), mas talvez tais mecanismos pudessem explicar a relação inversa entre consumo de leguminosas e triacilglicerol encontrada neste estudo. Ventura et al. (2008) verificaram relação entre fibra solúvel e menor número de componentes da síndrome metabólica.

O presente estudo verificou relação inversa entre triacilglicerol plasmático e gordura poliinsaturada. Casazza et al. (2009) também verificou relação inversa entre triacilglicerol e gordura total, porém não discrimina o tipo desta. Uma possível explicação seria a presença do ácido linolênico na gordura poliinsaturada, que contribui para a redução de triacilglicerol (NCEP, 2001). O principal tipo de óleo consumido pelas crianças deste estudo foi o de soja, que contem pequena quantidade de ácido linolênico.

O componente pressão arterial não mostrou relação com nenhuma variável do consumo alimentar, dados semelhantes foram encontrados por Casazza et al. (2009).

A circunferência abdominal foi relacionada inversamente com o consumo de proteína, resultado também mostrado por Casazza et al. (2009). Esperava-se que esta relação fosse direta, pois as principais fontes de proteínas nas crianças são também fontes de gordura saturada que está relacionada com a expansão do tecido adiposo visceral (KENNEDY et al., 2009).

No presente estudo houve relação direta entre glicemia e alimentos processados e a soma destes alimentos com os alimentos com elevados teores de açúcares e gorduras. Davis et al. (2005) verificaram que o maior consumo de açúcar e de bebidas açucaradas teve relação com resistência a insulina e menor função da célula beta pancreática e Weigensberg et al. (2005) mostraram que o consumo maior de gordura esteve relacionado com a resistência insulínica.

6.6. Associações dos componentes da síndrome metabólica com o consumo alimentar intra-escolar

As particularidades encontradas em cada instituição poderiam sugerir as diferenças encontradas no perfil lipídico e de síndrome metabólica entre as mesmas. Na filantrópica não houve crianças com diagnóstico de síndrome metabólica, os valores de circunferência abdominal foram significativamente menores, nenhuma criança apresentou valores alterados de triacilglicerol, somente 1 e 2 crianças apresentaram valores de insulina e HOMA-IR, respectivamente, alterados. Os tipos de alimentos fornecidos nesta instituição contribuíram positivamente para a qualidade da dieta das crianças e constituem em sua maioria como alimentos “in natura”.

As crianças das escolas pública municipal e a privada apresentaram perfil lipídico semelhantes, porém na primeira a prevalência de triacilglicerol e colesterol total alterados foi significativamente maior, assim como a prevalência de síndrome metabólica. Porém o consumo alimentar das crianças matriculadas em ambas as escolas assemelham-se. Uma das especulações poderia ser no consumo superior de lácteos integrais (maior teor de gordura saturada) e também o consumo freqüente de embutidos. Outro fator importante a ser investigado é o sedentarismo, já que na escola pública municipal, no momento do estudo, não havia aulas de educação física. Na instituição pública municipal, o consumo da merenda pode fornecer menor quantidade de açúcar e fibras, caso feijão for consumido. Muniz et al (2007) sugerem que os alimentos trazidos pelas crianças como lanches deve ser monitorado pelos pais.

Diante do exposto, pode-se inferir que a alimentação de boa qualidade, verificada com maior intensidade na escola filantrópica, pode ser fator protetor mesmo na vigência de excesso de peso.

6.7. Limitações do estudo

A prevalência de excesso de peso mostrou-se elevada, porém os resultados encontrados não podem ser expandidos aos escolares do ensino fundamental de Botucatu, por viés de seleção da amostra, uma vez que a avaliação antropométrica foi realizada em somente três escolas. Estas não representam o universo de escolas do município, devendo ser realizado amostragem aleatória.

Outra limitação é a ausência de grupo controle, composto de crianças eutróficas, para verificar se a quantidade e qualidade da alimentação estariam interferindo no excesso de peso e nos exames bioquímicos. Os estudos recentes (RODRIGUEZ & MORENO, 2006; KREBS et al, 2007) enfatizam que estudos transversais não são indicados para estabelecer relações do tipo causa e efeito.

Com relação à dieta, foi necessário obter as informações nutricionais a partir de rótulos. Estes não disponibilizam informações de gordura monoinsaturada e poliinsaturada, podendo haver uma subestimação do consumo, principalmente nas crianças que consumiram grandes quantidades de alimentos industrializados. Em estudo recente (LOBANCO, 2009) mostrou inadequação da informação nutricional de rótulos de salgadinho para gordura saturada, fibra e sódio e biscoitos recheados para gorduras saturadas, alimentos com alto percentual de consumo pelas crianças deste estudo.

A classificação de alimentos processados vai de encontro à descrição de Monteiro (2009), que define tais alimentos como pronto para o consumo e diferenciados da matéria-prima original. Os alimentos que foram classificados neste grupo deixaram de pertencer aos grupos alimentares da pirâmide. Isto pode ter subestimado o consumo de cereais, açúcar e gorduras nas crianças que consumiram grande quantidade destes. Porém este tipo de classificação é uma nova proposta, pouca investigada nos estudos disponíveis na literatura e importante de ser realizada uma vez que o consumo destes é crescente, principalmente nesta faixa etária.

Outra limitação do estudo foi a metodologia para classificação socioeconômica. Esta não discrimina o número de salários mínimos e sim o poder de compra das famílias. Na amostra apareceram quatro classes, sendo que as classes intermediárias não diferiram tanto. Isto pode ter mascarado qualquer possível interferência da renda no consumo alimentar e nas outras variáveis pesquisadas.

7. CONCLUSÃO

- O gênero, idade e escolaridade dos pais não interferiram na prevalência de síndrome metabólica e dos seus componentes alterados
- A prevalência de síndrome metabólica e seus componentes alterados foram superiores entre as crianças da escola pública.
- O índice de massa corporal e o percentual de gordura corporal foram os fatores diferenciais entre as crianças com pelo menos um componente alterado da síndrome metabólica em relação àqueles sem o diagnóstico desta.
- Pode-se verificar influência da dieta na alteração dos componentes da síndrome metabólica. O componente com maior interferência da dieta foi o triacilglicerol. O maior consumo de gordura saturada, produtos lácteos integrais, alimentos processados e com elevados teores de açúcares e gorduras contribuíram para perfil bioquímico desfavorável. Estes resultados contribuem para a literatura devido à escassez de estudos com crianças desta faixa etária. Não houve influência do gênero e da classe econômica no consumo alimentar
- Com relação à alimentação intra-escolar pode-se perceber que as crianças da escola filantrópica recebiam lanche de melhor qualidade uma vez que estes eram, em sua maioria, preparados com alimentos “in natura”. Nas escolas municipais e privada os lanches trazidos do domicílio eram constituídos, basicamente, de alimentos processados com elevados teores de açúcares e gorduras.
- Deste modo, as características da alimentação verificadas em cada instituição poderiam explicar as diferenças encontradas no perfil lipídico e no diagnóstico de síndrome metabólica entre as crianças avaliadas. Destaca-se que na filantrópica não foram diagnosticadas crianças com síndrome metabólica, os valores de circunferência abdominal foram significativamente menores e o perfil bioquímico apresentou pequenas alterações. Os tipos de alimentos fornecidos nesta instituição contribuíram positivamente para a qualidade da dieta das crianças e constituem em sua maioria como alimentos “in natura”. Com relação às outras escolas avaliações mais detalhadas do consumo alimentar devem ser feitas para verificar se há diferenças e identificar outros fatores que podem estar interferindo neste consumo.
- Este estudo permitiu detectar alterações bioquímicas e do consumo alimentar em crianças na faixa etária escolar com excesso de peso. O diagnóstico precoce é

importante para implementação de medidas de intervenção à fim de minimizar suas conseqüências clínicas na vida adulta. Além disso, a infância é a fase em que o indivíduo está desenvolvendo seus hábitos e estes podem perdurar nas outras fases da vida.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A prevalência de crianças com parâmetros lipídicos alterado foi elevada, indicando a importância da realização de tais exames como rotina na vigência de excesso de peso nesta faixa etária, como fator relevante para intervenção precoce;
- Com base nos dados da vigilância nutricional, a investigação da presença dos componentes da síndrome metabólica, bem como seu diagnóstico, poderia ser implementada na prática clínica das crianças detectadas com excesso de peso;
- Implantação de programas de educação nutricional nas escolas que sejam acompanhados da oferta de frutas e hortaliças na merenda escolar, oferecida na rede pública e opções de lanches com baixa densidade energética nas cantinas das escolas privadas. Tais programas devem ser aplicados em ação conjunta com os responsáveis para que estes possam também oferecer alimentos mais saudáveis aos seus filhos;
- Faz-se necessário o desenvolvimento de estudos populacionais brasileiros que avaliem o consumo alimentar de crianças e adolescentes, para que estes sirvam de base para elaboração de programas de intervenção nutricional.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS¹

ABRANTES, M.M.; LAMOUNIER, J.A. COLOSIMO, E.A. Prevalência de sobrepeso e obesidade nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, v.49, n.2, p.162-6, 2003.

AEBERLI, I. et al. Dietary intake and physical activity of normal weight and overweight 6- to 14-year-old Swiss children. **Swiss Med WKLY**, v.137, p. 424-30,2007.

ALBERTI, K.G.; ZIMMET, P.Z. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. **Diabet Med**, v.15, p.539-53,1998.

ALBERTI, K.G; ZIMMET, P.; SHAW, J. Metabolic Syndrome – a new world-wide definition A Consensus statement from the International Diabetes Federation. **Diabetes Med.**, v.23, p.549-93,2006.

ANÇÃO, M.S. et al. **Programa de Apoio à Nutrição – NutWin Versão 1.5** São Paulo: Departamento de Informática em Saúde – SPDM Unifesp/EPM,2002. CD-ROM.

ANDRADE, R.G.; PEREIRA, R.A.; SICHIERI, R. Consumo alimentar de adolescentes com e sem sobrepeso do Município do Rio de Janeiro. **Cad. Saúde Pública**, v.19, p.1485-95,2003.

ANJOS, L.A. et al. Crescimento e estado nutricional em amostrar probabilística de escolares no Município do Rio de Janeiro, 1999. **Cad Saúde Pública**, v.19, suppl 1, p.S171-9,2003.

AQUINO, R.C.; PHILIPPI, S.T. Consumo infantil de alimentos industrializados e renda familiar na cidade de São Paulo. **Rev. Saúde Pública**, v.36, p.655-60,2002.

ARAÚJO, C.L.P. Referências antropométricas. In: KAC, G.; SICHIERI, R.; GIGANTE, D.P. **E Epidemiologia Nutricional**. São Paulo: Atheneu, 2007. p.65-78.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DA ALIMENTAÇÃO. **Consumo de alimentos em novo patamar**. (ABIA Informa, 272). São Paulo, SP: ABIA, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA-ABEP-www.abep.org, 2003

BACK, G.I. et al. I Diretriz Brasileira para a Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. **Arq. Bras. Cardiol.**, v.85, p.4-36,2005.

BALKAU, B.; CHARLES, M. Comments on the provisional report from the WHO consultation. European Group for the Study of Insulin Resistance. **Diabetic Medicine**, v.16, p.442-3, 1999.

1- De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023

- BARBOSA, R.M. et al. Consumo alimentar de crianças com base na pirâmide alimentar brasileira infantil. **Rev. Nutr.**, v.18, p.633-41,2005.
- BARBOSA, R.M.S.; SOARES, E.A.; LANZILLOTTI, H.S. Avaliação da ingestão de nutrientes de crianças de uma creche filantrópica: aplicação do consumo dietético de referência. **Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.**, v.7, p.159-66,2007.
- BARKER, D.J.P. et al. Fetal nutrition and cardiovascular disease in adult life. **Lancet**, v. 341, p. 938-41, 1993.
- BARROS FILHO, A.A. Um quebra-cabeça chamado obesidade. **J Pediatr (Rio J)**, v.80, p.1-3, 2004.
- BATISTA-FILHO, M.; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Cad. Saúde Pública**, v.19, n. Suppl 1, p.S181-191, 2003.
- BAXTER, A.J., COYNE, T., MCCLINTOCK, C. Dietary patterns and metabolic syndrome – a review of epidemiologic evidence. **Asia Pac. J. Clin. Nutr.**, v.15, p. 134-42,2006.
- BEILIN, L; HUANG, R.C. Childhood obesity, hypertension, the metabolic syndrome and adult cardiovascular disease. **Clin. Exp. Pharmacol. and Physiol.**, v. 35, p. 409-11,2008.
- BONEY, C.M. et al. Metabolic syndrome in childhood: association with birth weight, maternal obesity, and gestacional diabetes mellitus. **Pediatrics**, v.115, p.290-6,2005.
- BOSY-WESTPHAL, C. et al., Value of body fat mass vs anthropometric obesity indices in the assessment of metabolic risk factors. **Int. J. Obes.**, v.30, p.475-83,2006.
- BOWMAN, S.A. et al. Effects of Fast-Food Consumption on Energy Intake and Diet Quality Among Children in a National Household Survey. **Pediatrics**. v.113, p.112-8,2004.
- BRANDÃO, A.P. et al. Síndrome Metabólica em Crianças e Adolescentes. **Arq. Bras. Cardiol.**, v.85, p.79-81,2005.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estudo Nacional de Despesa Familiar - Tabelas de composição de alimentos**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 1999. 137p.
- _____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2002-2003: antropometria e análise do estado nutricional de crianças e adolescentes no Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, Ministério da Saúde, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2006.
- BRASIL, L.M.P.; FISBERG, M.; MARANHÃO, H.S. Excesso de peso de escolares em região do Nordeste Brasileiro: contraste entre as redes de ensino pública e privada. **Rev. Bras. Saúde**, v.7, p.405-12,2007. BRASIL. Ministério da Educação. **Merenda escolar**. Fundo

Nacional de Desenvolvimento do Ensino. Disponível em: <
<http://www.fnde.gov.br/home/index.jsp>> Acesso em: 21 maio. 2009.

BRAMBILLA, P. et al. Metabolic risk-factor clustering estimation in children: to draw a line across pediatric metabolic syndrome. **Int. J. Obes.**, v.31, p.591-600,2007.

BRAUNSCHWEIG, C.L. et al. Obesity and risk factors for the metabolic syndrome among low-income, urban, African American schoolchildren: the rule rather than the exception? **Am. J. Clin. Nutr.**, v.81, p.970-5,2005.

BRAY, G.A. et al. Prediction of body fat in 12-y-old African American and white children: evaluation of methods. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.76, p.980-90,2002.

BRAY, G.A.; NIELSEN, S.J.; POPKIN, B.M. Consumption of high-fructose corn syrup in beverages may play a role in the epidemic of obesity. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.79, p. 537-43, 2004.

BRIEFEL, R.R. et al. School food environments and practices affect dietary behaviors of US Public School children. **J. Am. Diet. Assoc.**, v.109, p.S91-7,2009.

BUFF, CG *et al.* Frequência de síndrome metabólica em crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade. **Rev. Paul. Ped.**, v.25, n.3, p.221-6,2007.

BURLANDY, L.; ANJOS, L.A. Acesso à alimentação escolar e estado nutricional de escolares no Nordeste e Sudeste do Brasil, 1997. **Cad. Saúde Pública**, v. 23, p.1217-26,2007.

CAPELLI, J.D., KOIFMAN, S. Evaluation of the nutritional status of the Parkatêjê indigenous community in Bom Jesus do Tocantins, Pará, Brazil. **Cad. Saúde Pública**, v.17, p.433-7, 2001.

CAPRILES, V.; ARÊAS, J.A.G. Desenvolvimento de salgadinhos com teores reduzidos de gordura saturada e de ácidos graxos *trans*. **Ciênc.Tecnol. Aliment.**, v.25, p.363-9, 2005.

CAPRIO, S. et al. Increased insulin secretion in puberty: a compensatory response to reductions in insulin sensitivity. **J. Pediatr.**, v.114, p.963-7,1989.

CASAZZA, K. et al. Differential influence of diet and physical activity on components of metabolic syndrome in a multiethnic sample of children. **J. Am. Diet. Assoc.**, v.109, p.236-44,2009.

CASTILLO, E.H. et al. Body Mass Index and the Prevalence of Metabolic Syndrome among Children and Adolescents in Two Mexican Populations. **J. Adolesc. Health**, v.40, p.521-6,2007.

CAVALCANTE, A.A.M. et al. Consumo alimentar e estado nutricional de crianças atendidas em serviços públicos de saúde do município de Viçosa, Minas Gerais. **Rev. Nutr.**, v.19, p.321-30,2006.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION AND NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS. **2000 CDC growth charts**: United States (online). Hyaltsville, 2002a. From: <http://www.cdc.gov/growthcharts>. Acesso em: Agosto, 2006.

CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Software: Epi Info Version 3.3 for Windows** [programa de computador]. The Division of Surveillance and Epidemiology. Epidemiology Program Office. Atlanta, Georgia, USA, 2005.

CHEN, W.; BERENSON, G.S. Metabolic syndrome: definition and prevalence in children. **J. Pediatr.**, v.883, p.1-3,2007.

CHU, N.F. et al. Relationship between anthropometric variables and lipid levels among school children: the Taipei Children Heart Study. **Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.**, v.22, p.66-72,1998.

COLE, T. et al. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. **B.M.J.**, v.320, p.1-6,2000.

COLAPINTO, C.K. et al. Children's preference for large portions: prevalence, determinants, and consequences. **J. Am. Diet. Assoc.**, v.107, p.1183-90,2007.

COOK, S. et al. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. **Arch. Pediatr. Adolesc. Med.**, v.157, p.821-7,2003.

CORDAIN, L. et al. Origins and evolution of the Western diet: health implications for the 21st century. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.81, p.341-54,2005.

CORONELLI, C.L.S.; MOURA, E.C. Hipercolesterolemia em escolares e seus fatores de risco. **Rev. Saúde Pública**, v.37, p.24-31,2003.

COSTA, R.F.; CINTRA, I.P., FISBERG, M. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da cidade de Santos, SP. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, v.50, p.60-7,2006.

CRIQUI, M.H. Obesity, risk factors, and predicting cardiovascular events. **Circulation**, v.111, p.1869-70,2005.

CRUZ, M.L. et al. The metabolic syndrome in overweight Hispanic youth and the role of insulin sensitivity. **J Clin Endocrinol Metab**, v.89, p.108-13, 2004.

CRYAN, J., JOHNSON, R.K. Should the current recommendations for energy intake in infants and young children be lowered? **Nutr. Today**, v.32, p.69-74,1997.

CSÁBI, G. et al. Presence of metabolic cardiovascular syndrome in obese children. **Eur J Pediatr**, v.159, p.91-4, 2000.

CUARTERO, B.G. et al. Índice HOMA y QUICKI, insulina y péptido C en niños sanos. Puntos de corte de riesgo cardiovascular. **An. Pediatr.**, v.66, p.481-90,2007.

DANIELS, S.R.; GREER, F. Lipid screening and cardiovascular health in childhood. **Pediatrics**, v.122, p.198-208,2008.

DAVIS, B.; CARPENTER, C. Proximity of fast-food restaurants to schools and adolescent obesity. **Am. J. Public Health**, v.99, p.505-10,2009.

DAVIS, J.N. et al. The relation of sugar intake to β cell function in overweight Latino children. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.82, p.1004-10,2005.

DAVY, B.M.; MELBY, C. The effect of fiber-rich carbohydrates on features of Syndrome X. **J. Am. Diet. Assoc.**, v.103, p.86-96,2002.

DESPRÉS, JP.; LEMIEUX, I. Abdominal obesity and metabolic syndrome. **Nature**, v.444, p.881-7,2006.

DHUPER, S. et al. Utility of the modified ATPIII defined metabolic syndrome and severe obesity as predictors of insulin resistance in overweight children and adolescents: a cross-sectional study.

Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients) A Report of the Panel on Macronutrients, Subcommittees on Upper Reference Levels of Nutrients and Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes, and the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes, 2005. 1357p.

DIETZ, W.H.; ROBINSON, T.N. Use of the body mass index (BMI) as a measure of overweight in children and adolescents. **J. Pediatr.**, v.132, p.191-3, 1998.

DILIBERTI, N. Increased portion size leads to increased energy intake in a restaurant meal. **Obes. Res.**, v.12, p.562-8, 2004.

DREWNOWSKI, A.; DAMON, N.; BRIEND, A. Replacing fats and sweets with vegetables and fruits – a question of cost. **Am. J. Public Health**, v.94, p.1555-9,2004.

DREWNOWSKI, A.; SPECTER, S.E. Poverty and obesity: the role of energy density and energy costs. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.79, p.6-16,2004.

- DRUET, C. et al. Insulin resistance and the metabolic syndrome in obese French children. **Clin. Endocrinol.**, v.64, p.672-8,2006.
- DUBOSE, K.D. et al. Prevalence of the metabolic syndrome in elementary school children. **Acta Paediatrica**, v.95, p.1005-11,2006.
- EATON, D.K. et al, Youth risk behavior surveillance—United States, 2005. **MMWR Surveill Summ**, v.55, p.1-108,2006.
- ECKEL, R.H.; GRUNDY, S.M.; ZIMMET, P.Z. The metabolic syndrome. **Lancet** , v.365, p.1415-28,2005.
- EINHORN, D et al. American College of Endocrinology position statement on the insulin resistance syndrome. **Endocr. Pract.**, v.9, p.237-52,2003.
- EISENMANN, J.C. On the use of a continuous metabolic syndrome score in pediatric research. **Cardiovascular Diabetology**, v.7, p.1-6,2008.
- EKELUND, U. et al. Association of weight gain in infancy and early childhood with metabolic risk in young adults. **J. Clin. Endocrinol. Metab.**, v.92, p.98-103,2007.
- ENDEF 1974. Estudo Nacional de Despesa Familiar, Brasil. Série de Estudos do IBGE. Acessado em: 05 de maio de 2008. [cited 2008 May 5]. Available from: dtr2004.saude.gov.br/nutricao/evento/reuniao_nacional/2005/documentos/pof_2002_2004.pdf
- 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). Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults, **JAMA**, v.285, p.2486-97,2001.
- FAGUNDES, A.L.N. *et al.* Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da região de Parelheiros do município de São Paulo. **Rev. Paul. Pediatr.**, v.26, n.3, p.212-7,2008.
- FARIA, E.C.; DALPINO, F.B.; TAKATA, R. Lípidos e lipoproteínas séricos em crianças e adolescentes ambulatoriais de um hospital universitário público. **Rev. Paul. Pediatr.**, v.26, p.54-8,2008.
- FARIAS, E.S.; GUERRA-JÚNIOR, G.; PETROSKI, E.L. Estado nutricional de escolares em Porto Velho, Rondônia. **Rev. Nutr.**, v.21, n.4, p.401-9,2008.

FERNÁNDEZ, J.R. et al. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. **J. Pediatr.**, v.145, p. 439-44,2004.

FERRANTI, S.D.; OSGANIAN, S.K. Epidemiology of paediatric metabolic syndrome and type 2 diabetes mellitus. **Diabetes Vasc. Dis. Res.**, v.4, p.285-96,2007.

FERREIRA, A.P.; OLIVEIRA, C.E.R.; FRANÇA, N.M. Metabolic syndrome and risk factors for cardiovascular disease in obese children; the relationship with insulin resistance (HOMA-IR). **J. Pediatr. (Rio J)**, v.86, p.21-6,2007.

FERREIRA, J.C. Consumo de alimentação escolar no município de Piracicaba, SP [dissertação de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP;2008.

FISBERG, R.M., MARTINI, L.A., SLATER, B. Métodos de inquéritos alimentares. In: FISBERG, R.M., SLATER, B, MARCHIONI, D.M.L., MARTINI, L.A. **Inquéritos alimentares: métodos e bases científicas**. São Paulo: Manole, 2005. p.1-31.

FISBERG, R.M.; VILLAR, B.S. Manual de receitas e medidas caseiras para cálculo de inquéritos alimentares. São Paulo: Signus, 2002. 67p.

FISHER, J.O. et al. Influence of body composition on the accuracy of reported energy intake in children. **Obesity Research**, v.8, p.597-603,2000.

FLAVIO, E.F. et al. Avaliação da alimentação escolar oferecida aos alunos do ensino fundamental das escolas municipais de Lavras, MG. **Ciênc. Agrotec.**, v.32, p.1879-87,2008.

FLEGAL, K.M. et al. Prevalence of overweight in US children: comparison of US growth charts from the Centers for Disease Control and Prevention with other reference values for body mass index. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.73, p. 1086-93,2001.

FORD, E.S.; LI, C. Defining the Metabolic Syndrome in Children and Adolescents: Will the Real Definition Please Stand Up? **J Pediatr**, v.152, p.160-4,2008

FORD, E.S. et al. Concentrations of low-density lipoprotein cholesterol and total cholesterol among children and adolescents in the United States. **Circulation**, v.199, p.1108-15,2009.

FOX, M.K.; HAMILTON, W.; LIN, B. **Evaluating the Impact of Food and Nutrition Assistance Programs, Volume III: Review of the Literature**. Cambridge, MA: Abt Associates; 2004.

FRAYLING T.M., et al. A common variant in the FTO gene is associated with body mass index and predisposes to childhood and adult obesity. **Science**, v.316, p.889-94,2007.

- FREDERIKSEN, H. Feedbacks in economic and demographic transition. **Science**, v.166, p. 837-47, 1969.
- FREITAS-JR, I.F. et al. Crescimento e estado nutricional de crianças e adolescentes de Presidente Prudente, São Paulo, Brasil. **Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.**, v.8, p.265-74,2008.
- GABRIEL, C.G.; SANTOS, M.V.; VASCONCELOS, F.A.G. Avaliação de um programa para promoção de hábitos alimentares saudáveis em escolares de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Rev. Bras. Saude Mater. Infant.**, v.8, p.299-308,2008.
- GAGLIANONE, C.P. et al. Educação nutricional no ensino público fundamental em São Paulo, Brasil: projeto Redução dos Riscos de Adoecer e Morrer na Maturidade. **Rev. Nutr.**, v.19, p.309-20,2006.
- GAMA, S.R., CARVALHO, M.S. CHAVES, C.R.M.M. Prevalência em crianças de fatores de risco para as doenças cardiovasculares. **Cad. Saúde Pública**, v.23, p.2239-45,2007.
- GARCIA, F.D. et al. Avaliação de fatores de risco associados com elevação da pressão arterial em crianças. **J. Pediatr.**, v.80, p.29-34,2004.
- GARZA, C.; DE ONIS, M. A new international growth reference for young children. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.70, p.169S-72S,1999.
- GAYA, A.; SILVA, G. Observatório Permanente dos indicadores de saúde e fatores de prestação esportiva em crianças e jovens. Manual de aplicação de medidas e testes, normas e critérios de avaliação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007. Acesso em: 29 novembro, Disponível: <http://www.proesp.ufrgs.br/institucional/index.php>
- GERBER, Z.R.; ZIELINSKY, P. Fatores de risco para aterosclerose na infância: um estudo epidemiológico. **Arq. Bras. Cardiol.**, v.69, p.231-6, 1997.
- GIBSON, L.J. Lack of evidence on diets for obesity for children: a systematic review. **Int. J. Epidemiol.**, v.35, p.1544-52, 2006.
- GILLIS, L.J.; KENNEDY, L.C.; BAR-OR, O. Overweight children reduce their activity levels earlier in life than healthy weight children. **Clin J Sport Med**, v.16, p.51-5, 2006.
- GIUGLIANO, R.; CARNEIRO, E.C. Fatores associados à obesidade em escolares. **J Pediatr (Rio J)**, v.80, n.1, p.17-22, 2004.
- GIULIANO, I.C.B. et al. Lípides séricos em crianças e adolescentes de Florianópolis, SC – Estudo Floripa Saudável 2040. **Arq. Bras. Cardiol.**, v.85, p.85-91,2005.
- GLEASON, P.M.; DODD, A.H. School breakfast program but not school lunch program participation is associated with lower body mass index. **J. Am. Diet. Assoc.**, v.109, p.S118-28,2009.

GOLLEY, R.K. et al. Comparison of metabolic syndrome prevalence using six different definitions in overweight pre-pubertal children enrolled in weight management study. **Int. J. Obes.**, v.30, p.853-60,2006.

GORAN, M.I. et al. Cross-calibration of body-composition techniques against dual-energy x-ray absorbitometry in young children. **Am. J.Clin. Nutr.**, v.63, p.299-305,1996.

GREENHALGH, T; KRISTJANSSON, E.; ROBINSON, V. Realist review to understand the efficacy of school feeding programmes. **B.M.J.**, v.335, p.858-61,2007.

GUILLAUME, M.; LAPIDUS, L.; LAMBERT, A. Obesity and nutrition in children. The Belgian Luxembourg child study IV. **Eur. J. Clin. Nutr.**, v.52, p.323-8,1998.

GUNGOR, N. et al. Validation of surrogate estimates of insulin sensitivity and insulin secretion in children and adolescents. **J. Pediatr.**, v.144, p.47-55,2004.

HABICHT, J.P.; VICTORA, C.G.; VAUGHAN, J.P. Evaluation designs for adequacy, plausibility and probability of public health programme performance and impact. **Int. J. Epidemiol.**, v.28, p.10-8, 1999.

HANSEN, S.E. et al. Cardiovascular disease risk factors in 6–7-year-old Danish children: the Copenhagen School Child Intervention Study. **Prev. Med.**, v.40, p.740-6,2005.

HANEY, E.M. et al. Screening and treatment for lipid disorders in children and adolescents: Systematic evidence review for the US Preventive Services Task Force. **Pediatrics**, v.120, p.e189-214,2007.

HASSAPIDOU, M. et al. Sociodemographic, ethnic and dietary factors associated with childhood obesity in Thessaloniki, Northern Greece. **Hormones**, v.8, p.53-9,2009.

HICKMAN, T.B. et al. Distributions and trends of serum lipid levels among United States children and adolescents ages 4–19 years: data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. **Prev. Med.**, v.27, p.879-90,1998.

HILL, J.O.; PETERS, J.C. Environmental contributions to the obesity epidemic. **Science**, v.280, p. 1371-3, 1998.

HIRSCHLER, V. et al. Can the metabolic syndrome identify children with insulin resistance? **Pediatric Diabetes**, v.8, p. 272-7,2007.

HIRSCHLER, V. et al. Waist Circumference Identifies Primary School Children with Metabolic Syndrome Abnormalities. **Diabetes Technology & Therapeutics**, v.9, p.149-57,2007.

HORST, K.V.D. et al. The school food environment: Associations with adolescent soft drink and snack consumption. **Am. J. Prev. Med.**, v.35, p.217-23,2008.

HUANG, T.K.; BALL, G.D.C.; FRANKS, P.W. Metabolic syndrome in youth: current issues and challenges. **Appl. Physiol. Nutr. Metab.**; v.32, p.13-22,2007.

International Obesity Task Force and the European Association for the study of obesity. Obesity in Europe: a case for action. 2002 [www document] URL <http://www.ietf.org/media/euobesity.pdf>.

ISGANAITIS, E.; LUSTIG, R.H. Fast food, Central Nervous System Insulin Resistance, and Obesity. **Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.**, v.25, p.2451-62,2005.

JESSUP, A.; HARRELL, J.S. The metabolic syndrome: Look for It in children and adolescents, too! **Clin. Diabetes**, v.23, p.26-32,2005.

JOHNSTON, L.D.; DELVA, J.; O'MALLEY, P.M. Soft drink availability, contracts, and revenues in American secondary schools. **Am. J. Prev. Med.**, v.33, p.S209-25,2007.

JOHNSON, L. *et al.* Energy-dense, low-fiber, high-fat dietary pattern is associated with increased fatness in childhood. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.87, p.846-54,2008.

JOHNSON-TAYLOR, W.L.; EVERHART, J.E. Modifiable environmental and behavioral determinants of overweight among children and adolescents: report of a workshop. **Obesity**, v.14, p.929-66,2006.

JONES, K. The dilemma of the metabolic syndrome in children and adolescents: disease or distraction? **Pediatric Diabetes**, v.7, p.311-21, 2006.

JOTANGIA, D. et al. **Obesity Among Children Under 11**. London: National Centre for Social Research, 2002.

KAUR, H.; HYDER, M.L.; POSTON, W.S. Childhood overweight: an expanding problem. **Treat. Endocrinol.** v.2, p.375-88, 2003.

KAVEY, R.E. et al. American Heart Association Guidelines for Primary Prevention of Atherosclerotic Cardiovascular Disease Beginning in Childhood. **Circulation**, v.107, p.1562-6, 2003.

KAZAPI, I.M. et al. Consumo de energia e macronutrients por adolescents de escolas públicas e privadas. **Rev. Nutr.**, v.14, p.27-33,2001.

KELISHADI, R. et al. Factors associated with the metabolic syndrome in a national sample of youths: CASPIAN Study. **Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Disease**, v.18, p.461-70, 2008.

- KENNEDY, A. et al. Saturated Fatty Acid-Mediated Inflammation and Insulin Resistance in Adipose Tissue: Mechanisms of Action and Implications. **J. Nutr.**, v.139, p.1–4,2009.
- KIM, J.A. et al. Dietary Patterns and the Metabolic Syndrome in Korean Adolescents. **Diabetes Care**, v.30, p.1904-5,2007.
- KLEISER, C. et al. Potencial determinants of obesity among children and adolescents in Germany: results from the cross-sectional KiGGS Study. **BMC Public Health**, v.9, p.1-14,2009.
- KOLETZKO, B. Early nutrition and its later consequences: new opportunities. **Adv. Exp. Med. Biol.**, v.569, p. 1-12,2005.
- KOPLAN, J.P.; LIVERMAN, C.T.; KRAAK, V.I. Committee on Prevention of Obesity in Children and Youth. Preventing childhood obesity: health in the balance: executive summary. **J Am. Diet. Assoc.**, v.105, p.131-8,2005.
- KRANZ, S.; MAHOOD, L.J.; WAGSTAFF, D.A. Diagnostic criteria patterns of US children with Metabolic Syndrome: NHANES 1999-2002. **Nutrition Journal**, v.6, p.1-9, 2007.
- KREBS, N. et al. Assessment of chil and adolescent overweight and obesity. **Pediatrics**, v.120, p.S193-228,2007.
- KREKOUKIA, M. et al. Elevated total and central obesity and low physical activity are associated with insulin resistance in children. **Metabolism**, v.56, p.206-13,2007.
- LAMOUNIER, J.A. Situação da obesidade na adolescência no Brasil. Simpósio sobre obesidade e anemia carencial na adolescência; 2002; São Paulo: Instituto Danone. p. 15-31.
- LAURENTI R. Transição demográfica e transição epidemiológica. Anais do I Congresso Brasileiro de Epidemiologia (Abrasco), 1, Campinas (SP), 02-06 set. 1990; p. 143-65.
- LEVY, J.C.; MATTHEWS, D.R.; HERMANS, M.P. Correct Homeostasis Model Assessment (HOMA) Evaluation uses the computer program. **Diabetes Care**, v.21, p. 2191-2, 1998
- LI, Y. et al Childhood obesity and its health consequence in China. **Obes. Rev.**, v.9, p.82-6, 2008.
- LIMA, S.C.V.; ARRAIS, R.F.; PEDROSA, L.F.C. Avaliação da dieta habitual de crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade. **Rev. Nutr.**, v.17, p.469-77,2004.
- LOBANCO, C.M. et al. Fidedignidade de rótulos de alimentos comercializados no município de São Paulo, SP. **Rev. Saúde Pública**, v.43, p.499-505,2009.
- LOHMAN, T.G. The use of skinfold to estimate body fatness on children and youth. **J. Phys. Educ. Recreat. Dance**, v.58, n.9, p.98-102, 1987.

- LÓPEZ-CAPAPÉ, M. et al Frequency of the metabolic syndrome in obese Spanish pediatric population. **Eur. J. Endocrinol.**, v.155, p.313-9,2006.
- LOZADA et al. School food in Mexican children. **Public Health Nutrition**, v.11, p.924-33,2007.
- LUCAS, A. Programming by early nutrition in man. **Ciba Found Symp**, v.156, p. 38-50, 1991.
- MACCAFFREY, T.A. et al. Energy density of the diet and change in body fatness from childhood to adolescence; is there a relation? **Am. J. Clin. Nutr.**, v.87, p.1230-7, 2008.
- MADEIRA, I.R. et al. Ponto de corte do índice Ponto de Corte do Índice *Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance* (HOMA-IR) Avaliado pela Curva *Receiver Operating Characteristic* (ROC) na Detecção de Síndrome Metabólica em Crianças Pré-Púberes com Excesso de Peso. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, v.51, p. 1466-73,2008.
- MALINA, R.M.; KATZMARZYK, P.T. Validity of the Body Index as an indicator of the risk and presence of overweight in adolescents. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.70, p.131S-6S,1999.
- MATSUSHITA, Y. et al. Trends in childhood obesity in Japan over the last 25 years from the national nutrition survey. **Obes. Res.**, v.12, p.205-14, 2004.
- MCCONAHY, K.L. et al. Food portions are positively related to energy intake and body weight in early childhood. **J. Pediatr.**, v.104, p.340-7, 2002.
- MCDONALD, C.M. et al. Overweight is more prevalent than stunting and is associated with socioeconomic status, maternal obesity, and a snacking dietary pattern in school children from Bogotá, Colombia. **J. Nutr.**, v.139, p.370-6,2009.
- MCGLOIN, A.F. et al. Energy and fat intake in obese and lean children at varying risk of obesity. **Int. J. Obes.**, v.26, p. 200-7, 2002.
- MENSINK, R.P. et al. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.77, p.1146-55, 2003.
- MIKKILDIL, V. et al. Consistent dietary patterns identified from childhood to adulthood: The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. **British J. Medicine**, v.93, p.923-31, 2005.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Curvas de Crescimento da Organização Mundial da Saúde – OMS**. Sistema de vigilância alimentar e nutricional (SISVAN) – Disponível em: http://nutricao.saude.gov.br/sisvan.php?conteudo=curvas_cresc_oms>. Acesso em 23 maio. 2009.

_____. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição**. 2ª Ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2003.

_____. Saúde define prioridades de pesquisa. **Rev. Saúde Pública**, v.42, p.974-7,2008.

MONDINI, L. *et al.* Prevalência de sobrepeso e fatores associados em crianças ingressantes no ensino fundamental em um município da região metropolitana de São Paulo, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v.23, n.8, p.1825-34, 2007.

MONTEIRO, C.A. Invited commentary nutrition and health. The issue is not food, nor nutrients, so much as processing. **Public Health Nutrition**, v.12, p.729-31,2009.

MONTEIRO, J.P. *et al.* **Consumo Alimentar – Visualizando porções**. 1.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 80p.

MONZAVI, R. *et al.* Improvement in risk factors for metabolic syndrome and insulin resistance in overweight youth who are treated with lifestyle intervention. **Pediatrics**, v.117, p.e1111-8,2006.

MOREIRA, M.A. **Medidas caseiras no preparo dos alimentos**. Goiânia: AB Editora, 1995. 122p.

MORENO, L.A. *et al.* The AVENA study Group. Overweight, obesity and body fat composition in Spanish adolescents. **Ann. Nutr. Metabol.**, v.49, p.71-6, 2005.

MORGAN, K.J. *et al.* Relationship between snack and meal consumption. **Nutr. Res.**, v.8, p.703-16, 1988.

MUNIZ, V.M.; CARVALHO, A.T. O Programa Nacional de Alimentar Escolar em município do estado da Paraíba: um estudo sob o olhar dos beneficiários do Programa. **Rev. Nutr.**, v.20, p.385-96,2007.

MUÑOZ, K.A. *et al.* Food intakes of US Children and adolescents compared with recommendations. **Pediatrics**, v. 100, p.323-9,1997.

National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. **Pediatrics**, v.114, p.555-76, 2004.

NICKLAS, T.A. *et al.* Children's meal patterns have changed over a 21-year period: The Bogalusa Heart Study. **J. Am. Diet. Assoc.**, v.104, p. 753-61, 2004.

NICKLAS, T.A. *et al.* Nutrient adequacy of low fat intakes for children: the Bogalusa Heart Study. **Pediatrics**, v.89, n.2, p.221-8, 1992.

NICKLAS, T.A. et al. Serum cholesterol levels in children are associated with dietary fat and fatty acid intake. **J. Am. Diet. Assoc.**, v.102, p.511-7,2002.

NOGUEIRA, P.C.K. et al. Pressão arterial elevada em escolares de Santos – relação com a obesidade. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, v.53, p.426-32,2007.

NOOYENS, A.C.J. et al. Adolescent skinfold thickness is a better predictor of high body fatness in adults than is body mass index: the Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.85, p.1533-9,2007.

NOVAES, J.F.; FRANCESCHINI, S.C.C.; PRIORE, S.E. Distúrbios nutricionais e déficit estatural em crianças de escolas públicas e privadas. **Nutrire: Rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.**, v.32, n.2, p.41-54, 2007.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO (NEPA) – **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO**. 2. ed. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2006. 105p.

OGDEN, C.L.; CARROLL, M.D.; FLEGAL, K.M. High body mass index for age among US children and adolescents, 2003-2006. **JAMA**, v.299, n.20, p.2401-5, 2008.

OLIVEIRA, A.M.A.; CERQUEIRA, E.M.M.; OLIVEIRA, A.C. Prevalência de sobrepeso e obesidade infantil na cidade de Feira de Santana-BA: detecção na família x diagnóstico clínico. **J. Pediatr. (Rio J)**, v.79, n.4, p.325-8, 2003

ONAT, A. et al. Metabolic syndrome: major impact on coronary risk in a population with low cholesterol levels-a prospective and cross-sectional evaluation. **Atherosclerosis**, v. 165, n.2, p.285-92, 2002.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. **Escuelas promotoras de la Salud**. Washington DC, 1996a. 72p. (HSP/SILOS – n.36).ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Promoción de la Salud: una antología, Washington DC. Anexos, p.367-403. 1996

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD/OMS. **Escuelas Promotoras de Salud: Modelo y Guía para la acción (HSP/SILOS-36)**. OPS/OMS: Washington, DC.1996

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. **Rede Latinoamericana de Escuelas Promotoras de la Salud**. Washington DC, 1999. 12p.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD/OMS. **Resultados de Encuesta Regional de la Iniciativa Regional Escuelas Promotoras de la Salud**. OPS/OMS: Washington, DC. 2003

- O'TOOLE, T.P. et al. Nutrition services and foods and beverages available at school: results from the School Health Policies and Programs Study 2006. **J. Sch. Health**, v.77, p.500-21,2007.
- PAN, Y.; PRATT, C.A.. Metabolic Syndrome and its association with diet and physical activity in US Adolescents. **J. Am. Diet. Assoc.**, v.108, p.276-86, 2008.
- PANKON, J.S. Insulin resistance and cardiovascular disease risk factors in children of parents with the insulin resistance (metabolic) syndrome. **Diabetes Care**, v.27, p.775-80,2004.
- PEARSON, N.; BIDDLE, S.J.H.; GORELY, T. Family correlates of fruit and vegetable consumption in children and adolescents: a systematic review. **Public Health Nutrition**, v.12, p.267-83,2008.
- PHILIPPI, S.T. et al. **Alimentação saudável na infância e na adolescência**. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO EM ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO PARA PROFESSORES DA REDE PÚBLICA DE ENSINO, 2000, Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz; 2000, p. 46-60.
- PHILIPPI, S.T. **Tabela de Composição de Alimentos: Suporte para decisão nutricional**. São Paulo: Coronário, 2ª ed., 2002.
- PIERINE, D.M. et al. Composição corporal, atividade física e consumo alimentar de alunos do ensino fundamental e médio. **Motriz**, v.12, p.113-124,2006.
- PINHEIRO, A.B.V. et al. **Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras**. 5.ed. São Paulo: Atheneu, 2004. 131p.
- PLAGEMANN, A.; HARDER, T. Breast feeding and the risk of obesity and related metabolic diseases in the child. **Metab. Syndr. Relat. Disord.**, v.3, p.222-32, 2005.
- POPKIN, B.M. Nutritional patterns and transitions. **Popul. Dev. Rev.**, v.19, p.138-57, 1993.
- RAMOS, M.; STEIN, L.M. Development children' s eating behavior **J. Pediatric.**, v.76, supply 3, p. S229-37, 2000.
- Position of the American Dietetic Association: Health Implications of Dietary Fiber. **J. Am. Diet. Assoc.**, v.108, p.1716-31, 2008.
- PRENTICE, A.M.; JEBB, A.S. Beyond body mass index. **Obes. Rev.**, v. 2, p.14-7,2001.
- REAVEN, G.M. Banting lecture 1998. Role of insulin resistance in human disease. **Diabetes**, v.37, p.1595-607, 1988.
- REAVEN, G.M. The metabolic syndrome: is this diagnosis necessary? **Am. J. Clin. Nutr.**, v.83, p. 1237-47,2006.

- REILLY, J.J. et al. Health consequences of obesity: systematic review and critical appraisal. **Arch. Dis. Child.**, v.88, p.748-52,2003.
- REINEHR, T., et al. Cardiovascular risk factors in overweight German children and adolescents: relation to gender, age, and degree of overweight. **Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.**, v.15, p.181-7, 2005.
- REINEHR, T. et al. Comparison of metabolic syndrome prevalence using eight different definitions: a critical approach. **Arch. Dis. Child.**, v.92, p.1067-72, 2007.
- RIBEIRO, I.C.; TADDEI, J.A.; COLUGNATTI, F. Obesity among children attending elementary public school in São Paulo, Brazil: a case-control study. **Public Health Nutr.**, v.6, n.7, p.659-63, 2003.
- RODRÍGUEZ, G.; MORENO, L.A. Is dietary intake able to explain differences in body fatness in children and adolescents? **Nutr. Metabolism. Cardio. Disease**, v.16, p.294-301,2006.
- ROMALDINI, C.C. et al. Fatores de risco para aterosclerose em crianças e adolescentes com história familiar de doença arterial coronariana prematura. **J. Pediatr.**, v.80, p.135-40,2004.
- RONQUE, E.R. et al. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares de alto nível socioeconômico em Londrina, Paraná, Brasil. **Rev. Nutr.**, v.18, p. 709-17, 2005.
- ROSA, A.A.; RIBEIRO, J.P. Hipertensão arterial na infância e na adolescência: fatores determinantes. **J. Pediatr.**, v.75, p.75-82,1999.
- ROSEMAN, M.G.; YEUNG, W.K.; NICKELSEN, J. Examination of weight status and dietary behaviors of middle school students in Kentucky. **J. Am. Diet. Assoc.**, v.107, n.7, p.1139-45, 2007.
- ROSENBERG B, MORAN A, SINAIKO AR. Insulin resistance (metabolic) syndrome in children. **Panminerva Med**, v.47, p. 229-44, 2005.
- ROYO-BORDONADA, M.A. et al. Saturated fat in the diet of Spanish children: relationship with anthropometric, alimentary, nutritional and lipid profiles. **Public Health Nutr.**, v.9, n.4, p.429-35, 2005.
- RUGG-GUNN, A.J. et al. Changes in consumption of sugar by English adolescents over 20 years. **Public Health Nutr.**, v.10, n.4, p.354-63, 2007.
- RUOTTINEN, S. et al. High sucrose intake is associated with poor quality of diet and growth between 13 months and 9 years of age: The Special Turku Coronary Risk Factor Intervention Project. **Pediatrics**, v.121, p.1676-85, 2008.
- Assoc.**, v.108, p.1355-9, 2008.

SALAND, J.M. Update on the metabolic syndrome in children. **Curr. Opin. Pediatr.**, v.19, p.183-91,2007.

SALVADORI, M. et al. Elevated Blood Pressure in Relation to Overweight and Obesity Among Children in a Rural Canadian Community. **Pediatrics**, v.122, p.e821-7,2008.

SANCHEZ-BAYLE, M. et al. A cross-sectional of dietary habits and lipid profile. The Rivas-Vaciamadrid study. **Eur. J. Pediatrics.**, v.167, p.149-54,2008.

SANTOS, R.D.: Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretrizes Brasileiras sobre dislipidemias e diretrizes de prevenção da aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 77, p.S1-S48,2001.

SCHERR, C.; MAGALHÃES, C.K.; MALHEIROS, W. Análise do Perfil Lipídico em Escolares. **Arq. Bras. Cardiol.**, v.89, p.64-70,2007.

SEKI, M. et al. Estudo do perfil lipídico de crianças e jovens até 19 anos de idade. **J. Bras. Patol.**, v.37, p.247-51,2001.

SHREWSBURY, V.; WARDLE, J. Socioeconomic status and adiposity in childhood: A systematic review of cross-sectional studies 1990-2005. **Obesity**, v.16, p.276-84,2008.

SICHERI, R.; SOUZA, R.A. Estratégias para prevenção da obesidade em crianças e adolescentes. **Cad. Saúde Pública**, v.24, suppl.2, p.S209-23, 2008.

SILVA, G.A.P.; BALABAN, G.; MOTTA, M.E.F.A. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes de diferentes condições socioeconômicas. **Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.**, v.5, n.1, p.53-9, 2005.

SILVA, M.V. Alimentação na escola como forma de atender às recomendações nutricionais de alunos dos Centros Integrados de Educação Pública (CIEPS). **Cad. Saúde Pública**, v.14, p.171-80,1998.

SILVA, R.C.Q. et al. Metabolic syndrome and insulin resistance in normal glucose tolerant Brazilian adolescents with family History of type 2 diabetes. **Diabetes Care**, v.28, p.716-8, 2005.

SINGHAL, A. et al. Low nutrient intake and early growth for later insulin resistance in adolescents born preterm. **Lancet**, v.361, p.1089-97,2003.

SLAUGHTER, M.H. et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Hum. Biol.**, v.60, p.709-723, 1988.

SOAR, C. et al. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares de uma escola pública de Florianópolis, Santa Catarina. **Rev. Bras. Saúde Mater. Infant.**, v.4, p.391-7, 2004.

Sociedade Brasileira de Pediatria. **Obesidade na infância e adolescência: Manual de Orientação**. Rio de Janeiro, RJ: SBP, Departamento de Nutrologia, 2008, 120p.

SOUZA, M.S.F. et al. Síndrome metabólica em adolescentes com sobrepeso e obesidade. **Rev Paul. Pediatr.**, v.25, p.214-20,2007.

SPEISER, P.W. et al. Consensus statement: childhood obesity. **J. Clin. Endocrinol. Metab.**, v.90,n.3, p.1871-1887,2005.

SRINIVASAN, S.R.; MYERS, L.; BERENSON, G.S. Rate of change in adiposity and its relationship to concomitant changes in cardiovascular risk variables among biracial (blackwhite) children and young adults: The Bogalusa Heart Study. **Metabolism**, v.50, p.299-305,2001.

ST-ONGE, M.P.; KELLER, K.L.; HEYMSFIELD, S.B. Changes in childhood food consumption patterns: a cause for concern in light of increasing body weights. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.78, p. 1068-73,2003.

STRUFALDI, M.W.L.; SILVA, E.M.K.; PUCCINI, R.F. Metabolic syndrome among prepubertal Brazilian schoolchildren. **Diabetes Vasc. Dis. Res.**, v.5, p.291-7, 2008.

STURION, G.L. et al. Fatores condicionantes da adesão aos alunos ao Programa de Alimentação Escolar no Brasil. **Rev. Nutr.**, v.18, p.167-81,2005.

SUMMERBELL, C.D. *et al.* Sources of energy from meals versus snacks in 220 people in four age groups. **Eur. J. Clin. Nutr.**, v.49, p.33-44, 2005.

TADDEI JA, COLUGNATI FA, RODRIGUES EM. Transição nutricional em menores de cinco anos: Evidências dos inquéritos antropométricos brasileiros. In: Cardoso AL, Lopes LA, Taddei JA, editores. **Tópicos em Nutrição Pediátrica**. São Paulo: Atheneu, 2004. p.11-43.

TANNER, JM. **Growth at adolescence**: with a general condition of the effects of hereditary and environmental factors upon growth and maturation from birth to maturity. 2nd ed. Oxford: Blackwell Scientific, 1962.

TOOZE et al. A new statistical method for estimating the usual intake of episodically consumed foods with application to their distribution. **J. Am. Diet. Assoc.**, v.106, p.1575-87,2006.

TRAVERS, S.H. et al. Jeffers BW, Bloch CA, Hill JO, Eckel RH: Gender and Tanner stage differences in body composition and insulin sensitivity in early pubertal children. **J. Clin. Endocrinol. Metab.**, v. 80, p.172–178,1995.

TREUTH, M.S. et al. Body composition in prepubertal girls: comparison of six methods. **Int. J. Obes.**, v.25, p.1352-9,2001.

TRICHES, R.M.; GIUGLIANI, E.R. Obesidade, práticas alimentares e conhecimentos de nutrição em escolares. **Rev. Saúde Pública**, v.39, p.541-7, 2005.

TROIANO, R.P. et al. Energy and fat intakes of children and adolescents in the United States: data from the National Health and Nutrition Examination Surveys. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.72, p.1343-53, 2000.

VALVERDE, M.A.; PATIN, R.V. Aconselhamento dietético e mudança de comportamento. In: FISBERG, M. **Atualização em obesidade na infância e na adolescência**. São Paulo: Atheneu, p.79-88, 2005.

VADIVELLO, M.ZHU, L.; QUATROMONI, P.A. Diet and physical activity patterns of school-aged Children. **J. Am. Diet. Assoc.**, v.109, p.145-51,2009.

VEIGA, G.V., et al. Índice de massa corporal na avaliação de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes: concordâncias e controvérsias. **Nutrire**, v.28, p.109-124,2004

VENTURA, A.L.; LOKEN, E.; BIRCH, L.L. Risk profiles for metabolic syndrome in a nonclinical sample of adolescent girls. **Pediatrics**, v.118, n.65, p.2434-42, 2006.

VENTURA, E.E. et al. Dietary intake and the metabolic syndrome in overweight Latino Children. **J. Am. Diet. Assoc.**, v.108, p.1355-9,2008.

VIEIRA, M.F.A. Estado nutricional de escolares de 1ª a 4ª séries do Ensino Fundamental das escolas urbanas da cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v.24, p.1667-74,2008.

VITOLO, M.R. et al. Avaliação de duas classificações para excesso de peso em adolescentes brasileiros. **Rev. Saúde Pública**, v.41, p. 653-6,2007.

WANG, Y. et al. Tracking of dietary intake patterns of Chinese from childhood to adolescence over a six year follow-up period. **J. Nutr.**, v.132, p.430-438,2002.

WANG, Y. Is obesity associated with early sexual maturation? A comparison of the association in American boys versus girls. **Pediatrics**, v.110, p.903-10,2002.

WANG, Y.; LOBSTEIN, T. World trends in childhood overweight and obesity. **Int. J. Pediatr Obes.**, v.1, p.11-25, 2006.

WEIGENBERG, M.J. et al. Dietary fat and insulin resistance in black and white children. **Obes. Res.**, v.13, p.1630-7,2005.

WELLS, J.C. et al. Four-component model of body composition in children: density and hydration of fat-free mass and comparison with simpler models. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.69, p.904-12,1999.

WILLIAMS, C. Importance of dietary fiber in childhood. **J. Am. Dietetic Assoc.**, v.95, n.10, p.1140-46, 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global strategy on diet, physical activity and health: European regional consultation meeting report**; 2003 Apr 2-4; Copenhagen, Denmark. p. 2-28.

_____. **Obesity: prevention and managing the global epidemic**. Report of the WHO Consultation on Obesity. Geneva: WHO, 1998.

_____. **Physical status: the use and interpretation of anthropometry**. Geneva, 1995. (WHO Technical Report Series, 854).

_____. **Young people's health in context: selected key findings from the Health Behaviour in School-aged Children study**. Fact Sheet EURO/04/04 2004. (2007) <http://www.euro.who.int/document/mediacentre/fs0404e.pdf>

ZIMMET, P. et al. The metabolic syndrome in children and adolescents. **Lancet**, v.369, p.2059-61,2007.