



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

---

**SÍNDROME METABÓLICA, ESTADO NUTRICIONAL E PERFIL LIPÍDICO  
EM CRIANÇAS**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**LEANDRO RECHENCHOSKY**

Maringá - Paraná  
2009

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**LEANDRO RECHENCHOSKY**

---

---

**Síndrome metabólica, estado nutricional  
e perfil lipídico em crianças**

---

---

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física UEM/UEL, para obtenção do título de Mestre em Educação Física.

**Orientador: Prof. Dr. Amauri Aparecido Bássoli de Oliveira**

Maringá  
2009

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
(Biblioteca Central - UEM, Maringá – PR., Brasil)

R297s Rechenchosky, Leandro  
Síndrome metabólica, estado nutricional e perfil  
lipídico em crianças / Leandro Rechenchosky. -- Maringá :  
[s.n.], 2009.  
106 f. : il. color., figs.

Orientador : Prof. Dr. Amauri Aparecido Bássoli de  
Oliveira.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de  
Maringá, Programa Associado de Pós-Graduação em Educação  
Física UEM/UEL, área de concentração em Estudos do  
Movimento Humano, 2009.

1. Síndrome metabólica. 2. Estado nutricional. 3. Perfil  
lipídico. 4. Crianças. 5. Componentes metabólicos. I.  
Universidade Estadual de Maringá. Programa Associado de  
Pós-Graduação em Educação Física UEM/UEL. II. Título.

CDD 22.ed. 616.39

**LEANDRO RECHENCHOSKY**

## **Síndrome metabólica, estado nutricional e perfil lipídico em crianças**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como parte das exigências do Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física UEM/UEL, na área de concentração em Estudos do Movimento Humano, para obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 26 de Fevereiro de 2009.

---

**Profª Dra. Neiva Leite**

---

**Profº Dr. Dartagnan Pinto Guedes**

---

**Profº Dr. Amauri Aparecido Bássoli de Oliveira**  
(Orientador)

# **Dedicatória**

*Dedico este trabalho à minha família, especialmente a meus pais David Rechenchosky (in memoriam) e Ivani Rechenchosky.*

# Agradecimentos

*Mais uma etapa acadêmica e pessoal foi cumprida com grande satisfação e principalmente abençoada por Deus. Com certeza as conquistas nesses últimos anos não seriam tão prazerosas e possíveis sem a colaboração, paciência e carinho de muitas pessoas. Em razão disso, quero agradecer a todos que de alguma maneira contribuíram para a realização deste sonho:*

*Ao Programa de Mestrado Associado em Educação Física Universidade Estadual de Maringá e Universidade Estadual de Londrina (UEM/UEL), pela oportunidade e estrutura oferecida.*

*Ao corpo docente do programa, em especial aqueles que eu tive a satisfação de conviver mais proximamente, seja nas disciplinas cursadas ou nas conversas informais.*

*Ao meu orientador, Prof. Amauri Aparecido Bássoli de Oliveira, que desde o primeiro contato demonstrou bastante receptividade, abrindo as portas para a participação no Grupo de Estudos e Pesquisas em Obesidade e Exercício (GREPO) e na seqüência aceitando a orientação para este trabalho. Com certeza meus agradecimentos são para além da realização do mestrado, mas para todas as oportunidades acadêmicas e profissionais que tenho tido neste período, além da grande amizade que ganhei.*

*À Prof. Edna Regina Netto de Oliveira, que como coordenadora do GREPO e co-orientadora contribuiu para o desenvolvimento desta dissertação, meu respeito e agradecimento.*

*Aos professores Dartagnan Pinto Guedes e Neiva Leite, membros titulares da banca, e Arli Ramos de Oliveira e Edio Luiz Petroski, membros suplentes da banca, por aceitarem o convite em participar deste momento.*

*À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio recebido durante um ano, mediante bolsa de estudos e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto.*

*Aos escolares, pais, diretores e funcionários das escolas participantes do estudo, pela paciência e colaboração nos diversos momentos de contato.*

*Aos amigos e colegas de mestrado que passaram ou vão passar por esse momento, em especial Cynthia Correa Lopes, Patrícia Aparecida Gaion, Clarice Alves Teixeira, Albertino de Oliveira Filho e Alessandra Regina Carnelozzi Prati, meus agradecimentos pela convivência e amizade.*

*A toda minha família, especialmente minha mãe Ivani, irmãs Lilian e Larissa, avó Maria de Lourdes e namorada Dielen, que sempre me incentivaram e torceram pelo meu sucesso, além de compreenderem minha ausência em muitos momentos em virtude dos estudos, meus eternos agradecimentos.*

*Por fim, a Deus por proporcionar momentos como este em minha vida.*



“O discurso da acomodação ou de sua defesa, o discurso da exaltação do silêncio imposto de que resulta a imobilidade dos silenciados, o discurso do elogio da adaptação tomada como fado ou sina é um discurso negador da humanização de cuja responsabilidade não podemos nos eximir (FREIRE, 1996)”.

RECHENCHOSKY, Leandro. **Síndrome metabólica, estado nutricional e perfil lipídico em crianças**. 2009. Dissertação do Mestrado Associado em Educação Física UEM/UEL – Centro de Ciências da Saúde. Universidade Estadual de Maringá, 2009.

## RESUMO

---

---

A síndrome metabólica (SM) é um transtorno complexo representado por um conjunto de fatores de risco cardiovascular. Alguns trabalhos já demonstram a presença da SM em crianças e adolescentes e sua relação com dislipidemias, mas poucos são os estudos epidemiológicos que investigaram a SM e o perfil lipídico em crianças brasileiras, sobretudo naquelas com peso adequado. Assim, o estudo investigou a associação entre síndrome metabólica, estado nutricional e perfil lipídico em 385 crianças de ambos os gêneros, com idade entre 7,0 e 9,9 anos e matriculadas em escolas públicas e privadas da região urbana da cidade de Maringá/PR. A coleta de dados foi realizada entre junho e novembro de 2007 em laboratório inscrito no Programa Nacional de Controle de Qualidade da Sociedade Brasileira de Análises Clínicas, em conformidade com a ISO 9001/2000, e envolveu informações sociodemográficas como: gênero, data de nascimento, data da coleta, escola e série; medidas antropométricas da massa corporal, estatura e circunferência abdominal; medidas hemodinâmicas, como a pressão arterial; e medidas dos componentes metabólicos, como colesterol total, HDL-colesterol, LDL-colesterol, triglicérides e glicemia, após jejum de 8 a 12 horas. A classificação do estado nutricional foi obtida de acordo com a proposta de Cole et al. (2000), por meio do índice de massa corporal. Para a classificação da SM foram adotados os critérios propostos pelo *National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III* – NCEP/ATPIII (2001) modificados para a idade por Cook et al. (2003). Para a avaliação do perfil lipídico foram empregados os pontos de corte recomendados pela I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência da Sociedade Brasileira de Cardiologia. A análise dos dados foi feita usando-se os seguintes testes: *Kolmogorov-Smirnov*, *Mann-Whitney*, *ANOVA one-way*, *Post-hoc de Bonferroni* e de *Games-Howell*, *Qui-Quadrado* e *Fischer*. A significância adotada foi de 5% ( $p < 0,05$ ). A classificação antropométrica do estado nutricional indicou 72%, 18,4% e 9,6% de crianças com peso adequado, sobrepeso e obesidade, respectivamente. De acordo com os pontos de corte utilizados, a prevalência de síndrome metabólica foi de aproximadamente 3%; no entanto, quando a análise é feita somente com as crianças classificadas como obesas, essa proporção aumentou para 16,2%. Assim, associação significativa foi verificada entre a SM e o estado nutricional, bem como entre o número de componentes alterados e o estado nutricional. Dentre os componentes da SM nenhuma criança apresentou glicemia alterada. Com relação ao gênero, nenhuma associação foi verificada com a SM. Da mesma forma, não foi verificada associação significativa entre os componentes do perfil lipídico e gênero. Associação significativa entre o perfil lipídico e o estado nutricional foi observada somente para o componente triglicérides. Proporção elevada (55,8%) de colesterol total foi encontrada neste estudo, sendo que, das crianças com peso adequado e aparentemente saudáveis, 52,7% apresentaram hipercolesterolemia. Com base no total de crianças, verifica-se que cerca de 30% não apresentaram nenhuma alteração nos componentes do perfil lipídico, ou seja, uma alta

prevalência (~70%) de crianças com dislipidemias foi diagnosticada neste trabalho. Considerando estas informações, concluiu-se que síndrome metabólica, estado nutricional desfavorável e perfil lipídico inadequado estão definitivamente presentes em crianças, indicando assim a importância de um diagnóstico precoce e da adoção de medidas de prevenção primária já na faixa pediátrica.

Palavras-chave: Síndrome metabólica; estado nutricional; perfil lipídico; crianças.

RECHENCHOSKY, Leandro. **Metabolic syndrome, nutritional status and lipidic profile in children.** 2009. Dissertação do Mestrado Associado em Educação Física UEM/UEL – Centro de Ciências da Saúde. Universidade Estadual de Maringá, 2009.

## **ABSTRACT**

---

---

The metabolic syndrome (MS) is a complex disorder represented by multiple cardiovascular risk factors. Some researches have already demonstrated the presence of MS in children and adolescents and the relationship with dyslipidemias, but, there are few epidemiological studies that investigated the MS and the lipidic profile in Brazilian children, especially those who have normal weight. Thus, this paper investigated the association between MS, nutritional status and lipidic profile in 385 children, of both gender, age between 7.0 to 9.9 years old and registered in public and private schools from Maringá/PR. The data collect was taken place between June and November of 2007 in the laboratory registered in the National Program of Quality Control of the Brazilian Society of Clinic Analysis in accordance with ISO 9001/2000, and involved social demographic information, as gender, birth date, collect date, school and grade; anthropometric measures of body mass, height and abdominal circumference; hemodynamic measures, as blood pressure; and measures of metabolic components as total cholesterol, HDL cholesterol, LDL cholesterol and triglycerides and glucose, after fasting 8 to 12 hours. Nutritional state classification was obtained in accordance to the proposal of Cole et al. (2000), through body mass index. For the MS classification the adopted criteria were proposed by the National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III – NCEP/ATPIII (2001) modified for age by Cook et al. (2003). For the lipidic profile assessment the cutoff points recommended by the *I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência da Sociedade Brasileira de Cardiologia* were used. The data analysis was done using the following tests: Kolmogorov-Smirnov, Mann-Whitney, ANOVA one-way, Bonferroni and Games-Howell Post-hoc, Qui-Square and Fischer. The significance adopted was 5% ( $p < 0,05$ ). The anthropometric classification of the nutritional status has indicated that 72%, 18.4% and 9.6% of the children were normal weight, overweight and obesity, respectively. According to the used cutoff points, the MS prevalence was approximately 3%, however, when the analysis is done only with the children classified as obese, this proportion increased to 16.2%. Thus, significant association was verified between MS and the nutritional status, as well as the number of altered components and the nutritional status. From the MS components none of the children presented altered glycemia. About gender no association was verified with the MS. Likewise, it was not verified significant association between components of the lipidic profile and gender. Significant association between lipidic profile and the nutritional status was observed only for the triglycerides component. Elevated proportion (55.8%) of the total cholesterol was verified in this study, being that, children with normal weight and apparently healthy, 52.7% presented hypercholesterolemia. It is verified that from all children 30% did not present any disorder in the lipidic profile components, that is an high prevalence (~70%) of the children with dyslipidemias was verified in this study. Considering these information, it is concluded that MS, unfavorable nutritional status

and inadequate lipidic profile are definitely present in children, indicating the importance of an early diagnosis and the adoption of primary prevention measures already in pediatric ages.

Keywords: Metabolic syndrome; nutritional status, lipidic profile; children.

# LISTA DE FIGURAS

---

---

<b>Figura 1 -</b>	Localização geográfica do município de Maringá/Paraná.....	43
<b>Figura 2 -</b>	Mapa da cidade de Maringá: distribuição dos setores, número total de escolas e por rede administrativa e número total de alunos da população.....	45
<b>Figura 3 -</b>	Mapa da cidade de Maringá: distribuição dos setores, número total de escolas e por rede administrativa, número total de alunos da população e número das escolas avaliadas na 1ª fase.....	47
<b>Figura 4 -</b>	Classificação antropométrica do estado nutricional.....	62
<b>Figura 5 -</b>	Prevalência de síndrome metabólica na amostra.....	65
<b>Figura 6 -</b>	Proporção de alteração nos componentes da síndrome metabólica.....	67
<b>Figura 7 -</b>	Alteração dos componentes da síndrome metabólica relacionados ao gênero.....	71
<b>Figura 8 -</b>	Alteração dos componentes da síndrome metabólica relacionados ao estado nutricional.....	72
<b>Figura 9 -</b>	Perfil lipídico da amostra.....	73
<b>Figura 10 -</b>	Quantidade de componentes alterados do perfil lipídico de acordo com o gênero.....	76
<b>Figura 11 -</b>	Quantidade de componentes alterados do perfil lipídico de acordo com o estado nutricional.....	76

# **LISTA DE TABELAS**

---

---

<b>Tabela 1 -</b>	Distribuição total absoluta e relativa de escolas por setor e dependência administrativa. Frequência relativa ao total de escolas.....	46
<b>Tabela 2 -</b>	Distribuição de alunos por setor e faixa etária.....	46
<b>Tabela 3 -</b>	Distribuição de alunos avaliados por setor e faixa etária (valores absolutos e relativos).....	48
<b>Tabela 4 -</b>	Valores de referência para a avaliação do perfil lipídico.....	54
<b>Tabela 5 -</b>	Fatores de risco e pontos de corte para a classificação da síndrome metabólica.....	55
<b>Tabela 6 -</b>	Características antropométricas, metabólicas e hemodinâmicas da amostra.....	58
<b>Tabela 7 -</b>	Características antropométricas, metabólicas e hemodinâmicas da amostra de acordo com o gênero.....	59
<b>Tabela 8 -</b>	Características antropométricas, metabólicas e hemodinâmicas da amostra de acordo com o estado nutricional.....	61
<b>Tabela 9 -</b>	Classificação da síndrome metabólica por gênero.....	65
<b>Tabela 10 -</b>	Classificação da síndrome metabólica por estado nutricional.....	66
<b>Tabela 11 -</b>	Classificação das variáveis estudadas de acordo com a presença de síndrome metabólica.....	69
<b>Tabela 12 -</b>	Classificação do perfil lipídico de acordo com gênero.....	74
<b>Tabela 13 -</b>	Classificação do perfil lipídico de acordo com estado nutricional....	75

# **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

---

---

<b>ACSM</b>	American College of Sports Medicine
<b>ADA</b>	American Diabetes Association
<b>ANOVA</b>	Análise de variância
<b>ATPIII</b>	Adult Treatment Panel III
<b>BZgA</b>	Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung
<b>CA</b>	Circunferência Abdominal
<b>CDC</b>	Centers for Disease Control and Prevention
<b>CT</b>	Colesterol Total
<b>EUA</b>	Estados Unidos da América
<b>GAPSIM</b>	Grupo de Atendimento a Pacientes com Síndrome Metabólica
<b>GREPO</b>	Grupo de Estudos e Pesquisas em Obesidade e Exercício
<b>HDL</b>	High Density Lipoprotein
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>IDF</b>	International Diabetes Federation
<b>IDH</b>	Índice de Desenvolvimento Humano
<b>IMC</b>	Índice de Massa Corporal
<b>INCOR</b>	Instituto do Coração
<b>INEP</b>	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
<b>LDL</b>	Low Density Lipoprotein
<b>LEPAC</b>	Laboratório de Análises Clínicas da UEM
<b>LILACS</b>	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
<b>MEDLINE</b>	Medical Literature Analysis and Retrieval System Online
<b>NCEP</b>	National Cholesterol Education Program's
<b>NCHS</b>	National Center for Health Statistics
<b>NHANES</b>	National Health and Nutrition Examination Survey
<b>OMS</b>	Organização Mundial de Saúde
<b>P</b>	Percentil
<b>PA</b>	Pressão Arterial
<b>PAD</b>	Pressão Arterial Diastólica
<b>PAS</b>	Pressão Arterial Sistólica
<b>PIG</b>	Pequenos para Idade Gestacional



<b>PNUD</b>	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
<b>POF</b>	Pesquisa de Orçamentos Familiares
<b>PR</b>	Paraná
<b>SciELO</b>	Scientific Eletronic Library Online
<b>SM</b>	Síndrome Metabólica
<b>SPSS</b>	Statistical Package for the Social Science
<b>TG</b>	Triglicérides
<b>UEL</b>	Universidade Estadual de Londrina
<b>UEM</b>	Universidade Estadual de Maringá
<b>VLDL</b>	Very Low Density Lipoprotein
<b>WHO</b>	World Health Organization

# SUMÁRIO

---

---

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	17
<b>1.1 Justificativa</b> .....	21
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	22
<b>2.1 Objetivo geral</b> .....	22
<b>2.2 Objetivos específicos</b> .....	22
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	23
<b>3.1 História da síndrome metabólica</b> .....	23
<b>3.2 Definições – Critérios diagnósticos</b> .....	25
<b>3.3 Síndrome metabólica em crianças e adolescentes</b> .....	27
<b>3.4 Etiologia e Fisiopatologia</b> .....	30
3.4.1 <i>Fatores genéticos e ambientais</i> .....	31
3.4.2 <i>Obesidade central</i> .....	32
3.4.3 <i>Resistência à insulina</i> .....	33
3.4.4 <i>Inflamação</i> .....	33
3.4.5 <i>Dislipidemias</i> .....	34
<b>3.5 Controle da síndrome metabólica</b> .....	35
3.5.1 <i>Atividade física habitual e exercício físico</i> .....	36
3.5.2 <i>Alimentação</i> .....	39
3.5.3 <i>Abordagem multidisciplinar</i> .....	40
<b>4 MÉTODOS</b> .....	43
<b>4.1 Localização e descrição geográfica do município de Maringá/Paraná</b> ..	43
<b>4.2 Caracterização do estudo</b> .....	44
<b>4.3 População e amostra</b> .....	45
<b>4.4 Procedimento da coleta de dados</b> .....	50
4.4.1 <i>Avaliação antropométrica</i> .....	51
4.4.2 <i>Avaliação dos componentes metabólicos</i> .....	52
4.4.3 <i>Avaliação da pressão arterial</i> .....	53
<b>4.5 Classificação do perfil lipídico</b> .....	54
<b>4.6 Classificação da síndrome metabólica</b> .....	54
<b>4.7 Tratamento estatístico</b> .....	55
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	57

<b>5.1 Características antropométricas, metabólicas e hemodinâmicas da amostra.....</b>	<b>57</b>
<b>5.2 Estado nutricional da amostra.....</b>	<b>62</b>
<b>5.3 Prevalência de síndrome metabólica na amostra e associações com gênero e estado nutricional.....</b>	<b>64</b>
<b>5.4 Perfil lipídico da amostra e associações com gênero e estado nutricional.....</b>	<b>73</b>
<b>5.5 Recomendações do estudo.....</b>	<b>79</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>84</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>87</b>
<b>APÊNDICES E ANEXOS.....</b>	<b>100</b>
<b>Apêndice A</b> <i>Carta convite feita aos pais ou responsáveis para esclarecimentos acerca da participação da criança no estudo.....</i>	<b>101</b>
<b>Apêndice B</b> <i>Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....</i>	<b>102</b>
<b>Apêndice C</b> <i>Comunicado para a avaliação antropométrica, mensuração da pressão arterial e coleta de sangue.....</i>	<b>103</b>
<b>Anexo A</b> <i>Parecer do comitê de ética.....</i>	<b>104</b>
<b>Anexo B</b> <i>Certificado do Programa Nacional de Controle de Qualidade.....</i>	<b>105</b>
<b>Anexo C</b> <i>Pontos de corte do IMC propostos por Cole et al. (2000).....</i>	<b>106</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A síndrome metabólica (SM) é um transtorno complexo representado por um conjunto de fatores de risco cardiovascular como hipertensão arterial, sobrepeso/obesidade, aumento dos triglicérides, diminuição do HDL-colesterol e intolerância à glicose/diabetes tipo 2 (BRANDÃO et al., 2005).

Vários critérios são propostos para a definição da síndrome metabólica em adultos, os quais estão os da Organização Mundial de Saúde (WHO, 1999; ALBERTI; ZIMMET, 1998), os do *National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III* (NCEP/ATPIII) (2001) e as recomendações da *International Diabetes Federation – IDF* (2005). A definição do NCEP/ATPIII é a recomendada pela I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica (BRANDÃO et al., 2005), por sua simplicidade e praticidade. Por outro lado, a IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose recomenda para a identificação da SM em adultos os critérios da IDF de acordo com o grupo étnico (SPOSITO et al., 2007). Ultimamente, verifica-se que os critérios propostos pelo NCEP/ATPIII modificados para a idade por Cook et al. (2003) são os mais utilizados para diagnosticar a SM em populações jovens (LOTTENBERG; GLEZER; TURATTI, 2007; MANNA; DAMIANI; SETIAN, 2006).

Estimativas da prevalência da SM variam de acordo com a população estudada e o critério adotado. Nos Estados Unidos, o *Third National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANESIII) estabeleceu a SM em torno de 23,7% dos adultos daquele país, segundo definição do NCEP/ATPIII (FORD; GILES; DIETZ, 2002). Outros estudos conduzidos em diferentes populações que também utilizaram o NCEP/ATPIII mostraram prevalências de SM na ordem de 26,6% em mexicanos (AGUILAR-SALINAS et al., 2004) e uma variação de 10,7% a 29% em coreanos (Oh et al., 2004). No Brasil estudo indicou que 25,4% da população de Vitória (ES) apresentam SM, de acordo com o critério do NCEP/ATPIII, índice que aumentou significativamente com o avançar da faixa etária, além de ocorrer associação significativa entre a SM e a classe econômica, com valores superiores para as classes menos favorecidas (SALAROLI et al., 2007).

A prevalência da SM em adultos pode estar relacionada especificamente ao perfil de cada fator de risco já na infância, uma vez que alterações iniciais nos componentes metabólicos associados à SM determinam um perfil cardiovascular desfavorável tanto em jovens quanto em adultos. Neste sentido, alguns estudos já demonstram a presença desta síndrome em crianças e adolescentes (BURROWS et al., 2007; AGIRBASLI et al., 2006; ATABEK; PIRGON; KURTOGLU, 2006).

Atualmente ainda há uma carência de estudos relacionados à SM em crianças e adolescentes, apesar de nos últimos anos vir crescendo o interesse nesse campo de pesquisa, o que tem gerado muitas discussões sobre qual a melhor classificação da SM na população jovem, pois diferentes proporções podem ser encontradas, de acordo com o critério adotado. Em virtude disso Chi et al. (2006) apontaram que a prevalência da SM em populações pediátricas pode variar de 0,4% a 26,3%, de acordo com o grupo estudado e os critérios diagnósticos utilizados.

Cook et al. (2003), de acordo com o NCEP/ATPIII, encontraram presença da SM em 4,2% dos adolescentes estadunidenses, percentual que aumentou para 35,5% quando a análise envolveu somente os adolescentes com excesso de peso. No Brasil há poucos estudos avaliando a prevalência da síndrome metabólica em crianças e adolescentes, além de as investigações terem como foco crianças e/ou adolescentes com excesso de peso (FERREIRA; OLIVEIRA; FRANÇA, 2007; BUFF et al., 2007; SOUZA et al., 2007). Entre esses trabalhos destaca-se o de Ferreira, Oliveira e França (2007), que encontrou 17,3% de SM em crianças obesas entre sete e dez anos.

Apesar de a síndrome metabólica ainda carecer de uma definição bem-estabelecida, há uma indicação consensual de que o aumento da pressão arterial, o excesso de peso e os distúrbios do metabolismo dos glicídios e lipídios estão, de forma definitiva, associados ao aumento da morbimortalidade cardiovascular (BRANDÃO et al., 2005). Assim, tanto um estado nutricional desfavorável como um perfil lipídico inadequado são importantes fatores de risco para complicações cardiovasculares.

Neste sentido, com relação ao estado nutricional, um processo de transição nutricional tem sido verificado nas últimas décadas no Brasil. Estimativas da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) - Análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil - de 2002-2003 (IBGE, 2004),

apontam para um processo de transição nutricional entre adultos brasileiros, com decréscimo na vulnerabilidade à desnutrição, que passou de 7,2% em 1975 para 2,8% em 2002 no caso dos homens e de 10,2% para 5,4%, no mesmo período, entre as mulheres; e aumento progressivo na prevalência de excesso de peso e obesidade, uma vez que o excesso de peso em homens mais do que duplicou e a obesidade mais do que triplicou entre 1975 e 2002, ao passo que entre as mulheres houve considerável aumento dessas condições entre 1975 e 1989 e relativa estabilidade entre 1989 e 2002-2003. Segundo essa pesquisa, dados alarmantes encontrados em adultos apontam para uma prevalência de sobrepeso e obesidade de 41,0% e 8,8% entre os homens, e de 39,2% e 12,7% entre as mulheres, respectivamente.

No que se refere a crianças e adolescentes brasileiros, a comparação dos resultados da POF 2002-2003 com os de inquéritos anteriores confirmou a contínua redução da desnutrição infantil no Brasil ao longo das últimas três décadas, inclusive entre crianças do Nordeste e aquelas pertencentes a famílias de menor renda, e o crescimento alarmante do excesso de peso e da obesidade em adolescentes de todas as regiões e estratos econômicos da população brasileira (IBGE, 2006). Isso faz com que o sobrepeso e a obesidade sejam considerados problemas de saúde pública, uma vez que se observa um crescimento acentuado desses estados nutricionais em toda a população, nas diferentes faixas etárias, tanto nos países desenvolvidos como naqueles considerados em desenvolvimento.

Recente estudo populacional realizado em Santos, São Paulo, com 10.882 crianças de sete a dez anos, apontou prevalência de sobrepeso e obesidade de 15,7% e 18%, respectivamente, indicando que aproximadamente de cada três crianças uma é sobrepesada ou obesa (COSTA; CINTRA; FISBERG, 2006). Vale lembrar que o excesso de gordura corporal é uma das desordens metabólicas mais antigas de que se tem conhecimento, podendo instalar-se em qualquer fase da vida, embora o seu período mais crítico seja o da idade escolar (FISBERG, 1993). Além disso, a obesidade infantil constitui-se em fator preditivo para a obesidade na fase adulta (SERDULA et al., 1993).

Associadas a estados nutricionais desfavoráveis estão as dislipidemias, caracterizadas por concentrações anormais de lipídios ou lipoproteínas no sangue, determinadas por fatores genéticos e ambientais (FRANCA; ALVES; HULTZ, 2004; TALMUD; WATERWORTH, 2000). A presença de

dislipidemias, em associação ou não com a obesidade infantil, tem apresentado aumento nos últimos anos, atingindo valores que variam entre 2% e 40%, sendo mais frequente com o aumento da idade. Há fortes evidências funcionais e anatômicas da presença de aterosclerose já na infância, sendo a dislipidemia o fator de risco de maior impacto em sua gênese (GIULIANO; CARAMELLI, 2005). Estudos demonstram que as alterações do perfil lipídico com início na infância ocorrem silenciosamente, sendo a lesão aterosclerótica somente diagnosticada na idade adulta (GAMA; CARVALHO; MIRANDA, 2007), com gravidade diretamente proporcional ao número de fatores de risco apresentados pelo indivíduo (ABRANTES; LAMOUNIER; COLOSIMO, 2002; PASQUARELLA et al., 1996).

Assim, tanto o excesso de peso como as dislipidemias são considerados fatores de risco para doenças cardiovasculares, os quais, segundo Lakka et al. (2002), representam a primeira causa de morte nos países desenvolvidos e também vêm crescendo aceleradamente nos países de economia em transição e subdesenvolvidos, contribuindo de forma preocupante para o desenvolvimento da síndrome metabólica também nesses países, como é o caso do Brasil.

Atabek et al. (2006), em estudo que envolveu 169 crianças e adolescentes turcos obesos de ambos os gêneros e com idade entre sete e 18 anos, encontraram 20% das crianças (sete a onze anos) e 37,6% dos adolescentes (12 a 18 anos de idade) com diagnóstico de SM, de acordo com os critérios de classificação da WHO adaptados para crianças. Nesse trabalho, os autores verificaram também elevadas alterações nos componentes metabólicos dessas crianças, como hipertensão arterial (15%), intolerância à glicose (19%) e dislipidemias (42%), além de outros.

Desta forma, parece que síndrome metabólica, estado nutricional desfavorável e perfil lipídico inadequado, além de serem fatos comuns na prática clínica em adultos, estão cada vez mais presentes em idades precoces, o que já preocupa pesquisadores da área, indicando assim a importância do diagnóstico e da adoção de medidas de prevenção primária destes fatores de risco em crianças e adolescentes.

## 1.1 Justificativa

O interesse em estudar esse tema surgiu da constatação de que, embora alguns trabalhos já tenham demonstrado a presença da SM em crianças e adolescentes e sua relação com dislipidemias, poucos são os estudos epidemiológicos que investigaram a SM e o perfil lipídico em crianças brasileiras, sobretudo naquelas com peso adequado. Além disso, vários estudos indicam que a síndrome metabólica inicia-se cada vez mais precocemente, inclusive em crianças (BUFF et al., 2007; BURROWS et al., 2007; FERREIRA; OLIVEIRA; FRANÇA, 2007; AGIRBASLI et al., 2006; ATABEK; PIRGON; KURTOGLU, 2006), e que alterações iniciais nos componentes metabólicos associados à síndrome metabólica e ao perfil lipídico determinam um quadro cardiovascular desfavorável tanto na juventude como na fase adulta.

Dessa forma, diagnosticar precocemente, assim como obter informações dos componentes metabólicos associados à síndrome metabólica e ao perfil lipídico em crianças, é de fundamental importância na tentativa de prevenir possíveis complicações cardiovasculares já na infância, além de fornecer dados representativos da síndrome metabólica em crianças brasileiras. Medidas de prevenção primária como a adoção de hábitos saudáveis por intermédio de uma alimentação adequada e atividade física regular podem garantir um sistema cardiovascular sadio em todas as fases da vida e minimizar custos em todo o Sistema de Saúde no médio e longo prazo.



## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

O estudo teve como objetivo geral investigar a associação entre síndrome metabólica, estado nutricional e perfil lipídico em crianças de 7,0 a 9,9 anos matriculadas em escolas públicas e privadas da região urbana da cidade de Maringá/PR.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Constituíram seus objetivos específicos:

- identificar a prevalência de síndrome metabólica e o perfil lipídico da amostra;
- analisar e associar a síndrome metabólica com gênero e com avaliação antropométrica do estado nutricional;
- associar variáveis antropométricas, metabólicas e hemodinâmicas com a síndrome metabólica;
- analisar o perfil lipídico e associá-lo com gênero e com avaliação antropométrica do estado nutricional.

# **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

Na elaboração da fundamentação teórica houve a preocupação de obter materiais clássicos e atualizados que pudessem embasar cientificamente todo o texto apresentado neste estudo. Dessa forma, foram utilizados livros, diretrizes e artigos, com prioridade para aqueles publicados nos últimos dez anos, das seguintes bases de dados: LILACS, SciELO e MEDLINE. Os termos descritores foram: síndrome metabólica, componentes metabólicos, perfil lipídico, estado nutricional e crianças. Em inglês foram: metabolic syndrome, metabolic components, lipidic profile, nutritional status and children.

O referencial teórico está apresentado em cinco momentos. O primeiro focou a história da síndrome metabólica, o segundo momento, as definições e critérios diagnósticos para a mesma e o terceiro, estudos envolvendo a síndrome metabólica em crianças e adolescentes. No quarto momento, foram abordadas a etiologia e fisiopatologia da SM, envolvendo questões como: fatores genéticos e ambientais, obesidade central, resistência à insulina, inflamação e dislipidemias. Por fim, o quinto momento focou o tratamento não-farmacológico da síndrome metabólica, por meio da atividade física habitual/exercício físico e alimentação e a importância da abordagem multidisciplinar.

## **3.1 História da síndrome metabólica**

Ao longo da história o ser humano sofreu modificações importantes com relação ao campo antropométrico, metabólico e psicológico (LOPES, 2007). Da mesma forma, há uma seqüência de fatos que podem explicar a evolução da síndrome metabólica, como é atualmente conhecida.

Os primeiros indícios, mais bem documentados, associando dados antropométricos (obesidade), metabólicos (alteração do metabolismo da glicose) e hemodinâmicos (hipertensão), surgiram em 1922 (NILSSON, 2001).

Em 1939, o inglês Himsworth citado por Luna (2007), mostrou que a absorção de glicose varia entre as pessoas de acordo com a sensibilidade celular à insulina, indicando assim um mecanismo que futuramente explicaria o diabetes mellitus tipo 2 (HIMSWORTH, 1939).

Sabe-se que vários pesquisadores buscam analisar em seus estudos, fatores de risco que podem levar o indivíduo à determinada doença. Esse conceito que posteriormente revolucionaria a história natural da aterosclerose teve seu ponto de partida em 1968, vinte anos após a criação do Projeto Cardíaco de Framingham, quando ficou claro que alguns fatores de risco poderiam ser prejudiciais ao bom funcionamento das artérias (LUNA, 2007).

Em 1988, Gerald Reaven indicou que alguns desses fatores de risco, como a dislipidemia, a hipertensão arterial e a hiperglicemia, estão, com frequência, agrupados em determinadas pessoas. Em razão dessas pessoas terem discreta sensibilidade à insulina, Reaven foi quem primeiramente deu a essa condição o nome de “síndrome da resistência à insulina”, também chamada de “síndrome X”. Vale lembrar que a resistência à insulina é a capacidade diminuída dos tecidos alvos, fígado e tecidos adiposo e muscular, em nível celular, de responder à insulina. Isso por causa de alterações nutricionais, metabólicas e genéticas (MANNA; DAMIANI; SETIAN, 2006).

Assim, independentemente de sua denominação, seja síndrome da resistência à insulina, síndrome X, quarteto mortal, síndrome plurimetabólica, dentre outros, e do surgimento de alguns critérios diagnósticos diferentes, as definições recentes de síndrome metabólica, como atualmente é chamada, proporcionam uma maneira útil e prática de se identificar indivíduos com risco elevado de desencadear diabetes mellitus do tipo 2, doença cardiovascular e morte cardiovascular (SAAD; ZANELLA; FERREIRA, 2006).

## 3.2 Definições - Critérios diagnósticos

A Organização Mundial de Saúde foi quem chamou pela primeira vez esse conjunto de fatores de risco cardiovascular de síndrome metabólica (SM). Em 1998 os professores Alberti e Zimmet, elaboraram a pedido da Organização Mundial de Saúde (WHO) um relatório provisório sobre definição, diagnóstico e classificação do diabetes mellitus e suas complicações. No ano seguinte o relatório foi publicado contendo essas informações, juntamente com a definição e os critérios a serem adotados para o diagnóstico da SM (WHO, 1999). É importante destacar que os critérios diagnósticos da OMS preconizam como ponto de partida a avaliação da resistência à insulina ou do distúrbio do metabolismo da glicose, o que dificulta, sobretudo no meio clínico, a sua utilização. Assim, consideram-se como portadores de SM indivíduos com intolerância à glicose ou diabetes mellitus e/ou resistência à insulina, juntamente com dois ou mais dos seguintes componentes: pressão arterial sistólica  $\geq 140$  e/ou diastólica  $\geq 90$  mmHg; triglicérides  $\geq 150$  mg/dL ou HDL  $< 35$  para homens ou  $< 39$  mg/dL para mulheres; obesidade central por meio da relação cintura quadril maior que 0,90 para homens ou maior que 0,85 para mulheres e/ou IMC maior que  $30 \text{ kg/m}^2$  e; microalbuminúria, que é a taxa de excreção urinária de albumina  $\geq 20 \mu\text{g/min}$  ou albumina: razão creatinina  $\geq 30$  g/mg.

Apesar de a WHO ser pioneira na identificação da presença de SM, dois critérios diagnósticos se destacam e vêm sendo amplamente utilizados, uma vez que, apresentam componentes de risco cardiovasculares semelhantes. Ambas as classificações não exigem a avaliação da resistência à insulina, nem da medida da microalbuminúria, no entanto, ressaltam a presença da obesidade abdominal, verificada por meio da circunferência abdominal.

A proposta do National Cholesterol Education Program – Adult Treatment Panel III (NCEP-ATPIII) de 2001 preconiza o diagnóstico de SM na presença de pelo menos três dos seguintes componentes: circunferência abdominal  $> 102$  cm em homens e  $> 88$  cm nas mulheres; HDL-c  $< 40$  e  $< 50$  mg/dL em homens e mulheres, respectivamente; TG  $\geq 150$  mg/dL, glicemia de jejum  $\geq 110$  mg/dL e pressão arterial  $\geq 130$  e/ou  $\geq 85$  mmHg. Pela sua simplicidade e praticidade é a

definição recomendada pela I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica (BRANDÃO et al., 2005).

Outra proposta mais recente, publicada em 2005 e adotada pela IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose (SPOSITO et al., 2007), é a da International Diabetes Federation (IDF), na qual membros da IDF e outros autores que contribuíram em definições anteriores, realizaram um consenso para uma nova definição da SM (ALBERTI; ZIMMET; SHAW, 2005), tanto para a prática clínica como para uso epidemiológico, no qual ficou decidido que a obesidade central é um pré-requisito fundamental para o diagnóstico da SM (ZIMMET; ALBERTI; RÍOS, 2005). Nesta proposta, os pontos de corte para a circunferência abdominal são estabelecidos de acordo com o grupo étnico. Assim, a SM é diagnosticada quando, além da circunferência abdominal alterada, o indivíduo apresentar ao menos mais duas alterações, como: HDL-c <40 mg/dL em homens e <50 mg/dL em mulheres; TG  $\geq$ 150 mg/dL; glicemia de jejum  $\geq$ 100 mg/dL (valor este reduzido em comparação com a proposta anterior) ou quando previamente diagnosticado diabetes tipo II e pressão arterial  $\geq$ 130/85 mmHg.

Com relação à identificação da SM em crianças e adolescentes, existem dificuldades em estabelecer uma definição única da SM em função das diferenças nas faixas etárias e a falta de ocorrência de desfecho clínico de doenças cardiovasculares em crianças e adolescentes. Assim, não há um consenso na comunidade científica sobre os pontos de corte a serem empregados, no entanto, verifica-se que ultimamente os critérios propostos pelo NCEP/ATPIII com modificações para a idade, são os mais utilizados para este fim.

De acordo com essa proposta, a SM é identificada quando há a presença de no mínimo três fatores de risco, dentre cinco. Tanto a proposta modificada por Cook et al. (2003) quanto a de Ferranti et al. (2004) possuem os mesmos componentes, que são: obesidade abdominal verificada pela circunferência abdominal, os lipídios representados pelos triglicérides e HDL, a glicemia e a pressão arterial. Segundo alguns estudos de revisão, os pontos de corte descritos por Cook et al (2003) são os mais utilizados para o diagnóstico da SM em populações jovens (LOTTENBERG; GLEZER; TURATTI, 2007; MANNA; DAMIANI; SETIAN, 2006). Os cinco fatores são: circunferência abdominal  $\geq$  percentil 90, segundo gênero e idade (FREEDMAN et al., 1999); HDL-c  $\leq$ 40 mg/dL; triglicérides  $\geq$ 110 mg/dL; glicemia  $\geq$ 110 mg/dL e pressão sistólica ou diastólica  $\geq$  percentil 90, de

acordo com o *National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents* (2004), avaliada segundo gênero, idade e estatura, considerando os percentis de estatura conforme proposto pelo CDC (KUCZMARSKI et al., 2000). Já a proposta de Ferranti et al. (2004) apresenta pontos de corte diferentes e mais rigorosos para HDL-c (<50 mg/dL), triglicérides ( $\geq 100$  mg/dL) e circunferência abdominal (> percentil 75) de acordo com Fernández et al. (2004). Para a PA o ponto de corte é ligeiramente menos rigoroso (> percentil 90) e para a glicemia segue a mesma classificação ( $\geq 110$  mg/dL).

Independente do critério adotado para a classificação da síndrome metabólica, o diagnóstico de fatores de risco cardiovascular na população infanto-juvenil é o aspecto mais relevante para definir estratégias de prevenção de doenças cardiovasculares (LEITE, 2009).

### **3.3 Síndrome metabólica em crianças e adolescentes**

Estudos sobre síndrome metabólica em populações jovens, sobretudo em crianças, ainda são pouco frequentes na literatura, apesar de nos últimos anos a área ter mostrado avanço importante. Como consequência, verifica-se um aumento nas discussões sobre qual a melhor classificação para identificar a SM nessa população. Assim, a proporção de crianças e adolescentes com síndrome metabólica pode variar de acordo com a população estudada e o critério diagnóstico utilizado. Em virtude disso Chi et al. (2006) apontaram uma prevalência de SM em populações pediátricas que variou de 0,4% a 24,6%, de acordo com critérios adaptados do Programa Nacional de Educação sobre o Colesterol (NCEP/ATPIII) (2001), e de 0% a 15,8%, quando utilizado os critérios modificados da Organização Mundial de Saúde (WHO, 1999; ALBERTI; ZIMMET, 1998).

Davis et al. (2005) coletaram amostra de sangue de 160 crianças e adolescentes, de vários estados nutricionais, de sete a 18 anos de uma comunidade rural da Geórgia (EUA). Utilizando os critérios do NCEP/ATPIII modificado para uso

em crianças, os autores encontraram SM em 15% da amostra, sendo 11% dos meninos e 18% das meninas.

Estudo realizado também nos EUA por Weiss et al. (2004) com 490 crianças e adolescentes, sendo 439 sujeitos obesos, 31 sobrepesados e 20 com peso adequado, diagnosticaram a SM em 38,7% das crianças moderadamente obesas, alcançando 49,7% nas severamente obesas. Nenhum dos avaliados com peso adequado ou sobrepesados tiveram SM. Talvez a amostra pequena desses estados nutricionais (10,4%) possa ter contribuído para esse resultado. Os autores adotaram como referência para a definição da SM os critérios do NCEP/ATPIII e WHO, com modificações.

Outro trabalho desenvolvido nos EUA, foi o de Cook et al. (2003), no qual foram analisadas informações de 2430 adolescentes entre 12 e 19 anos que participaram entre 1988 e 1994 do *Third National Health and Nutrition Examination Survey – NHANES III* (3º Inquérito Nacional sobre Saúde e Nutrição). Seguindo as recomendações do NCEP/ATPIII modificadas para a idade, os autores encontraram presença de SM em 4,2% dos adolescentes. Essa proporção aumentou para 6,8% naqueles sujeitos com IMC  $\geq$  percentil (P) 85 e  $<$ P95 e para 28,7% na amostra classificada com um índice de massa corporal  $\geq$ P95, totalizando assim 35,5% de SM quando a análise envolveu somente os adolescentes com excesso de peso. A proporção diagnosticada com SM e com valores de IMC abaixo do P85 foi de somente 0,1%.

Crianças e adolescentes, dessa vez turcos (n=1385), entre dez e 17 anos, de diferentes classificações do IMC foram avaliados segundo recomendações do NCEP/ATPIII. A prevalência total de SM na amostra foi de 2,2%, entretanto, quando a análise foi feita levando em consideração somente as crianças e adolescentes sobrepesados e obesos, a proporção aumentou quase 10 vezes, passando para 21% (AGIRBASLI et al., 2006).

Outro estudo turco foi o desenvolvido por Atabek el al. (2006) envolvendo 169 crianças e adolescentes obesos de ambos os gêneros, com idade entre sete e 18 anos. Os autores encontraram 20% das crianças (sete a 11 anos) e 37,6% dos adolescentes (12 a 18 anos de idade), classificados com SM, de acordo com os critérios de classificação da WHO adaptados para crianças.

Amostra nacionalmente representativa de estudantes iranianos (n=4811) entre seis e 18 anos foi utilizada por Kelishadi et al. (2007) para verificar a

SM, definida com base nos critérios do NCEP/ATPIII modificados por Ferranti et al. (2004). De acordo com os achados, 678 crianças e adolescentes foram diagnosticados com SM, o que representa 14,1% da amostra.

Dados da América do Sul, mais especificamente do Chile, são apresentados por Burrows et al. (2007). Os autores estudaram 489 crianças e adolescentes (seis a 16 anos) chilenos com excesso de peso. Utilizando os critérios do NCEP/ATPIII modificados por Cook et al. (2003), encontrou-se uma prevalência de SM total em 26,8% da amostra, sendo 4,3% no grupo de crianças sobrepesadas e 29,8% no grupo de obesas. Quando os pontos de corte adotados foram os modificados por Ferranti et al. (2004) a proporção aumentou significativamente para 45,6% de SM.

Com relação a estudos brasileiros, ainda há uma carência com relação à SM em população pediátrica. Recentemente trabalho conduzido por Ferreira, Oliveira e França (2007) com 52 crianças obesas entre sete e 10 anos da cidade satélite de Taguatinga, Brasília (DF) e utilizando os critérios do NCEP/ATPIII ajustado para idade encontraram proporção de 17,3% de crianças com SM, sendo 10,7% dos meninos e 23,1% das meninas.

Por outro lado, Buff et al. (2007) analisando 59 crianças e adolescentes sobrepesados e obesos brasileiros matriculados no Ambulatório de Obesidade do Serviço de Crescimento, Desenvolvimento e Terapia Nutricional do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina do ABC, Santo André (SP), diagnosticaram a presença de 42,4% de SM, segundo recomendações do NCEP/ATPIII modificados por Cook et al. (2003). Segundo as próprias autoras uma explicação para essa alta prevalência, em comparação a outros estudos, pode ser o fato de que todos os sujeitos são pacientes do ambulatório universitário, que tradicionalmente atende os casos mais graves de obesidade.

Souza et al. (2007), estudando 84 adolescentes sobrepesados e obesos de 10 a 19 anos, mostraram prevalência de SM em 4% daqueles com sobrepeso e 40% dos classificados com obesidade. Para isso os autores utilizaram critérios modificados a partir daqueles do NCEP/ATPIII e da WHO para adultos.

Outro estudo que utilizou os critérios modificados da Organização Mundial de Saúde foi o de Caranti et al. (2007). Nele os autores verificaram uma prevalência de SM em adolescentes obesos que variou de 27,2% a 8,3% antes e após a intervenção, respectivamente. Leite et al. (2009), também estudando



adolescentes obesos (10 a 16 anos), porém utilizando a proposta do ATPIII, encontram a presença de SM em 45% da amostra.

Dessa forma, devido às diferentes proporções encontradas nos diversos estudos, pelas razões já mencionadas, é que alguns autores como Chen e Berenson (2007) chamam a atenção para a necessidade de um critério diagnóstico universal da síndrome metabólica em crianças.

### **3.4 Etiologia e fisiopatologia**

A síndrome metabólica é composta por vários fatores de risco e a presença deste quadro na idade pediátrica, associa-se a um maior risco de aterosclerose, modulada por componentes hereditários e ambientais, com início na infância e adolescência e manifestações prematuras na fase adulta (DESPRÉS et al., 1996; BERENSON, 2002). Dentre os fatores de risco o sobrepeso/obesidade é o componente mais preocupante e de maior valor preditivo (DESPRÉS et al., 1996), uma vez que, é responsável pelas maiores alterações na resistência à insulina, que por sua vez, traz conseqüências sobre o metabolismo glicídico, lipídico e na pressão arterial (GUIMARÃES; GUIMARÃES, 2006).

Lottenberg, Glezer e Turatti (2007), em artigo de revisão, apresentam a fisiopatologia da SM, no qual relatam que estudos epidemiológicos sugerem uma relação entre baixo peso ao nascer, principalmente recém-nascidos pequenos para idade gestacional (PIG), e o aparecimento da SM quando adultos.

Uma hipótese bem aceita sobre os mecanismos que explicam a relação entre SM e PIG é a de programação fetal, na qual a adaptação à exposição à restrição de nutrientes leva a uma inadaptação à exposição à abundância de nutrientes no período pós-natal (BURSZTYN; ARIEL, 2006). Essa hipótese, também é conhecida como hipótese de Barker, pois para ele as funções estruturais dos órgãos são programadas durante a vida embrionária fetal (BARKER et al., 1993).

Ultimamente, surgiu a hipótese de que um importante fator para o desenvolvimento da SM na fase adulta seja o rápido ganho de peso, especialmente

de gordura, no período pós-natal, fato esse geralmente verificado entre PIG com crescimento adequado nos primeiros dois anos de vida. Assim, sugere-se que a hipótese de Barker poderia ser aplicada para o período pós-natal (WHO, 1992).

Por outro lado, Hattersley e Tooke (1999) e Nell (1962) citados por Lottenberg, Glezer e Turatti (2007) acreditam que a resistência à insulina é estabelecida geneticamente, e o genótipo de resistência à insulina é fator determinante para o baixo peso ao nascer, intolerância à glicose e hipertensão arterial.

O entendimento dos mecanismos fisiopatológicos envolvendo a síndrome metabólica tem avançado de forma acelerada nos últimos anos e segundo Lopes (2007), alguns desses mecanismos merecem destaque, como: o componente genético e ambiental, a obesidade central/tecido adiposo e a resistência à insulina. Abordaremos também a inflamação e as dislipidemias, componentes importantes dentro do processo de desencadeamento da SM.

### ***3.4.1 Fatores genéticos e ambientais***

Com relação à genética e a influência do ambiente, sabe-se que a SM é uma doença complexa nos quais fatores genéticos e ambientais se interagem, desencadeando a expressão fenotípica clássica empregada para a identificação do problema na prática clínica, e que desde as primeiras descrições da SM foram sugeridos vários candidatos a elo fisiopatológico que pudessem unificar, em uma única etiologia, a apresentação clínica da SM (REAVEN, 2002).

Segundo Barreto-Filho (2007), os avanços das ferramentas analíticas de genética molecular proporcionaram incorporar o estudo de marcadores moleculares na tentativa de se confirmar a hipótese de fisiopatologia unificada para a SM. Assim, alguns autores tentaram e conseguiram comprovar a hipótese da existência de elo molecular unificador da fisiopatologia da SM (IWAI et al., 2002; CHENG et al., 2001; WU et al., 1996), no entanto, estudo mais recente rejeitou essa hipótese (SHMULEWITZ, 2006). Dessa forma, verifica-se que a hipótese da

existência de um gene que unifique a fisiopatologia da SM ainda carece de provas mais consistentes, o que indica grande dificuldade para um melhor entendimento das bases moleculares da síndrome metabólica. A influência ambiental, sobretudo por uma alimentação inadequada e atividade física habitual insuficiente, é responsável pelo crescimento alarmante de sobrepeso/obesidade em toda a população, inclusive nas crianças e nos adolescentes. Vale lembrar que o sobrepeso e a obesidade são os principais fatores predisponentes da SM, e tendem a agregar fatores de risco, como aterosclerose, hipertensão, dislipidemia e intolerância à glicose ou diabetes melito tipo 2 (DIETZ, 1998).

### ***3.4.2 Obesidade central***

Mais preocupante que o acúmulo de gordura corporal total é o acúmulo de tecido adiposo na região abdominal, também chamada de obesidade central ou andróide. O tecido adiposo, que recentemente foi considerado um tecido endócrino secretório e extremamente ativo metabolicamente e não somente um depósito de energia, é composto por moléculas de triglicérides, compostos formados por três ácidos graxos esterificados a uma molécula de glicerol (LOPES, 2007).

Sabe-se que o acúmulo de gordura abdominal é fundamental para o desencadeamento da síndrome metabólica e que indivíduos com obesidade central são mais resistentes à insulina (CARDUCCI et al., 1985) e têm mais doenças cardiovasculares (HUBERT et al., 1983), mais hipertensão arterial (GARRISON et al., 1987; BERCHTOLD et al., 1983), e níveis elevados de ácidos graxos não-esterificados (STERN; HAFFNER, 1986). Assim, verifica-se uma alta associação entre obesidade central e hiperinsulinemia, resistência à insulina, dislipidemia, diabetes tipo 2, hipertensão, morbidade e mortalidade cardiovascular (STERN; HAFFNER, 1986).

Embora a resistência à insulina possa surgir sem que o indivíduo apresente obesidade (FERRANNINI et al., 1987), a prevalência de resistência à insulina e de hiperinsulinemia aumenta de acordo com a elevação nos valores do índice de massa corporal (FERRANNINI et al., 1997).

### **3.4.3 Resistência à insulina**

A SM tem relação direta com a resistência à insulina e geralmente é acompanhada de hiperinsulinemia, que é uma compensação para uma resposta inadequada da insulina na periferia, principalmente nos músculos. Como consequência a hiperinsulinemia é responsável pelo aumento da pressão arterial, intolerância à glicose e pelas dislipidemias, fatores esses que caracterizam a SM (GUIMARÃES e GUIMARÃES, 2006). No entanto, a literatura tem indicado que o principal fator desencadeante da resistência à insulina é a presença de obesidade central, pois a gordura das vísceras é mais sensível aos efeitos das catecolaminas do que aos efeitos da insulina, comparativamente à gordura subcutânea (ST-PIERRE et al., 2002). Devido à intolerância à glicose, o pâncreas aumenta sua produção de insulina, mas após anos tentando compensar a resposta inadequada da insulina, o pâncreas entra em exaustão, produzindo quantidades insuficientes deste hormônio, podendo então desencadear um quadro de diabetes (GAGLIARDI, 2007).

### **3.4.4 Inflamação**

Segundo Gagliardi (2007), quando a ação da insulina não é realizada adequadamente em nível dos tecidos-alvo, como músculo, fígado e tecido adiposo, há um aumento do processo inflamatório crônico de baixa intensidade. Isso não acontece numa via única e sim de duas mãos, haja vista que, qualquer processo inflamatório crônico induz resistência à insulina e a resistência à insulina, acentua o processo inflamatório.

Evidências sugerem que um processo inflamatório crônico (PICKUP; CROOK, 1998) de baixa atividade pode dar origem à resistência à insulina e até ao aparecimento de diabetes tipo 2. Gagliardi (2007) aponta que a obesidade central e generalizada constitui um estado inflamatório crônico de baixa intensidade.

Isso pode ser explicado pelo fato de que células gordurosas que se concentram na região abdominal tendem a estimular um estado inflamatório crônico devido à secreção de uma variedade de moléculas biologicamente ativas, conhecidas como adipocitocinas: resistina, leptina e adiponectina (RAVUSSIN; SMITH, 2002). Essas moléculas são determinantes no processo de aterogênese, aceito na literatura como um processo inflamatório crônico. Nesse sentido, Ford et al. (2001) já detectaram a presença desses indicadores em crianças e adolescentes com sobrepeso/obesidade.

### ***3.4.5 Dislipidemias***

Associadas ao sobrepeso/obesidade estão as dislipidemias, caracterizadas por concentrações anormais de lipídios ou lipoproteínas no sangue, determinadas por fatores genéticos e ambientais (FRANCA; ALVES; HULTZ, 2004; TALMUD; WATERWORTH, 2000).

Segundo Giuliano e Caramelli (2005), há fortes evidências funcionais e anatômicas da presença de aterosclerose já na infância, sendo a dislipidemia o fator de risco de maior impacto em sua gênese. A dislipidemia envolve os seguintes componentes: hipertrigliceridemia, HDL-c diminuído, LDL-c e colesterol total aumentado. Os dois primeiros fatores de risco são os que compõem e caracterizam a dislipidemia da SM.

Gama, Carvalho e Miranda (2007), estudaram crianças de cinco a nove anos de idade da cidade do Rio de Janeiro e encontraram 68,4% da amostra com algum tipo de dislipidemia, sendo que 43,8% apresentaram colesterol total alterado, 35% HDL-c elevado, 18,6% LDL-c aumentado e 3,5% das crianças com triglicérides acima dos valores recomendados. Outro estudo que encontrou proporção elevada, porém menor que a citada anteriormente, foi o conduzido por Atabek et al. (2006) no qual os autores verificaram 42% da amostra de crianças e adolescentes com dislipidemias.

De acordo com Guimarães e Guimarães (2006) há uma relação entre a hipertrigliceridemia e a excessiva oferta de ácidos graxos livres ao fígado, o

que aumenta a produção de lipoproteínas de muito baixa densidade (VLDL), que são ricas em triglicérides. Segundo os mesmos autores, com relação ao HDL-c, a diminuição da concentração deste componente ocorre por causa do aumento da atividade da proteína de transferência de ésteres de colesterol (CETP), intensificando, no plasma, a troca de ésteres de colesterol das HDL-c pelos triglicérides das VLDL, o que reduz o conteúdo de colesterol das moléculas de HDL-c, assim como da concentração plasmática do HDL-c.

Dessa forma e, diante do exposto acima, é possível entender a relação entre a dislipidemia e a aterogênese, que acomete indivíduos diagnosticados com SM.

### **3.5 Controle da síndrome metabólica**

Para o controle da síndrome metabólica, todos os fatores de risco associados devem receber tratamento específico (KAHN et al., 2005), sendo o controle do sobrepeso/obesidade o principal alvo, visto que, é o maior responsável pela resistência à insulina, gerando conseqüências ao metabolismo glicídico, lipídico e pressão arterial (GUIMARÃES; GUIMARÃES, 2006).

Alguns estudos têm demonstrado que uma redução na massa corporal entre 5% e 10% é efetiva para reduzir e controlar diversos fatores de risco da síndrome metabólica (FERNANDEZ, 2007; BRAY, 1998).

Um estilo de vida saudável desde a infância, como a prática regular de atividade física e uma alimentação adequada, é fundamental para a prevenção e controle da SM. A associação entre uma alimentação saudável com a finalidade de redução de peso corporal e atividade física habitual e/ou exercício físico são considerados terapias primordiais para o tratamento de indivíduos com SM.

Essas evidências são relevantes, entretanto, sabe-se que reduzir a massa corporal, sobretudo o componente gordura, em crianças e adolescentes que tenham seu peso excessivamente acima do recomendado, não é tarefa fácil e que dependa tão somente desses indivíduos. Nesse sentido, não há dúvidas da

importância do envolvimento da família e de um tratamento multidisciplinar nesse processo, até mesmo porque fatores psicológicos tendem a influenciar diretamente comportamentos relacionados ao estilo de vida.

Assim, foi abordado neste trabalho o tratamento não-farmacológico da síndrome metabólica, particularmente, atividade física habitual/exercício físico e alimentação e a importância de uma abordagem multidisciplinar.

### **3.5.1 Atividade física habitual e exercício físico**

Tanto a atividade física, caracterizada como qualquer movimento corporal produzido pela musculatura esquelética que resulta em gasto energético superior aos níveis de repouso, quando feita de forma habitual, como o exercício físico, considerado uma atividade física previamente planejada, estruturada e repetitiva, que tem por objetivo a melhoria ou manutenção de um ou mais componentes da aptidão física (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985), diminuem o risco relacionado a cada componente da síndrome metabólica (WHELTON et al., 2002) e proporcionam benefícios importantes também para outras doenças. Assim, alguns estudos demonstraram que o exercício físico eleva o HDL-c (LEON; SANCHEZ, 2001), reduz a pressão arterial (WHELTON et al., 2002) e melhora o controle glicêmico (KNOWLER et al., 2002).

Com relação às recomendações para a prática habitual de atividade física e exercício físico, houve mudanças significativas ao longo dos anos quanto ao objetivo, tipo, intensidade, duração e frequência. Isso fica evidente nas recomendações do *American College of Sports Medicine (ACSM)* que dos anos 70 até o início dos anos 90 objetivou a melhora dos componentes da aptidão física, como aptidão cardiorrespiratória e músculo-esquelética e composição corporal, haja vista que, acreditava-se que para se obter saúde era preciso, necessariamente, melhorar a aptidão física. Atualmente a preocupação com a saúde e o bem-estar tem recebido maior atenção, sendo então a atividade física regular um fator suficiente para a melhoria da saúde. A nova proposta, mundialmente divulgada, é a

do *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) - ACSM que recomenda a prática de atividade física de intensidade leve a moderada por pelo menos 30 minutos/dia, de forma contínua ou acumulada (mínimo de 10 minutos por sessão), na maioria dos dias da semana, preferencialmente em todos (PATE et al., 1995). É importante observar que para melhores resultados quanto aos benefícios da atividade física regular e/ou do exercício físico e para uma segurança maior quanto a sua prática, é fundamental um acompanhamento individualizado (CIOLAC; GUIMARÃES, 2004).

Sabendo que para o tratamento da SM, todos os fatores de risco devem receber tratamento específico, abordaremos em linhas gerais a relação que cada componente tem com a atividade física e exercício físico, uma vez que a adoção de um estilo de vida saudável é consenso na literatura, quando se trata de SM.

Lakka et al. (2003) demonstraram forte associação entre obesidade e atividade física insuficiente e relação inversa entre atividade física, índice de massa corporal e circunferência abdominal. Para a redução do sobrepeso/obesidade as recomendações do CDC/ACSM não são suficientes, sendo necessário um programa sistematizado de exercício físico aliado a uma alimentação saudável. Nesse sentido, Jakicic et al. (2001) apontam que o melhor tratamento é a mudança no estilo de vida por meio do aumento da atividade física habitual e reeducação alimentar.

Com relação à resistência à insulina, evidências têm apontado benefícios do exercício físico, tanto o aeróbio como o resistido, sobre a sensibilidade à insulina (POLLOCK et al., 2000). Eriksson, Taimela e Koivisto (1997) demonstraram que o exercício crônico melhora a sensibilidade à insulina em indivíduos saudáveis, obesos não-diabéticos e naqueles diabéticos do tipo I e II.

A prática habitual de atividade física também tem se mostrado eficiente para a prevenção e controle do diabetes tipo II (CASTANEDA et al., 2002), sendo uma forma de tratamento importante para indivíduos portadores desse tipo de diabetes (American Diabetes Association - ADA, 2003). Segundo a ADA, a atividade física feita de forma sistematizada é eficaz na melhora da sensibilidade à insulina, da tolerância à glicose e no controle glicêmico de diabéticos. De uma forma geral, é clara a importância de que haja uma prática regular de atividade física na prevenção do diabetes nos indivíduos com resistência à insulina e intolerância à glicose.



De acordo com o *The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure* (CHOBANIAN et al., 2003) e não diferente dos demais componentes, para o tratamento da hipertensão arterial tem sido recomendada a adoção de um estilo de vida saudável, principalmente quando há conjuntamente a presença de SM (KATZMARZYK; CHURCH; BLAIR, 2004). Estudos têm demonstrado que o exercício físico previne o aumento da pressão arterial associado à idade (GORDON et al., 1990), e diminui a pressão arterial sistólica e diastólica em indivíduos hipertensos e normotensos (WHELTON et al., 2002).

Por fim, Durstine e Haskell (1994), demonstraram que a prática regular de atividade física também tem efeitos satisfatórios no perfil de lipídios e lipoproteínas. Os autores indicaram que indivíduos que têm essa prática regular apresentam valores maiores de HDL-c e menores de TG, VLDL e LDL-c, comparados a indivíduos sedentários.

Com relação ao tipo de exercício físico, é amplamente apresentado na literatura os benefícios do exercício aeróbio, no entanto, recentemente tem sido verificado que o exercício resistido também proporciona resultados positivos, além de não ocasionar efeitos deletérios à saúde (POLLOCK et al., 2000). Nesse sentido, Ciolac e Guimarães (2004) sugerem que um programa sistematizado de atividade física deve incluir componentes que melhorem o condicionamento cardiorrespiratório, força e resistência muscular, quando o objetivo é a prevenção e o tratamento da SM.

Sabe-se que em consequência dos avanços tecnológicos e das facilidades que a vida moderna propicia, a sociedade atual está cada vez mais sedentária, o que evidencia a importância na melhora de hábitos de vida desde a infância, incluindo: a redução do tempo de lazer passivo, como assistir televisão, jogar videogame e realizar atividades por longas horas em computadores; e o aumento nas atividades físicas que envolvam maior gasto energético.

### **3.5.2 Alimentação**

Segundo Ávila (2007), a abordagem nutricional naqueles indivíduos com síndrome metabólica objetiva principalmente a redução do peso, principalmente por meio da gordura corporal, redução e controle dos níveis de colesterol, dos triglicérides, da glicose e da pressão arterial. Como o excesso de peso corporal é o principal responsável pela resistência à insulina que, por sua vez, acarreta outros problemas, o foco deve ser a redução e controle da obesidade.

Para o tratamento da SM, indivíduos com sobrepeso e/ou obesidade, devem adotar um plano alimentar individualizado com uma dieta hipocalórica, na qual haja uma restrição de 500 a 1000 kcal por dia. Para que não ocorram outros prejuízos ao organismo da pessoa, a dieta diária não deve ser inferior a 1200 kcal e a redução de peso corporal deve ficar entre 0,5 a 1,0 kg por semana. A literatura tem apontado que uma redução na massa corporal entre 5% e 10% é efetiva para reduzir e controlar diversos fatores de risco da síndrome metabólica (FERNANDEZ, 2007; BRAY, 1998).

A I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica apresenta, de acordo com evidências científicas, recomendações para uma alimentação adequada. Assim, ela deve: permitir a manutenção do balanço energético e do peso saudável (CALLE et al., 1999); reduzir o consumo de gorduras saturadas, substituindo-as pelas insaturadas (HOOPER et al., 2001) e diminuir a ingestão de gorduras trans/hidrogenadas (OOMEN et al., 2001); aumentar o consumo de frutas, hortaliças, leguminosas (SINGH et al., 2002) e cereais integrais (LIU et al., 1999); e reduzir a ingestão de açúcares (BRYNES et al., 2003) e de sal (sódio) sob todas as formas (SACKS et al., 2001).

Com certeza a adesão a uma dieta saudável não é tão simples e que dependa somente da vontade do envolvido. Vários são os fatores que interferem negativamente nessa mudança de hábito alimentar, como: falta de informação, falta de condições financeiras e de tempo para o preparo de uma alimentação balanceada, acesso facilitado aos *fast foods*, dentre outros. Esses fatores apenas reforçam a importância da motivação pessoal, da disciplina, da rede social,

principalmente da família e de uma equipe multiprofissional na busca por um estilo de vida mais saudável no campo nutricional (ÁVILA, 2007).

### **3.5.3 Abordagem multidisciplinar**

Mudar o estilo de vida, a fim de prevenir e controlar os diversos componentes da síndrome metabólica, sobretudo o sobrepeso/obesidade, não é tarefa fácil. Segundo a *World Health Organization* (2003), a atuação conjunta de uma equipe multidisciplinar composta por médico, nutricionista, professor de educação física, enfermeiro, psicólogo, assistente social, farmacêutico, visando ao tratamento do paciente, é altamente desejável, e sem dúvida, um grande passo.

Um exemplo de tratamento multidisciplinar foi apresentado no trabalho de Dâmaso et al. (2006) que envolveu 28 adolescentes obesos. O objetivo foi avaliar as possíveis alterações proporcionadas no perfil metabólico e hormonal em uma intervenção multidisciplinar de 12 semanas. Durante esse período os adolescentes receberam atendimento clínico, psicológico e nutricional. Com relação à intervenção mediante atividade física, os adolescentes realizaram duas sessões semanais de atividade física moderada com duração de 60 minutos cada, envolvendo atividades esportivas recreativas, ginástica e caminhada. Com base nos resultados, o tratamento multidisciplinar reduziu de forma significativa a massa corporal, o IMC, o tecido adiposo subcutâneo e visceral em ambos os gêneros. De acordo com os autores, a intervenção multidisciplinar não medicamentosa mostrou eficiência na melhora do metabolismo glicídico e na saúde metabólica dos voluntários, haja vista a redução da glicemia de jejum e da concentração circulante de insulina.

Leite et al. (2009) também mostraram importantes resultados de uma intervenção multidisciplinar em crianças e adolescentes obesos de 10 a 16 anos com e sem a síndrome metabólica. Nesse trabalho os autores analisaram os efeitos de uma orientação nutricional e de exercícios físicos durante 12 semanas sobre a composição corporal, aptidão física, perfil lipídico e resistência insulínica.

Todos os participantes tiveram sessões de orientação nutricional e de exercícios físicos, sendo 50 minutos de ciclismo indoor, 50 minutos de caminhada e 20 minutos de alongamento, de duas a três vezes por semana. Os resultados do estudo mostraram redução de SM e dos fatores de risco associados, melhorando assim a aptidão física e o perfil metabólico dessas crianças e adolescentes.

Estudo conduzido por Caranti et al. (2007), também com adolescentes obesos, só que desta vez durante um período maior de intervenção (1 ano), verificaram redução de aproximadamente 70% de síndrome metabólica na amostra. A prevalência de SM que no início era de 27,2% diminuiu para 8,3% após o período de intervenção multidisciplinar.

Outro exemplo de equipe multiprofissional é o grupo de atendimento a pacientes com síndrome metabólica do InCor (GAPSIM), composto por um cardiologista, um psicólogo, um nutricionista e um profissional de educação física.

O GAPSIM tem caráter terapêutico e realiza reuniões semanais com portadores de SM durante um período de quatro meses. De acordo com Lopes (2003), a redução de peso corporal nesses pacientes tem alcançado a média de 8 kg nesse período, resultando na melhora do colesterol total, HDL-c e LDL-c, nos triglicérides, na glicose e na pressão arterial, além de aumentar a auto-estima dos pacientes.

É evidente que muitas famílias com crianças e adolescentes acometidos por complicações metabólicas e hemodinâmicas não possuem condições econômicas para usufruírem dos conhecimentos de profissionais de diversas áreas, no entanto, é preciso deixar clara a importância de um acompanhamento multidisciplinar. Quem sabe, num futuro próximo o poder público possa oferecer melhores condições de tratamento àquelas pessoas que não tenham condições de buscar um serviço particular.

É sabido que poucas crianças terão a oportunidade de um acompanhamento multiprofissional, devido às razões já citadas, contudo medidas preventivas podem ter início já na escola, mediante programas educativos, com o envolvimento de todo o corpo docente.

Isso faz sentido, tendo em vista que, segundo Gortmaker et al. (1999), medidas preventivas mediante programas educativos em escolas, clubes, empresas e comunidades podem contribuir consideravelmente para a prevenção da síndrome metabólica. Ou seja, para que haja efetivamente mudanças no estilo de

vida, é fundamental o envolvimento da criança com a família e todo o ambiente social que está ao seu redor.

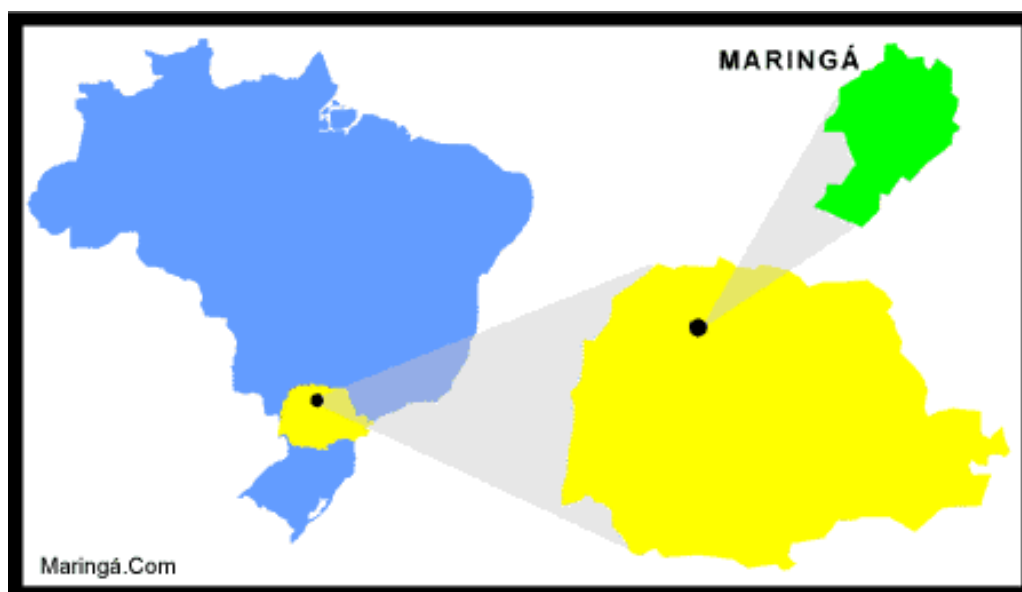
A respeito de programas educativos em escolas, o *Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung* – BZgA (Centro Federal de Educação em Saúde) divulgou em 2001 um documento intitulado Educação para a Saúde e Promoção da Saúde nas Escolas. Nele, é apresentada uma série de informações, como aspectos conceituais sobre educação e promoção da saúde e estratégias de implementação nas escolas. Para o BZgA, a escola tem o dever de cooperar na educação para a saúde, ou seja, transmitir conhecimentos relacionados à saúde, motivar os alunos para comportamentos que promovam a saúde e, estimular a prática correta de procedimentos saudáveis. No entanto, para que isso aconteça o BZgA destaca que é preciso a aceitação dos multiplicadores, no caso os professores, entendendo a importância que eles têm para o sucesso da ação.

Dessa forma, fica clara a importância da escola e de seus atores no processo de formação das novas gerações, com conceitos e atitudes consistentes em relação aos aspectos da saúde. Entretanto, mesmo cientes de que não se tem a garantia de que esses conceitos e atitudes sejam incorporados, a estrutura educacional coloca-se como um espaço imprescindível dessa ação.

# 4 MÉTODOS

## 4.1 Localização e descrição geográfica do município de Maringá/Paraná

O município de Maringá, de acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD, 2007), está localizado na região Norte Central Paranaense (Latitude de 23°43'S e Longitude de 51°94'W) (Figura 1) e apresenta um clima subtropical, com temperatura média do mês mais frio inferior a 14°C e a temperatura média anual ficando em torno de 20°C.



**Figura 1** - Localização geográfica do município de Maringá/Paraná  
Fonte: (<http://www.maringa.com/perfil/geografia.php>)

Maringá apresenta um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,841, considerado elevado (IDH maior que 0,8). Em comparação com os municípios do Estado do Paraná, Maringá apresenta uma situação considerável, ocupando a 6ª posição, ou seja, cinco municípios (1,3%) estão mais bem colocados e 393 municípios (98,7%) estão em situação igual ou, na grande maioria, pior. Segundo

dados da Contagem da População 2007 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007), sua população é de aproximadamente 326.000 pessoas.

A Região Metropolitana de Maringá foi instituída em 1998, e compreende os municípios de Ângulo, Iguaçu, Mandaguaçu, Mandaguari, Marialva, Maringá, Paiçandu e Sarandi. Em 2005 a população da Região Metropolitana de Maringá atingia 532.237 habitantes.

A região de Maringá apresenta grande influência de imigrantes japoneses, italianos e alemães, mesclados a outros grupos, como portugueses, poloneses, espanhóis, indígenas e afro-descendentes e sua economia é baseada atualmente no setor de comércio e prestação de serviços. A agricultura continua a ser fundamental para o município, apesar de sua importância ter diminuído nos últimos anos. A atividade agrícola cresceu em variedades, e além do café, hoje se plantam milho, trigo, algodão, rami, feijão, amendoim, arroz, cana-de-açúcar e, principalmente, soja. Com relação ao setor industrial, este não é tão expressivo como a agricultura, mas vem crescendo (Wikipedia, 2008).

## **4.2 Caracterização do estudo**

Este estudo caracteriza-se como epidemiológico seccional ou também chamado de epidemiológico transversal, visto que, está relacionado a uma temporalidade, ou seja, é caracterizado pela observação direta de determinada quantidade planejada de indivíduos em uma única oportunidade (KLEIN; BLOCH, 2006). A epidemiologia envolve o estudo da distribuição e dos determinantes dos eventos ou padrões de saúde em populações definidas (LAST, 1995). Alguns dos objetivos da epidemiologia são: - descrever a frequência, distribuição, padrão e tendência temporal de eventos ligados à saúde em populações específicas e/ou subpopulações; e prever a frequência de doenças e os padrões de saúde em populações específicas (BLOCH; COUTINHO, 2006).

### 4.3 População e amostra

As informações apresentadas no presente trabalho fazem parte da 2ª fase de um projeto de pesquisa mais amplo de diagnóstico e intervenção que visa à investigação da prevalência da obesidade e suas comorbidades, hábitos alimentares e práticas de atividade física em escolares da cidade de Maringá/PR. O projeto foi realizado de acordo com as Normas Regulamentadoras da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (196/96) editadas pela Comissão Nacional de Saúde, em consonância com a Declaração de Helsinki, e foi aprovado pelo Comitê Permanente de Ética em Pesquisas Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Maringá (UEM) (CAAE 0020.0.093.000-06, parecer n. 016/2006 – Anexo A).

Para a 1ª fase do projeto a cidade de Maringá foi arbitrariamente dividida em quatro setores censitários, tomando-se a Catedral Basílica Nossa Senhora da Glória (área central da cidade) como ponto de intersecção das linhas de divisão. Com base nesse ponto foram estabelecidos os setores A, B, C e D (Figura 2).



**Figura 2** - Mapa da cidade de Maringá: distribuição dos setores, número total de escolas e por rede administrativa e número total de alunos da população



O número de escolas em cada setor foi obtido mediante planilha fornecida pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP) e por um mapa da cidade, fornecido pelo setor de Geo-processamento da Prefeitura Municipal de Maringá, no qual estavam discriminadas tanto as escolas públicas (municipais e estaduais) quanto as escolas particulares. Os endereços das escolas foram confirmados mediante consulta ao mecanismo de busca disponível no site [www.dataescolabrasil.inep.gov.br](http://www.dataescolabrasil.inep.gov.br), digitando-se no mesmo o código da escola indicado na planilha. Desta forma foi possível encontrar o número de escolas por setor (Tabela 1), com valores absolutos e relativos ao número total de escolas do município.

**Tabela 1** - Distribuição total absoluta e relativa de escolas por setor e dependência administrativa. Freqüência relativa ao total de escolas

Rede	Setor								Total	
	A		B		C		D			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Estadual</b>	10	4,95	8	3,96	11	5,45	4	1,98	33	16,34
<b>Municipal</b>	16	7,92	11	5,45	25	12,38	19	9,41	71	35,15
<b>Particular</b>	15	7,43	14	6,93	42	20,79	27	13,37	98	48,51
<b>Total geral</b>	41	20,30	33	16,34	78	38,61	50	24,75	202	100

Além do número de escolas, buscou-se o número de alunos por setor e faixa etária da população estudada (Tabela 2).

**Tabela 2** – Distribuição de alunos por setor e faixa etária

Setor	Faixa etária (anos)					Total
	6	7	8	9	10	
<b>A</b>	749	989	1.027	1.025	1.167	4.957
<b>B</b>	672	643	644	712	755	3.426
<b>C</b>	1.619	2.111	2.104	2.092	2.166	10.092
<b>D</b>	912	724	777	677	737	3.827
<b>Total</b>	3.952	4.467	4.552	4.506	4.825	22.302

Fonte: INEP (2006)

Em seguida, baseado no número de escolas e pré-escolas (202) e nas crianças matriculadas (22.302) entre seis e 10,9 anos (INEP, 2006), sorteou-se aproximadamente 15% das escolas, respeitando proporcionalmente o número de escolas pertencentes a cada um dos setores e o tipo de dependência administrativa. Deve-se destacar que, embora as escolas privadas correspondam a quase 50% do total de escolas maringaenses, este elevado percentual se deve ao fato de aí

estarem incluídos berçários, maternais e pré-escolas que foram excluídos por fugirem do escopo deste estudo. Assim houve um contato inicial com 29 escolas. Porém, devido à recusa de cinco escolas, 24 foram avaliadas. A Figura 3 apresenta as escolas envolvidas no estudo por setor.



**Figura 3** - Mapa da cidade de Maringá: distribuição dos setores, número total de escolas e por rede administrativa, número total de alunos da população e número das escolas avaliadas na 1ª fase

Dessa forma, todos os escolares das 24 escolas que estivessem entre o Pré-III (educação infantil) e a 4ª série do ensino fundamental foram convidados a participar do estudo. Houve a distribuição de 7.035 questionários, obtendo-se um retorno de 5.753 (81,8%) questionários respondidos e com o termo de consentimento assinado pelos responsáveis. Destes, 767 foram eliminados por apresentarem dados no questionário incompletos ou errôneos, e 233 por estarem fora da faixa etária pretendida para o estudo (seis a 10,9 anos). Não fizeram parte da amostra final garotas que relataram terem tido a menarca. As crianças incluídas na primeira fase estão apresentadas na Tabela 3.

**Tabela 3** - Distribuição de alunos avaliados por setor e faixa etária (valores absolutos e relativos)

Setor	Faixa etária (anos)					Total
	6	7	8	9	10	
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
<b>A</b>	105 (14,01)	252 (25,48)	253 (24,63)	223 (21,75)	191 (16,36)	1.024 (20,65)
<b>B</b>	117 (17,41)	193 (30,01)	231 (35,86)	258 (36,23)	249 (32,98)	1.048 (30,58)
<b>C</b>	241 (14,88)	515 (24,39)	527 (25,04)	503 (24,04)	431 (19,89)	2.217 (21,96)
<b>D</b>	51 (5,59)	95 (13,12)	119 (15,31)	97 (14,32)	102 (13,83)	464 (12,12)
<b>Total</b>	514 (13,00)	1.055 (23,61)	1.130 (24,82)	1.081 (23,99)	973 (20,16)	4.753 (21,31)

Fonte: 1ª fase do projeto, ago-dez/2006

Assim, 4.753 crianças com idade entre seis e 10,9 anos participaram da 1ª fase do projeto realizada no período de agosto a dezembro de 2006, o que representa 21,3% da população de escolares maringaenses na faixa etária estudada.

Para a 2ª fase do projeto, **informações sócio-demográficas** como **gênero, data de nascimento, data da coleta, escola e série** foram obtidas, além de informações sobre consumo alimentar (registro alimentar), atividade física habitual (diário de atividade física), **componentes metabólicos (CT, HDL-c, LDL-c, TG e glicemia), estado nutricional (peso e estatura)**, gordura corporal (bioimpedância e dobras cutâneas tricipital e subescapular), **pressão arterial**, frequência cardíaca e **circunferência abdominal**, braço e quadril. Vale destacar que as variáveis em negrito correspondem àquelas que fazem parte desta dissertação, e que serão detalhadas mais a frente.

A fim de verificar o número de crianças matriculadas no município de Maringá no ano de 2007 entre sete e nove anos de idade, realizou-se contato eletrônico com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)/Ministério da Educação, que, após explicação dos objetivos do estudo, forneceu prontamente uma planilha com o Censo Escolar 2007.

Para a 2ª fase do projeto iniciada no ano de 2007 e da qual faz parte o presente estudo, realizou-se uma amostragem estratificada aleatória por gênero e faixa etária (sete, oito e nove anos), seguida por amostragem aleatória simples por intermédio de uma tabela de números aleatórios (THOMAS; NELSON, 2002).

O tamanho da amostra foi determinado assumindo uma população de 13.637 crianças (N), erro absoluto tolerável de amostragem de 5% ( $\varepsilon = 0,05$ ), intervalo de confiança de 95% (erro  $\alpha = 0,05$ ;  $z_{\alpha/2} = 1,96$ ) e uma prevalência estimada de 50%, prevalência essa recomendada por Luiz e Magnanini (2006) quando o estudo envolve muitas variáveis ou quando o pesquisador não quer arbitrar nenhum valor, o que corresponde a um tamanho máximo de amostra. Para tanto, utilizou-se a seguinte equação para populações finitas:

$$n = \frac{z_{\alpha/2}^2 NP(1-P)}{\varepsilon^2 (N-1) + z_{\alpha/2}^2 P(1-P)}$$

Desta forma a amostra deveria ser composta por aproximadamente 374 crianças. Levando-se em conta que, com base na experiência dos membros da equipe, era prevista uma perda amostral bastante grande em função do fato de que nesta etapa do projeto a coleta de dados dependeria fundamentalmente dos pais, foram selecionadas 1.000 crianças das 4.753 inicialmente avaliadas na 1ª fase.

Quando as escolas foram procuradas para se dar início aos procedimentos de coleta, duas delas, por motivos particulares e administrativos, não autorizaram a continuação dos trabalhos e uma escola foi excluída em função do baixo número de crianças avaliadas na primeira fase. Assim, 924 crianças foram convidadas a participar da 2ª fase do projeto, o que correspondeu à aproximadamente 44 crianças, sendo 7 a 8 crianças de cada faixa etária e gênero, em cada uma das 21 escolas.

Dessa forma, os critérios de inclusão adotados para a participação da criança no estudo foram: estar regularmente matriculada na escola; ter participado da primeira fase do projeto no ano anterior, ter entre 7,0 e 9,9 anos, ser sorteada para a nova fase e ter a autorização dos pais ou responsáveis mediante assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. A idade cronológica dos escolares foi determinada de forma centesimal, com base na data de nascimento e no dia da coleta de dados.

Os critérios de exclusão para a composição da amostra final foram: idade fora da faixa etária do estudo, dados incompletos ou falta de dados com relação às informações sócio-demográficas ou qualquer outro dado que não tenha

sido possível de se obter, principalmente no caso da coleta e análise sanguínea, pelo não cumprimento dos procedimentos prévios recomendados para a coleta (por exemplo, jejum de 8 a 12 horas).

## 4.4 Procedimentos da coleta de dados

Os pais e/ou responsáveis de todas as crianças selecionadas em cada uma das escolas, receberam uma carta convite (Apêndice A) para participarem de uma reunião com a equipe de pesquisadores, em data e horário definidos em concordância com a direção da escola, na qual todas as instruções para o preenchimento dos questionários e informações acerca da coleta de sangue e dos outros procedimentos de coleta foram repassadas. Os pais presentes a essa reunião que autorizaram seus filhos a participar do projeto, por meio da assinatura de um novo termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice B), específico para essa fase do estudo, e que preencheram e devolveram à escola os instrumentos de coleta de dados (questionários) devidamente preenchidos, receberam um comunicado (Apêndice C) para encaminhar seu filho ao laboratório em data e horários definidos para que se procedesse a avaliação antropométrica, mensuração da pressão arterial e coleta de sangue.

Ao final o contato com os pais ou responsáveis foi feito pelo próprio pesquisador por meio de no mínimo uma das seguintes opções: reunião na própria escola, reunião com as crianças nas escolas e entrega da carta convite e comunicado e/ou mediante contato telefônico.

Inicialmente as avaliações, antropométricas e laboratoriais, seriam realizadas no Laboratório de Análises Clínicas da UEM (LEPAC), no entanto em virtude de problemas operacionais e de logística optou-se por selecionar outro laboratório, o qual possibilitou maior privacidade e menos estresse psicológico às crianças. O laboratório utilizado realiza controle interno e externo de qualidade e está inscrito no Programa Nacional de Controle de Qualidade (PNCQ) / Sociedade Brasileira de Análises Clínicas (SBAC) em conformidade com a ISO 9001/2000

desde 17/06/1996, tendo obtido na avaliação anual de 2007 um desempenho excelente (Anexo B).

Os dados foram coletados de junho a novembro de 2007 no laboratório no período da manhã, entre 7h e 9h, sendo que o atendimento foi feito por ordem de chegada. Inicialmente as crianças e os pais adentravam ao laboratório, preenchiam uma ficha de cadastro e aguardavam a criança ser chamada para a coleta. Como foi elaborada uma escala com número limitado de crianças a cada dia, para que não sobrecarregasse as funções de rotina do laboratório e permitir que os pais ou responsáveis não comprometessem seus afazeres diários, o tempo de espera sempre foi curto (15 a 20 minutos).

Para evitar que a coleta de sangue, freqüentemente traumatizante para as crianças, interferisse na coleta dos outros dados (pressão arterial e avaliação antropométrica), ela foi deixada como último procedimento de coleta.

#### ***4.4.1 Avaliação antropométrica***

Para a avaliação antropométrica do estado nutricional, as variáveis massa corporal e estatura foram mensuradas com auxílio de uma balança eletrônica da marca Tanita (Modelo 2202) com capacidade para 136 kg e resolução de 100g e por um estadiômetro da marca SECA (Modelo Bodymeter 206), respectivamente. Por meio dessas medidas calculou-se o índice de massa corporal (IMC) que, por sua vez, foi utilizado para definir o estado nutricional das crianças de acordo com os pontos de corte (Anexo C) sugeridos por Cole et al. (2000). De acordo com essa proposta, crianças com baixo peso são classificadas no mesmo grupo daquelas com peso adequado. Em 2007 Cole et al. apresentaram uma proposta que diferencia crianças com baixo peso e peso adequado, no entanto, em virtude de uma possível baixa prevalência de SM em crianças com baixo peso, optou-se por não fazer esta diferenciação.

Valores de circunferência abdominal foram obtidos por uma fita inextensível graduada em milímetros. A medida foi tomada na metade da distância

entre a crista ilíaca e o rebordo costal inferior, de acordo com Lean, Han e Morrison (1995). Considerou-se medida alterada quando esta fosse  $\geq 90^{\circ}$  percentil segundo gênero e idade (FREEDMAN et al., 1999).

Para essas medidas foi recomendado o uso de roupas leves, geralmente o uniforme da escola, e no momento da avaliação as crianças foram orientadas a tirar os calçados e quaisquer outros itens que pudessem interferir na medida, como bolsa, blusa, boné, correntes e acessórios de cabelo.

#### ***4.4.2 Avaliação dos componentes metabólicos***

Os componentes metabólicos analisados neste estudo foram colesterol total (mg/dL), HDL-colesterol (mg/dL), LDL-colesterol (mg/dL), triglicérides (mg/dL) e glicemia (mg/dL). Para isso, cerca de 10 ml de sangue de cada escolar foi retirado, por punção venosa, após jejum de 8 a 12 horas.

Depois da coleta de sangue, as amostras foram processadas e o soro analisado em equipamento semi-automatizado da marca BIOPLUS-2000, empregando metodologia colorimétrica enzimática.

Os valores de referência adotados para os quatro primeiros componentes citados anteriormente são apresentados na Tabela 4 e foram recomendados pela I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência da Sociedade Brasileira de Cardiologia (GIULIANO et al., 2005).

Com relação à classificação da glicemia de jejum, no ano de 2004 a American Diabetes Association recomendou a alteração no ponto de corte de 110 mg/dL para 100 mg/dL. Dessa forma, este foi o valor de referência adotado para o presente estudo quando avaliado a glicemia isoladamente (American Diabetes Association, 2005).

### **4.4.3 Avaliação da pressão arterial**

A Pressão arterial (PA) foi medida e classificada conforme proposto pela V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (Mion et al., 2006). Mensurou-se a PA após a criança ficar em repouso por, pelo menos, 5 minutos e duas mensurações foram feitas no braço esquerdo, apoiado sobre uma mesa com a fossa cubital estando ao nível do coração, com intervalo de aproximadamente 10 minutos. Um esfigmomanômetro eletrônico da marca Omron (Modelo HEM-741CINT), calibrado anteriormente ao início do estudo, foi utilizado para a aferição da PA com manguito de tamanho apropriado à circunferência dos braços dos escolares. Segundo a I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e Adolescência (GIULIANO et al., 2005), quando há dúvidas quanto ao melhor manguito a ser utilizado, o maior deve ser escolhido. Dessa forma, utilizou-se um manguito que atendesse ao objetivo da avaliação em todos os participantes.

Para a classificação da pressão arterial, utilizou-se como referência o *The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents* - National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents (2004), nas quais medidas de pressão arterial são consideradas inadequadas quando a pressão arterial sistólica ou diastólica for  $\geq 90^{\circ}$  percentil segundo gênero, idade e estatura.

Para encontrar os valores da PA correspondentes ao percentil 90 para o gênero e idade é necessário num primeiro momento selecionar a tabela adequada para o gênero e verificar em qual percentil se encontra a estatura da criança, de acordo com a idade. Vale lembrar que a tabela percentílica referente à estatura do *Centers for Disease Control and Prevention* – CDC - (KUCZMARSKI et al., 2000) foi construída por meio de dados americanos, uma vez que não temos dados representativos para a população brasileira, razão pela qual é sugerida a adoção dessa tabela. Em seguida, deve-se localizar, de acordo com a idade, a coluna correspondente ao percentil da estatura e observar o valor indicado de pressão arterial nas tabelas da V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (Mion et al., 2006), modificadas do *The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and*



*Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents* (2004). Este procedimento foi realizado para encontrar os pontos de corte da pressão arterial sistólica e diastólica de todos os participantes.

## 4.5 Classificação do perfil lipídico

Os valores de referência adotados para a avaliação do perfil lipídico das crianças foram os recomendados pela I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência da Sociedade Brasileira de Cardiologia (Giuliano et al., 2005) (Tabela 4).

**Tabela 4** – Valores de referência para a avaliação do perfil lipídico

<b>Classificação</b>	<b>Colesterol Total (mg/dL)</b>	<b>HDL-colesterol (mg/dL)</b>	<b>LDL-colesterol (mg/dL)</b>	<b>Triglicérides (mg/dL)</b>
Desejável	< 150	≥ 45	< 100	< 100
Limítrofe	150-169	-	100-129	100-129
Aumentado	≥ 170	-	≥ 130	≥ 130

Fonte: I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência da Sociedade Brasileira de Cardiologia (2005)

## 4.6 Classificação da síndrome metabólica

Para a classificação da síndrome metabólica e associações com as demais variáveis, utilizou-se os critérios propostos pelo National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III – NCEP/ATPIII (2001) modificados para a idade por Cook et al. (2003) (Tabela 5). Pela sua simplicidade e praticidade é a definição recomendada pela I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica (BRANDÃO et al., 2005).

Adotou-se também os critérios de classificação da síndrome metabólica modificados por Ferranti et al. (2004) (Tabela 5), de acordo com a proposta do NCEP/ATPIII, para que fosse possível comparar a prevalência de SM encontrada por ambas propostas, Cook et al. (2003) e Ferranti et al. (2004). Isso possibilitou também estabelecer comparações com outros estudos que adotaram os critérios de Ferranti et al. (2004) em suas investigações.

A proposta do National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III consiste no número de fatores de risco apresentados pelo indivíduo, ou seja, para que se tenha o diagnóstico de síndrome metabólica é necessária a presença de no mínimo três fatores de risco dentre cinco, os quais são detalhados na tabela a seguir.

**Tabela 5** – Fatores de risco e pontos de corte para a classificação da síndrome metabólica

<b>Proposta</b>	<b>Circunferência abdominal</b>	<b>HDL-c</b>	<b>Triglicérides</b>	<b>Glicemia</b>	<b>PAS ou PAD</b>
Cook et al. (2003)	≥ Percentil 90 <sup>1</sup>	≤ 40 mg/dL	≥ 110 mg/dL	≥ 110mg/dL	≥ Percentil 90 <sup>2</sup>
Ferranti et al. (2004)	> Percentil 75 <sup>3</sup>	< 50 mg/dL	≥ 100 mg/dL	≥ 110mg/dL	> Percentil 90 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Segundo os pontos de corte para gênero e idade propostos por Freedman et al. (1999).

<sup>2</sup> Segundo gênero, idade (National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents, 2004) e estatura (KUCZMARSKI et al., 2000).

<sup>3</sup> Segundo os pontos de corte para gênero e idade propostos por Fernández et al. (2004).

## 4.7 Tratamento estatístico

Para verificar a distribuição dos dados, aplicou-se o teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov. Em virtude de algumas variáveis não apresentarem distribuição paramétrica, optou-se por adotar a mediana como medida de tendência central e a amplitude interquartil como medida de dispersão.

Para a análise dos dados utilizou-se o teste U de Mann-Whitney quando a comparação envolveu dois grupos. Análise de variância (ANOVA) one-way foi adotada para a comparação entre três grupos. Em caso de diferença significativa, *post-hoc* de Bonferroni foi empregado quando confirmada a homogeneidade das variâncias pelo teste de Levene, caso contrário adotou-se o *post-hoc* de Games-Howell.

Tabelas de freqüências percentuais foram empregadas para verificar a proporção de crianças classificadas dentro das várias categorias utilizadas no estudo e para a associação entre as variáveis, foi usado o teste do qui-quadrado ( $\chi^2$ ) ou Fischer, quando necessário.

A significância foi fixada em 5% ( $p < 0,05$ ). Todos os dados foram tabulados, calculados e analisados com auxílio do programa Office Excell 2007 e do pacote estatístico *Statistical Package for the Social Science (SPSS)*, versão 13.0.

# **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com base nos objetivos do estudo, os resultados e as discussões são apresentadas em cinco momentos. No primeiro, foram descritas as características gerais da amostra total, por gênero e também por categoria do estado nutricional. No segundo, o estado nutricional, mediante avaliação antropométrica. No terceiro momento, foi descrita a prevalência da síndrome metabólica e suas associações com gênero e estado nutricional. No quarto, os dados do perfil lipídico foram abordados, bem como suas associações. Por fim, no quinto momento, estão apresentadas algumas considerações gerais e as limitações do estudo.

## **5.1 Características antropométricas, metabólicas e hemodinâmicas da amostra**

As informações referentes aos componentes antropométricos, metabólicos e hemodinâmicos foram coletadas em 424 crianças, no entanto, para a composição final da amostra, os dados de 39 crianças foram retirados por não estarem na faixa etária do estudo e/ou por faltar qualquer informação que possibilitasse a análise dos dados. Assim, a amostra do presente trabalho foi composta por 385 crianças entre 7,0 e 9,9 anos de idade, mínimo de 7,04 e máximo de 9,99 anos, sendo 44,2% do gênero masculino (n=170) e 55,8% do gênero feminino (n=215).

As medidas de tendência central e de dispersão das variáveis investigadas estão dispostas na Tabela 06. A mediana da idade foi de 8,7 anos, sendo de 1,2 anos a diferença entre o percentil 75 e o percentil 25. Dentre os componentes estudados, chama-se atenção para o colesterol total (174 mg/dL), que apresentou mediana já acima dos pontos de corte recomendados pela I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência da Sociedade Brasileira de Cardiologia (170 mg/dL), corroborando informações de Badruddin et al. (1991).

**Tabela 06** - Características antropométricas, metabólicas e hemodinâmicas da amostra

Variáveis	n	Mediana	Amplitude interquartil	Média	Desvio-padrão
Idade (anos)	385	8,7	1,2	8,7	0,7
Peso (kg)	385	29,8	10,5	31,6	8,0
Estatura (m)	385	1,3	0,1	1,3	0,1
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	385	16,8	3,9	17,7	3,4
Circunferência abdominal (cm)	385	56,5	10,0	58,5	7,9
Colesterol total (mg/dL)	385	174,0	35,0	175,9	29,4
HDL-c (mg/dL)	385	51,0	13,0	52	9,3
LDL-c (mg/dL)	385	104,0	29,0	106,4	26,8
Triglicérides (mg/dL)	385	80,0	34,0	87,5	29,7
Glicemia (mg/dL)	385	80,0	12,0	80,0	8,1
PAS (mmHg)	385	100,0	14,0	100,3	10,9
PAD (mmHg)	385	62,0	12,0	62,2	10,0

Em comparação com as variáveis investigadas em 3599 crianças de cinco a 10 anos participantes no *The Bogalusa Heart Study* entre 1973 e 1994, os valores encontrados neste estudo foram superiores às medianas do índice de massa corporal (IMC), colesterol total (CT), LDL-c, triglicérides (TG), pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD). Valor de HDL-c também apresentou resultado insatisfatório quando comparado (FREEDMAN et al., 1999). Por outro lado, analisando informações mais recentes (WEISS et al., 2004) de crianças e adolescentes dos Estados Unidos verifica-se que os dados aqui apurados foram inferiores para IMC, glicemia, PAS e TG em crianças com excesso de peso. Os dados mostraram também maiores valores de HDL-c em relação às crianças sobrepesadas e obesas de Weiss et al. (Op. cit.) e maiores valores de LDL-c. Quando comparado com crianças pré-púberes sobrepesadas e obesas chilenas, os dados deste estudo mostraram maiores valores de HDL-c, menores de TG e glicemia e valores semelhantes para PAS e PAD (BURROWS et al., 2007).

Em relação a estudos brasileiros, os valores dos componentes CT, LDL-c e TG, foram superiores aos verificados por Franca e Alves (2006), Romaldini et al. (2004), Grillo et al. (2005) e Seki et al. (2003). Uma possível explicação para os valores inferiores verificados pelos dois últimos estudos pode estar atrelada à classe econômica dos escolares envolvidos, já que Grillo et al. (2005) avaliaram crianças de baixa renda e Seki et al. (2003) tiveram uma amostra com 90,6% das crianças pertencendo a famílias de classe econômica C, D ou E. Isso faz sentido tendo em

vista que estudo realizado por Scherr, Magalhães e Malheiros (2007) aponta maiores valores de CT e TG e menor valor de HDL-c em crianças e adolescentes de escolas particulares, provavelmente de classe econômica mais alta, quando comparados com amostra de escolas públicas. Assim, os valores do presente trabalho foram semelhantes aos de Scherr, Magalhães e Malheiros (2007) e superiores aos primeiros estudos citados, provavelmente por envolver crianças de todas as classes econômicas, não priorizando qualquer uma delas. Informações sobre a classe econômica das crianças aqui avaliadas, obtidas na 1ª fase do projeto citada no item 4.3 dos Métodos, demonstraram a seguinte distribuição: 54% da amostra nas classes A1, A2, B1 e B2 e 46% nas classes C1, C2, D e E.

A Tabela 07 apresenta dados das variáveis de acordo com o gênero.

**Tabela 07** - Características antropométricas, metabólicas e hemodinâmicas da amostra de acordo com o gênero

Variáveis	Gênero	n	Mediana	Amplitude interquartil	U	p
Idade (anos)	Masculino	170	8,7	1,3	17970	0,778
	Feminino	215	8,7	1,2		
Peso (kg)	Masculino	170	30,9	11,7	15510	0,011*
	Feminino	215	28,7	9,1		
Estatura (m)	Masculino	170	1,34	0,1	16094	0,044*
	Feminino	215	1,32	0,1		
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Masculino	170	17,1	4,6	15885	0,028*
	Feminino	215	16,6	3,8		
CA (cm)	Masculino	170	58,0	11,0	14563	0,001*
	Feminino	215	55,7	8,0		
CT (mg/dL)	Masculino	170	172,0	33,0	17512	0,481
	Feminino	215	175,0	37,0		
HDL-c (mg/dL)	Masculino	170	51,0	14,0	17536	0,495
	Feminino	215	51,0	12,0		
LDL-c (mg/dL)	Masculino	170	101,5	30,0	17305	0,371
	Feminino	215	104,0	29,0		
TG (mg/dL)	Masculino	170	78,5	30,0	16794	0,172
	Feminino	215	80,0	37,0		
Glicemia (mg/dL)	Masculino	170	80,0	12,0	17128	0,290
	Feminino	215	80,0	12,0		
PAS (mmHg)	Masculino	170	101,0	13,0	16172	0,052
	Feminino	215	99,0	14,0		
PAD (mmHg)	Masculino	170	61,0	12,0	16793	0,171
	Feminino	215	62,0	13,0		

\* Diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os gêneros – Teste U de Mann-Whitney

Verifica-se que houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os gêneros no peso, estatura, IMC e circunferência abdominal (CA), sendo os maiores valores pertencentes aos meninos. Nas variáveis metabólicas e hemodinâmicas não houve diferença estatisticamente significativa entre meninos e meninas dessa faixa etária. Alguns estudos também não encontraram diferença significativa entre gêneros nessas variáveis (FERREIRA; OLIVEIRA; FRANÇA, 2007; GRILLO et al., 2005; AGIRBASLI et al., 2006). Entretanto, Franca e Alves (2006) apontaram em crianças de cinco a nove anos diferença significativa para CT e TG, a favor das meninas.

As informações de acordo com o estado nutricional são apresentadas na Tabela 08.

Os valores referentes aos grupos com peso adequado, sobrepeso e obesidade não foram diferentes entre si para as variáveis idade, HDL-c e LDL-c. Diferença ( $p < 0,05$ ) entre os três grupos foi verificada para peso, IMC e CA. As variáveis estatura, TG, PAS e PAD demonstraram diferença entre peso adequado *versus* sobrepeso e peso adequado *versus* obesidade. Para o CT e glicemia houve diferença estatisticamente significativa somente entre as categorias peso adequado e sobrepeso.

Os valores encontrados para o grupo de crianças classificadas com obesidade são semelhantes aos verificados por Ferreira, Oliveira e França (2007) nas variáveis índice de massa corporal ( $24,1 \text{ kg/m}^2$ ), pressão arterial sistólica (106,1 mmHg), pressão arterial diastólica (65,7 mmHg) e HDL-c (51,3 mg/dL); e menores quando comparados com peso corporal (47,4 kg), circunferência abdominal (77,7 cm), triglicérides (118,6 mg/dL) e glicemia (86,9 mg/dL).

**Tabela 08** - Características antropométricas, metabólicas e hemodinâmicas da amostra de acordo com o estado nutricional

Variáveis	Estado nutricional	n	Mediana	Amplitude interquartil	F	p
Idade (anos)	Peso adequado	277	8,7	1,2	2,85	0,059
	Sobrepeso	71	8,7	1,1		
	Obesidade	37	8,2	1,5		
Peso (kg)	Peso adequado	277	27,2	6,5	276,70	0,000 <sup>1,2,3</sup>
	Sobrepeso	71	37,8	9,1		
	Obesidade	37	43,8	10,1		
Estatura (m)	Peso adequado	277	1,31	0,09	15,08	0,000 <sup>1,2</sup>
	Sobrepeso	71	1,36	0,11		
	Obesidade	37	1,33	0,09		
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Peso adequado	277	15,9	2,2	633,85	0,000 <sup>1,2,3</sup>
	Sobrepeso	71	20,3	2,1		
	Obesidade	37	24,4	3,7		
CA (cm)	Peso adequado	277	54,2	5,0	382,82	0,000 <sup>1,2,3</sup>
	Sobrepeso	71	64,1	7,0		
	Obesidade	37	73,0	8,0		
CT (mg/dL)	Peso adequado	277	171,0	35,0	4,28	0,015 <sup>1</sup>
	Sobrepeso	71	181,0	33,0		
	Obesidade	37	181,0	44,0		
HDL-c (mg/dL)	Peso adequado	277	53,0	13,0	2,29	0,103
	Sobrepeso	71	51,0	14,0		
	Obesidade	37	50,0	10,0		
LDL-c (mg/dL)	Peso adequado	277	102,0	28,0	2,99	0,052
	Sobrepeso	71	107,0	34,0		
	Obesidade	37	113,0	34,0		
TG (mg/dL)	Peso adequado	277	76,0	27,0	20,23	0,000 <sup>1,2</sup>
	Sobrepeso	71	94,0	59,0		
	Obesidade	37	90,0	39,0		
Glicemia (mg/dL)	Peso adequado	277	79,0	11,0	3,99	0,019 <sup>1</sup>
	Sobrepeso	71	82,0	11,0		
	Obesidade	37	82,0	13,0		
PAS (mmHg)	Peso adequado	277	98,0	14,0	21,74	0,000 <sup>1,2</sup>
	Sobrepeso	71	103,0	13,0		
	Obesidade	37	107,0	15,0		
PAD (mmHg)	Peso adequado	277	60,0	13,0	11,07	0,000 <sup>1,2</sup>
	Sobrepeso	71	63,0	12,0		
	Obesidade	37	66,0	11,0		

Teste ANOVA One-way

Quando  $p < 0,05$  Post-hoc de Bonferroni ou de Games-Howell, de acordo com a homogeneidade das variâncias

<sup>1</sup> Diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os grupos "Peso adequado" e "Sobrepeso"

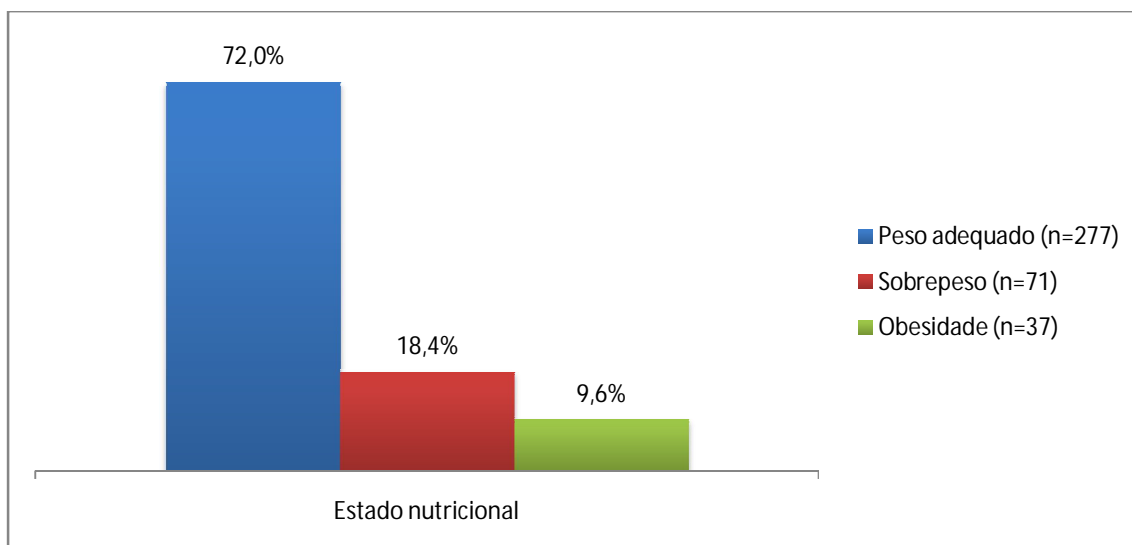
<sup>2</sup> Diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os grupos "Peso adequado" e "Obesidade"

<sup>3</sup> Diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os grupos "Sobrepeso" e "Obesidade"



## 5.2 Estado nutricional da amostra

A avaliação antropométrica do estado nutricional, mediante índice de massa corporal, é apresentada na Figura 4. A proporção de crianças com peso adequado foi de 72%, ao passo que 28% delas tiveram o peso corporal acima dos limites satisfatórios (18,4% com sobrepeso e 9,6% com obesidade), ou seja, a cada dez crianças, cerca de três apresentaram sobrepeso e/ou obesidade, o que corrobora informações de Costa, Cintra e Fisberg (2006). A distribuição do estado nutricional apontada nesse trabalho é semelhante às verificadas em outros estudos.



**Figura 4** - Classificação antropométrica do estado nutricional

Soar et al. (2004) avaliaram 419 crianças entre sete e nove anos da cidade de Florianópolis (SC) e, de acordo com os pontos de corte de Cole et al. (2000), encontraram aproximadamente 25% de crianças com sobrepeso e/ou obesidade.

Em trabalho desenvolvido com 704 escolares de sete a 12 anos no município de Londrina (PR) e adotando os mesmos critérios de classificação, observou-se também elevada prevalência de crianças classificadas acima dos pontos de corte para sobrepeso, 30% (RECHENCHOSKY et al., 2004).

A proporção de crianças neste estudo classificadas com peso corporal acima dos limites satisfatórios (28%) foi semelhante também ao observado

em crianças italianas, 27% (WHO, 2007).

Essas proporções de crianças classificadas acima do peso corporal adequado são preocupantes e corroboram o processo de transição nutricional verificado nas últimas décadas no mundo inteiro em adultos e também na população infantil (Netto-Oliveira et al., 2009).

A transição nutricional é caracterizada por mudanças seculares nos padrões de nutrição, relacionadas a processos de transição demográfica e epidemiológica (OPS, 2000), havendo uma diminuição nas prevalências de desnutrição e aumento alarmante nas prevalências de obesidade.

Um estudo que investigou essa temática, foi o realizado por Monteiro e Conde (2000). Os autores analisaram a tendência secular da desnutrição e da obesidade na infância na cidade de São Paulo, mediante três inquéritos entre os anos de 1974 e 1996. Os resultados encontrados, de acordo com o padrão do *National Center for Health Statistics* (NCHS), indicaram que a desnutrição na infância deixou de ser endêmica, diminuindo de 19,5% para 2,4% nesse período, até mesmo nas famílias mais pobres, e que a obesidade variou de 3,2% a 4,0%, com maiores proporções encontradas nas crianças de famílias mais ricas.

No ano de 2006 o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em parceria com o Ministério da Saúde, publicou a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) – Antropometria e Análise do Estado Nutricional de Crianças e Adolescentes no Brasil. Esse documento apresenta informações sobre a tendência secular do estado nutricional da população brasileira de crianças e de adolescentes.

A comparação dos resultados da POF 2002-2003 com resultados de inquéritos anteriores, realizadas pelo próprio IBGE, apontou uma contínua redução da desnutrição infantil no Brasil ao longo das últimas três décadas, inclusive entre crianças do Nordeste e àquelas pertencentes a famílias de menor renda, e o crescimento alarmante do excesso de peso e da obesidade em adolescentes de todas as regiões e estratos econômicos da população brasileira (IBGE, 2006).

Assim, é evidente que tanto o sobrepeso, como a obesidade sejam considerados problemas de saúde pública, uma vez que se observa um crescimento acentuado desses estados nutricionais em toda a população, nas diferentes faixas etárias, tanto nos países desenvolvidos como também naqueles em desenvolvimento.

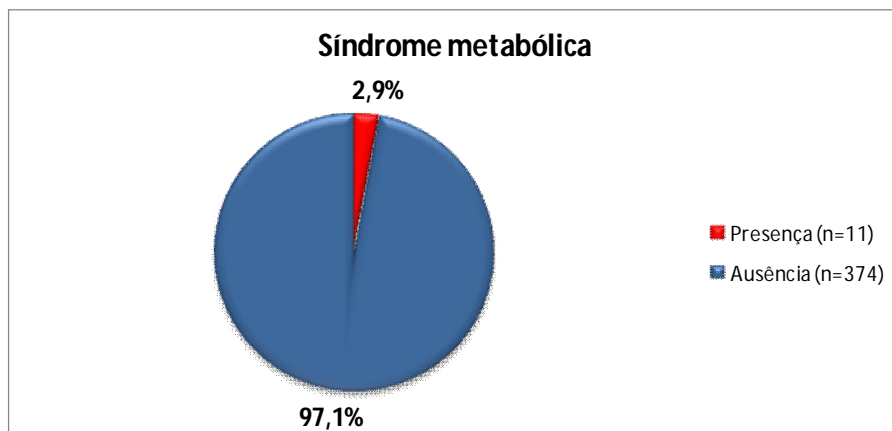
### 5.3 Prevalência de síndrome metabólica na amostra e associações com gênero e estado nutricional

A prevalência de síndrome metabólica (SM) encontrada na amostra foi de aproximadamente 3,0% (Figura 5). Proporções semelhantes foram verificadas em crianças e adolescentes turcos (2,2%) (AGIRBASLI et al., 2006) e adolescentes dos EUA (4,2%) (COOK et al., 2003), de acordo com critérios do NCEP/ATPIII. Os achados de Cook et al. (Op. Cit.), sugerem que cerca de 1 milhão de adolescentes dos Estados Unidos são afetados pela SM, o que corresponderia aproximadamente a toda população de adolescentes (939.289) na mesma faixa etária do estado do Paraná (IBGE, 2007).

Morrison et al. (2005) usando-se dados do *National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study*, acompanharam por dez anos meninas de nove e 10 anos de idade. Segundo os autores a prevalência de SM que no início era rara (0,2%) alcançou 3% após esse período, de acordo com o ATPIII, corroborando nossos dados.

Chen et al. (1999) baseados no *The Bogalusa Heart Study* e utilizando critério de classificação diferente encontraram uma variação de 3,7% a 4,8% de síndrome metabólica em crianças de cinco a 11 anos brancas e negras.

Apesar de não ser a definição escolhida para todo o desenvolvimento deste estudo, a prevalência de SM foi calculada também de acordo com a proposta do NCEP/ATPIII com modificações feitas por Ferranti et al. (2004). A diferença entre os dois critérios diagnósticos estão nos pontos de corte definidos para a circunferência abdominal e para as dislipidemias (TG e HDL-c), sendo os valores mais rigorosos que os de Cook et al. (2003). Dessa forma, o aumento na prevalência de SM foi verificado por meio dessa definição, com 11,2% dos meninos e 10,2% das meninas apresentando SM, totalizando assim 10,6% da amostra, o que corrobora com o próprio trabalho de Ferranti et al. (2004), que encontraram aproximadamente 10% de SM. Essas proporções, de acordo com a definição de Ferranti et al. (Op. cit.), também são semelhantes aos achados de Davis et al. (2005) e de Kelishadi et al. (2007) em crianças de vários estados nutricionais, os quais apontaram prevalência de 15% e 14,1%, respectivamente.



**Figura 5** - Prevalência de síndrome metabólica na amostra

A Tabela 09 mostra a presença e ausência de SM de acordo com o gênero. Apesar de as meninas (3,3%) apresentarem proporção superior aos meninos (2,4%), o teste do qui-quadrado revelou não haver diferença significativa entre os gêneros ( $p > 0,05$ ). Corroborando essa informação, estão os dados de Buff et al. (2007) e os de Burrows et al. (2007), os quais não demonstraram associação estatisticamente significativa entre a presença de SM e gênero. Este último trabalho também não encontrou, em amostra de seis a 16 anos, associação significativa entre a SM e a presença ou ausência de puberdade.

**Tabela 09** - Classificação da síndrome metabólica por gênero

		Síndrome metabólica				$\chi^2$	p
		Presença		Ausência			
		n	%	n	%		
Gênero	Masculino	4	2,4	166	97,6	0,279	0,761
	Feminino	7	3,3	208	96,7		
Total		11	2,9	374	97,1		

A proporção de crianças com SM neste estudo foi relativamente baixa (2,9%), no entanto, quando a análise é feita somente com as crianças classificadas como obesas, essa proporção aumenta para 16,2% (Tabela 10), sendo 12,5% dos meninos e 23,1% das meninas.

Estudo de Ferreira, Oliveira e França (2007) com 52 crianças obesas brasileiras entre sete e 10 anos encontrou prevalência de SM semelhante aquela obtida neste estudo, para o grupo de crianças com obesidade, (17,3% contra

16,2%), até mesmo quando a análise é feita por gênero, sendo 10,7% contra 12,5% dos meninos e 25% contra 23,1% das meninas, naquele estudo e neste estudo, respectivamente. Outros trabalhos com prevalências similares, são o de Atabek et al. (2006) com 20% de SM em crianças obesas de sete a 11 anos e o de Agirbasli et al. (2006) com 21% das crianças e adolescentes sendo diagnosticados com SM. Apesar disso, algumas investigações encontraram prevalências superiores em crianças e adolescentes com peso inadequado, quando comparadas com os dados deste estudo (BUFF et al., 2007; BURROWS et al., 2007; WEISS et al., 2004).

Além de diagnosticar a SM mediante proposta de Cook et al. (2003), Burrows et al. (2007) realizaram o mesmo procedimento, só que dessa vez utilizando os pontos de corte de Ferranti et al. (2004). Os autores encontraram prevalência de SM em 45,6% da amostra. Esse dado foi superior ao encontrado neste estudo em relação ao grupo obesidade, adotando-se a mesma proposta. Quando se usa a proposta de Ferranti et al. (2004) para os dados obtidos neste estudo em relação à SM, obtêm-se os seguintes resultados: 1,8% no grupo peso adequado, 32,4% no grupo sobrepeso e 35,1% de SM no grupo obesidade.

Vale destacar que, apesar do baixo valor, foi diagnosticada presença de SM em crianças com peso adequado (1,1%), o que é extremamente preocupante, haja vista a faixa etária e o peso corporal dessas crianças estarem dentro dos limites considerados satisfatórios. Cook et al. (2003) também encontraram SM em adolescentes com peso adequado (0,1%).

**Tabela 10** - Classificação da síndrome metabólica por estado nutricional

		Síndrome metabólica				$\chi^2$	p
		Presença		Ausência			
		n	%	n	%		
<b>Estado nutricional</b>	Peso adequado	3	1,1	274	98,9	21,240	0,000*
	Sobrepeso	2	2,8	69	97,2		
	Obesidade	6	16,2	31	83,8		
<b>Total</b>		11	2,9	374	97,1		

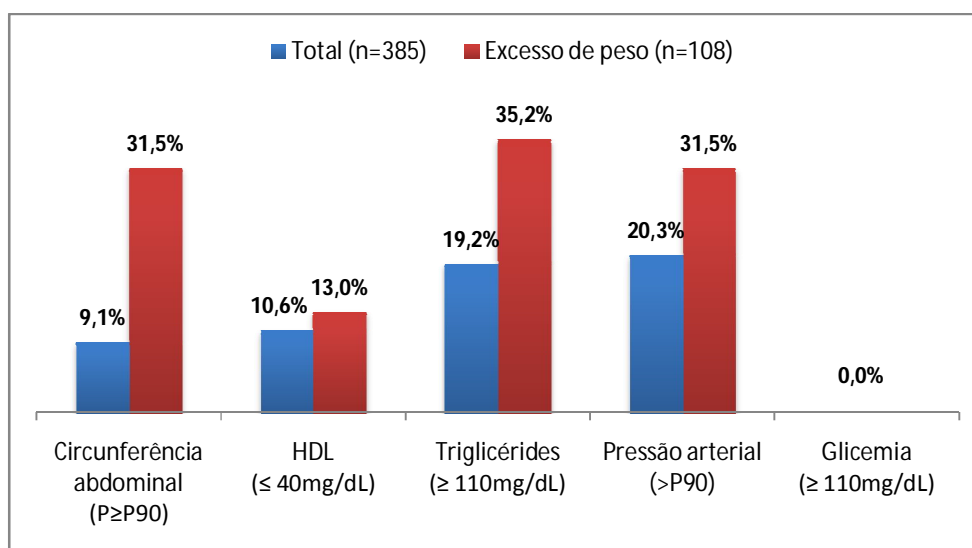
\* p<0,01

A análise dos dados pelo qui-quadrado demonstrou associação significativa (p<0,01) entre a síndrome metabólica e o estado nutricional, indicando uma variação na proporção de crianças com SM linearmente associadas ao estado nutricional (Tabela 10). Alguns estudos reforçam essa informação, apontando associação estatisticamente significante entre a síndrome metabólica e a

classificação do índice de massa corporal, como o sobrepeso e a obesidade (BURROWS et al., 2007; SOUZA et al., 2007).

Os achados deste estudo indicaram que as proporções de síndrome metabólica, tanto a prevalência total como de acordo com gênero e estado nutricional, estão dentro das variações (0,4% a 24,6%) apontadas por Chi et al. (2006) para crianças quando utilizada a proposta do Programa Nacional de Educação sobre o Colesterol (NCEP)/ATPIII.

A Figura 6 apresenta o percentual da amostra total e com excesso de peso (sobrepeso/obesidade) que tiveram os valores dos componentes da síndrome metabólica acima dos pontos de corte recomendados por Cook et al. (2003). Nenhuma alteração foi encontrada para o componente glicemia, o que segundo Weiss et al. (2004) é comum em crianças.



**Figura 6** - Proporção de alteração nos componentes da síndrome metabólica

Entre os demais componentes, houve uma variação de 9,1% a 20,3% de alteração nos componentes circunferência abdominal e pressão arterial, respectivamente.

Quando levado em consideração o grupo com excesso de peso, verificou-se um aumento importante nas proporções inadequadas de circunferência abdominal (n=34; 31,5%), triglicérides (n=38; 35,2%) e pressão arterial (n=34; 31,5%), com ligeira elevação no HDL-c, variando de 10,6% na amostra total para 13% no grupo excesso de peso. Estudo desenvolvido por Tracy (1995) revelou,

mediante necropsia, que concentrações de HDL-c prévias ao óbito eram inferiores em sujeitos que apresentaram ateromas quando comparados com aqueles sem a lesão, indicando que menores valores de HDL-c aceleram a evolução da aterogênese.

As proporções de HDL-c alterado demonstradas na Figura 6 e a semelhança significativa ( $p > 0,05$ ) entre os valores absolutos desse componente entre grupos de diferentes condições nutricionais (Tabela 8) indicam pequena variação nesse componente entre os grupos, assemelhando-se com os dados de crianças gregas (SCHULPIS; KARIKAS, 1998) e aquelas participantes do *Third National Health and Nutritional Examination Survey* (NHANES III) (HICKMAN et al., 1998).

Sabe-se que, dentre esses componentes, a obesidade central tem sido apontada como um dos principais fatores na fisiopatogênese da síndrome metabólica (LOPES, 2007), sendo fator determinante para o desenvolvimento de concentrações adversas de dislipidemias e resistência à insulina em populações pediátricas, independentemente de raça, gênero, idade, peso corporal e estatura (FREEDMAN et al., 1999). Anteriormente a esses achados, Després et al. (1996) já apontavam o sobrepeso/obesidade como o componente mais preocupante e de maior valor preditivo para a SM. Segundo Guimarães e Guimarães (2006) essa condição é responsável pelas maiores alterações na resistência à insulina, que por sua vez, traz conseqüências sobre o metabolismo glicídico, lipídico e na pressão arterial.

Em trabalho realizado por Buff et al. (2007) em crianças e adolescentes sobrepesados e obesos matriculados no Ambulatório de Obesidade da Faculdade de Medicina do ABC, Santo André (SP), foram encontrados percentuais superiores para CA (88,1%), TG (42,4%), PA (47,5%) e glicemia (23,7%) e; inferior para HDL-c (6,8%), quando comparados com os dados deste estudo, embora os três componentes com maiores inadequações tenham sido os mesmos, ou seja, a circunferência abdominal, a pressão arterial e os triglicérides. Segundo as próprias autoras uma explicação para a elevada prevalência de componentes alterados, em comparação com outros estudos, pode ser o fato de que todos os sujeitos são pacientes do ambulatório universitário, que tradicionalmente atende os casos mais graves de obesidade.

A Tabela 11 apresenta a associação da síndrome metabólica com: estado nutricional classificado antropometricamente pelo IMC de acordo com Cole et al. (2000); CA, HDL-c, TG e PAS ou PAD classificadas de acordo com os pontos de corte do NCEP/ATPIII modificados para a idade por Cook et al. (2003); e CT, LDL-c, dislipidemias I e II classificadas mediante recomendações da I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência da Sociedade Brasileira de Cardiologia (GIULIANO et al., 2005). As variáveis dislipidemias I e II foram estabelecidas arbitrariamente e a forma de classificação está apresentada na tabela a seguir.

**Tabela 11** - Classificação das variáveis estudadas de acordo com a presença de síndrome metabólica

Variáveis	Classificação	Síndrome metabólica		
		(%)	$\chi^2$	p
Estado nutricional	Peso adequado	27,3	11,198	0,002**
	Excesso de peso	72,7		
Circunferência abdominal	Desejável	36,4	40,765	0,000**
	≥P90	63,6		
HDL-c	Desejável	27,3	45,860	0,000**
	≤40 mg/dL	72,7		
TG	Desejável	,0	47,589	0,000**
	≥110 mg/dL	100,0		
PAS ou PAD	Desejável	,0	44,568	0,000**
	≥P90	100,0		
Colesterol total	Desejável	45,5	0,008	0,930
	≥170 mg/dL	54,5		
LDL-c	Desejável	100,0	1,887	0,377
	≥130 mg/dL	,0		
Dislipidemias I	Nenhuma alteração	,0	4,823	0,039*
	Uma ou mais alterações	100,0		
Dislipidemias II	Nenhuma ou 1 alteração	36,4	9,634	0,005**
	2 ou mais alterações	63,6		

Significância (p) verificada pelo Teste do Qui-quadrado ou Teste exato de Fisher.

\* p<0,05

\*\*p<0,01

Somente as variáveis CT e LDL-c não apresentaram associação significativa com a síndrome metabólica, indicando não haver uma relação de dependência entre essas variáveis e a SM, o que era esperado uma vez que estas variáveis não estão incluídas entre os cinco componentes que definem a SM.



A associação entre a obesidade abdominal e a SM já era esperada pelo fato de ela ser, pelo critério adotado, um dos cinco componentes que definem a SM. Entretanto verificou-se que, além desse indicador de gordura central, o IMC, como indicador antropométrico total de gordura corporal, também demonstrou associação com a SM ( $p=0,002$ ). Esses achados também foram encontrados por Burrows et al. (2007), entretanto, a circunferência abdominal foi mais sensível que o IMC, já que o risco de SM aumentou 17 vezes na presença da obesidade abdominal.

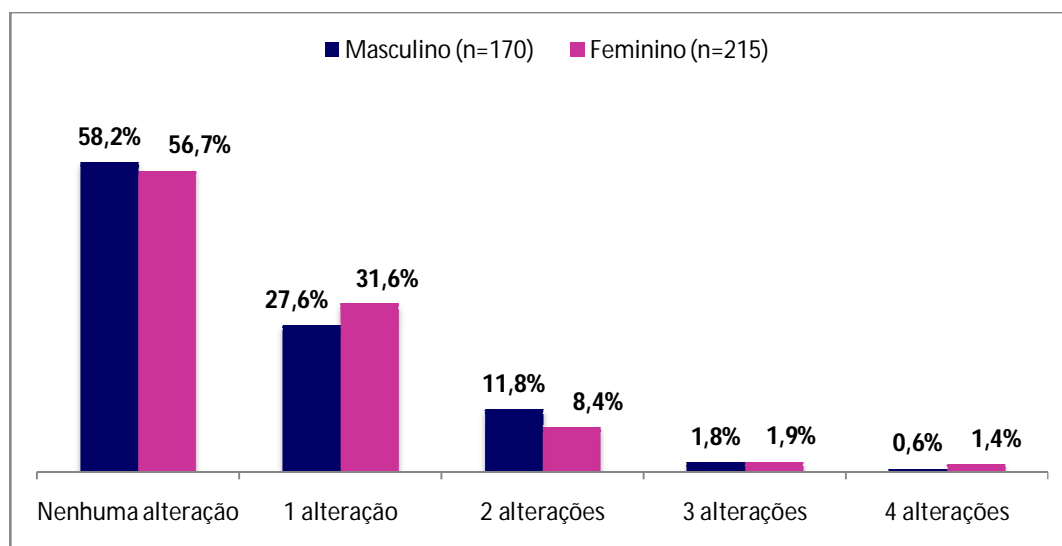
Em estudo longitudinal de dez anos, Morrison et al. (2005) acompanharam os fatores de risco para o desenvolvimento da síndrome metabólica em garotas e chegaram à conclusão de que a partir do segundo ano, para cada aumento de 1 cm na circunferência de cintura, o risco de desenvolver a SM aumentou 7,4%. Isso reforça a importância de incluir a medida da circunferência abdominal em rotinas de avaliação antropométrica para identificar crianças com maior risco metabólico. Cabe ressaltar que independentemente do tipo de distribuição, ginóide ou andróide, a obesidade por si só já seria um importante fator para o desenvolvimento da síndrome metabólica, até mesmo na infância e adolescência (SRINIVASAN; MYERS; BERENSON, 2002).

Ainda com base na Tabela 11, das crianças com síndrome metabólica, 72,7% tiveram excesso de peso (sobrepeso e/ou obesidade), 63,6% circunferência abdominal alterada, 72,7% valores de HDL-c abaixo do recomendado, 100% com triglicérides elevado, 100% com pressão arterial sistólica ou diastólica alterada, 54,5% com colesterol total alterado, nenhuma criança com valores de LDL-c acima do recomendado, 63,6% com duas ou mais alterações nos componentes do perfil lipídico e 100% com pelo menos uma alteração. Apesar de todas as crianças com SM estarem com valores de LDL-c desejáveis, 14,7% das que não têm SM possuem esse componente alterado. Vale lembrar que não consta o componente metabólico glicemia na Tabela 11, em razão de todas as crianças terem apresentado valores desejáveis ( $<100\text{mg/dL}$ ), independentemente da presença ou ausência de síndrome metabólica. Por essa razão, não foi possível calcular o qui-quadrado.

Coincidindo com nossos achados estão os de Burrows et al. (2007), que dos componentes da SM, o que apresentou menor alteração foi a glicemia (3,7%). Segundo Weiss et al. (2004) a presença de glicemia de jejum alterada em crianças (níveis acima de  $100\text{mg/dL}$ ), mesmo naquelas com excesso de peso, é um quadro muito raro. Essa informação é reforçada mediante trabalho desenvolvido por

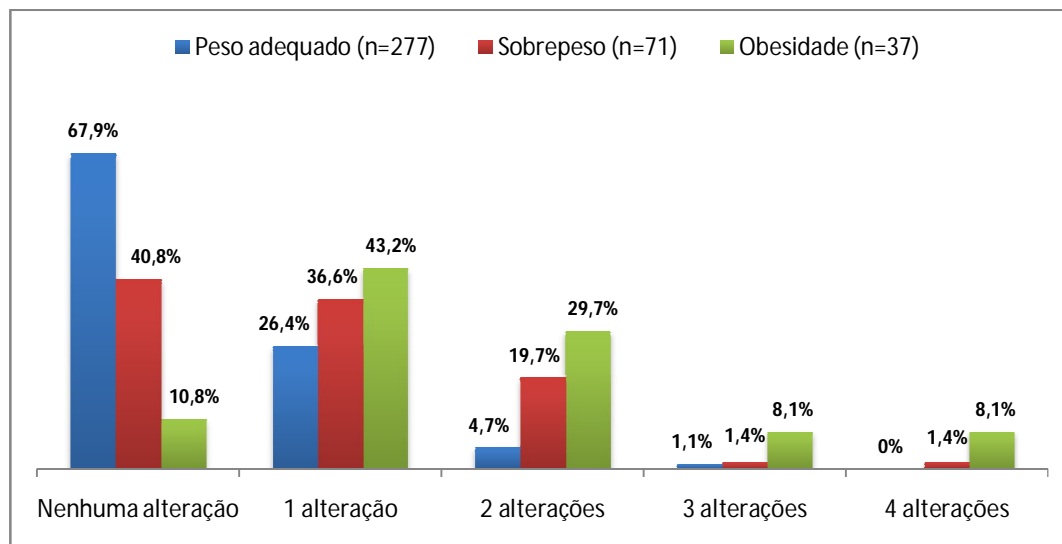
Dâmaso et al. (2006), que encontraram em adolescentes obesos valores de glicemia satisfatórios antes e após tratamento multidisciplinar. Esses dados são reforçados por Kelley et al. (2001) quando indicam que a intolerância à glicose é diagnosticada precocemente em sujeitos com uma pré-disposição genética à disfunção secretora das células beta.

A classificação de meninos e meninas de acordo com o número de alterações dos componentes da SM é apresentada na Figura 7. Verifica-se que 58,2% dos meninos e 56,7% das meninas não tiveram nenhum dos componentes metabólicos alterados. Apesar da baixa proporção de SM na amostra, 42,6% dessas crianças tiveram um ou mais componentes fora dos limites desejáveis, o que é preocupante. O valor do qui-quadrado ( $\chi^2 = 0,007$ ) demonstrou não haver associação entre a quantidade de alterações dos componentes da SM e o gênero ( $p = 0,933$ ).



**Figura 7** – Alteração dos componentes da síndrome metabólica relacionados ao gênero

Por outro lado, a Figura 8 confirmou a associação significativa ( $p = 0,000$ ), mediante o qui-quadrado ( $\chi^2 = 78,230$ ), entre a SM e o estado nutricional, indicando uma variação na proporção de componentes alterados da SM linearmente associadas ao estado nutricional.



**Figura 8** – Alteração dos componentes da síndrome metabólica relacionados ao estado nutricional

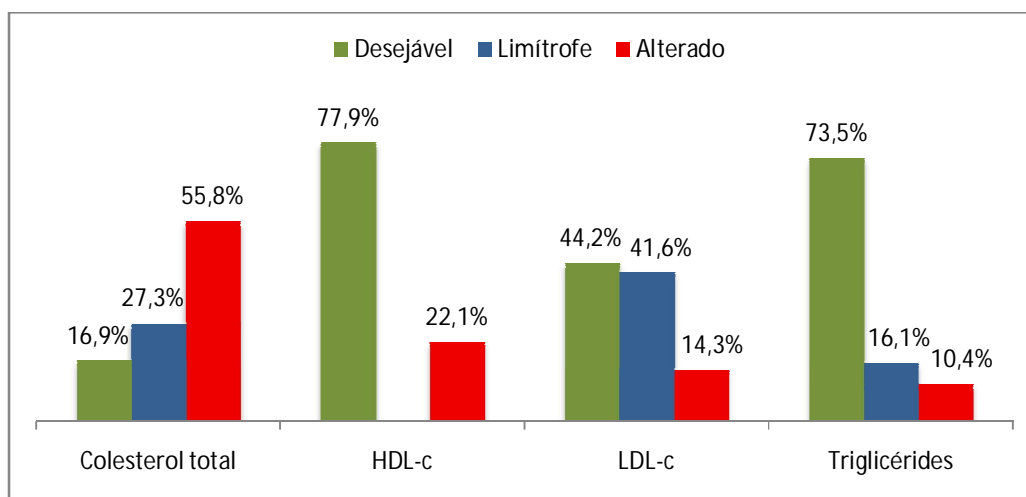
Essa informação corrobora os dados de Davis et al. (2005), no qual o número de fatores de risco aumentou significativamente ( $p < 0,01$ ) de acordo com as categorias do estado nutricional. Nenhuma alteração foi verificada em 67,9% das crianças com peso adequado, em 40,8% das crianças com sobrepeso e em 10,8% das crianças com obesidade. Ao passo que, 1,1%, 2,8% e 16,2% respectivamente, apresentaram 3 ou 4 alterações metabólicas.

É importante salientar que há um crescimento no número de estudos relacionados a essa temática, contudo, os desenhos têm sido distintos, como por exemplo, a aplicação de critérios diagnósticos diferentes, as amostras serem compostas exclusivamente por adolescentes e a grande maioria ser desenvolvido somente com sujeitos acima do peso. Nesse sentido, comparações se tornam difíceis e por isso vários deles não foram discutidos neste estudo (ANTUNES et al., 2006; LAMBERT et al., 2004; CSÁBI et al., 2000).

## 5.4 Perfil lipídico da amostra e associações com gênero e estado nutricional

A seguir são apresentadas informações referentes ao perfil lipídico da amostra conforme os critérios recomendados pela I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência da Sociedade Brasileira de Cardiologia (GIULIANO et al., 2005).

A Figura 9 mostra a proporção de crianças classificadas dentro de cada componente do perfil lipídico. Encontrou-se diferença significativa ( $p < 0,01$ ) nas classificações de todos os componentes, sendo que a variável com maior alteração foi o colesterol total, com 55,8% das crianças apresentando valores elevados para a idade e somente 16,9% classificadas como desejáveis. Essa proporção corrobora as informações de Forti et al. (1996), que encontraram 57,7% de colesterol total maior ou igual a 170 mg/dL em crianças com média de idade de  $8,8 \pm 2,7$  anos, filhas de coronariopatas jovens. Isso é preocupante tendo em vista que alguns estudos têm verificado relação entre valores de CT diagnosticados na infância com valores encontrados na fase adulta (WEBBER et al., 1991; LAUER; CLARKE, 1990).



**Figura 9** - Perfil lipídico da amostra

O valor de HDL-c foi considerado inferior ao desejável em 22,1% das crianças. As proporções de crianças com LDL-c e triglicérides alterados foram menores, 14,3% e 10,4% respectivamente, no entanto não menos preocupantes, haja vista a composição etária da amostra. Forti et al. (1996) encontraram 30,8% de

crianças com LDL-c acima ou igual a 130 mg/dL.

A Tabela 12 apresenta o perfil lipídico de acordo com o gênero.

**Tabela 12** - Classificação do perfil lipídico de acordo com gênero

Perfil lipídico		Gênero		$\chi^2$	p
		Masculino (%)	Feminino (%)		
Colesterol total	Desejável	16,5	17,2	0,191	0,662
	Limítrofe	30,0	25,1		
	Alterado	53,5	57,7		
HDL-c	Desejável	80,0	76,3	0,764	0,382
	Alterado	20,0	23,7		
LDL-c	Desejável	45,3	43,3	1,804	0,179
	Limítrofe	44,7	39,1		
	Alterado	10,0	17,7		
Triglicérides	Desejável	76,5	71,2	2,244	0,134
	Limítrofe	15,9	16,3		
	Alterado	7,6	12,6		

A proporção de alterações lipídicas foi superior nas meninas, quando comparadas com os meninos, em todos os componentes do perfil lipídico, sendo: 57,7% contra 53,5% para o CT, 23,7% contra 20% para o HDL-c, 17,7% contra 10% para o LDL-c e 12,6% contra 7,6% para os TG. Apesar disso não foi verificada associação significativa ( $p > 0,05$ ) entre a classificação do perfil lipídico e gênero.

A hipercolesterolemia desse estudo em meninos (~54%) e meninas (~58%) é semelhante aos achados de Badruddin et al. (1991) utilizando o mesmo ponto de corte (170 mg/dL), sendo que esses autores verificaram os mesmos 54% em meninos e um valor ligeiramente superior nas meninas, 62%.

Na Tabela 13 está apresentada a porcentagem de crianças, classificadas nos quatro componentes do perfil lipídico, de acordo com cada categoria do estado nutricional. Verifica-se que das crianças com peso adequado, 52,7% foram diagnosticadas com colesterol total alterado, alcançando 64,8% no grupo sobrepeso. A proporção de HDL-c alterado variou de 20,2% para as crianças com peso adequado a 27,0% para o grupo com obesidade. Maior alteração de LDL-c alterado foi encontrada no grupo sobrepesado (19,7%), com semelhança entre as proporções nos demais grupos.

De acordo com o teste do qui-quadrado nenhum dos componentes citados acima apresentaram associação significativa com o estado nutricional. Estudo realizado em Bento Gonçalves (RS) também não verificou associação entre hipercolesterolemia e obesidade em escolares (GERBER; ZIELINSKY, 1997), assim como Grillo et al. (2005) avaliando o perfil lipídico e obesidade em escolares de Santa Catarina.

**Tabela 13** - Classificação do perfil lipídico de acordo com estado nutricional

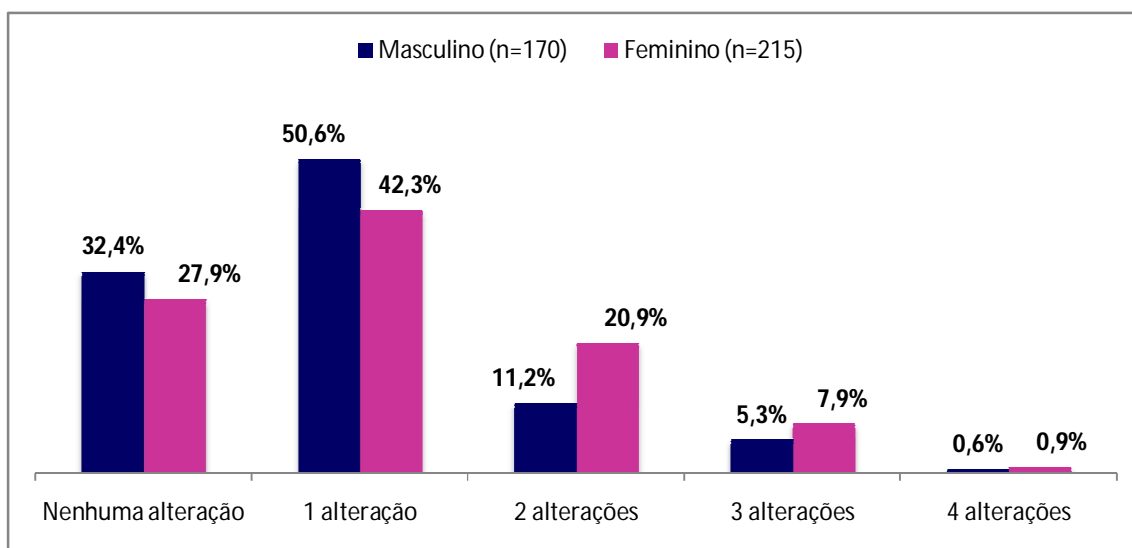
Perfil Lipídico		Estado nutricional			$\chi^2$	p
		Peso adequado (%)	Sobrepeso (%)	Obesidade (%)		
Colesterol total	Desejável	17,3	14,1	18,9	1,396	0,237
	Limítrofe	30,0	21,1	18,9		
	Alterado	52,7	64,8	62,2		
HDL-c	Desejável	79,8	73,2	73,0	1,722	0,189
	Alterado	20,2	26,8	27,0		
LDL-c	Desejável	46,9	36,6	37,8	2,171	0,141
	Limítrofe	40,1	43,7	48,6		
	Alterado	13,0	19,7	13,5		
Triglicérides	Desejável	79,8	53,5	64,9	17,374	0,000*
	Limítrofe	14,4	21,1	18,9		
	Alterado	5,8	25,4	16,2		

\*  $p < 0,01$

Com relação às triglicérides, dentre todos os componentes, este foi o que apresentou menor porcentagem de alteração nas crianças com peso adequado (5,8%), além de associar-se significativamente ( $p < 0,01$ ) entre suas categorias e o estado nutricional. Esses resultados indicam que para a amostra avaliada, ser classificado como peso adequado não foi indicativo de ausência de alterações no colesterol total, HDL-c e LDL-c.

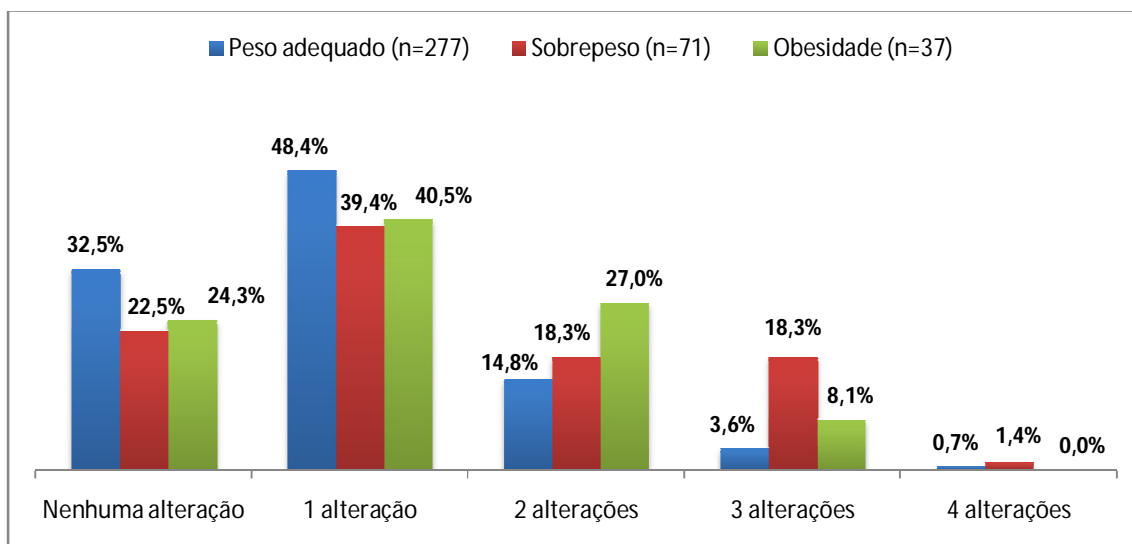
A literatura tem apontado que alterações do perfil lipídico com início na infância ocorrem silenciosamente, sendo a lesão aterosclerótica somente diagnosticada na idade adulta (GAMA; CARVALHO; MIRANDA, 2007) com gravidade diretamente proporcional ao número de fatores de risco apresentados pelo indivíduo (ABRANTES; LAMOUNIER; COLOSIMO, 2002; PASQUARELLA et al., 1996). Assim, nas Figuras 10 e 11 são apresentadas as quantidades de componentes alterados do perfil lipídico, segundo gênero e estado nutricional.

Na Figura 10 é possível verificar que a quantidade de meninos que não tiveram alterações (32,4%) ou apresentaram pelo menos uma delas (50,6%) foi maior em relação às meninas, 27,9% e 42,3% respectivamente. Por outro lado, a proporção de meninas que apresentaram duas, três ou quatro alterações (29,7%) foi superior aos meninos (17,1%). O teste do qui-quadrado ( $\chi^2 = 4,923$ ) revelou variação na proporção de componentes alterados do perfil lipídico linearmente associado ao gênero ( $p = 0,027$ ).



**Figura 10** – Quantidade de componentes alterados do perfil lipídico de acordo com o gênero

A Figura 11 apresenta informações sobre alterações nos componentes do perfil lipídico de acordo com o estado nutricional.



**Figura 11** – Quantidade de componentes alterados do perfil lipídico de acordo com o estado nutricional

Da mesma forma que os dados anteriores, o teste do qui-quadrado ( $\chi^2 = 9,901$ ) apontou variação na proporção de componentes alterados do perfil lipídico de acordo com as categorias do estado nutricional ( $p = 0,002$ ). Romaldini et al. (2004) também encontraram associação significativa entre dislipidemia e excesso de peso.

Ao passo que 32,5% das crianças com peso adequado não apresentaram nenhuma alteração, somente 22,5% das com sobrepeso e 24,3% das obesas tiveram o mesmo resultado. A proporção de escolares que tiveram uma ou mais alterações foi: 67,5% no grupo peso adequado, 77,5% no grupo sobrepeso e 75,7% no grupo obesidade.

Com base em todas as crianças participantes do estudo, verifica-se que somente 29,9% não apresentaram nenhuma alteração nos componentes do perfil lipídico, ou seja, uma alta proporção (70,1%) de crianças com dislipidemias foi encontrada neste trabalho. Segundo Giuliano e Caramelli (2005) há fortes evidências funcionais e anatômicas da presença de aterosclerose já na infância, sendo a dislipidemia o fator de risco de maior impacto em sua gênese.

As alterações nos níveis das lipoproteínas séricas verificadas neste estudo e ainda a presença de várias alterações entre as crianças consideradas com peso adequado, como hipercolesterolemia em 52,7% das crianças nessa condição nutricional, indicam a necessidade de se iniciar a avaliação do perfil lipídico ainda na infância. É sabido que valores elevados de LDL-c favorecem o aparecimento da doença arterial coronariana e que estes associados ao aumento de TG, favorecem a síndrome metabólica; também, que a redução do HDL-c com aumento dos níveis de LDL-c e TG séricos elevam em vinte vezes o desenvolvimento da enfermidade coronariana (GAMA; CARVALHO; MIRANDA, 2007).

Raros são os estudos brasileiros que investigaram o perfil lipídico e o sobrepeso como medida preventiva na identificação do risco individual de doença arterial coronariana em crianças e adolescentes (NEUTZLING et al., 2000; ROMALDINI et al., 2004).

No estudo de Gama, Carvalho e Miranda (2007), no Rio de Janeiro, 10,7% das crianças apresentaram sobrepeso e obesidade e 68,4% apresentaram algum tipo de dislipidemia.

Romaldini et al. (2004) detectaram excesso de peso em 25,7% de crianças e adolescentes com história familiar de doença arterial coronariana



prematura, sendo que destes, 57,1% apresentaram valores anormais de lipídios séricos.

Os resultados apresentados no presente estudo confirmam a elevada prevalência de fatores de risco para doenças cardiovasculares, sendo que das crianças que apresentaram sobrepeso ou obesidade (28%), 76,9% apresentaram algum componente do perfil lipídico alterado, ao passo que somente 23,1% não apresentaram nenhuma dislipidemia. Vale ressaltar que a prevalência de crianças com peso adequado que apresentaram alteração lipídica em pelo menos um dos componentes, também foi elevada, sendo de aproximadamente 68%. Essas informações indicam altas prevalências de alterações nos componentes do perfil lipídico até mesmo em crianças com peso adequado, aparentemente saudáveis.

A presença de dislipidemias em crianças com peso adequado sugere a influência não só de fatores de risco associados ao excesso de peso, como hábitos alimentares inadequados e atividade física insuficiente, mas também a influência de fatores genéticos sobre o perfil lipídico dos escolares.

Monge-Rojas (2001), na Costa Rica, atribuiu os baixos valores de HDL-c às condições genéticas da população. Evidências sugerem que alterações nos genes para as apolipoproteínas AI, AIV, B e E contribuam para a heterogeneidade do perfil lipídico (MASSON; McNEILL; AVENELL, 2003). Já, Romaldini et al. (2004) em amostra com susceptibilidade genética para o desenvolvimento de doença arterial coronariana não puderam concluir se as alterações lipídicas encontradas eram dependentes de fatores genéticos e/ou ambientais. Forti et al. (1996) ressaltam que no mundo inteiro a maior parte das dislipidemias em crianças e adolescentes deve estar relacionada a hábitos alimentares e costumes individuais e familiares inadequados, como a atividade física insuficiente.

Franca e Alves (2006) observaram que crianças jovens, entre cinco e nove anos de idade, já apresentam um perfil lipídico inadequado, com níveis lipídicos semelhantes aos adolescentes estudados, indicando como possível influência os hábitos alimentares e o estilo de vida. Segundo os mesmos autores, a doença arterial coronariana é rara em adultos jovens e, quando presente, tem características distintas das apresentadas em pacientes mais idosos. Entretanto, crianças e adolescentes com estilo de vida sedentário e alimentação rica em gordura e açúcar, apresentam maior risco de desenvolver coronariopatias.

Para Mendes et al. (2006), hábitos saudáveis adquiridos na infância que se perpetuem na vida adulta podem contribuir para a prevenção primária das doenças cardiovasculares. Por outro lado, a substituição de maus hábitos adquiridos na infância e mantidos na vida adulta, segundo o autor, é um objetivo difícil de ser atingido por falta de adesão da população alvo.

## 5.5 Recomendações do estudo

Após a apresentação e discussão dos resultados, algumas considerações ainda são necessárias para elucidar pontos e facilitar o entendimento geral das argumentações.

Os principais resultados deste estudo coincidem com evidências apresentadas na literatura, tais como: (a) variação na prevalência de síndrome metabólica dentro do esperado (1,1% a 16,2%); (b) aproximadamente três em cada 10 crianças com excesso de peso; (c) associação entre SM e estado nutricional; (d) associação entre o número de componentes da SM alterados e o estado nutricional; (e) falta de associação entre SM e gênero; (f) falta de associação entre o número de componentes da SM alterados e gênero; (g) hipercolesterolemia em mais da metade das crianças (55,8%), sem associação com a obesidade; (h) associação entre o número de componentes do perfil lipídico alterados e o estado nutricional; e (i) a cada dez crianças, sete apresentaram dislipidemias, ou seja, uma ou mais alterações nos componentes do perfil lipídico.

Quando se trata de síndrome metabólica, é consenso na literatura a importância da adoção e manutenção de um estilo de vida saudável, mediante atividade física habitual e alimentação adequada, uma vez que, conjuntamente, ambos os comportamentos previnem e diminuem diversos riscos à saúde. Nesse sentido, a associação entre uma alimentação saudável com vistas à redução de peso corporal e atividade física habitual são consideradas terapias primordiais para o tratamento de indivíduos com síndrome metabólica.

Brandão et al. (2005), abordam a síndrome metabólica em crianças e adolescentes e relatam a importância da prevenção primária nessa população, com a adoção de hábitos saudáveis, que envolvam a diminuição de calorias em excesso, sal, gordura saturada, colesterol e a prática regular de atividade física.

Lottenberg, Glezer e Turatti (2007) indicam que mudanças com o intuito de obter uma alimentação saudável devem ser acompanhadas por toda a família, a fim de aumentar o consumo de frutas, hortaliças, derivados de leite desnatado, água, fracionar a alimentação e reduzir o consumo de frituras, empanados, doces e embutidos. A I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica também apresenta, de acordo com evidências científicas, várias recomendações para uma alimentação adequada.

Loureiro (2004) demonstra a importância da educação alimentar e o papel das escolas na promoção da saúde. A autora entende que é preciso incluir a alimentação como prioridade no projeto educativo da escola, estimular as crianças a buscarem uma variedade de alimentos saudáveis, além de favorecer a compreensão de que uma alimentação adequada está associada ao bem-estar, boa imagem corporal, capacidade física e também intelectual. Para a autora, a escola é um local privilegiado para uma educação alimentar, já que é nos primeiros anos de escolaridade que atitudes com relação à alimentação parecem ser mais fáceis de serem corrigidas. Entretanto, é preciso existir políticas que assegurem ambientes adequados para a educação alimentar nos programas escolares, além de formação inicial e contínua de todos os envolvidos, como professores e funcionários das escolas (LOUREIRO, 1999).

Com relação à atividade física e exercício físico, Whelton et al. (2002) indicam que quando praticadas de forma regular, há uma diminuição no risco relacionado a cada componente da síndrome metabólica. Nesse sentido, o *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) - ACSM tem recomendado a prática de atividade física de intensidade leve a moderada por pelo menos 30 minutos/dia, de forma contínua ou acumulada (mínimo de 10 minutos por sessão), na maioria dos dias da semana, preferencialmente em todos (PATE et al., 1995).

Para Kahn et al. (2005), controlar a síndrome metabólica e seus fatores de risco associados é proporcionar tratamento específico para cada componente antropométrico, metabólico e hemodinâmico. A literatura tem apontado que dentre os componentes da síndrome metabólica, a prevenção e o controle do

sobrepeso/obesidade deve ser o principal alvo, visto que, é o maior responsável pela resistência à insulina, o que segundo Guimarães e Guimarães (2006) traz conseqüências ao metabolismo glicídico, lipídico e pressão arterial.

Sabendo que a obesidade é um importante fator de risco para o desencadeamento de diversas complicações metabólicas, Moore et al. (2003) apontam que níveis maiores de atividade física na infância constituem um importante preditor preventivo das alterações de gordura corporal.

Bray (1998) sugere que uma redução de 5% a 10% do peso inicial reduz fatores de risco como pressão arterial elevada e perfil lipídico inadequado, sem que se tenha necessariamente alcançado o peso ideal do indivíduo. Coincidindo com esses dados, Fernandez (2007) mostrou que uma redução de 7% a 10% da massa corporal já é suficiente para melhorar componentes como a circunferência abdominal, triglicérides, HDL-c e a glicemia. Os achados de Dâmaso et al. (2006) com adolescentes obesos submetidos a duas sessões semanais de atividade física moderada com duração de 60 minutos cada, envolvendo atividades esportivas recreativas, ginástica e caminhada, além de atendimento psicológico e nutricional, demonstraram redução significativa na massa corporal, no IMC e no tecido adiposo subcutâneo e visceral desses adolescentes, que por sua vez, reduziu a glicemia de jejum e a concentração circulante de insulina.

Ávila (2007) também corrobora essas informações quando aponta que a abordagem nutricional naqueles indivíduos com síndrome metabólica objetiva principalmente a redução do peso, preferencialmente por meio da gordura corporal, redução e controle dos níveis de colesterol, dos triglicérides, da glicose e da pressão arterial.

Não há dúvidas sobre a necessidade de crianças e adolescentes reduzirem o tempo gasto em atividades de lazer passivo, como assistir TV e jogar vídeo-game, optando por atividades físicas que envolvam maior gasto energético. Programas educativos, que envolvam as escolas, são fundamentais para uma intervenção efetiva com o intuito de uma educação para a saúde. A partir disso, percebe-se a importância que o professor de educação física tem dentro desse processo de mudança de comportamento, uma vez que atua diretamente durante toda a fase escolar dessas crianças e adolescentes, tendo a possibilidade de abordar conhecimentos que sejam significativos, como questões relacionadas à adoção e manutenção de hábitos saudáveis.

Oliveira (2004) em seu trabalho, discute o tema saúde na educação física escolar de acordo com a visão salutogenética de Antonovsky (1979). Com base nessa visão a saúde não é um modelo dicotômico de saúde-doença, mas um fenômeno mais amplo, uma condição física, social e psicológica, caracterizada num contínuo entre saúde e doença, no qual diariamente é influenciada por fatores estressores da vida, que por sua vez, afetam de forma distinta cada indivíduo, de acordo com o Senso de Coerência de cada um (ANTONOVSKY, 1979). Para que essa concepção de saúde chegue até as crianças e adolescentes, é necessário que a escola estabeleça já no seu projeto pedagógico, objetivos claros e que atendam a essas necessidades. Nesse sentido, o *Bundeszentrale für Gesundheitliche Aufklärung* (Centro Federal de Educação em Saúde) (2001) apontou alguns objetivos, como: (a) capacitar os alunos para tomarem decisões que promovam a saúde e para assumir responsabilidades por si próprios e por seu ambiente; (b) contribuir para tornar os alunos conscientes de seus próprios comportamentos e valores e do comportamento e valores dos outros; (c) transmitir aos alunos os conhecimentos e competências que promovam o desenvolvimento de um estilo de vida saudável; e (d) ajudar e promover o desenvolvimento da consciência nos alunos de seu próprio valor.

Segundo a *American Heart Association* (KAVEY et al., 2003), medidas de prevenção primária devem ser estabelecidas com relação aos fatores de risco em crianças e adolescentes, no entanto, para que isso ocorra é fundamental que haja programas governamentais que incluam espaços específicos para a prática da atividade física regular, maior oferta de professores de educação física e melhor segurança pública. Muito provavelmente ações conjuntas como essas, não são simples de serem realizadas por diversos motivos. Entretanto, é preciso, como primeiro passo, uma conscientização geral, em especial daqueles que possuem condições de implementar políticas públicas relacionadas à saúde, da importância da adoção de medidas de prevenção primária para os fatores de risco que acometem cada vez mais precocemente a população, e que na maioria das vezes não possui tempo e condições financeiras para buscar espaço particular para uma prática de atividade física agradável e com segurança.

Cabe ressaltar a influência que o comportamento de toda a família - principalmente os pais ou aqueles que exercem o papel de cuidadores e provedores - tem sobre o estilo de vida das crianças, já que ela influencia a criança num

momento em que hábitos de vida estão sendo estabelecidos. Ou seja, medidas de prevenção primária não devem ser direcionadas somente para a população infantil, mas também para seus familiares. Além disso, para que essas medidas se efetivem é importante a atuação conjunta de uma equipe multidisciplinar composta por nutricionista, psicólogo, médico e pelo professor de educação física.

Estudo desenvolvido por Prati, Petroski e Oliveira (2004), com o objetivo de verificar os efeitos do exercício físico e da ingestão de nutrientes nos níveis de adiposidade de adolescentes obesos, indica que o exercício físico isoladamente parece ser um importante meio para evitar maior aumento de gordura corporal em adolescentes obesos e que uma intervenção com associação de exercício físico e dieta alimentar orientada por nutricionista, é mais eficiente para diminuir o percentual de gordura corporal.

Assim, um estilo de vida saudável desde a infância, que inclua a prática regular de atividade física e uma alimentação adequada, é fundamental para a prevenção e controle da síndrome metabólica.

Como limitações do trabalho, apontamos aquelas já conhecidas em estudos epidemiológicos transversais, que por estarem relacionados a uma temporalidade, não é possível estabelecer uma relação de causa e efeito entre os fatores de risco e o evento, no caso a síndrome metabólica, já que ambos são observados em uma única oportunidade.

Fatores genéticos, como o histórico familiar de componentes metabólicos e hemodinâmicos alterados, não foram avaliados e, portanto, poderiam influenciar as associações realizadas.

Por fim, a baixa proporção de síndrome metabólica diagnosticada no estudo inviabilizou estatisticamente o cálculo da *Odds Ratio*, não sendo possível verificar a razão de chances das variáveis antropométricas, metabólicas e hemodinâmicas sobre a síndrome metabólica.

## **6 CONCLUSÃO**

Atualmente poucos são os estudos epidemiológicos que investigaram a síndrome metabólica e o perfil lipídico em crianças brasileiras, sobretudo naquelas com peso adequado e aparentemente saudáveis. Uma das razões para isso pode ser a dificuldade em obter informações metabólicas e hemodinâmicas de crianças com tão pouca idade. As informações apresentadas neste estudo são referentes a uma amostra representativa (n=385) do município de Maringá e permitem as conclusões descritas a seguir.

- 1) De acordo com os critérios diagnósticos adotados, a prevalência de síndrome metabólica foi relativamente pequena (~3%), mas quando a análise é feita somente com as crianças classificadas como obesas essa proporção aumentou para aproximadamente 16%.
- 2) Não houve associação significativa entre a síndrome metabólica e gênero, tampouco entre a quantidade de alterações dos componentes da SM e o gênero. Em outros termos, os resultados mostraram não haver relação de dependência entre a presença de SM e o fato da criança ser do gênero masculino ou feminino.
- 3) Associação significativa foi verificada entre a presença de síndrome metabólica e o estado nutricional. Essa informação foi confirmada mediante associação encontrada entre o número de componentes alterados da SM e o estado nutricional. Dessa forma, os resultados indicam uma variação na proporção de crianças com SM e a quantidade de fatores de risco alterados linearmente associadas ao estado nutricional.
- 4) Não foi observada associação significativa entre os componentes do perfil lipídico e gênero, no entanto o número de componentes alterados foi maior nas meninas ( $p < 0,05$ ).

- 5) Dos componentes do perfil lipídico, trigliceridemia foi o único que apresentou associação com o estado nutricional. Esses resultados indicam que, para a amostra avaliada, ser classificado como peso adequado não foi indicativo de ausência de alterações no colesterol total, HDL-c e LDL-c. Por outro lado, verificou-se variação na proporção de componentes alterados do perfil lipídico de acordo com as categorias do estado nutricional.
- 6) Proporção elevada de colesterol total alterado foi encontrada no presente estudo, com 55,8% das crianças apresentando valores elevados para a idade. Outro dado surpreendente e ao mesmo tempo preocupante foi verificar que 52,7% das crianças com peso adequado apresentaram hipercolesterolemia.
- 7) Com base em todas as crianças participantes do estudo, verifica-se que somente 29,9% não apresentaram nenhuma alteração nos componentes do perfil lipídico, ou seja, uma alta proporção (70,1%) de crianças com dislipidemias foi encontrada neste trabalho.

Considerando-se os achados do presente estudo e o aumento gradativo de fatores de risco cardiovasculares ao longo dos anos em populações jovens do mundo inteiro, há fortes evidências de que síndrome metabólica, estado nutricional desfavorável e perfil lipídico inadequado, além de serem comuns entre adultos, estão definitivamente presentes na infância, o que é motivo de alerta para a família e para a área acadêmica, indicando assim a importância do diagnóstico precoce e da adoção de medidas de prevenção primária desses fatores de risco em crianças.

A adoção e manutenção de hábitos saudáveis por intermédio de uma alimentação adequada e atividade física regular constituem meios importantes para a prevenção de complicações cardiovasculares em todas as fases da vida e podem minimizar custos ao Sistema de Saúde no médio e longo prazo.

A ausência de um consenso internacional e, conseqüentemente, de discussões sobre os melhores pontos de corte para diagnosticar a síndrome metabólica em crianças é, segundo Souza et al. (2007), um aspecto relevante para a



valorização e estímulo de mais estudos sobre esse tema.

Assim, acreditamos que investigar a síndrome metabólica em crianças por meio de estudo epidemiológico, seja este transversal ou longitudinal, é um desafio recente e certamente se constituirá em significativa contribuição para a área científica ao longo dos anos, sobretudo para a população atingida.

# REFERÊNCIAS

---

---

Abrantes MM, Lamounier JA, Colosimo EA. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes das regiões Sudeste e Nordeste. **J Pediatr. (Rio J)** 2002; 78:335-40.

Agirbasli M, Cakir S, Ozme S, Ciliv G. Metabolic syndrome in Turkish children and adolescents. **Metabolism.** 2006;55(8):1002-6.

Aguiar-Salinas CA, Rojas R, Gómez-Perez FJ, Valles V, Ríos-Torres JM, Franco A, *et al.* High prevalence of metabolic syndrome in Mexico. **Arch Med Res.** 2004;35(1):76–81.

Alberti KG, Zimmet P, Shaw J, IDF Epidemiology Task Force Consensus Group. The metabolic syndrome – a new worldwide definition. **Lancet.** 2005;366(9491):1059-1062.

Alberti KGMM, Zimmet PZ for the WHO Consultation. 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.** 1998;15:539-53.

Alberti KGMM, Zimmet PZ, Shaw JE. The metabolic syndrome – a new world-wide definition from the International Diabetes Federation Consensus (IDF). **Lancet.** 2005; 366:1059-62.

American Diabetes Association Position Statement. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. **Diabetes Care.** 2004;27(Suppl 1):S5-S10.

American Diabetes Association. ADA Stand Position: Physical activity/exercise and diabetes mellitus. **Diabetes Care.** 2003;26:573-7.

American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. **Diabetes Care.** 2005;28(Suppl):S37-S42.

Antonovsky A. **Health, stress and coping:** new perspective on mental and physical well-being. San Francisco: Jossey-Bass, 1979.

Antunes H, Resende D, Paiva M, Santos C. Metabolic syndrome in a paediatric obese population by the IDF new criteria. **J Pediatric Gastroenterol Nutr.** 2006;42(5):E9-E10.

Atabek ME, Pirgon O, Kurtoglu S. Prevalence of metabolic syndrome in obese Turkish children and adolescents. **Diabetes Res Clin Pract.** 2006;72(3):315-21.

Ávila ALVE. Abordagem do nutricionista. In: Lopes, HF. **Síndrome metabólica: uma abordagem multidisciplinar.** São Paulo: Atheneu; 2007. p.151-63.

- Badruddin SH, Khurshid M, Molla A, Manser WW, Lalani R, Vellani CW. Factos associated with elevated serum cholesterol levels in well-to-do Pakistani schoolchildren. **J Trop Med Hyg.** 1991;94(2):123-9.
- Barker DJ, Hales CN, Fall CH, Osmond C, Phipps K, Clark PM. Type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus, hypertension and hyperlipidaemia (syndrome X): relation to reduced fetal growth. **Diabetologia.** 1993;36(1):62-7.
- Barreto-Filho JAS. Importância da genética. In: Lopes, HF. **Síndrome metabólica: uma abordagem multidisciplinar.** São Paulo: Atheneu; 2007. p.31-35.
- Berchtold P, Jorgens V, Finke C, Berger M. Epidemiology of obesity and hypertension. **Int J Obes.** 1981;5(Suppl 1):1-7.
- Berenson GS. Childhood risk factors predict adult risk associated with subclinical cardiovascular disease. The Bogalusa Heart Study. **Am J Cardiol.** 2002;90(10C):3L-7L.
- Bloch KV, Coutinho ESF. Fundamentos da pesquisa epidemiológica. In: Medronho RA, Carvalho DM, Bloch KV, Luiz RR, Werneck GL. **Epidemiologia.** São Paulo: Atheneu; 2006. p.107-13.
- Brandão AP, Magalhães MEC, França MF, Pozzan R, Brandão AP. Síndrome metabólica em crianças e adolescentes. **Ver Bras Hipertens.** 2005;12(3)169-77.
- Brandão AP, Brandão AA, Nogueira AR, Suplicy H, Guimarães JI, Oliveira JEP. I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica. **Arq Bras Cardiol.** 2005;84(Suppl 1):S1-28.
- Bray GA. Obesity: a time bomb to be defused. **Lancet.** 1998;352(9123):160-1.
- Brynes AE, Mark Edwards C, Ghatei MA, Dornhorst A, Morgan LM, Bloom SR et al. A randomized four-intervention crossover study investigating the effect of carbohydrates on daytime profiles of insulin, glucose, non-esterified fatty acids and triacylglycerols in middle-aged men. **Br J Nutr.** 2003;89(2):207-18.
- Buff CG, Ramos E, Souza FIS, Sarni ROS. Frequência de síndrome metabólica em crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade. **Rev Paul Pediatr.** 2007;25(3):221-6.
- Bundeszentrale für Gesundheitliche Aufklärung (Federal Centre for Health Education). **Health Education an Health Promotion in Schools.** Germany, Ostmerheimer – Köln: BZgA, 2001.
- Burrows AR, Leiva BL, Weistaub G, Ceballos SX, Gattas ZV, Lera ML et al. Prevalence of metabolic syndrome in a sample of Chilean children consulting in a obesity clinic. **Rev Med Chil.** 2007;135(2):174-81.
- Bursztyn M, Ariel I. Maternal-fetal deprivation and the cardiometabolic syndrome. **J Cardiometab Syndr.** 2006;1(2):141-5.

Calle EE, Thun MJ, Petrelli JM, Rodriguez C, Heath Jr CW. Body-mass index and mortality in a prospective cohort of US adults. **N Engl J Med.** 1999;341(15):1097-105.

Caranti DA, Mello MT, Prado WL, Tock L, Siqueira KO, Piano A et al. Short- and long-term beneficial effects of a multidisciplinary therapy for the control of metabolic syndrome in obese adolescents. **Metab Clin Exp.** 2007;56(9):1293-300.

Carducci AA, Ragonese F, Forte F, Saitta G, Perrone G, Lettina G et al. Insulin receptors and insulin sensitivity in normo and hyperinsulinemic obese patients. **J Endocrinol Invest.** 1985;8(3):233-9.

Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public Health Rep.** 1985;100(2):126-31.

Castaneda C, Layne JE, Munoz-Orians L, Gordon PL, Walsmith J, Foldvari M et al. A randomized controlled trial of resistance exercise training to improve glycemic control in older adult with type 2 diabetes. **Diabetes Care.** 2002;25(12):2335-41.

Chen W, Berenson GS. Metabolic syndrome: definition and prevalence in children. **J Pediatr (Rio J)** 2007;83(1):1-3.

Chen W, Srinivasan SR, Elkasabany A, Berenson GS. Cardiovascular risk factors clustering features of insulin resistance syndrome (syndrome X) in a biracial (black-white) population of children, adolescents, and young adults: the Bogalusa Heart Study. **Am J Epidemiol.** 1999;150(7):667-74.

Cheng LS, Davis RC, Raffel LJ, Xiang AH, Wang N, Quiñones M et al. Coincident linkage of fasting plasma insulin and blood pressure to chromosome 7q in hypertensive hispanic families. **Circulation.** 2001;104(11):1255-60.

Chi CH, Wang Y, Wilson DM, Robinson TN. Definition of metabolic syndrome in preadolescent girls. **J Pediatr.** 2006;148:788-792.

Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. **JAMA.** 2003;289(19):2560-72.

Ciolac EG, Guimarães GV. Exercício físico e síndrome metabólica. **Rev Bras Med Esporte.** 2004;10(4):319-324.

Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. **BMJ.** 2000;320:1-6.

Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents. **Arch Pediatr Adolesc Med.** 2003;157:821-7.

Costa RF, Cintra IP, Fisberg M. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da cidade de Santos, SP. **Arq Bras Endocrinol Metab.** 2006;50(1):60-7.

Csábi G, Török K, Jeges S, Molnár D. Presence of metabolic cardiovascular syndrome in obese children. **Eur J Pediatr.** 2000;159(1-2):91-4.

Dâmaso AR, Tock L, Tufik S, Prado WL, Stella SG, Fisberg M et al. Tratamento multidisciplinar reduz o tecido adiposo visceral, leptina, grelina e a prevalência de esteatose hepática não alcoólica (NAFLD) em adolescentes obesos. **Rev Bras Med Esporte.** 2006;12(5):263-7.

Davis CL, Flickinger B, Moore D, Bassali R, Domel Baxter S, Yin Z. Prevalence of cardiovascular risk factors in schoolchildren in a rural Georgia community. **Am J Med Sci.** 2005;330(2):53-9.

Després JP, Lamarche B, Mauriège P, Cantin B, Lupien PJ, Dagenais GR. Risk factors for ischemic heart disease: is it time to measure insulin? **Eur Heart J.** 1996;17(10):1453-4.

Dietz WH. Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. **Pediatrics.** 1998;101(3 Pt 2):518-25.

Durstine JL, Haskell WL. Effects of exercise training on plasma lipids and lipoproteins. **Exerc Sport Sci Rev.** 1994;22:477-521.

Eriksson J, Taimela S, Koivisto VA. Exercise and the metabolic syndrome. **Diabetologia.** 1997;40(2):125-35.

Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli A, Allison DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. **J Pediatr.** 2004;145(4):439-44.

Fernandez ML. The metabolic syndrome. **Nutr Rev.** 2007;65(6 Pt 2):S30-4.

Ferranti SD, Gauvreau K, Ludwig DS, Neufeld EJ, Newburger JW, Rifai N. Prevalence of the metabolic syndrome in american adolescents. **Circulation.** 2004;110(16):2494-7.

Ferrannini E, Buzzigoli G, Bonadonna R, Giorico MA, Oleggini M, Graziadei L et al. Insulin resistance in essential hypertension. **N Engl J Med.** 1987;317(6):350-7.

Ferrannini E, Natali A, Bell P, Cavallo-Perin P, Lalic N, Mingrone G. Insulin resistance and hypersecretion in obesity. European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR). **J Clin Invest.** 1997;100(5):1166-73.

Ferreira AP, Oliveira CER, França NM. Síndrome metabólica em crianças obesas e fatores de risco para doenças cardiovasculares de acordo com a resistência à insulina (*HOMA-IR*). **J Pediatr. (Rio J)** 2007;83(5):21-6.

Fisberg M. Obesidade na infância e adolescência. **Pediatr Mod.** 1993;29(2):102-9.

Ford ES, Galuska DA, Gillespie C, Will JC, Giles WH, Dietz WH. C-reactive protein and body mass index in children: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. **J Pediatr.** 2001;138(4):486-92.

Ford ES, Giles WH, Dietz WH. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: Findings from the third national health and nutrition examination survey. **JAMA.** 2002;287(3):356-9.

Forti N, Giannini SD, Diament J, Issa J. Fatores de risco para doenças arterial coronariana em crianças e adolescentes filhos de coronariopatas jovens. **Arq Bras Cardiol.** 1996;66(3):119-23.

Franca E, Alves JGB. Dislipidemia entre crianças e adolescentes de Pernambuco. **Arq Bras Cardiol.** 2006;87(6):722-7.

Franca E, Alves JGB, Hutz MH. Apolipoprotein e polymorphism and its association with serum lipid levels in Brazilian children. **Hum Biol.** 2004;76(2):267-75.

Freedman DS, Serdula MK, Srinivasan SR, Berenson GS. Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. **Am J Clin Nutr.** 1999;69:308-17.

Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. **Pediatrics.** 1999;103(6):1175-82.

Gagliardi ART. Obesidade central, resistência à insulina, inflamação e disfunção endotelial. In: Lopes, HF. **Síndrome metabólica: uma abordagem multidisciplinar.** São Paulo: Atheneu; 2007. p.35-55.

Gama SR, Carvalho MS, Miranda CRM. Prevalência em crianças de fatores de risco para as doenças cardiovasculares. **Cad Saúde Pública.** 2007;23:2239-45.

Garrison RJ, Kannel WB, Stokes J, Castelli WP. Incidence and precursors of hypertension in young adults: the Framingham Offspring Study. **Prev Med.** 1987;16(2):235-51.

Gerber ZRS, Zielinsky P. Fatores de risco de aterosclerose na infância. Um estudo epidemiológico. **Arq Bras Cardiol.** 1997;69(4):231-6.

Giuliano ICB, Carameli B, Pellanda L, Duncan B, Mattos S, Fonseca FH. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. **Arq Bras Cardiol.** 2005;85(Suppl VI):S1-36.

Giuliano ICB, Caramelli B. Dislipidemias em crianças e adolescentes. **Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo.** 2005;15:518-23.

Gordon NF, Scott CB, Wilkinson WJ, Duncan JJ, Blair SN. Exercise and mild essential hypertension. Recommendations for adults. **Sports Med.** 1990;10(6):390-404.

Gortmaker SL, Peterson K, Wiecha J, Sobol AM, Dixit S, Fox MK et al. Reducing obesity via a school-based interdisciplinary intervention among youth. **Arch Pediatr Adolesc Med.** 1999;153(4):409-18.

Grillo LP, Crispim SP, Siebert NA, Andrade ATW, Rossi A, Campos IC. Perfil lipídico e obesidade em escolares de baixa renda. **Rev Bras Epidemiol.** 2005;8(1):75-81.

Guimarães ICB, Guimarães AC. Síndrome metabólica na infância e adolescência. Um fator maior de risco cardiovascular. **Rev Baiana Saúde Pública.** 2006;30(2):349-62.

Hattersley AT, Tooke JE. The fetal insulin hypothesis: an alternative explanation of the association of low birthweight with diabetes and vascular disease. **Lancet.** 1999;353(9166):1789-92.

Hickman TB, Briefel RR, Carroll MD, Rifkind BM, Cleeman JI, Maurer KR et al. Distributions and trends of serum lipids levels among United States children and adolescents ages 4-19 years: data from NHANES III. **Prev Med.** 1998;27(6):879-90.

Hooper L, Summerbell CD, Higgins JPT, Thompson RL, Capps NE, Smith GE et al. Dietary fat intake and prevention of cardiovascular disease: systematic review. **BMJ.** 2001;322(7289):757-63.

Hubert HB, Feinleib M, McNamara PM, Castelli WP. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: a 26-year follow-up of participants in the Framingham Heart Study. **Circulation.** 1983;67(5):968-77.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2002-2003. Análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2002analise/analise.pdf>

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: IBGE, 2006. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2003medidas/pof2003medidas.pdf>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Contagem da População 2007 - [acesso em 2007 Dez 28]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/contagem.pdf>

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Censo Escolar. 2006. Disponível em <http://www.inep.gov.br/censo/basica/dataescolabrasil>

Iwai N, Katsuya T, Mannami T, Higaki J, Ogihara T, Kokame K et al. Association between SAH, an acyl-CoA synthetase gene, and hypertriglyceridemia, obesity, and hypertension. **Circulation.** 2002;105(1):41-7.

Jakicic JM, Clark K, Coleman E, Donnelly JE, Foreyt J, Melanson E et al. American College of Sports Medicine position stand. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. **Med Sci Sports Exerc.** 2001;33(12):2145-56.

Kahn R, Buse J, Ferrannini E, Stern M. The metabolic syndrome: time for a critical appraisal: joint statement from the American Diabetes Association and the European Association for The Study of Diabetes. **Diabetes Care.** 2005;28(9):2289-304.

Katzmarzyk PT, Church TS, Blair SN. Cardiorespiratory fitness attenuates the effects of the metabolic syndrome on all-cause and cardiovascular disease mortality in men. **Arch Intern Med.** 2004;164(10):1092-1097.

Kavey RW, Daniels SR, Lauer RM, Atkins DK, Hayman LL, Taubert K. American Heart Association. Guidelines for primary prevention of atherosclerotic cardiovascular disease beginning childhood. **Circulation.** 2003;107:1562-6.

Kelishadi R, Ardalan G, Gheiratmand R, Adeli K, Delavari A, Majdzadeh R. Paediatric metabolic syndrome and associated anthropometric indices: The CASPIAN Study. **Acta Paediatr.** 2006;95(12):1625-34.

Kelley DE, Williams KV, Price JC, Mc Kolanis TM, Goodpaster BH, Thaete FL. Plasma fatty acids, adiposity and variance of skeletal muscle insulin resistance in diabetes type 2. **JCEM.** 2001;86(11):5412-19.

Klein CH, Bloch KV. Estudos seccionais. In: Medronho RA, Carvalho DM, Bloch KV, Luiz RR, Werneck GL. Epidemiologia. São Paulo: Atheneu; 2006. p.125-50.

Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE, Hamman RF, Lachin JM, Walker EA, Nathan DM, Diabetes Prevention Program Research Group. Reduction of the incidence of type II diabetes with lifestyle intervention of metformin. **N Engl J Med.** 2002;344(6):393-403.

Kuczumarski RJ, Ogden CL, Guo SS, et al. 2000 Centers for Disease Control and Prevention (CDC) growth charts for the United States: Methods and development. National Center for Health Statistics. **Vital Health Stat.** 2002;11(246):145-6.  
Disponível em: <http://www.cdc.gov/growthcharts>

Lakka HM, Laaksonen DE, Lakka TA, Niskanen LK, Kumpusalo E, Tuomilehto J, et al. The metabolic syndrome and total cardiovascular disease mortality in middle-aged men. **JAMA.** 2002;288(21):2709-16.

Lakka TA, Laaksonen DE, Lakka HM, Männikkö N, Niskanen LK, Rauramma R et al. Sedentary lifestyle, poor cardiorespiratory fitness, and the metabolic syndrome. **Med Sci Sports Exerc.** 2003;35(8):1279-86.

Lambert M, Paradis G, O'Loughlin J, Delvin EE, Hanley JA, Levy E. Insulin resistance syndrome in a representative sample of children and adolescents from Quebec, Canada. **Int J Obes Relat Metab Disord.** 2004;28(7):833-41.



Last JM. A dictionary of epidemiology. 3ª ed. New York: Oxford University Press, 1995.

Lauer RM, Clarke WR. Use of cholesterol measurement in childhood for the prediction of adult hypercholesterolemia. The Muscatine Study. **JAMA**. 1990;264(23):3034-8.

Lean MEJ, Han TS, Morrison CE. Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. **BMJ**. 1995;311:158-61.

Leite N, Milano GE, Cieslak F, Lopes WA, Rodacki A, Radominski RB. Effects of physical exercise and nutritional guidance on metabolic syndrome in obese adolescents. **Rev Bras Fisioter**. 2009;13(1):73-81.

Leon AS, Sanchez O. Meta-analysis of effects of aerobic exercise training on blood lipids. **Circulation**. 2001;104(Suppl II):S414-S415.

Liu S, Stampfer MJ, Hu FB, Giovannucci E, Rimm E, Manson JE et al. Whole-grain consumption and risk of coronary heart disease: results from the Nurses' Health Study. **Am J Clin Nutr**. 1999;70(3):412-9.

Lopes H. Hipertensão arterial e síndrome metabólica: além da associação. **Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo**. 2003;13(1):64-77.

Lopes HF. Aspectos históricos da síndrome metabólica. In: Lopes HF. **Síndrome metabólica: uma abordagem multidisciplinar**. São Paulo: Atheneu; 2007. p.1-4.

Lopes HF. Importância do tecido adiposo e dos ácidos graxos livres. In: Lopes, HF. **Síndrome metabólica: uma abordagem multidisciplinar**. São Paulo: Atheneu; 2007. p.55-65.

Lopes HF. **Síndrome metabólica: uma abordagem multidisciplinar**. São Paulo: Atheneu; 2007.

Lottenberg SA, Glezer A, Turatti LA. Síndrome metabólica: identificando fatores de risco. **J Pediatr (Rio J)**. 2007;83(5 Supl):S204-8.

Loureiro I. A importância da educação alimentar na escola. In: Sardinha LB, Matos MG, Loureiro I. **Promoção da saúde: modelos e práticas de intervenção nos âmbitos da atividade física, nutrição e tabagismo**. Lisboa: FMH; 1999. p.57-84.

Loureiro I. A importância da educação alimentar: o papel das escolas promotoras de saúde. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**. 2004;22(2):43-55.

Luiz RR, Magnanini MMF. O tamanho da amostra em investigações epidemiológicas. In: Medronho RA, Carvalho DM, Bloch KV, Luiz RR, Werneck GL. **Epidemiologia**. São Paulo: Atheneu; 2006. p.295-307.

Luna RL. Síndrome metabólica. **Arq Bras Cardiol**. 2007;88(5):e124-e126.

Manna TD, Damiani D, Setian N. Síndrome metabólica: revisão. **Pediatria (São Paulo)** 2006;28(4):272-7.

Masson LF, Mcneill G, Avenell A. Genetic variation and the lipid response to dietary intervention: a systematic review. **Am J Clin Nutr.** 2003;77(5):1098-111.

Mendes MJFL, Alves JGB, Alves AV, Siqueira PP, Freire EFC. Associação de fatores de risco para doenças cardiovasculares em adolescentes e seus pais. **Rev Bras Saúde Matern Infant.** 2006;6(Supl 1):S49-S54.

Mion Jr D, Kohlmann Jr O, Machado CA, Amodeo C, Gomes MAM, Praxedes JN, *et al.* V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. 2006:1-50.

Monge-Rojas R. Serum lipids and lipoprotein levels in Costa Rican 13-18 year-old teenagers. **Arch Latinoam Nutr.**, 2001;51(3):236-43.

Monteiro CA, Conde WL. Tendência secular da desnutrição e da obesidade na infância na cidade de São Paulo (1974-1996). **Rev Saúde Pública.** 2000;34(6):52-61.

Moore LL, Gao D, Bradlee ML, Cupples LA, Sundarajan-Ramamurti A, Proctor MH *et al.* Does early physical activity predict body fat change throughout childhood? **Prev Med.** 2003;37(1):10-17.

National Heart, Lung and Blood Institute. 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 (NCEP/ATPIII). **JAMA.** 2001;285:2486-97.

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.** 2004;114:555-76.

National Institute of Health: Adult treatment panel III. Washington: US Government Print Office, 2001.

Neel JV. Diabetes mellitus: a "thrifty" genotype rendered detrimental by "progress"? **Am J Hum Genet.** 1962;14(4):353-62.

Netto-Oliveira ER, Oliveira AAB, Nakashima ATA, Rosaneli CF, Oliveira Filho A, Rechenchosky L *et al.* Sobrepeso e obesidade em crianças de diferentes níveis econômicos. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Human.** 2009. (Artigo no prelo).

Neutzling MB, Taddei JAAC, Rodrigues EM, Sigulem DM. Overweight and obesity in Brazilian adolescents. **Int J Obes.** 2000;24(7):869-74.

Nilsson S. [Research Contributions of Eskil Kylin]. **Sven Med Tidskr.** 2001;5:15-28.

Oh JY, Hong YS, Sung YA, Barrett-Connor E. Prevalence and factor analysis of metabolic syndrome in an urban Korean population. **Diabetes Care**. 2004;27(8):2027-32.

Oliveira AAB. O tema da saúde na educação física escolar: uma visão patogênica ou salutogênica? In: Kunz E, Hildebrandt-Stramann R. **Intercâmbios científicos em educação física e esportes**. Ijuí: Unijui, 2004. p.241-60.

Oomen CM, Ocké MC, Feskens EJM, vanErp-Baart MA, Kok FJ, Kromhout D. Association between trans fatty acid intake and 10-year risk of coronary heart disease in the Zutphen Elderly Study: a prospective population-based study. **Lancet**. 2001;357(9258):746-51.

Organización Panamericana de la Salud. La obesidad en la pobreza: un nuevo reto para la salud pública, Washington, DC: **OPS**, 2000;576:132.

Pasquarella A, Buonomo E, Carbini R, Palombi L. Family history of cardiovascular diseases and risk factors in children. **J Hum Hypertens**. 1996;10(Suppl 3):107-9.

Pate RR, Pratt M, Blair SN, Haskell WL, Macera CA, Bouchard C et al. Physical activity and public health recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. **JAMA**. 1995;273(5):402-7.

Pickup JC, Crook MA. Is type II diabetes mellitus a disease of the innate immune system? **Diabetologia**. 1998;41(10):1241-8.

Pollock ML, Franklin BA, Balady GJ, Chaitman BL, Fleg JL, Fletcher B et al. AHA Science Advisory. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription: An advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association; Position paper endorsed by the American College of Sports Medicine. **Circulation**. 2000;101(7):828:33.

Prati SRA, Petroski EL, Oliveira AAB. Influência do exercício físico programado e da ingestão de nutrientes nos níveis de adiposidade de adolescentes obesos. **Rev Bras Ativ Fís Saúde**. 2004;9(1):43-55.

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Atlas do Desenvolvimento Humano (PNUD) – [acesso em 2007 Nov 26]. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/atlas>

Ravussin E, Smith SR. Increased fat intake, impaired fat oxidation, and failure of fat cell proliferation result in ectopic fat storage, insulin resistance, and type 2 diabetes mellitus. **Ann N Y Acad Sci**. 2002;967:363-78.

Reaven G. Metabolic syndrome: pathophysiology and implications for management of cardiovascular disease. **Circulation**. 2002;106(3):286-8.

Reaven GM. Banting lecture 1988. Role of insulin resistance in human disease. **Diabetes**. 1988;37:1596-607.

Rechenchosky L. **Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares de alto nível socioeconômico**. 2004. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Educação Física) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2004.

Romaldini CC, Issler H, Cardoso AL, Diament J, Forti N. Fatores de risco para aterosclerose em crianças e adolescentes com história familiar de doença arterial coronariana prematura. **J Pediatr. (Rio J)** 2004;80(2):135-40.

Saad MJA, Zanella MT, Ferreira SRG. Síndrome metabólica: ainda indefinida, mas útil na identificação do alto risco cardiovascular. **Arq Bras Endocrinol Metabol**. 2006;50:161-2.

Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM, Appel LJ, Bray GA, Harsha D et al. Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. DASH-Sodium Collaborative Research Group. **N Engl J Med**. 2001;344(1):3-10.

Salaroli LB, Barbosa GC, Mill JG, Molina MCB. Prevalência de síndrome metabólica em estudo de base populacional, Vitória, ES – Brasil. **Arq Bras Endocrinol Metabol**. 2007;51(7):1143-52.

Seki M, Niyama FP, Seki MO, Pereira Junior PG, Seki MO, Bonametti AM et al. Perfil lipídico: intervalos de referência em escolares de 2 a 9 anos de idade da cidade de Maracá (SP). **J Bras Patol Med Lab**. 2003;39(2):131-7.

Serdula MK, Ivery D, Coates RJ, Freedman DS, Williamson DF, Byers T. Do obese children become obese adults: a review of the literature. **Prev Med**. 1993;22(2):167-77.

Shmulewitz D, Heath SC, Blundell ML, Han Z, Sharma R, Salit J et al. Linkage analysis of quantitative traits for obesity, diabetes, hypertension, and dyslipidemia on island of Korsae, Federal States of Micronesia. **Proc Natl Acad Sci USA**. 2006;103(10):3502-9.

Schulpis K, Karikas GA. Serum cholesterol and triglyceride distribution in 7767 school-aged greek children. **Pediatrics**. 1998;101(5):861-4.

Singh RB, Dubnov G, Niaz MA, Ghosh S, Singh R, Rastogi SS et al. Effect of an Indo-Mediterranean diet on progression of coronary artery disease in high risk patients (Indo-Mediterranean Diet Heart Study): a randomized single-blind trial. **Lancet**. 2002;360(9344):1455-61.

Soar C, Vasconcelos FAG, Assis MAA, Grosseman S, Luna MEP. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares de uma escola pública de Florianópolis, Santa Catarina. **Rev Bras Saúde Matern Infant**. 2004;4(4):391-7.

Souza MSF, Leme RB, Franco RR, Romaldini CC, Tumas R, Cardoso AL, Damiani D. Síndrome metabólica em adolescentes com sobrepeso e obesidade. **Rev Paul Pediatr.** 2007;25(3):214-20.

Sposito AC, Caramelli B, Fonseca FAH, Bertolami MC. IV Diretriz Brasileira Sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arq Bras Cardiol.** 2007;88(Suppl 1):S1-19.

Srinivasan SR, Myers L, Berenson GS. Predictability of childhood adiposity and insulin for developing insulin resistance syndrome (syndrome X) in young adulthood: the Bogalusa Heart Study. **Diabetes.** 2002;51:204-9.

Stern MP, Haffner SM. Body fat distribution and hyperinsulinemia as risk factors for diabetes and cardiovascular disease. **Arteriosclerosis.** 1986;6(2):123-30.

St-Pierre J, Lemieux I, Miller-Felix I, Prud'homme D, Bergeron J, Gaudet D et al. Visceral obesity and hyperinsulinemia modulate the impact of the microsomal triglyceride transfer protein-493G/T polymorphism on plasma lipoprotein levels in men. **Atherosclerosis.** 2002;160(2):317-24.

Talmud PJ, Waterworth DM. In-vivo and in-vitro nutrient-gene interactions. **Curr Opin Lipidol.** 2000;11:31-6.

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): Final Report. Bethesda, Md: National Heart, Lung, and Blood Institute; 2002. Disponível em:  
<http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/cholesterol/atp3full.pdf>.

Thomas JR, Nelson JK. **Métodos de pesquisa em atividade física.** 3ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2002.

Tracy RE. Risk factors and atherosclerosis in youth autopsy findings of the Bogalusa Heart Study. **Am J Med Sci.** 1995;310(Suppl 1):37-41.

Webber LS, Srinivasan SR, Wattigney WA, Berenson GS. Tracking of serum lipids and lipoproteins childhood to adulthood: the Bogalusa Heart Study. **Am J Epidemiol.** 1991;133(9):884-99.

Weiss R, Dziura J, Burgert TS, Tamborlane W, Taksali SE, Yeckcel CW, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. **N Engl J Med.** 2004;350(23):2362-74.

Whelton SP, Chin A, Xin X, He J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. **Ann Intern Med.** 2002;136(7):493-503.

Wikipedia – A enciclopédia livre. [acesso em 2008 Set 04]. Disponível em:  
<http://pt.wikipedia.org/wiki/Maring%C3%A1>

World Health Organization. The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response: summary / edited by Francesco Branca, Haik Nikogosian and Tim Lobstein. Dinamarca: **WHO**; 2007.

World Health Organization. Adherence to long-term therapies. Evidence for action. Geneva: **WHO**; 2003.

World Health Organization. International statistical classification of diseases and related health problems. 10<sup>th</sup> revision. Geneva: **WHO**; 1992.

World Health Organization. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus. **Report of a WHO Consultation**. Geneva: WHO 1999:31-3.

Wu DA, Bu X, Warden CH, Shen DD, Jeng CY, Sheu WF et al. Quantitative trait locus mapping of human blood pressure to a genetic region at or near the lipoprotein lipase gene locus on chromosome 8p22. **J Clin Invest**. 1996;97(9):2111-8.

Zimmet P, Alberti KGMM, Ríos MS. A new international diabetes federation (IDF) worldwide definition of the metabolic syndrome: the rationale and the results. **Rev Esp Cardiol**. 2005;58(12):1371-6.

## **APÊNDICES E ANEXOS**

**APÊNDICE A:** Carta convite feita aos pais ou responsáveis para esclarecimentos acerca da participação da criança no estudo



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**



Escola: \_\_\_\_\_

Aluno(a): \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_

Senhores Pais ou responsáveis,

No ano de 2006 seu filho(a) foi autorizado a participar da 1ª fase de um projeto da Universidade Estadual de Maringá cujo objetivo é investigar os hábitos alimentares, a prática de atividades físicas e o estado nutricional de escolares de 1ª a 4ª séries da região de Maringá. Foram avaliadas mais de 5.000 crianças e, para o início da 2ª fase do projeto, seu filho(a) foi uma das crianças sorteadas para participar. Assim, pedimos seu comparecimento à escola para uma reunião de esclarecimento com os coordenadores do projeto que se dará no dia \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_, às \_\_\_:\_\_\_ horas.

Não deixe de comparecer, pois sua participação contribuirá para a saúde de seu filho(a), o que é muito importante.



## APÊNDICE B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

**Título do Projeto:** PREVALÊNCIA DA OBESIDADE E SUAS COMORBIDADES, HÁBITOS ALIMENTARES E PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA EM ESCOLARES DA CIDADE DE MARINGÁ/PR – DIAGNÓSTICO E INTERVENÇÃO

Dando continuidade ao Projeto de pesquisa acima nominado, das 5.000 crianças previamente avaliadas, 500 foram selecionadas aleatoriamente para prosseguirmos na avaliação do estado nutricional, prática de atividade física e composição da dieta das crianças de 6 a 10 anos do Município de Maringá. Como seu filho(a) foi selecionado vimos prestar mais alguns esclarecimentos e solicitar mais uma vez sua autorização para que seu filho(a) possa prosseguir no projeto.

Nesta fase do projeto faremos uma análise mais criteriosa da qualidade da dieta das crianças e, para tanto, será necessário o preenchimento do Registro Alimentar de 3 dias, no qual todos os alimentos consumidos pela criança deverão ser registrados pelos pais ou responsáveis em formulário adequado. Também será feita uma análise mais rigorosa do gasto energético diário de seu filho, para tanto será necessário o preenchimento do Diário de Atividade Física realizada durante 3 dias por seu filho, em formulário adequado. Para avaliar os riscos de doenças metabólicas e nutricionais das crianças, seu filho(a) deverá ser submetido a uma coleta de sangue no Laboratório de Análises Clínicas da UEM – LEPAC para realização de exames laboratoriais (Hemograma completo, Lipidograma e Glicemia de Jejum) .

Informamos mais uma vez que não haverá nenhum custo referente aos exames e atividades do projeto e que seu filho(a) não sofrerá nenhum constrangimento ou prejuízo de qualquer natureza. Os laudos com os resultados dos exames, após serem tabulados pela equipe de pesquisa, serão enviados aos pais e responsáveis.

Nesta fase do projeto a participação dos pais no preenchimento correto dos formulários e na condução de seus filhos ao Laboratório para coleta do sangue, é essencial. Contamos com a ajuda dos senhores uma vez que os benefícios resultantes deste projeto serão inestimáveis para a avaliação de nossas crianças e para a prevenção de graves problemas futuros relacionados com o baixo peso e o excesso de gordura corporal.

Por estar ciente das intenções e dos propósitos desta pesquisa, autorizo o meu filho(a) a participar desta avaliação.

Eu, \_\_\_\_\_, pai/mãe ou responsável pelo(a) menor \_\_\_\_\_, após ter lido e entendido todas as informações e ter esclarecido minhas dúvidas referentes a este estudo coordenado pela Professora Dra. Edna Regina Netto de Oliveira, CONCORDO VOLUNTARIAMENTE que meu (minha) filho(a) participe do mesmo.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura (do responsável)

Eu, Professora Dra. Edna Regina Netto de Oliveira, declaro que forneci todas as informações referentes ao estudo para os responsáveis pelo(a) menor.

Qualquer dúvida ou maiores esclarecimentos procurar a coordenadora do projeto ou um dos membros de sua equipe na Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Farmácia e Farmacologia, Bloco P-02, Fone: (44) 3261-4116 ou 3261-4301, ou o Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (COPEP) da Universidade Estadual de Maringá – Bloco 035 – Campus Central – Telefone: (44) 261-4444.

**APÊNDICE C:** Comunicado para a avaliação antropométrica, mensuração da pressão arterial e coleta de sangue



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**



Escola: \_\_\_\_\_

Aluno(a): \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_

Senhores Pais ou responsáveis,

No ano de 2006 seu filho(a) foi autorizado pelos Senhores a participar da 1ª fase de um Projeto da Universidade Estadual de Maringá cujo objetivo é investigar os hábitos alimentares, a prática de atividades físicas e o estado nutricional de escolares de 1ª a 4ª séries de Maringá. Foram avaliadas mais de 5.000 crianças e, para a 2ª fase do projeto, seu filho(a) foi uma das crianças sorteadas para participar. A 2ª fase consistirá de avaliação antropométrica, bioimpedância e análises laboratoriais. Todas essas avaliações serão realizadas no laboratório com data definida e não haverá custos aos participantes. Vale lembrar que seu filho(a) foi sorteado dentre os mais de 5000 alunos, e que os senhores terão a oportunidade de saberem como está a saúde do seu filho(a) em vários aspectos (índice de massa corporal, gordura, pressão arterial, colesterol, triglicérides, glicemia, etc).

Para isso seu filho(a) deverá ser encaminhado ao:

**Laboratório CEDLAB, no dia \_\_\_\_ / \_\_\_\_ /2007 das 7:00 às 8:30 hs.**

Endereço: Av. Parigot de Souza, nº 199 – Fone: 3031-0908 (próximo ao Hospital São Marcos e à Av. Tiradentes – Linhas de ônibus atendidas 324, 222 e Ligeirinho Herman Morais de Barros). Para tanto, informamos que o atendimento será feito por **ordem de chegada** e que as crianças deverão obedecer as seguintes **recomendações**: (1) Jejum completo (inclusive água) por pelo menos 12 horas; (2) Não utilizar medicamentos diuréticos nos últimos sete dias; (3) Não ingerir cafeína (café, chá preto, chá mate, chocolate, refrigerante tipo cola) nas últimas 24 horas; (4) Urinar cerca de 30 minutos antes da medida; (5) Não realizar atividades físicas intensas nas últimas 24 horas; (6) Não ser portador de próteses metálicas e marca-passos cardíaco; (7) Ir com uma roupa mais flexível, como por exemplo o uniforme.

Não deixem de comparecer, pois sua participação poderá contribuir para a avaliação detalhada do estado nutricional e saúde de seu filho(a) sendo, portanto, muito importante. Qualquer dúvida estamos à disposição.

*Caso o senhor(a) não possa levar seu filho(a) na data acima, por favor entre em contato conosco para que possamos agendar a avaliação outro dia.*

Prof. Dra. Edna Regina N. de Oliveira – 3261-4116

Prof. Leandro Rechenchosky – (43) 9962-4400

## ANEXO A: Parecer do comitê de ética.


**Universidade Estadual de Maringá**
**Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação**

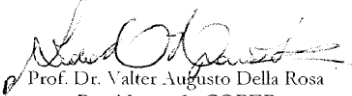
Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos

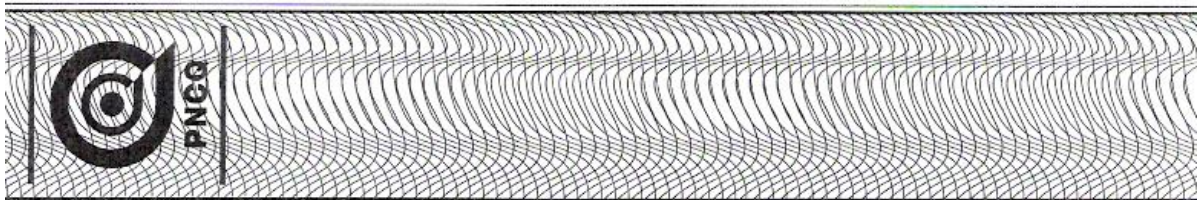
Registrado na CONEP em 10/02/1998


 GOVERNO DO  
PARANÁ

CAAE Nº 0020.093.000-06

PARECER Nº 016/2006

<b>Pesquisador(a) Responsável:</b> Edna Regina Netto de Oliveira	
<b>Centro/Departamento:</b> CCS/Departamento de Farmácia e Farmacologia	
<b>Título do projeto:</b> Prevalência da obesidade e suas comorbidades, hábitos alimentares e prática de atividade física em escolares da região urbana de Maringá/PR - diagnóstico e intervenção.	
<b>Considerações:</b>	
<p>Projeto detalhadamente descrito com objetivo principal de “avaliar variáveis antropométricas, bioquímicas e nutricionais de crianças de 6 a 10anos matriculadas em escolas públicas e privadas de Maringá a fim de intervir sistematicamente no controle do sobrepeso, obesidade e desnutrição dessa população”.</p> <p>Na metodologia o pesquisador descreve que pretende trabalhar com uma amostra composta de 5000 crianças, 50% de cada sexo, de 6 a 10 anos, estudantes de escolas públicas e privadas de Maringá. O projeto será dividido em 2 etapas sendo que na primeira serão avaliados dados em relação à condição sócio-econômica, hábitos alimentares, avaliação antropométrica, estado nutricional, teor de gordura e pressão arterial de todas as crianças participantes da pesquisa. Em uma segunda etapa será selecionada uma sub-amostragem na qual serão analisados indicadores bioquímicos (glicemia, lipidograma completo e hemograma completo), qualidade da dieta e prática de atividade física. A intervenção para o controle do sobrepeso, obesidade e desnutrição será realizada na escola que apresentar maior incidência destes problemas e constará de capacitação do corpo docente, apoio ao setor administrativo e apoio à implantação de programas de estímulo à pratica de atividade física permanente.</p> <p>Os questionários para avaliação dos hábitos alimentares, risco para doenças cardiovasculares, classificação socioeconômica, frequência de consumo alimentar e a tabela para registro de consumo alimentar de 3 dias foram anexadas ao processo. As autorizações para a realização da pesquisa nas escolas estaduais e municipais, fornecida pelo Núcleo Regional de Educação e pela Secretaria de Educação do Município de Maringá, foram anexadas ao processo. Para a realização dos exames bioquímicos, as crianças serão encaminhadas ao LEPAC – UEM. A autorização emitida pelo Comitê Técnico-Científico do LEPAC não foi apresentada. Foram anexados 2 modelos de termos de consentimento, destinados às diferentes etapas do processo, redigidos conforme as exigências da Resolução 196/96-CNS/MS. O cronograma de execução previsto no projeto está de acordo com os objetivos e metodologia propostos. A pesquisa terá apoio financeiro do CNPq aprovado através do edital MCT/CNPq/MS-SCTIE-DECIT/SAS-DAB nº 51/2005.</p> <p>Considerando o acima exposto somos de parecer favorável à aprovação do presente projeto com a recomendação de encaminhamento a este comitê, antes do início da pesquisa, de autorização emitida pelo LEPAC.</p>	
Situação: <b>APROVADO COM RECOMENDAÇÃO</b>	
CONEP: ( x ) para registro ( ) para análise e parecer      Data: 17/03/2006	
O pesquisador deverá apresentar Relatório Final para este Comitê em: 30/04/2008	
O protocolo foi apreciado de acordo com a Resolução nº 196/96 e complementares do CNS/MS, na 112ª reunião do COPEP em 17/03/2006.	 Prof. Dr. Valter Augusto Della Rosa Presidente do COPEP



# PROGRAMA NACIONAL DE CONTROLE DE QUALIDADE LTDA - PNCQ<sup>®</sup>

Patrocinado pela

**Sociedade Brasileira de Análises Clínicas - SBAC<sup>®</sup>**

• Empresa certificada pela ABNT em conformidade com a NBR ISO 9001/2000 •

Provedor de Ensaios de Proficiência nas áreas de Laboratórios Clínicos, Bancos de Sangue e Organizações de Diagnóstico "in vitro" e Alimentos

confere o presente

## CERTIFICADO

ao Laboratório

**CEDLAB - CENTRO DE DIAGNÓSTICO LABORATORIAL LTDA.**

**Especialidades Avaliadas:**

Bioquímica Básica  
Bioquímica Básica II  
Educação Continuada Básica  
Espectrofotometria Básica  
Hematologia Avançada II  
Hematologia Básica  
Imunologia Básica  
Microbiologia Básica Manual  
Microbiologia II Bacterioscopia - Bear  
Microbiologia II Bacterioscopia - Gram  
Parasitologia Básica  
Sangue Coagul  
Urnálise Básica

sob a responsabilidade técnica de

**DRA. LUCIENE SETSUKO AKIMOTO**

inscrito neste Programa desde 17/06/1996, por ter obtido

na avaliação anual de 2007 um desempenho

**EXCELENTE**

nas determinações das amostras-controlé do ensaio de proficiência

Rio de Janeiro, 02 de janeiro de 2008.

Este certificado foi emitido em conformidade com a Avaliação Anual de desempenho do período de Outubro de 2006 a Setembro de 2007.

  
Sociedade Brasileira de Análises Clínicas - SBAC<sup>®</sup>  
Dr. Ulisses Turma  
Presidente

  
Programa Nacional de Controle de Qualidade - PNCQ<sup>®</sup>  
Dr. José Abol Corrêa  
Coordenador Geral

01329

**ANEXO C: Pontos de corte do IMC para sobrepeso e obesidade propostos por Cole et al. (2000)**

Idade (anos)	IMC 25 kg/m <sup>2</sup>		IMC 30 kg/m <sup>2</sup>	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
2	18,41	18,02	20,09	19,81
2,5	18,13	17,76	19,80	19,55
3	17,89	17,56	19,57	19,36
3,5	17,69	17,40	19,39	19,23
4	17,55	17,28	19,29	19,15
4,5	17,47	17,19	19,26	19,12
5	17,42	17,15	19,30	19,17
5,5	17,45	17,20	19,47	19,34
6	17,55	17,34	19,78	19,65
6,5	17,71	17,53	20,23	20,08
7	17,92	17,75	20,63	20,51
7,5	18,16	18,03	21,09	21,01
8	18,44	18,35	21,60	21,57
8,5	18,76	18,69	22,17	22,18
9	19,10	19,07	22,77	22,81
9,5	19,46	19,45	23,39	23,46
10	19,84	19,86	24,00	24,11
10,5	20,20	20,29	24,57	24,77
11	20,55	20,74	25,10	25,42
11,5	20,89	21,20	25,58	26,05
12	21,22	21,68	26,02	26,67
12,5	21,56	22,14	26,43	27,24
13	21,91	22,58	26,84	27,76
13,5	22,27	22,98	27,25	28,20
14	22,62	23,34	27,63	28,57
14,5	22,96	23,66	27,98	28,87
15	23,29	23,94	28,30	29,11
15,5	23,60	24,17	28,60	29,29
16	23,90	24,37	28,88	29,43
16,5	24,19	24,54	29,14	29,56
17	24,46	24,70	29,41	29,69
17,5	24,73	24,85	29,70	29,84
18	25	25	30	30

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)