

## RESSALVA

Alertamos para ausência dos Anexos 1-3, não incluídos pelo(a) autor(a) no arquivo original.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS  
CAMPUS DE ARARAQUARA

**Evolução do estado nutricional de escolares de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup>  
série da rede pública de Piracicaba/SP no período de 2003  
a 2006.**

**RITA DE CASSIA BERTOLO MARTINS**

Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação em Alimentos e Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual Paulista para obtenção do grau de Doutor em Alimentos e Nutrição – Área de concentração em Ciências Nutricionais.

**ARARAQUARA – SP  
2009**

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS  
CAMPUS DE ARARAQUARA

**Evolução do estado nutricional de escolares de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup>  
série da rede pública de Piracicaba/SP no período de 2003  
a 2006.**

RITA DE CASSIA BERTOLO MARTINS

ORIENTADORA: Prof<sup>a</sup> Dra. Maria Rita Marques de Oliveira

Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação em Alimentos e Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual Paulista para obtenção do grau de Doutor em Alimentos e Nutrição – Área de concentração em Ciências Nutricionais.

**ARARAQUARA – SP  
2009**

Ficha Catalográfica  
Elaborada Pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação  
Faculdade de Ciências Farmacêuticas  
UNESP – Campus de Araraquara

M386e Martins, Rita de Cássia Bertolo  
Evolução do estado nutricional de escolares de 1ª a 4ª série da rede pública de Piracicaba/SP no período de 2003 a 2006. / Rita de Cássia Bertolo Martins. – Araraquara, 2009.  
155 f.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista. “Júlio de Mesquita Filho”. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Programa de Pós Graduação em Alimentos e Nutrição

Orientador: Maria Rita Marques de Oliveira

1. Antropometria. 2. Deficiências nutricionais. 3. Sobrepeso.  
4. Avaliação nutricional de escolares. I. Oliveira, Maria Rita Marques de, orient.. II. Título.

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

MARTINS, R.C.B. **Evolução do estado nutricional de escolares de 1ª a 4ª série da rede pública de Piracicaba/SP no período de 2003 a 2006.** 2009. 155f [Tese] Faculdade de Ciências Farmacêuticas, UNESP, Araraquara, 2009.

## **BANCA EXAMINADORA**

Profª Dra. Maria Rita Marques de Oliveira  
UNESP- Instituto de Biociências Botucatu  
Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara  
(Orientadora)

Profª Dra. Marina Vieira da Silva  
Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz

Prof. Dr. José Eduardo Corrente  
UNESP- Instituto de Biociências de Botucatu

Profª Dra. Miriam Coelho de Souza  
UNIMEP - Faculdade de Ciências da Saúde/ Curso de Nutrição

Profª Dra. Vera Mariza Henriques de Miranda Costa  
UNESP – Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara

Araraquara, 21 de maio de 2009.

*“mas aqueles que contam com o Senhor renovam as suas forças;  
Ele dá-lhes asas de águia. Correm sem se cansar, vão para a frente  
sem se fatigar.”*

*Isaías, 40:31*

## DEDICATÓRIA

*A Deus, pela proteção, força e bênçãos infinitas.*

*Ao meu marido, Luiz Maurício, pelo seu amor, carinho, companheirismo e incentivo.*

*Aos meus filhos, Luís Felipe e Luís Gustavo, meu exemplo de perseverança e luta.*

*A todos os meus familiares, meu Pai João e meus irmãos: João Luís (in memoriam), Nina, Regina, João Carlos e Silviane; meus sogros Jeanette e José, meus cunhados e sobrinhos, pelo apoio, compreensão e por acolherem meus filhos nos momentos de minhas ausências.*

*A todos vocês dedico mais esta conquista.*

*Dedico, em especial, à minha mãe.*

*Sua sabedoria infinita, seus ensinamentos e exemplo de vida, sempre me  
impulsionaram a persistir em busca de meus ideais.*

*Você me ensinou o que é ter fé, me incentivou a conquistar as minhas vitórias;  
encorajou-me e me apoiou em todos os momentos de minha vida.*

*Hoje, mesmo estando ausente, sei que olhas por mim e que certamente, tem  
intercedido e muito ao Pai Santíssimo pela minha proteção em todos os momentos para a  
conclusão de mais essa etapa da minha vida.*

*Para você minha mãe, com muitas saudades.....*

*o meu muito obrigada!*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por mais esta vitória; pela proteção em todas as viagens, pelo encorajamento e força interior nos momentos de dificuldades e desânimo.

À Profa. Dra. Maria Rita Marques de Oliveira, meu especial agradecimento pela oportunidade de desenvolver este estudo, pela orientação, pela sua generosidade em partilhar tanta sabedoria, pela paciência, compreensão e apoio nessa difícil e trabalhosa trajetória. Muito obrigada de coração!!

Aos membros da Banca examinadora, por todo o carinho demonstrado com as sugestões que contribuíram muito e enriqueceram a finalização desta pesquisa.

Ao Prof. Dr. José Eduardo Corrente que gentilmente me atendeu para realizar as análises estatísticas deste estudo.

À Profa. Dra. Denise Giácomo da Motta, companheira de trabalho e amiga, pelo apoio e incentivo a todas as minhas conquistas pessoais e profissionais.

Aos alunos do Curso de Nutrição da UNIMEP/Piracicaba e ex-bolsistas dos projetos de Iniciação Científica e de Extensão que colaboraram na coleta dos dados: Roselene, Marcella Aude, Emília, Patrícia, Janaína Ferreira, Aline Oliveira, Bruna Sartori e Mislaine Trevizam pela dedicação e compromisso com as atividades desenvolvidas.

Ao Fundo de Apoio à Pesquisa e à Extensão da UNIMEP.

À Direção da Divisão de Alimentação e Nutrição – Departamento de Alimentação Escolar e à Coordenadoria do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional de Piracicaba, pelo apoio em todas as fases deste estudo.

À Direção das escolas, aos professores, aos funcionários, aos pais e, principalmente, a todas as crianças e adolescentes que participaram deste estudo, muito obrigada pelo carinho no acolhimento a mim e a toda a equipe de avaliadores. Obrigada por permitirem a coleta dessas informações tão particulares de cada um e

tão preciosas para este estudo, que coletivamente possibilitaram uma importante contribuição para a cidade de Piracicaba.

A todo o corpo docente da Pós Graduação em Alimentos e Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UNESP – *campus* Araraquara.

Às secretárias da Seção de Pós Graduação Cláudia, Laura e Sônia, pela atenção e paciência, simpatia e carinho dispensados em todos os momentos que as procurei.

Agradeço a nutricionista Roselene Valota Alves por auxiliar na coordenação das equipes de avaliadores e na revisão do banco de dados e às nutricionistas Emília Balthazar, Patrícia Novais e Lilian Galesi que colaboraram na coleta e/ou digitação dos dados, além do companheirismo na pós graduação.

Aos alunos do curso de Nutrição da UNIMEP que participaram das equipes de avaliadores,

Aos meus amigos, ex-colegas de trabalho da UNIMEP de Piracicaba e Lins, Carla M. Vieira, Rita F. Pecorari, Marta Rochelle, Angélica Medeiros, Liliane Maistro, Valéria Ferratone, Miriam Coelho, Vânia L. Mehri, Kelly Fogaça, Patrícia Nogueira, Nicéia N.R. de Souza, Julio C.Libardi, Érika Gutierrez, Luciene Venâncio, Janisse de Oliveira, Maysa V. de Souza, Itaciara e Magda Leandro, pelo incentivo e amizade.

Às amigas da Pós Graduação Lívia, Noa, Carolina, Francine, Corina, Erika, Maria Augusta, pelos momentos de estudo compartilhados, pelas viagens e pela amizade.

Agradeço de forma especial, a todas as pessoas que me apoiaram, possibilitando a realização deste estudo, dentre elas, em especial, meu marido Luiz Mauricio e meus filhos Luís Felipe e Luis Gustavo, que, apesar das dificuldades, com muito carinho souberam compreender e respeitar meus momentos de afastamento para a realização desta pesquisa.

Às minhas irmãs Nina e Silviane e meu irmão João Carlos pelo apoio e incentivo constante e, especialmente à minha irmã Regina, que além de apoio, incentivo e força, não mediu esforços em sua dedicação, amizade e disponibilidade, dando todo o suporte familiar para a realização deste estudo. Ao meu cunhado Airton e meus sobrinhos Aline, João Octávio, Jorge, Pedro e João Francisco, que acolheram os

meus filhos em muitos momentos de minha ausência, além de todo o apoio e força para que eu não me desligasse de meus estudos. Obrigada por tudo!

Aos meus sogros José e Jeanette, pelas orações, carinho, dedicação e apoio em todos os momentos de que necessitei nessa longa trajetória.

Às minhas novas colegas de trabalho na FAI, Lúcia, Cláudia e Marinês, aos alunos e à Direção, pelo carinho e acolhimento com que me receberam e pela força na conclusão deste trabalho.

E a todas as pessoas que contribuíram, auxiliaram e me incentivaram em todas as fases para a realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b>	12
<b>ABSTRACT</b>	14
<b>LISTA DE QUADROS</b>	16
<b>LISTA DE TABELAS</b>	17
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	20
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS</b>	22
<b>1.INTRODUÇÃO.....</b>	24
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	28
<b>3 OBJETIVOS .....</b>	41
<b>3.1 OBJETIVO GERAL .....</b>	41
<b>3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	41
<b>4 CASUÍSTICA E MÉTODO .....</b>	42
<b>4.1 TIPO DE ESTUDO E ASPECTOS ÉTICOS.....</b>	42
<b>4.2 LOCAL DO ESTUDO .....</b>	43
<b>4.3 CASUÍSTICA .....</b>	46
<b>4.4 COLETA DE DADOS.....</b>	51
<b>4.5 ORGANIZAÇÃO DOS DADOS E CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL .....</b>	54
<b>4.5 RETORNO DOS RESULTADOS À COMUNIDADE ESCOLAR E ÀS AUTORIDADES LOCAIS .....</b>	58
<b>4.6 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	59
<b>5 RESULTADOS.....</b>	61
<b>5.1 ESTUDO TRANSVERSAL .....</b>	61
<b>5.1.1 Estado nutricional por idade .....</b>	62
<b>5.1.2 Estado nutricional por ano de avaliação.....</b>	76
<b>5.1.3 Estado nutricional por região .....</b>	85

<b>5.2 ESTUDO LONGITUDINAL.....</b>	<b>95</b>
<b>6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>112</b>
<b>7 CONCLUSÕES.....</b>	<b>128</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>130</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>142</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>151</b>

MARTINS, R.C.B. **Evolução do estado nutricional de escolares de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série da rede pública de Piracicaba/SP no período de 2003 a 2006**. 2009. 155f. [Tese] Faculdade de Ciências Farmacêuticas, UNESP, Araraquara, 2009.

## RESUMO

O estado nutricional da população infantil é um indicador relevante de saúde e qualidade de vida da população. Entretanto, faltam estudos longitudinais que dêem conta de avaliar a evolução do estado nutricional num mesmo grupo populacional, que confirmem maior confiabilidade aos resultados. Assim, o objetivo desta pesquisa é, a partir de quatro estudos transversais e um longitudinal, avaliar a evolução do estado nutricional de escolares de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> séries da rede pública do ensino fundamental da área urbana do município de Piracicaba/SP, de 2003 a 2006. Nesse período foram realizadas 16068 avaliações, sempre no segundo semestre de cada ano, em 9683 escolares de 12 unidades de ensino situadas nas 5 regiões administrativas da cidade de Piracicaba. Esses grupos de escolares avaliados anualmente foram chamados de **levantamentos transversais**. Ao grupo de escolares ( $n=347$ ) acompanhado da 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série, durante o mesmo período dos estudos transversais chamou-se **grupo longitudinal**. Foram aferidos o peso e a estatura e levantados dados de identificação pessoal (nome completo, sexo, data de nascimento, série e turma na escola). Os dados foram processados pelo programa *Epi-info* adotando-se a população de referência do *NCHS/CDC - National Center Health Statistics/ Centers for Disease control and prevention - 2000* e expressos em escore-Z (Z) e percentil (P) dos indicadores de estatura para idade (E/I), peso para idade (P/I) e índice de massa corporal/idade (IMC/I). Para a classificação do estado nutricional foram adotados três critérios de pontos de corte segundo a curva da população de referência: *NCHS/CDC, WHO – World Health Organization* - e o adotado pelo Ministério da Saúde do Brasil. Para análise transversal, os escolares foram agrupados por idade, ano de avaliação e região. Já no estudo longitudinal foram agrupados por idade, que coincide com o ano de avaliação. Foi constatado que o estado nutricional destes escolares sofreu alterações caracterizadas pela redução das proporções de crianças com déficit de estatura ( $<5^{\circ}P$ ) de 5,6% a 2,7% no sexo feminino e de 4,4% para 3,6% no masculino. No entanto, ocorreu a manutenção das proporções de crianças nas classes de excesso de peso ( $\geq 95^{\circ}P$ ) em ambos os sexos. Com as avaliações foi possível identificar que embora as

proporções dos indicadores de excesso de peso tenham prevalecido sobre os déficits, nos pontos de corte mais extremos, os déficits foram mais prevalentes. Foram encontradas diferenças importantes na distribuição proporcional dos indicadores do estado nutricional de alunos de unidades localizadas nas diferentes regiões da cidade de Piracicaba. A região Oeste, que se caracteriza por possuir os mais baixos indicadores sociais e econômicos, foi a que apresentou maiores proporções de baixa estatura. Já a região Centro, que possui os melhores indicadores sociais e econômicos foi a que apresentou as maiores prevalências de baixo peso (<5ºP) e de excesso de peso (≥95ºP). Concluiu-se que os escolares da rede pública de Piracicaba apresentam os problemas típicos das populações em processo de transição nutricional, com agravos nutricionais tanto de déficit de crescimento quanto na massa corporal, nos dois extremos da curva de IMC/I, sendo o baixo peso preocupante pela sua gravidade e o excesso de peso pela sua proporção.

**Palavras Chaves:** Antropometria. Crescimento. Deficiências nutricionais. Sobrepeso

MARTINS, R.C.B. **Nutritional status over time of first- to fourth-graders attending public schools in the city of Piracicaba/SP from 2003 to 2006.** 2009. 115f. [Thesis] School of Pharmaceutical Sciences, UNESP, Araraquara, 2009.

## ABSTRACT

The nutritional status of the pediatric population is a relevant indicator of the health and quality of life of the population. However, more longitudinal studies are needed to assess the nutritional status of a particular population group over time to improve the reliability of the results. Therefore, the objective of this study is to use four cross-sectional studies and one longitudinal study to assess the nutritional status over time of first- to fourth-graders attending public elementary schools in the city of Piracicaba, SP, from 2003 to 2006. A total of 16068 assessments of 9683 schoolchildren of 12 schools located in the five administrative regions of Piracicaba were made during this period, always in the second semester of each year. These groups of schoolchildren assessed on a yearly basis were called **cross-sectional groups**. Another group of schoolchildren ( $n=347$ ) was followed from first to fourth grades during the same period the cross-sectional studies were done. They were called **longitudinal group**. The following data were collected: name, gender, birth date, grade, class, weight and height. The data were processed by the software Epi-info using the NCHS/CDC - National Center for Health Statistics / Centers for Disease Control and Prevention - 2000 population as reference and expressed as z-scores (Z) and percentiles (P) of the indicators height-for-age (H/A), weight-for-age (W/A), and body mass index-for-age (BMI/A). The nutritional status was classified according to the cutoff points given by the NCHS/CDC, World Health Organization (WHO) and that used by the Brazilian Ministry of Health. The schoolchildren were grouped by age, year of assessment and region for the cross-sectional assessment and grouped by age (which coincides with the year of assessment) for the longitudinal assessment. Changes in the nutritional status of these schoolchildren were characterized by reducing proportions of stunted children ( $<5^{\circ}P$ ): 5.6% to 2.7% for females and 4.4% to 3.6% for males. However, the proportion of overweight children of both genders remained unchanged ( $\geq 95^{\circ}P$ ). The assessments have also shown that although overweight was generally more common than underweight, underweight prevailed in the more extreme cutoff points. The proportions of nutritional status indicators varied significantly from region to region. The western region, with the worst social and economic indicators, had the highest

proportion of stunting. The downtown area, with the best social and economic indicators, had the highest prevalences of underweight ( $<5^{\circ}P$ ) and overweight ( $\geq 95^{\circ}P$ ). In conclusion, children attending public schools in Piracicaba present problems that are typical of populations undergoing nutrition transition, that is, nutrition disorders such as stunting or extreme body weights (those on either end of the BMI/A curve). Underweight is worrisome because of its severity and excess weight because of its ordinariness.

**Keywords:** Anthropometry. Growth. Deficiency diseases. Overweight.

## LISTA DE QUADROS

	p.
<b>Quadro 1-</b> Faixas de rendimento (em salário mínimo) dos chefes de família por região administrativa da cidade de Piracicaba/SP no ano de 2000.....	46
<b>Quadro 2-</b> População estimada de 7 a 11 anos da área urbana de Piracicaba/SP por região, idade e sexo. Ano 2000.....	47
<b>Quadro 3-</b> Distribuição de escolares de 1ª a 4ª série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP matriculados e avaliados no período de 2003 a 2006 de acordo com a escola e a região.....	49
<b>Quadro 4-</b> Média de escolares matriculados de 1ª a 4ª série na rede pública área urbana de Piracicaba/SP e avaliados no período de 2003 a 2006, de acordo com a região de localização da unidade de ensino.....	50
<b>Quadro 5-</b> Pontos de corte e classificação do estado nutricional de acordo com os valores de Percentil e indicadores nutricionais (estatura para idade, peso para idade e IMC para idade), segundo <i>NCHS/CDC</i> ...	55
<b>Quadro 6-</b> Pontos de corte e classificação do estado nutricional de acordo com escore-Z e indicadores nutricionais (estatura para idade, peso para idade e IMC para idade), segundo <i>WHO</i> .....	55
<b>Quadro 7-</b> Pontos de corte e classificação do estado nutricional de acordo com os valores de Percentil e indicadores nutricionais (estatura para idade, peso para idade e IMC para idade), segundo MS/Brasil .....	55
<b>Quadro 8-</b> Valores correspondentes de Percentis e de Escore-Z.....	56
<b>Quadro 9-</b> Parâmetros de análise dos resultados (%) de acordo com o ponto de corte do percentil e do escore-Z .....	58

## LISTA DE TABELAS

	p.
<b>Tabela 1</b> - Distribuição dos escolares da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, por sexo, de acordo com a idade, série, região da escola e ano de avaliação. Estudo transversal.....	62
<b>Tabela 2</b> - Estatísticas descritivas da amostragem de escolares de 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, de acordo com a idade e sexo. Estudo transversal 2003-2006.....	64
<b>Tabela 3</b> - Comparação dos indicadores nutricionais (Percentil e Escore-Z) de acordo com a idade dos escolares de 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil. Estudo transversal 2003 a 2006.....	67
<b>Tabela 4</b> - Distribuição dos escolares de 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, por idade, sexo e classificações percentilares ( <i>NCHS</i> e <i>MS</i> ) e do Escore-Z ( <i>WHO</i> ) para o indicador nutricional Estatura para Idade (EI). Estudo transversal, 2003-2006.....	69
<b>Tabela 5</b> - Distribuição dos escolares de 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, por idade, sexo e classificações percentilares ( <i>NCHS</i> e <i>MS</i> ) e do Escore-Z ( <i>WHO</i> ) para o indicador nutricional Peso para Idade (PI). Estudo transversal, 2003-2006.....	70
<b>Tabela 6</b> - Distribuição dos escolares de 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, por idade, sexo e classificações percentilares ( <i>NCHS</i> e <i>MS</i> ) e do Escore-Z ( <i>WHO</i> ) para o indicador nutricional Índice de Massa Corporal (IMC). Estudo transversal, 2003-2006..	73
<b>Tabela 7</b> Comparação dos indicadores nutricionais (Percentil e Escore-Z) de acordo com o ano de avaliação antropométrica dos escolares de 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil. Estudo transversal 2003 a 2006.....	77
<b>Tabela 8</b> - Distribuição dos escolares de 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, por ano de avaliação, sexo e classificações percentilares ( <i>NCHS</i> e <i>MS</i> ) e do Escore-Z ( <i>WHO</i> ) para o indicador nutricional Estatura para Idade (EI). Estudo transversal, 2003-2006.....	79
<b>Tabela 9</b> - Distribuição dos escolares de 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, por ano de avaliação, sexo e classificações percentilares ( <i>NCHS</i> e <i>MS</i> ) e do Escore-Z ( <i>WHO</i> ) para o indicador nutricional Peso para Idade (PI). Estudo transversal, 2003-2006 ...	80
<b>Tabela 10</b> - Distribuição dos escolares de 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, por ano de avaliação, sexo e classificações percentilares ( <i>NCHS</i> e <i>MS</i> ) e do Escore-Z ( <i>WHO</i> ) para o indicador nutricional Índice de Massa Corporal (IMC). Estudo transversal, 2003-2006.....	82

<b>Tabela 11</b> Comparação dos indicadores nutricionais (Percentil e Escore-Z) de acordo com a região de localização das unidades de ensino dos escolares de 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil. Estudo transversal, 2003 a 2006.....	86
<b>Tabela 12</b> - Distribuição dos escolares de 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, por região das unidades de ensino, sexo e classificações percentilares (NCHS e MS) e do Escore-Z (WHO) para o indicador nutricional Estatura para Idade (EI). Estudo transversal, 2003 a 2006.....	87
<b>Tabela 13</b> - Distribuição dos escolares de 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, por região das unidades de ensino, sexo e classificações percentilares (NCHS e MS) e do Escore-Z (WHO) para o indicador nutricional Peso para Idade (PI). Estudo transversal, 2003 a 2006.....	89
<b>Tabela 14</b> - Distribuição dos escolares de 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, por região das unidades de ensino, sexo e classificações percentilares (NCHS e MS) e do Escore-Z (WHO) para o indicador nutricional Índice de Massa Corporal (IMC). Estudo transversal, 2003 a 2006.....	91
<b>Tabela 15</b> – Distribuição dos escolares da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP matriculados e avaliados na 1 <sup>a</sup> Serie em 2003 por sexo e região de localização da unidade de ensino. Grupo longitudinal, 2003-2006..	95
<b>Tabela 16</b> - Estatísticas descritivas da amostragem de escolares de 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, por idade e sexo. Grupo longitudinal, 2003-2006.....	96
<b>Tabela 17</b> - Comparação dos indicadores nutricionais (Percentil e Escore Z) de acordo com o ano de avaliação antropométrica dos escolares de ambos os sexos, de 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil. Grupo longitudinal (n=347), 2003 a 2006 .....	100
<b>Tabela 18</b> - Comparação dos indicadores nutricionais (Percentil e Escore Z) de acordo com o ano de avaliação antropométrica dos escolares do sexo feminino (n=185) de 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil. Grupo longitudinal, 2003 a 2006 .....	101
<b>Tabela 19</b> - Comparação dos indicadores nutricionais (Percentil e Escore Z) de acordo com o ano de avaliação antropométrica dos escolares do sexo masculino (n=162) de 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil. Grupo longitudinal, 2003 a 2006 .....	102

<b>Tabela 20</b> - Distribuição dos escolares de 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, por ano de avaliação, sexo e classificações percentilares ( <i>NCHS</i> e <i>MS</i> ) e do Escore-Z ( <i>WHO</i> ) para o indicador nutricional Estatura para Idade (EI). Grupo longitudinal, 2003-2006.....	105
<b>Tabela 21</b> - Distribuição dos escolares de 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, por ano de avaliação, sexo e classificações percentilares ( <i>NCHS</i> e <i>MS</i> ) e do Escore-Z ( <i>WHO</i> ) para o indicador nutricional Peso para Idade (PI). Grupo longitudinal, 2003-2006.....	106
<b>Tabela 22</b> - Distribuição dos escolares de 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, por ano de avaliação, sexo e classificações percentilares ( <i>NCHS</i> e <i>MS</i> ) e do Escore-Z ( <i>WHO</i> ) para o indicador nutricional Índice de Massa Corporal para a idade (IMCI). Grupo longitudinal, 2003-2006.....	108

## LISTA DE FIGURAS

	p.
<b>Figura 1.</b> Mapa do Índice de Exclusão Social da cidade de Piracicaba/SP.....	45
<b>Figura 2 -</b> Mapa do município de Piracicaba/SP com a localização das escolas participantes do estudo.....	48
<b>Figura 3-</b> Valores medianos da estatura dos escolares e padrão de referência <i>NCHS (National Center Health Statistics)</i> , Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.....	65
<b>Figura 4 –</b> Valores medianos de peso (kg) dos escolares e padrão de referência do <i>NCHS (National Center Health Statistics)</i> , de acordo com a idade e sexo. Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006. ....	65
<b>Figura 5 -</b> Valores medianos do IMC (kg/m <sup>2</sup> ) dos escolares e padrão de referência do <i>NCHS (National Center Health Statistics)</i> , de acordo com a idade e sexo. Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.....	65
<b>Figura 6 -</b> Estado nutricional dos escolares do Estudo Transversal (índice de massa corporal por sexo e idade) de acordo com a classificação do <i>NCHS (National Center Health Statistics)</i> . Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006 .....	74
<b>Figura 7 -</b> Estado nutricional dos escolares do Estudo transversal (índice de massa por sexo e idade) de acordo com a classificação da <i>WHO (World Health Organization)</i> . Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.....	75
<b>Figura 8 -</b> Estado nutricional dos escolares do Estudo transversal (índice de massa corporal por sexo e idade) de acordo com a classificação do Ministério da Saúde. Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006 .....	75
<b>Figura 9 –</b> Estado nutricional dos escolares do Estudo transversal por sexo e ano de avaliação de acordo com a classificação nutricional do <i>NCHS (National Center Health Statistics, 2000)</i> . Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.....	83
<b>Figura 10 -</b> Estado nutricional dos escolares do Estudo transversal (índice de massa corporal por sexo e ano de avaliação) de acordo com a classificação nutricional da <i>WHO (World Health Organization)</i> . Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.....	84
<b>Figura 11 –</b> Estado nutricional dos escolares do Estudo transversal (índice de massa corporal por sexo e ano de avaliação) de acordo com a classificação nutricional do Ministério da Saúde (MS) . Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006 .....	84

<b>Figura 12-</b> Estado nutricional dos escolares do Estudo transversal (índice de massa corporal por região e sexo) de acordo com a classificação nutricional do <i>NCHS (National Center Health Statistics)</i> . Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006 .....	93
<b>Figura 13-</b> Estado nutricional dos escolares do Estudo transversal (índice de massa corporal por região e sexo) de acordo com a classificação nutricional da <i>WHO (World Health Organization)</i> . Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.....	94
<b>Figura 14</b> - Estado nutricional dos escolares do Estudo transversal (índice de massa por região e sexo) de acordo com a classificação nutricional do Ministério da Saúde. Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006 .....	94
<b>Figura 15</b> - Evolução da estatura por idade dos escolares do grupo longitudinal e padrão de referência <i>NCHS (National Center Health Statistics, 2000)</i> por sexo. Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.....	98
<b>Figura 16</b> - Evolução do peso por idade dos escolares do grupo longitudinal e padrão de referência <i>NCHS (National Center Health Statistics, 2000)</i> por sexo. Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.....	98
<b>Figura 17</b> - Evolução do IMC por idade dos escolares do grupo longitudinal e padrão de referência <i>NCHS (National Center Health Statistics, 2000)</i> por sexo. Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.....	99
<b>Figura 18</b> – Evolução do estado nutricional dos escolares do grupo longitudinal (índice de massa corporal por sexo e ano de avaliação) de acordo com a classificação nutricional do <i>NCHS (National Center Health Statistics, 2000)</i> . Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.....	110
<b>Figura 19</b> – Evolução do estado nutricional dos escolares do grupo longitudinal (índice de massa corporal por sexo e ano de avaliação) de acordo com a classificação nutricional da <i>WHO (World Health Organization)</i> .. Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.....	111
<b>Figura 20</b> – Evolução do estado nutricional dos escolares do grupo longitudinal (índice de massa corporal por sexo e ano de avaliação) de acordo com a classificação nutricional do MS (Ministério da Saúde). Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.....	111

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CDC	Centers for Disease Control and Prevention
DP	Desvio padrão
E/I	Estatura para a idade
EE	Escola Estadual
EE AGZ	Escola Estadual Alcides Guidetti Zagato
EE AS	Escola Estadual Augusto Saes
EE DB	Escola Estadual Dario Brasil
EE FMC	Escola Estadual Francisco Mariano da Costa
EE JR	Escola Estadual José Romão
EE JS	Escola Estadual João Sampaio
EE LG	Escola Estadual Luciano Guidotti
EE MAC	Escola Estadual Mirandolina de Almeida Canto
EE MB	Escola Estadual Moraes Barros
EE MD	Escola Estadual Mario Dedine
EMEF	Escola Municipal de Ensino Fundamental
EMEF JAS	Escola Municipal de Ensino Fundamental José Antonio de Souza
EMEF JBN	Escola Municipal de Ensino Fundamental João Batista Nogueira
FNDE	Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de massa corporal
IMC/I	Índice de massa corporal para a idade
IPRS	Índice Paulista de Responsabilidade Social
IPPLAP	Instituto de Pesquisas e Planejamento de Piracicaba
MGRS	Multicentre Growth Reference Study
MS	Ministério da Saúde

NCHS	National Center for Health Statistics
OMS	Organização Mundial da Saúde
P	Percentil
P E/I	Percentil da estatura para a idade
P IMC/I	Percentil do Índice de massa corporal para a idade
P P/I	Percentil do Peso para a idade
P/E	Peso para a estatura
P/I	Peso para a idade
PIB	Produto Interno Bruto
PNAE	Programa Nacional de Alimentação do Escolar
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
SEADE	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SISVAN	Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UNIMEP	Universidade Metodista de Piracicaba
WHO	World Health Organization
Z	Escore-Z
Z E/I	Escore-Z de Estatura para a idade
Z IMC/I	Escore-Z do Índice de massa corporal para a idade
Z P/I	Escore-Z de Peso para a idade

## 1 INTRODUÇÃO

O estado nutricional do escolar representa um tema atual e de grande relevância, em função das consequências dos agravos por déficits ou por excessos nessa fase da vida. Carvalho *et al.* (2000) referem o quão importantes são os estudos epidemiológicos com escolares envolvendo investigações a respeito do estado nutricional por permitirem mensurar os efeitos cumulativos da desnutrição expressos no déficit de crescimento e na magnitude da desnutrição energético-protéica.

A avaliação nutricional infantil por meio da antropometria, mesmo que restrita às medidas de peso e altura permite estimar a prevalência e gravidade de alterações nutricionais (SOTELO; COLUGNATTI; TADDEI, 2004).

Popkin (2001) alerta sobre modificações importantes que têm ocorrido nos últimos tempos com relação ao perfil nutricional da população de países em desenvolvimento, como o Brasil, em decorrência de um processo conhecido como Transição Nutricional (POPKIN, 2001). Tal processo é retratado nas alterações das prevalências dos agravos nutricionais. Nesse sentido, as pesquisas nacionais e regionais envolvendo o estado nutricional da população infanto-juvenil no Brasil, têm revelado a redução do baixo peso, da baixa estatura e o aumento do excesso de peso.

O município de Piracicaba, há mais de uma década tem manifestado grande preocupação com o estado nutricional da população infantil, tendo inclusive sistematizado ações de Vigilância em alimentação e nutrição para mapear o município com relação aos agravos nutricionais, principalmente entre as crianças menores de 5 anos. Dessa forma, em meados da década de 1990, implantou o Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) e, por meio de sua coordenadoria, tem mantido sistematicamente a coleta de dados antropométricos para acompanhar a evolução do estado nutricional das crianças com idade inferior a 5 anos. Tais diagnósticos passaram a ser considerados subsídios para a triagem dos potenciais beneficiários dos programas de nutrição e para os demais programas

sociais desenvolvidos no município. Outra preocupação apresentada foi com o público atendido nas escolas, em garantir alimentação saudável e mais adequada para atender as necessidades nutricionais e preferências dos escolares.

Dada à grande complexibilidade e variabilidade do perfil nutricional da população brasileira, vários autores indicam a avaliação nutricional realizada no espaço escolar como uma importante ferramenta para a dinâmica nutricional de crianças e adolescentes e, conseqüentemente, para a formulação de políticas e ações mais efetivas visando maior qualidade de vida desse coletivo (ANJOS *et al.*, 2003; Hesketh *et al.*, 2003; ASSIS *et al.*, 2006; BARUKI *et al.*, 2006, SUÑÉ *et al.*, 2007).

Motivados pelos referidos argumentos, o curso de Graduação em Nutrição da Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP) envolvido nas comissões municipais de saúde e de alimentação escolar e, nesses setores, por meio dos estágios curriculares passou a colaborar com a coleta de dados, análises e intervenções relacionadas à alimentação e à nutrição. Como parte de alguns dos projetos de pesquisa em andamento no curso de Nutrição, sentiu-se a necessidade de investigar o estado nutricional dos escolares para subsidiar os programas destinados a esse público. Este estudo teve início no ano de 2003 com a coleta de dados antropométricos, de saúde e do consumo alimentar no espaço escolar em 12 unidades de 1<sup>a</sup> à 4<sup>a</sup> série da rede pública de ensino fundamental localizadas na área urbana do município, nas diferentes regiões geográficas. Para este estudo em particular, foram utilizados os dados antropométricos de peso e estatura para identificar os agravos nutricionais e as localidades mais afetadas pelos mesmos. O estudo teve continuidade nos anos de 2004, 2005 e 2006, sendo assim desenvolvidos quatro estudos de corte transversal, que constituíram uma das amostragens. A partir desses dados coletados de 2003 a 2006 foi identificado um grupo de escolares que apresentou avaliação antropométrica nos quatro anos do estudo, ou seja, o mesmo escolar acompanhado anualmente, constituindo assim a amostragem do estudo longitudinal.

Os resultados deste estudo realizado em Piracicaba poderão alertar para a necessidade de incluir este segmento populacional nos processos de vigilância nutricional, além de contribuir para o planejamento do Programa de Alimentação

Escolar, visando a inclusão de práticas mais saudáveis relacionadas à alimentação e nutrição na escola.

Neste trabalho é apresentada inicialmente uma revisão da literatura, a fim de destacar fatos importantes mencionados por diversos autores referentes à problemática do crescimento infantil, prevalências de agravos nutricionais na infância, espaço escolar, programa de alimentação escolar, entre outras questões. Na sequência, são apresentados os seus objetivos e procedimentos metodológicos, caracterizando a população que compôs a amostra total do estudo com ciclos transversais e do estudo longitudinal; como também a representatividade da população nas escolas públicas nas diferentes regiões da área urbana de Piracicaba.

Os dados dos dois estudos foram analisados conforme os critérios de classificação do estado nutricional do *National Center for Health Statistics/ Centers for Disease Control and Prevention* (NCHS/CDC), da *World Health Organization* (WHO) e Ministério da Saúde (MS) e a população de referência do NCHS/CDC, permitindo a discussão sobre as possibilidades de aplicação de cada um, além de possibilitar as comparações com maior número de estudos, sejam eles de caráter universal ou nacional. No Apêndice 1 é apresentado um Glossário com os termos técnicos de classificação do estado nutricional utilizados na literatura e neste estudo.

Na seção destinada aos resultados, os mesmos são mostrados de acordo com o tipo de estudo desenvolvido; primeiro são apresentados os resultados referentes aos estudos transversais e posteriormente, o longitudinal. Ambos foram avaliados de acordo com os critérios de classificação do estado nutricional e sexo dos escolares por idade. A região de localização da escola e ano de avaliação foram objetos apenas do estudo transversal, pois no longitudinal não houve uma adesão uniforme de escolares de todas as regiões da cidade. A discussão seguiu a mesma lógica dos resultados, com discussão dos dados provenientes dos estudos transversais e localizados na literatura envolvendo o mesmo coletivo e, a seguir, o estado nutricional do grupo longitudinal. Embora a discussão do estado nutricional da população seja algo muito abordado nas últimas décadas, estudos envolvendo a faixa etária de escolares de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série foram divulgados mais recentemente (SOAR *et al.*, 2004; BOCCALETTO, 2005; KOGA, 2005; RONQUE *et al.*, 2005;

BARUKI *et al.*, 2006; VIEIRA *et al.*, 2008). A maioria dos estudos nacionais envolveu outros segmentos etários, assim como os demais estudos pontuais, regionalizados, priorizando pré-escolares, ou então, adolescentes. Todos esses estudos são de corte transversal, não sendo encontrados, no Brasil, estudos longitudinais por período superior a um ano, acompanhando o crescimento de escolares, o que confere um diferencial ao presente estudo.

Por fim, são apresentadas as conclusões com relação à evolução do estado nutricional por sexo, idade, ano de avaliação e região de localização das escolas, conforme os tipos de estudo.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

O estado nutricional da população infantil é um importante indicador de saúde e qualidade de vida (MONTE *et al.*, 2002), refletindo a realidade não apenas desse grupo em particular, como também da sociedade na qual a criança vive, pois é resultante da interação entre fatores ambientais, sociais, culturais, demográficos os quais influenciam diretamente na disponibilidade, no consumo e na utilização dos alimentos. Uma população bem adaptada ao seu meio ambiente deveria apresentar indicadores de crescimento e composição corporal em concordância aos padrões esperados.

As condições ambientais influenciam o potencial de crescimento infantil e este efeito é maior do que aquele que pode ser atribuído aos fatores genéticos. Habicht *et al.* (1974) constataram grande diferença de estatura associada com a condição socioeconômica, em pré-escolares com semelhanças étnicas e geográficas. As comparações de estatura de crianças aos sete anos, procedentes de distintos países e situações socioeconômicas, revelam que as limitações genéticas estão ao redor de 3,5 cm, enquanto o meio ambiente pode resultar em diferenças de mais de 12 cm no crescimento linear das populações (LEI *et al.*, 1997).

Monteiro e Conde (2000) ressaltam que a desnutrição infantil, indicada pelo comprometimento grave do crescimento linear e/ou pelo emagrecimento extremo da criança, constitui um dos maiores problemas enfrentados por economias em desenvolvimento, seja pela elevada freqüência, seja pelos danos que associam àquelas condições.

A influência da alimentação e da nutrição está diretamente relacionada ao processo de crescimento e desenvolvimento. Nesse sentido, as medidas antropométricas têm sido apontadas como importantes indicadores do estado nutricional de indivíduos e de populações por terem revelado grande sensibilidade em aferir que, se as necessidades de proteínas e energia não são atendidas, o organismo humano começa a sofrer alterações objetivando minimizar a oferta, economizando energia (FERREIRA, 2000; VASCONCELOS, 2007). Isso se torna

possível diminuindo a velocidade de crescimento, ou mesmo interrompendo-a completamente, dependendo da periodicidade da deficiência alimentar (GOUVEIA, 1999).

Nas últimas décadas, muitos estudos têm buscado aprofundar o conhecimento sobre os fatores econômicos, sociais e biológicos que interferem na estatura de crianças. Variáveis relacionadas aos antecedentes reprodutivos da mãe e às características da família têm sido apontadas freqüentemente como fatores associados à estatura atingida pelas crianças (GUIMARÃES *et al.*, 1999; BARROS; BARROS, 1994). Com relação às variáveis biológicas, tem sido encontrado que o retardo estatural é mais freqüente nos meninos do que nas meninas (BARROS *et al.*, 1990).

Por outro lado, a obesidade foi a doença nutricional que atravessou do século XX para o século XXI como um dos mais graves problemas de saúde a ser solucionado. O surgimento da obesidade na infância é uma condição não benigna e, quanto mais tempo uma criança apresentar-se em condição de excesso de peso, mais provável será que esse estado continue na adolescência e fase adulta, gerando dificuldades psicossociais e maiores risco à saúde (BETTY, 1998). Segundo Guo *et al.* (1994), quando a obesidade acontece durante a adolescência, tende a persistir no decorrer dos anos. Esses fatos reforçam, portanto, a importância de diagnosticar precocemente a obesidade para que ações preventivas possam ser introduzidas, por exemplo, nos diversos serviços que atendem a população em geral, com o intuito de evitar os agravos à saúde que o excesso de peso pode causar.

Dentre as diversas fases, a idade escolar pode ser destacada, pois se caracteriza por um período que a criança apresenta um metabolismo muito intenso quando comparado com o do adulto. Para atender à elevada demanda de energia e nutrientes, o referido grupo necessita consumir grandes quantidades e diversidade de alimentos (PHILIPPI *et al.*, 2000).

Nessa idade, as crianças matriculadas em escolas públicas são beneficiadas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), que tem por objetivos atender as necessidades nutricionais da criança no período de permanência na

escola, além de contribuir para a promoção do crescimento e desenvolvimento do aluno, aprendizagem e rendimento escolar e para a formação de hábitos alimentares saudáveis (BRASIL, 2006a). O PNAE é o mais antigo Programa Social de suplementação alimentar desenvolvido na área de educação e subsidiado pelo governo federal (ARRIVILLAGA, 2004).

O Programa de Alimentação Escolar tem duplo sentido, o primeiro diz respeito à assistência nutricional, o oferecimento de alimentos em quantidade e qualidade, para satisfazer às necessidades nutricionais do escolar, no período do dia em que permanece na escola; e o segundo diz respeito ao seu papel educativo, pois pode e deve ser utilizado para fins maiores da educação, habilitando o aluno a intervir na própria realidade (CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS, 1995). Sendo assim, a alimentação e a nutrição na escola têm importante papel nas políticas de segurança alimentar (BRASIL, 2006b). As iniciativas que visam a educação nutricional na escola desenvolvidas, ou não, em conjunto com o programa de alimentação escolar têm frutificado em diversas regiões do Brasil. O governo brasileiro, por meio do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) tem investido em ampliar o papel educativo do programa. Entretanto, o FNDE ou outro órgão do Ministério da Educação não tem investido num projeto de vigilância nutricional e nem mesmo o Ministério da Educação tem uma proposta para a vigilância das crianças maiores de 7 anos.

Embora o crescimento durante a idade escolar seja lento, nesse período ocorre um aumento constante na ingestão alimentar, exigindo grande atenção no acompanhamento nutricional e no desenvolvimento da criança. Nessa fase, em geral, os hábitos alimentares adquiridos anteriormente já estão relativamente sedimentados, porém, ainda sofrem influência principalmente dos meios de comunicação (GOUVEIA, 1999). Na escola, a criança pode participar do programa de alimentação escolar, por meio da refeição oferecida diariamente, frequentar a cantina ou ainda, consumir o lanche trazido de casa.

Observa-se no país um aumento importante da taxa de escolarização para o ensino fundamental, cerca de 96% da população brasileira (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2001). Anjos *et al.* (2003) mencionam que no Rio de Janeiro, em 1999, 97% das crianças entre 7 e 14 anos

freqüentavam escola, considerando assim, um local privilegiado para o desenvolvimento de ações de nutrição e saúde, incluindo também as ações de vigilância. Hesketh et al (2003) mencionam que o ambiente escolar é propício para desenvolver estratégias de intervenção nutricional, pois possibilita grande acesso da população, incluindo escolares e seus familiares.

Estudos apontam que o Brasil e diversos países estão vivendo, nos últimos anos, uma rápida transição demográfica, epidemiológica e nutricional. Nessa situação, chama atenção o crescente aumento de casos de pré obesidade e obesidade em crianças (AMIGO, 2003; MAGALHÃES; MENDONÇA, 2003; HESKETH *et al.*, 2003; KIRK; MCLEOD, 2003; SOTELO; COLUGNATTI; TADDEI, 2004; RONQUE *et al.*, 2005; ASSIS *et al.*, 2006; MORAES *et al.*, 2006; BERTONCELLO *et al.*, 2007; SUÑE *et al.*, 2007; DIEU *et al.*, 2009; MARTÍNEZ-VIZCAINO *et al.*, 2009). A obesidade que até então era mais um problema presente em países denominados desenvolvidos, surge também nas populações menos favorecidas constituindo-se em um grave problema de saúde pública, devido à sua associação com as doenças cardiovasculares, câncer e diabetes, influenciando no perfil de morbimortalidade das populações, além de prováveis distúrbios psicossociais, como alertam Hesketh *et al.* (2003).

De acordo com Monteiro (2000), o processo da transição nutricional no Brasil se caracteriza pela substituição da desnutrição, decorrente da escassez de alimentos, pela obesidade, devido ao excesso de consumo alimentar. A disponibilidade de alimentos aumentou, principalmente daqueles de baixo valor nutritivo e alta densidade energética.

Fenômeno semelhante da transição nutricional foi relatado por Dieu *et al.* (2009) que ao avaliarem o estado nutricional de crianças da cidade de Ho Chi Min, no Vietnã, identificaram um aumento acentuado das prevalências de excesso de peso e obesidade, num intervalo de três anos, de 2002 a 2005, explicando que tal fato pode ter ocorrido em função da melhora considerável da situação econômica do País, principalmente nesta cidade, onde a taxa de desenvolvimento econômico é a mais alta do país.

No Brasil, somente a partir da década de 1970, é que se dispõe de inquéritos representativos da situação nutricional do país. Embora restritos a dados antropométricos, tais investigações tem o estado nutricional energético-protéico como paradigma da situação nutricional. Segundo Batista Filho (2003), os inquéritos realizados em cada década têm possibilitado analisar, com satisfatória segurança, o cenário nutricional do país.

Os inquéritos nacionais ou regionais realizados entre o período de 1975-1997 evidenciam uma tendência na diminuição da desnutrição em todo o país, mas em intensidades diferentes dependendo da região e do estrato social (MONTEIRO; CONDE; POPKIN, 1999). Em menores de cinco anos, a prevalência de desnutrição caiu de 20,1% para 5,6% entre 1974 e 1996; de 12,3% para 6,1% em crianças de 6-9 anos e de 16,1% para 9,6% em adolescentes de 10 a 18 anos, nas regiões Nordeste e Sudeste, no Brasil (WANG; MONTEIRO; POPKIN, 2002). Monteiro *et al.* (2009) avaliaram os resultados de novo inquérito antropométrico realizado nos anos 2006/2007 e verificaram que no período de 1996 a 2007, houve redução de 13,5% para 6,8% do déficit de estatura para a idade em crianças menores de 5 anos de idade.

Além do decréscimo de desnutrição, os inquéritos nacionais em saúde e nutrição têm apresentado como resultados o aumento contínuo e acelerado das prevalências de excesso de peso (obesidade) ou de risco de excesso (pré obesidade).

Em crianças e adolescentes pode-se considerar que a pré obesidade é a alteração nutricional em ascensão, pois sua prevalência aumentou de 4,9% para 17,4%, entre crianças de 6 a 9 anos e de 3,7% para 12,6% nos adolescentes de 10 a 18 anos, nas pesquisas realizadas pelo Estudo Nacional da Despesa Familiar (ENDEF) em 1974/1975 e a Pesquisa sobre padrões de vida realizada em 1996/1997 (WANG; MONTEIRO; POPKIN, 2002).

Dados da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN), realizada em 1989, apontam para a existência de aproximadamente um milhão e meio de crianças menores de 10 anos obesas no Brasil (COITINHO *et al.*, 1991).

A Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) realizada pelo IBGE em 2002-2003 incluiu a avaliação antropométrica entre os dados coletados e detectou melhora nos indicadores nutricionais da população com menos de 20 anos, quando comparado à situação nutricional da pesquisa do ENDEF, em 1974/1975, no que diz respeito à prevalência de desnutrição infantil. No entanto, a proporção de adolescentes com excesso de peso aumentou consideravelmente, passando de 3,9% entre os garotos e 7,5% nas garotas para 18,0% e 15,4%, respectivamente, no período de 1974/1975 a 2002-2003. Enquanto a prevalência de excesso de peso entre os adolescentes do sexo feminino ultrapassou o dobro da proporção anterior, no sexo masculino a situação encontrada na última pesquisa foi ainda mais grave, pois quadruplicou da 1ª pesquisa à última (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2006).

Para a população infantil, menores de 10 anos de idade, a POF 2002-2003 utilizou o índice antropométrico peso para a idade (P/I) para avaliar o estado nutricional, encontrando-se 4,6% das crianças brasileiras com idade de 5 a 9 anos com déficit de peso para idade (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2006).

Na América Latina, o Chile, além do Brasil, é um dos países que se encontra em franco processo de transição nutricional. Segundo Olivares *et al.* (1999), entre os anos de 1987 e 1995, a prevalência da obesidade aumentou duas vezes entre escolares do primeiro ano básico (6 a 8 anos), passando de 7,7% para 14,7%.

Os dados sobre a população americana do período de 2003-2004 mostraram que, para crianças com idade entre 6 e 11 anos e 12 a 19 anos, a prevalência de pré obesidade e obesidade foi de 18,8% e 17,4%, respectivamente (CENTERS FOR DISEASE AND CONTROL PREVENTION, 2007).

Hesketh *et al.* (2003) desenvolveram um estudo prospectivo na Austrália com escolares de 5 a 10 anos de idade avaliados no ano de 1997 e, posteriormente, em 2000/2001 a fim de identificar a incidência de excesso de peso e obesidade na infância. Os autores verificaram 9,7% de incidência de excesso de peso e de 1,7% de obesidade entre as crianças avaliadas nos dois momentos e observaram, ainda,

que 3,8% deixaram de apresentar excesso de peso e obesidade passando para classificação de peso adequado.

Além dessas pesquisas de abrangência nacional e internacional, estudos regionais têm sido desenvolvidos nas últimas décadas para investigar o estado nutricional da população infanto-juvenil.

Em Piracicaba/SP, o SISVAN conseguiu acompanhar o estado nutricional de crianças que freqüentam as escolas municipais de educação infantil, com idade de 5 a 7 anos, no ano de 2004 e encontrou 10,72% dessas crianças classificadas com peso elevado para a idade ( $> 95^{\text{º}} P$ ) (SISTEMA DE VIGILÂNCIA ALIMENTAR E NUTRICIONAL, 2004). Entre os escolares, Silva (1999) também encontrou resultados semelhantes, que acompanhavam as médias nacionais.

Vários estudos transversais foram desenvolvidos no estado de São Paulo, em outros estados do Brasil, assim como em outros países, apontando resultados preocupantes com relação ao excesso de peso, embora mais satisfatórios com relação à redução das prevalências de déficit de peso e de estatura na população infantil, incluindo os escolares.

Marmo *et al.* (2004) avaliaram o incremento de peso e altura em escolares do município de Paulínia num intervalo de 15 anos (1979/80 a 1993/94) e encontraram ganhos positivos de peso e de altura em ambos os sexos, resultando em valores semelhantes para a relação P/A nos dois estudos. Os autores atribuíram esse incremento ao desenvolvimento econômico, à ampliação do saneamento básico, às condições de habitação e aos investimentos em educação e saúde no município (MONTEIRO; CONDE; POPKIN, 1999; MONTEIRO *et al.*, 2009).

No município de Piedade/SP, Maestro e Silva (2007) avaliaram escolares de 6 a 18 anos da rede pública em 2000, identificando 5,3% com déficit de estatura ( $Z < -2$ ) e 25% em risco de baixa estatura ( $-2 \leq Z < -1$ ). Com relação ao índice de massa corporal (IMC), identificaram 22,1% das crianças classificadas em risco de baixo peso (Percentil  $< 15$ ) e 10 % com risco de excesso de peso ( $> 85^{\text{º}} P$ ).

Boccaletto (2005) avaliou escolares da rede pública de Vinhedo/SP, com idade entre 7 e 10 anos e encontrou prevalências de baixo peso entre 6,1 a 11%,

pré obesidade entre 7,3 a 18,7% e obesidade entre 4,4 a 9,9%, entre as meninas, por meio do critério *CDC* 2000. Entre os meninos, observou prevalências de baixo peso entre 3,1% a 10,8%, pré obesidade entre 4,1% a 13,2% e obesidade de 9,9% a 14,9%. Não foi encontrado déficit de estatura importante entre os escolares de Vinhedo.

Na região sudeste da cidade de São Paulo/SP, Koga (2005) avaliou o estado nutricional de escolares por meio do IMC, utilizando *NCHS/CDC* como população de referência antropométrica e encontrou em duas escolas públicas 2,3% de déficit de estatura ( $< 5^{\circ} P$ ), 4,5% dos escolares com baixo peso ( $< 5^{\circ} P$ ), 15,3% com risco de pré obesidade ( $85^{\circ} \leq P < 95^{\circ}$ ) e 11% com pré obesidade ( $\geq 95^{\circ} P$ ).

Anjos *et al.* (2003) avaliaram escolares identificados por amostra probabilística, representativa da cidade do Rio de Janeiro em 1999, utilizando a população americana do *NCHS/1977*, como referência antropométrica. Entre as escolares de 7 a 9 anos, encontraram em média, 1,9% apresentando baixa estatura ( $Z < -2$ ) e entre os meninos, dessa mesma faixa de idade, 2,5% apresentavam déficit de crescimento. O baixo peso ( $Z < -2$ ) e o excesso de peso ( $Z > +2$ ) foram identificados a partir do indicador peso para a estatura (P/E); entre as meninas as prevalências de baixo peso variaram de 1,5% aos 7 anos a 2,8% aos 9 anos, entre os meninos, a prevalência mais elevada foi observada aos 8 anos, com 2,3%. Com relação ao excesso de peso, os valores encontrados foram mais elevados, variando de 5,1%, 7,4% e 2,8%, aos 7, 8 e 9 anos nas meninas e 7,3%, 8,1% e 6,9% nas mesmas idades entre os meninos. Os escolares foram avaliados pelo IMC/I aos 10 anos, sendo encontrado 7,6% e 8,9% de baixo peso entre as meninas e os meninos ( $< 5^{\circ} P$ ), 13,7% e 15,8% de pré obesidade ( $85^{\circ} \leq P < 95^{\circ}$ ) e 5,2% e 7,9% de obesidade ( $\geq 95^{\circ} P$ ), respectivamente para as meninas e meninos.

Estudo desenvolvido na cidade de Belém/PA com escolares da 1ª série da rede pública estadual, no ano de 2001, utilizou os índices P/E e estatura idade (E/I) e como população de referência *NCHS/1977*. Encontraram baixas prevalências de desnutrição ( $Z < -2$ ) e risco de desnutrição ( $-2 \leq Z < -1,5$ ), 0,9% e 3,6%, respectivamente. Quanto à pré obesidade ( $1,5 \leq Z < 2$ ), foi encontrada em 3% das crianças e 4,4% apresentaram obesidade ( $Z \geq 2$ ) (NEVES *et al.*, 2006).

Outros estudos em idades iniciais do ensino fundamental foram encontrados, como o de Novaes, Franceschini e Priore (2007), realizado em escolas públicas e privada no município de Viçosa/MG, onde 9,1% das crianças de 6 a 8 anos apresentaram baixo peso ( $< 5^{\circ} P$ ), 7,1% risco de pré obesidade ( $85^{\circ} \leq P < 95^{\circ}$ ) e 3,7% pré obesidade ( $\geq 95^{\circ} P$ ). Na cidade de Recife/PE, Silva, Balaban e Motta (2005) encontraram prevalências de pré obesidade (12,9%) e obesidade (8,2%) entre os escolares de diferentes condições socioeconômicas. A população de referência adotada pelos autores foi *NCHS/CDC* 2000 e como pontos de corte para classificação do estado nutricional utilizaram percentil de IMC  $\geq 85$  para pré obesidade e  $\geq 95^{\circ} P$  IMC para obesidade.

Vieira *et al.* (2008) desenvolveram um censo escolar incluindo 20084 alunos de 1<sup>a</sup> à 4<sup>a</sup> série matriculados em escolas públicas e particulares da área urbana do município de Pelotas/RS. Encontraram prevalência de 3,9% de déficit de estatura para a idade ( $Z < -2$ ), entre os meninos 6 a 11 anos e de 3,1% entre as meninas de mesma idade. A pré obesidade e a obesidade foram classificadas por meio do IMC de acordo com a proposta da *International Obesity Task Force* (IOTF). Entre os escolares do sexo masculino a prevalência de pré obesidade foi de 27,6% e de obesidade obteve-se 8,4%. Entre as meninas os valores foram 31,7% e 9,7%, respectivamente.

Em Florianópolis, Soar *et al.* (2004) avaliaram escolares de 7 a 9 anos, matriculados de 1<sup>a</sup> à 4<sup>a</sup> série em uma escola pública e observaram que 17,9% apresentaram pré obesidade e 6,7% obesidade, de acordo com os pontos de corte do IMC recomendados pela IOTF.

Estudo com escolares de 1<sup>a</sup> à 4<sup>a</sup> série foi também desenvolvido em Corumbá/MS (BARUKI *et al.*, 2006) sendo encontrado prevalência elevada de baixo peso entre os escolares ( $< 5^{\circ} P = 9,2\%$ ), quando comparado aos demais estudos já apresentados nesta revisão, incluindo as pesquisas de abrangência nacional, 6,2% com risco de pré obesidade ( $85^{\circ} \leq P < 95^{\circ}$ ) e 6,5% com pré obesidade ( $\geq 95^{\circ} P$ ).

Em Londrina/PR, Ronque *et al.* (2005) avaliaram escolares de alto nível socioeconômico com idade de 7 a 10 anos, que apresentaram prevalências elevadas de pré obesidade ( $85^{\circ} \leq P < 95^{\circ}$ ) e obesidade ( $\geq 95^{\circ} P$ ). Entre as meninas os

valores encontrados foram de 19,7% e 9,3% e os meninos, 17,3% e 17,5%, respectivamente. Valores bem acima dos observados em outros estudos e na população brasileira.

O estudo realizado por Carvalho *et al.* (2001) em um colégio particular de Teresina/PI revelou que 20% dos adolescentes apresentam risco de pré obesidade.

Como se pode verificar, os estudos realizados com escolares apresentam grande variação (2 a 30%) na proporção de crianças com agravos nutricionais nos dois extremos de distribuição da curva. Segundo Lamounier (2000), essa variação é dependente das características dos locais estudados (escolas, ambulatórios médicos, unidades de saúde etc.), do período de coleta de dados e da metodologia aplicada, incluindo também os critérios adotados para a classificação do agravo nutricional, uma vez que os valores percentuais esperados de adequação nutricional variam de acordo com cada ponto de corte utilizado.

Verifica-se nesses estudos que as prevalências são bastante variadas e há constatação de predomínio do excesso de peso, na quase totalidade dos estudos referenciados. Observa-se também, que há falta de consenso entre os pesquisadores quanto aos critérios para identificar as prevalências dos agravos nutricionais na população infantil, tanto com relação à população de referência antropométrica a ser adotada: *NCHS* 1977, *NCHS/CDC* 2000; *MUST* 1991 ou *COLE* 2000, quanto aos pontos de corte para os indicadores antropométricos, bem como, com relação à nomenclatura adotada na classificação do excesso de peso<sup>1</sup>.

Os indicadores antropométricos baseados em peso e estatura são usados universalmente para caracterizar o estado nutricional de populações. Inicialmente, esses indicadores buscavam avaliar a gravidade da desnutrição na infância, como aponta Monteiro (1984), por meio de critérios como a Classificação de Gomez e de Waterlow.

No entanto, Gibson (2005) menciona o quão importante é a interpretação correta das medidas antropométricas por meio do uso combinado de dois ou mais dos índices antropométricos, como a razão peso/estatura (P/E), peso para idade

---

<sup>1</sup> No Glossário (Apêndice 1) são apresentados os termos que envolvem a classificação do estado nutricional utilizados pelos diferentes critérios e/ou autores e apresentados neste estudo.

(P/I), estatura ou comprimento para idade (E/I ou C/I), peso pela altura<sup>2</sup> (kg/m<sup>2</sup>). Esses indicadores comumente estão expressos em valores de percentil nas curvas de crescimento. A Organização Mundial da Saúde (OMS) tem recomendado o uso do Desvio Padrão do escore-Z desses indicadores para classificar o estado nutricional, dada a constância de seus valores, independente do estado nutricional, podendo inclusive ser utilizados como indicadores da qualidade dos dados antropométricos (MEI; GRUMMER-STRAWN, 2007).

Para avaliar o crescimento infantil, organismos internacionais de saúde, como a OMS, preconizam o acompanhamento do crescimento e desenvolvimento como rotina na atenção à criança, isso há mais de 30 anos. Foram então elaboradas curvas de crescimento a partir de estudos populacionais, ajustadas estatisticamente para servir como referência populacional para o crescimento infantil. Na década de 70 foram disponibilizadas as curvas do *National Center Health Statistics* (NCHS) de 1977 com os indicadores P/I, E/I e P/E construídos a partir de estudo longitudinal (com crianças de zero a 3 anos) e de corte transversal (crianças e adolescentes de 3 a 18 anos de idade) com a população americana (WHO, 1978; ZEFERINO *et al.*, 2003). Essas curvas foram recomendadas pela OMS (WHO, 1978) e adotadas por diversos países, dentre eles o Brasil, onde foram utilizadas como parâmetro de referência do crescimento por mais de 20 anos pelo Ministério da Saúde.

Diante de todas essas evoluções com relação à avaliação antropométrica do estado nutricional, Monteiro (1984), no início da década de 1980, já alertava sobre a necessidade de incorporar ao diagnóstico nutricional, no Brasil, um padrão antropométrico de referência que permitiria acompanhar a evolução do crescimento infantil. O diagnóstico nutricional seria feito por meio desses índices antropométricos expressos em valores de percentil de acordo com dois padrões construídos nas décadas de 60 e 70, *Santo André Classe IV*, que inclui famílias de alto nível socioeconômico do município de Santo André, SP, e o *do NCHS*, a partir de amostras de famílias americanas.

No estado de São Paulo as curvas percentilares de Santo André Classe IV, conhecidas por curvas de Marques e Marcondes (MARQUES *et al.*, 1982) foram então adotadas pela Secretaria de Saúde do Estado em meados da década de 1980 e somente em meados da década de 90, que as curvas do *NCHS-1977* passaram a

ser utilizadas oficialmente em todos os municípios como parâmetro para o acompanhamento e diagnóstico do crescimento infantil. Os pontos de corte do *NCHS-1977* foram revisados com melhoramento nos testes estatísticos, por equipe de pesquisadores do *CDC/NCHS*, gerando as novas curvas de crescimento *CDC* dos Estados Unidos (KUCZMARSKI *et al.*, 2000). Nessa revisão, o *CDC* incluiu as curvas do IMC de acordo com a idade e sexo para crianças e adolescentes de 2 a 20 anos, definindo como pontos de corte para excesso de peso o percentil 85 e para obesidade o percentil 95.

Outra opção utilizando pontos de corte do IMC, recomendados pelo *IOTF* são as curvas elaboradas a partir de dados compilados de estudos de corte transversais antropométricos realizados em seis países, dentre esses o Brasil, sendo estabelecidos os valores correspondentes para as idades de 2 a 18 anos e para ambos os sexos, do IMC de 25 e 30 kg/m<sup>2</sup> do adulto, como pontos de corte para pré obesidade e obesidade (COLE *et al.*, 2000).

Kirk e Mc Leod (2003), ao avaliarem a prevalência de crianças com pré obesidade e obesidade em Gibraltar, na Península Ibérica, ressaltam a dificuldade na comparação dos resultados de estudos de antropometria infantil em diferentes países, em função da ausência de critérios comuns.

Dada a importância do crescimento normal como indicador de saúde populacional, e das limitações da referência populacional americana, por não ser representativa de grupos étnicos, genéticos e socioeconômicos, além de baixa variabilidade geográfica, a OMS planejou um estudo multicêntrico, o *WHO Multicentre Growth Reference Study* (MGRS) desenvolvido no período de 1997 a 2003 em 6 países, dentre eles o Brasil, além de Ghana, Índia, Estados Unidos, Oman e Noruega, gerando as novas curvas de crescimento da OMS para crianças de zero a cinco anos. Esse trabalho consiste em um parâmetro internacional representando a melhor descrição do crescimento fisiológico da criança de 0 a 5 anos de idade, uma vez que o *MGRS* incluiu crianças que viviam em condições favoráveis para o crescimento saudável sem comprometimento de seu potencial genético, representativas de diferentes grupos étnicos e culturais (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2006). Posteriormente, foram construídas as curvas para crianças e adolescentes (5 a 19 anos) com junção de dados da amostra transversal do

parâmetro da *WHO*-2006 (crianças de 18 – 71 meses) e do *NCHS*-1977 (1-24 anos), a partir da aplicação de métodos estatísticos, de forma que aos 19 anos o valor do IMC para os meninos no ponto de  $Z=+1DP$ , fosse correspondente ao IMC  $25,4\text{kg}/\text{m}^2$  e  $25,0\text{kg}/\text{m}^2$  para o sexo feminino, definindo o ponto de corte de pré obesidade, de forma semelhante ao do adulto. O valor de  $Z= +2DP$  foi correspondente ao IMC  $29,7\text{kg}/\text{m}^2$  para ambos os sexos, correspondendo ao ponto de corte para a obesidade (DE ONIS *et al.*, 2007)

O Ministério da Saúde adotou esse novo parâmetro para referência antropométrica para vigilância nutricional no Brasil, a partir de 2008 (BRASIL, 2008), sendo já incorporado na Carteira de Saúde da Criança, bem como nos sistemas de digitação dos dados antropométricos do SISVAN e Bolsa Família.

Do exposto se depreende que a situação atual se configura num ambiente hostil ao ser humano, que tem provocado aumento das doenças do excesso, sem que, no entanto se tenha solucionado a desnutrição, especialmente aquela prevalente entre as crianças e adolescentes. Assim, torna-se necessário aprofundar os conhecimentos sobre a dimensão dos agravos nutricionais para que medidas corretivas e preventivas sejam direcionadas para sanar os fatores causais desses problemas nutricionais.

## **3 OBJETIVOS**

### **3.1 OBJETIVO GERAL**

A partir de quatro estudos transversais e um longitudinal, avaliar a evolução do estado nutricional de escolares de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série da rede pública do ensino fundamental da área urbana de Piracicaba/SP, no período de 2003 a 2006.

### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Considerando os pontos de corte do *NCHS*, *WHO* e MS para classificação dos indicadores do estado nutricional:

- Analisar a prevalência de agravos nutricionais de acordo com a idade dos escolares em quatro estudos transversais e um longitudinal.
- Avaliar a prevalência de agravos nutricionais de acordo com o sexo e ano de avaliação em quatro estudos transversais e um longitudinal.
- Averiguar as diferenças do estado nutricional por sexo nas regiões da área urbana de Piracicaba em quatro estudos transversais.

## 4 CASUÍSTICA E MÉTODO

### 4.1 TIPO DE ESTUDO E ASPECTOS ÉTICOS

Esta pesquisa, de natureza descritiva, envolveu dois tipos de estudo: transversal e longitudinal.

O estudo transversal envolveu quatro levantamentos transversais com dados antropométricos coletados no segundo semestre dos anos 2003, 2004, 2005 e 2006, com população de escolares de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série do ensino fundamental, de ambos os sexos, matriculados em dozes escolas da rede pública estadual e municipal da área urbana de Piracicaba/SP. Compuseram a amostra dos estudos transversais, todos os escolares matriculados nas escolas participantes e autorizados pelos seus pais ou responsáveis, avaliados no período de 2003 a 2006.

O estudo longitudinal incluiu em sua amostra os escolares que apresentaram quatro avaliações neste período do estudo, ou seja, os matriculados na 1<sup>a</sup> série em 2003 e que foram acompanhados na avaliação antropométrica nos anos de 2004, quando cursaram a 2<sup>a</sup> série, 2005 (3<sup>a</sup> série) e 2006 (4<sup>a</sup> série).

Esta pesquisa integra três projetos temáticos do Curso de Nutrição da UNIMEP envolvendo aspectos de saúde e nutrição de grupos específicos da população piracicabana (OLIVEIRA *et al.*, 2003a, 2003b, 2003c), com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UNIMEP – Universidade Metodista de Piracicaba, protocolos N<sup>o</sup> 18/03; N<sup>o</sup> 09/04 e N<sup>o</sup> 83/05 (Anexos 1-3).

De acordo com a Resolução 196 de 10/10/1996 do Conselho Nacional da Saúde foram enviados Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 2) para todos os pais ou responsáveis pelos escolares matriculados nas escolas participantes do estudo, garantindo o anonimato dos participantes, privacidade e confidencialidade na coleta e devolução dos resultados.

## 4.2 LOCAL DO ESTUDO

A cidade de Piracicaba/SP, na qual foi desenvolvida esta pesquisa, está localizada na região leste do Estado de São Paulo, na região administrativa de Campinas, a 152 km da capital do estado; apresenta como atividade econômica predominante a produção agroindustrial, voltada para a indústria de açúcar e álcool e à produção metalúrgica. A população estimada para o município em 2008 foi de 368.041 habitantes, tendo 96,42% na área urbana. Ocupa uma área territorial aproximada de 1.370 km<sup>2</sup>, dos quais 13,69% compreendem a área urbana (FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS, 2009a).

De acordo com a classificação do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, Piracicaba possuía um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de 0,836 no ano de 2000, considerado como “alto desenvolvimento” e superior ao do estado de São Paulo que era de 0,814. A renda *per capita* em 2000 era de 3,01 salários mínimos e o município contava com um PIB *per capita* de R\$18.649,99 no ano de 2006 (FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS, 2009a). Os resultados da Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF 2002/2003 revelaram que Piracicaba apresenta um Índice de pobreza de 15,24% (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2009).

Piracicaba tem uma expectativa de vida ao nascer de 72,95 anos, possui uma alta taxa de alfabetização de adultos (94,95%), sendo que a taxa bruta de frequência escolar é de 84,05% (INSTITUTO DE PESQUISAS E PLANEJAMENTO DE PIRACICABA, 2008a).

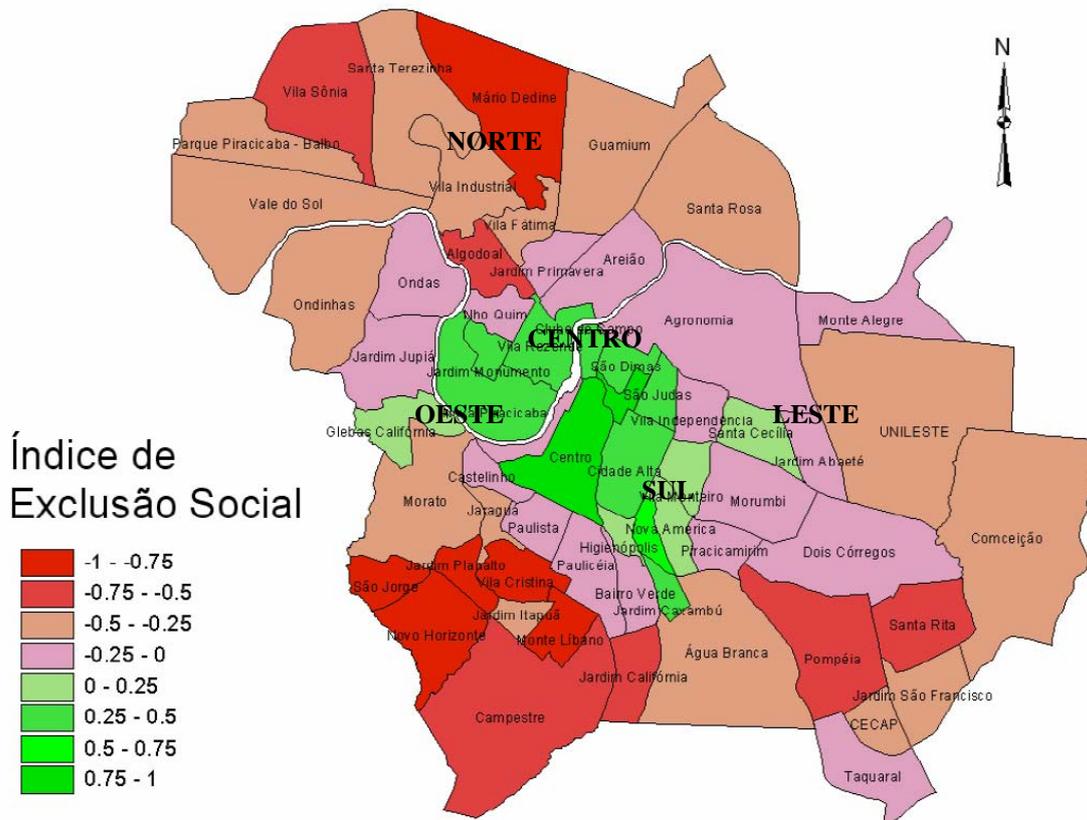
O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) criado pela Fundação SEADE, em 2000, classifica o padrão de desenvolvimento dos municípios a partir de indicadores de renda, escolaridade e longevidade. Os municípios paulistas foram classificados em cinco grupos, de acordo com as características apresentadas nos três indicadores, sendo o melhor nível classificado como Grupo 1 e o pior como 5 (FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS, 2009b). Piracicaba encontra-se no Grupo 2, pois, apesar de apresentar níveis de riqueza elevados, não

exibe bons indicadores sociais de longevidade e de escolaridade (FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS, 2009a).

É um município que possui um dos principais pólos de fomento de pesquisa tecnológica e científica do país, abrigando importantes universidades e centros de pesquisa. No entanto, convive com bairros marcados pela pobreza, precariedade territorial e vulnerabilidade sociais. Dada essa realidade, no ano de 2000, a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social de Piracicaba, coordenou a construção do Mapa de Exclusão/Inclusão Social da cidade a fim de dimensionar as desigualdades sociais em cada um dos 63 bairros do município e assim possibilitar o planejamento de políticas públicas e implementação de programas de acordo com as necessidades específicas de cada área (PIRACICABA, 2003).

O Mapa de Exclusão/Inclusão Social da cidade de Piracicaba apresenta vários indicadores sociais e econômicos para cada bairro do município, que associados resultaram no Índice de Exclusão Social. Neste índice cada bairro foi classificado com pontuação variando de -1 a +1, de acordo com a somatória dos indicadores de autonomia de renda, de qualidade de vida, de desenvolvimento humano e de equidade. Quanto menor o valor do índice, piores são as condições de vida do bairro. A Figura 1 apresenta a situação dos bairros de Piracicaba com relação ao Índice de Exclusão Social (PIRACICABA, 2003).

Dos 63 bairros do município, apenas 19 apresentam índice de exclusão social classificados nos intervalos superior a zero, ou seja, classificados como bairros cujos habitantes são considerados não excluídos socialmente, estando a maioria deles localizados na região central do município; enquanto os bairros localizados nas regiões Norte, Oeste e parte da região Sul são os que apresentam os menores valores desse índice, ou seja, que apresentam maior percentual de habitantes classificados como excluídos (Figura 1).



Fonte: Piracicaba, 2003.

**Figura 1.** Mapa do Índice de Exclusão Social da cidade de Piracicaba/SP.

Ao analisar a distribuição de rendimentos dos chefes de família, por domicílio em Piracicaba, nota-se no Quadro 1, que nas regiões Oeste e Norte há predomínio de rendimento inferior a 3 salários mínimos (47,2% e 40,19% respectivamente); enquanto nas regiões Centro e Leste, 64,41% e 48,64% dos chefes de família, respectivamente, apresentam rendimentos superior a 5 salários mínimos. A região Sul apresenta 35,37% dos chefes de família com rendimento inferior a 3 salários mínimos, porém, 41,7% dos chefes de famílias recebem mais de 5 salários mínimos, certamente por incluir em sua área de abrangência, bairros com índices de autonomia de renda maiores (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2001; PIRACICABA, 2003).

**Quadro 1-** Faixas de rendimentos (em salário mínimo) dos chefes de família por região administrativa em Piracicaba/SP no ano de 2000.

Faixas de Rendimento	Localização dos domicílios (bairros)									
	Centro		Norte		Sul		Leste		Oeste	
Salário mínimo	n	%	n	%	N	%	n	%	N	%
Até 0,5	11	0,06	37	0,24	44	0,25	23	0,15	53	0,44
+ 0,5 a 1	911	4,56	1.151	7,54	1.247	7,09	814	5,22	1.130	9,33
+ 1 a 2	1.372	6,87	2.447	16,04	2.375	13,51	1.587	10,18	2.317	19,13
+ 2 a 3	1.554	7,78	2.497	16,37	2.559	14,56	1.865	11,96	2.220	18,33
+ 3 a 5	3.258	16,32	4.361	28,58	4.022	22,88	3.718	23,85	3.001	24,78
+ 5 a 10	5.537	27,73	3.905	25,59	4.514	25,68	4.752	30,48	2.613	21,57
+ 10 a 15	2.221	11,12	531	3,48	1.206	6,86	1.198	7,68	416	3,43
+ 15 a 20	1.872	9,37	214	1,4	767	4,36	754	4,84	208	1,72
20 e +	3.233	16,19	114	0,75	845	4,81	879	5,64	155	1,28
<b>Total</b>	<b>19.969</b>	<b>100</b>	<b>15.257</b>	<b>100</b>	<b>17.579</b>	<b>100</b>	<b>15.590</b>	<b>100</b>	<b>12.113</b>	<b>100</b>

Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2001.

### 4.3 CASUÍSTICA

Segundo o Censo demográfico do ano de 2000 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2005) Piracicaba contava com 25.408 crianças com idade entre 7 e 11 anos de idade, na área urbana (51,2% meninos e 48,8% meninas) como pode ser visualizado no Quadro 2.

O município contava em 2003 com 95 escolas de ensino fundamental, compreendendo escolas da rede pública e privada. Das 53 escolas estaduais (E.E.) de ensino fundamental, apenas 31 ofereciam ensino de 1ª a 4ª série, sendo 23 escolas na área urbana, perfazendo um total de 12551 crianças matriculadas em 2003. Das 17 Escolas Municipais de Ensino Fundamental (EMEF), apenas 10 estavam localizadas na área urbana, contando com 5824 escolares matriculados de 1ª a 4ª série (INSTITUTO DE PESQUISAS E PLANEJAMENTO DE PIRACICABA, 2008a).

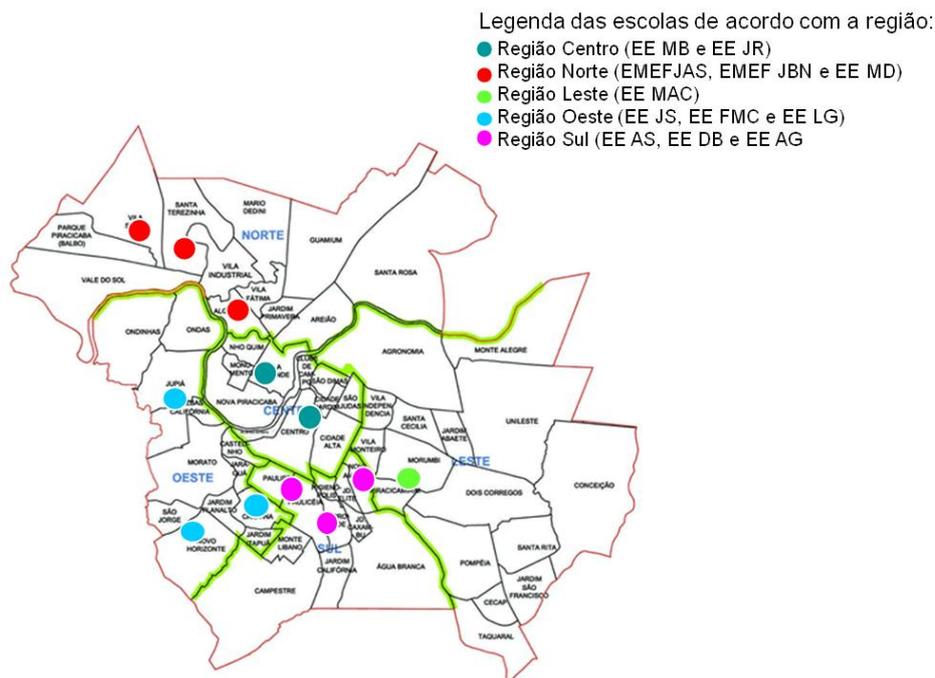
**Quadro 2-** População estimada de 7 a 11 anos da área urbana de Piracicaba/SP por região, idade e sexo. Ano 2000.

Região	Idade (anos)/sexo										Total geral
	7		8		9		10		11		
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	
Centro	344	338	341	318	408	391	408	398	429	392	3767
Leste	437	418	468	457	492	478	502	497	481	475	4705
Norte	666	614	604	583	641	634	696	636	669	626	6369
Oeste	479	481	508	445	503	521	510	502	550	509	5008
Sul	540	517	601	539	583	520	591	553	562	553	5559
Total	2466	2368	2522	2342	2627	2544	2707	2586	2691	2555	25408

Fonte: INSTITUTO DE PESQUISAS E PLANEJAMENTO DE PIRACICABA, 2008b.

Foram convidados a participar de uma reunião na Divisão de Alimentação Escolar todos os diretores das unidades de ensino de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série da área urbana de Piracicaba, com o intuito de apresentar os objetivos dos projetos do Curso de Nutrição envolvendo a comunidade escolar. A partir desse encontro, das 33 escolas públicas da área urbana, apenas doze escolas concordaram com o início do estudo em 2003, correspondendo aproximadamente a 1/3 das unidades de ensino da rede pública abrangendo classes de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série. Casualmente, as cinco regiões administrativas da cidade foram representadas, embora de maneira não proporcional, variando de uma a três escolas por região (Figura 1; Quadro 3).

Na Figura 2 pode-se visualizar a localização das escolas participantes do estudo no município de Piracicaba.



Fonte: BALTHAZAR, 2008

**Figura 2** - Mapa do município de Piracicaba/SP com a localização das escolas participantes do estudo.

A população selecionada para este estudo, no ano de 2003, foi constituída por todos os escolares das classes de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série, com idade de 7 a 11 anos das 12 unidades de ensino da rede pública, sendo 10 Escolas Estaduais e 02 Municipais, totalizando 7523 escolares, como pode ser visualizado no Quadro 3.

Para compor a amostra do estudo transversal foram adotados como critérios de inclusão a autorização dos pais ou responsáveis, expressa com a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; presença do escolar na unidade de ensino no dia previamente agendado para a avaliação antropométrica; concordância verbal da criança em participar do estudo; e, apresentar idade entre 7 e 11 anos.

A amostra populacional, em 2003, representou 47,9% das crianças matriculadas nas 12 unidades. Os mesmos critérios de inclusão foram adotados nos anos seguintes, em 2004, 2005 e 2006, finalizando o estudo com um total de avaliações de 16.068 escolares nos levantamentos transversais, representando 56% do número de matrículas nas doze unidades de ensino envolvidas no período de 2003 a 2006.

O Quadro 3 apresenta o número de escolares matriculados em cada unidade de ensino participante, a cada ano de estudo, além do número de avaliados e seu percentual com relação aos matriculados. O Apêndice 3 apresenta essa mesma distribuição por sexo.

**Quadro 3-** Distribuição de escolares de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP matriculados e avaliados no período de 2003 a 2006 de acordo com a escola e a região.

Escolas (Região)	2003		2004		2005		2006		Total	
	Matr <sup>1</sup>	Avaliados	Matr	Avaliados	Matr	Avaliados	Matr	Avaliados	Matr	Avaliados
	N	n (%) <sup>2</sup>	n	n (%)	N	n (%)	N	n (%)	N	n (%)
EE AGZ (Sul)	796	192 (24,1)	808	374 (46,3)	777	559 (71,9)	790	327 (41,4)	3171	1452 (45,8)
EE AS (Sul)	805	347 (43,1)	705	366 (51,9)	754	547 (72,5)	745	436 (58,5)	3009	1696 (56,4)
EE DB (Sul)	514	290 (56,4)	503	424 (84,3)	502	393 (78,3)	512	187 (36,5)	2031	1294 (63,7)
EMEF JAS (Norte)	334	284 (85,0)	326	278 (85,3)	351	262 (74,6)	347	145 (41,8)	1358	969 (71,4)
EMEF JBN (Norte)	875	548 (62,6)	551	327 (59,3)	588	448 (76,2)	633	393 (62,1)	2647	1716 (64,8)
EE MD (Norte)	573	218 (38,0)	549	243 (44,3)	555	456 (82,2)	558	173 (31,0)	2235	1090 (48,8)
EE FMC (Oeste)	441	234 (53,1)	501	325 (64,9)	451	240 (53,2)	425	106 (24,9)	1818	905 (49,8)
EE JS (Oeste)	716	215 (30,0)	609	263 (43,2)	615	356 (57,9)	608	127 (20,9)	2548	961 (37,7)
EE LG (Oeste)	286	219 (76,6)	315	282 (89,5)	305	235 (77,0)	293	152 (51,9)	1199	888 (74,1)
EE MAC (Leste)	815	268 (32,9)	803	318 (39,6)	756	585 (77,4)	775	275 (35,5)	3149	1446 (45,8)
EE MB (Centro)	711	318 (44,7)	735	655 (89,1)	719	458 (63,7)	715	489 (68,4)	2880	1920 (66,7)
EE JR (Centro)	657	473 (72,0)	660	582 (88,2)	662	321 (48,5)	658	355 (54,0)	2637	1731 (65,6)
Total	7523	3606 (47,9)	7065	4437 (62,8)	7035	4860 (69,1)	7059	3165 (44,8)	28682	16068 (56,0)

<sup>1</sup> Matr (matriculados) = Total de alunos matriculados de 1<sup>a</sup> à 4<sup>a</sup> série (INSTITUTO DE PESQUISAS E PLANEJAMENTO DE PIRACICABA, 2008a).

<sup>2</sup> Proporção de escolares avaliados a cada ano com relação aos matriculados no mesmo período.

De acordo com dados disponibilizados pelo IPPLAP (INSTITUTO DE PESQUISAS E PLANEJAMENTO DE PIRACICABA, 2008a), pode-se verificar o número médio do total de escolares matriculados no ensino fundamental, de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série nos anos de 2003 e 2004 em todas as regiões da área urbana do município de Piracicaba (Quadro 4) e assim identificar o percentual médio de escolares avaliados por região administrativa de Piracicaba, bem como a representação percentual média de cada região na amostra de escolares participantes deste estudo.

**Quadro 4-** Média de escolares matriculados de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série na rede pública área urbana de Piracicaba/SP e avaliados no período de 2003 a 2006, de acordo com a região de localização da unidade de ensino.

Região	Escolares matriculados*		Escolares avaliados**		
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	% dos matriculados	% dos Avaliados
Centro	2651	15,4	913	34,4	22,7
Leste	3132	18,2	362	11,6	9,0
Norte	4382	25,5	944	21,5	23,5
Oeste	2874	16,7	689	24,0	17,1
Sul	4127	24,0	1111	24,0	27,7
Total	17166	100	4019	23,4	100

\* Média de escolares de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série matriculados nos anos de 2003 a 2006 na área urbana de Piracicaba/SP (INSTITUTO DE PESQUISAS E PLANEJAMENTO DE PIRACICABA, 2008a).

\*\* Média anual de escolares avaliados neste estudo no período de 2003 a 2006.

Considerando a população estimada para o município de Piracicaba, com idade de 7 a 11 anos, no ano de 2000 (Quadro 2), que era de 25408 crianças, este estudo avaliou em média, a cada ano, 15,8% das crianças do município de Piracicaba, da mesma faixa etária (*n* médio= 4017), tendo um maior número de avaliados no ano de 2005 (4860 escolares) e menor no ano de 2006 (3165). Houve também variação na adesão de escolares ao estudo de acordo com a região de localização da escola, como pode ser observado no Quadro 4. Essa amostragem não é representativa da população de escolares de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série de Piracicaba, por incluir apenas a rede pública da área urbana de ensino fundamental.

Para compor a amostra do estudo longitudinal, buscou-se identificar o número de escolares avaliados, bem como a frequência de avaliação dos dados antropométricos de cada criança. Entre as 16068 avaliações realizadas nos

levantamentos transversais desta pesquisa, identificou-se um total de 9683 escolares. Dentre eles, 2435 apresentaram 2 avaliações nos quatro do estudo; 1336 escolares foram avaliados 3 vezes no mesmo período ; e 426 escolares participaram dos quatro anos do estudo, ou seja, foram acompanhados de 2003 a 2006, apresentando assim, quatro avaliações de peso e estatura.

Dos escolares que apresentaram as 4 avaliações antropométricas nos quatro anos de estudo, constituíram a amostra do grupo longitudinal, apenas aqueles que tiveram sua primeira avaliação na 1<sup>a</sup> série em 2003, que apresentavam 7 anos de idade e que foram acompanhados anualmente até a quarta e última avaliação que ocorreu na 4<sup>a</sup> série em 2006. Foram excluídos desta amostra os escolares com idade igual ou superior a 11 anos na última avaliação ou que ingressaram no estudo na 2<sup>a</sup> série, mesmo apresentando sete anos de idade no ano de 2003. Dessa forma, foram excluídos 79 escolares do grupo longitudinal. Este critério foi considerado para que a amostra fosse mais homogênea e para tornar possível a comparação do estado nutricional com a população de referência antropométrica do *NCHS/CDC*, 2000. Assim sendo,, foram identificados 347 escolares, sendo 53,3% do sexo feminino ( $n=185$ ) e 46,7% do sexo masculino ( $n=162$ ), avaliados e acompanhados nos anos de 2003, 2004, 2005 e 2006.

#### **4.4 COLETA DE DADOS**

No ano de 2003, os pais ou responsáveis foram convidados a comparecer a uma reunião em cada uma das escolas participantes, onde foram apresentados os objetivos, forma de participação e perspectivas do estudo para a comunidade escolar (Apêndice 4). Neste encontro com os pais foram esclarecidas as dúvidas e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice 2) pelos pais ou responsáveis que concordaram com a participação do escolar na pesquisa. Para os pais que não compareceram à reunião, o TCLE foi enviado através do aluno.

A coleta de dados foi realizada sempre no 2<sup>o</sup> semestre de cada ano do estudo (2003 a 2006), em dias programados com a direção da escola. Foram inicialmente

incluídos todos os escolares que apresentaram a autorização dos pais ou responsável para participação no estudo, expressa com a assinatura do TCLE.

Uma equipe de avaliadores, constituída por universitários do Curso de Graduação em Nutrição da UNIMEP, foi capacitada pela pesquisadora responsável por este projeto, para aplicação das técnicas de aferição das medidas antropométricas e entrevista com os escolares. Para cada equipe um monitor previamente capacitado ficou responsável por acompanhar e supervisionar a coleta dos dados. Os monitores, também universitários de Nutrição, eram bolsistas de projetos de iniciação científica vinculados aos projetos de pesquisa “Saúde, nutrição e alimentação do escolar” (OLIVEIRA *et al.*, 2003a) ou “Avaliação antropométrica e do consumo alimentar de grupos específicos da população piracicabana” (OLIVEIRA *et al.*, 2003b), ou bolsistas do projeto de extensão “Escola, sociedade, saúde e trabalho no setor da Alimentação” (OLIVEIRA *et al.*, 2003c).

A partir das listas de matriculados, fornecidas pela direção de cada unidade escolar, todas as crianças foram antecipadamente identificadas para a elaboração dos TCLE e registro de seus dados pessoais no impresso de coleta dos dados. Para os anos de 2003 e 2004 foi utilizada uma Ficha individual por aluno elaborada para o projeto “Saúde, nutrição e alimentação do escolar” (OLIVEIRA *et al.*, 2003a) contendo dados de identificação pessoal (nome completo, sexo, data de nascimento, série e turma na escola), peso, estatura e outros, os quais não foram objeto deste estudo (Anexo 4).

Para os anos de 2005 e 2006 o formulário de coleta de dados foi modificado (Apêndice 5), sendo mantidas as informações de interesse do presente estudo.

Foi elaborado, a cada ano da pesquisa, um cronograma com aprovação da direção das escolas, para a realização da avaliação antropométrica e entrevista com os escolares. No dia agendado, os escolares com consentimento de seus pais ou responsáveis para participação do estudo, presentes na escola, foram chamados para uma sala reservada para participarem da avaliação antropométrica. Foi também respeitado o desejo do escolar em participar ou não da avaliação, antes de iniciar a coleta dos dados, no entanto, não houve recusa.

## **Avaliação Antropométrica**

As medidas antropométricas foram aferidas sempre em local apropriado na escola, pelos avaliadores previamente capacitados e supervisionados por monitores e pela pesquisadora deste projeto.

### *Peso corporal (P)*

Para a aferição do peso corporal, o instrumento utilizado foi uma balança antropométrica digital portátil da marca Plenna®, com capacidade de 150 kg e divisão de 0,1kg, sendo colocada em um local plano. Os escolares foram avaliados conforme procedimentos recomendados pelo Ministério da Saúde (FAGUNDES *et al.*, 2004). Para aferir a medida, foi solicitado ao escolar ficar descalço e apenas com a vestimenta do uniforme escolar, subir na balança mantendo os pés completamente apoiados no centro da plataforma, permanecer ereto com os braços estendidos e soltos ao longo do corpo. Após a estabilização do marcador, foi registrado o resultado da medida.

### *Estatuta (E)*

Para a obtenção da estatura dos escolares, uma fita métrica inelástica com divisão de 1mm foi fixada (a cada 30 cm) em parede plana, perpendicular ao chão e sem rodapé. O escolar foi posicionado em pé, descalço, com pés unidos e em paralelos, com os calcanhares, panturrilhas, glúteos, ombros e parte posterior da cabeça encostados na fita métrica e com os braços soltos ao longo do corpo, olhando para o horizonte, de acordo com o plano de Frankfurt (FAGUNDES *et al.*, 2004). Com auxílio de um esquadro de madeira, deslizou-se sobre a fita métrica até tocar a parte superior da cabeça, registrando a medida da estatura em centímetros.

### *Índice de massa corporal*

O IMC foi calculado de acordo com a fórmula de *Quetelet*, no qual o peso do indivíduo (Kg) é dividido por sua estatura (m) ao quadrado (COLE *et al.*, 1981).

#### 4.5 ORGANIZAÇÃO DOS DADOS E CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL

A equipe de avaliadores e os monitores que participaram da coleta dos dados deste estudo auxiliaram na digitação dos dados antropométricos. Os dados de identificação pessoal e antropométricos foram digitados no aplicativo *Nutrition* do Programa EPI-INFO (DEAN *et al.*, 2007), sendo possível avaliar os indicadores do estado nutricional IMC/idade, peso/idade e estatura/idade, e circunferência do braço, expressos em Escore-Z (Z) e Percentil (P).

A População de referência adotada foi a proposta pelo *Centers for Disease Control and Prevention - National Center for Health Statistics* (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2002), por permitir uma avaliação mais ampla, uma vez que inclui o IMC.

Todos os dados digitados foram conferidos e re-digitados pela pesquisadora deste estudo, que contou com o auxílio de mais uma pesquisadora. Posteriormente, foram transferidos para uma planilha do Programa *Microsoft Office Excel 2003* da *Microsoft Corporation*, na qual foram acrescentadas informações sobre a identificação da escola e região.

Para classificação do estado nutricional, consideraram-se os pontos de corte percentilares recomendados pelo *National Center for Health Statistics* (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2002) (Quadro 5), os escore-Z apontados pela Organização Mundial da Saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995) (Quadro 6) e os valores percentilares sugeridos pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2008) (Quadro 7). As três classificações do estado nutricional permitem a comparação dos resultados com aqueles de quaisquer estudos dessa natureza.

**Quadro 5** - Pontos de corte e classificação do estado nutricional de acordo com os valores de Percentil e indicadores nutricionais (estatura para idade, peso para idade e IMC para idade), segundo NCHS/CDC.

Pontos de corte	Classificação dos indicadores antropométricos		
	Estatura/Idade (E/I)	Peso/Idade (P/I)	IMC/Idade (IMC/I)
< 5 <sup>o</sup> P	Baixa estatura ou nanismo	Baixo peso	Baixo peso
≥ 5 <sup>o</sup> P < 85 <sup>o</sup>	Normal	Não classifica	Normal
≥ 85 <sup>o</sup> P < 95 <sup>o</sup>			Risco para o excesso de peso
≥ 95 <sup>o</sup> P			Excesso de peso

Fonte: CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2002.

**Quadro 6** - Pontos de corte e classificação do estado nutricional de acordo com escore-Z e indicadores nutricionais (estatura para idade, peso para idade e IMC para idade), segundo WHO.

Pontos de corte	Classificação dos indicadores antropométricos		
	Estatura/Idade (E/I)	Peso/Idade (P/I)	IMC/Idade (IMC/I)
$Z < -3$	Nanismo grave	Baixo peso grave	Baixo peso grave
$\geq -3 Z < -2$	Baixa estatura	Baixo peso	Baixo peso
$\geq -2 Z < -1$	Risco de baixa estatura	Risco de baixo peso	Risco de baixo peso
$\geq -1 Z < 1$	Normal	Normal	Normal
$\geq 1 Z < 2$			Risco de excesso de peso
$\geq 2 Z < 3$			Excesso de peso
$Z \geq 3$	Normal (Estatura muito alta)	Peso elevado para a idade	Excesso de peso grave

Fonte: WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995.

**Quadro 7** - Pontos de corte e classificação do estado nutricional de acordo com os valores de Percentil e indicadores nutricionais (estatura para idade, peso para idade e IMC para idade), segundo MS/Brasil.

Pontos de corte	Classificação dos indicadores antropométricos		
	Estatura/Idade (E/I)	Peso/Idade (P/I)	IMC/Idade (IMC/I)
< 0,1 <sup>o</sup> P	Baixa estatura para a idade	Peso muito baixo para a idade	Baixo IMC para a idade
≥ 0,1 <sup>o</sup> P < 3 <sup>o</sup>	Baixa estatura para a idade	Peso baixo para a idade	
≥ 3 <sup>o</sup> P < 85 <sup>o</sup>	Estatura adequada para a idade	Peso adequado ou eutrófico	IMC adequado para a idade
≥ 85 <sup>o</sup> P < 97 <sup>o</sup>			Sobrepeso
≥ 97 <sup>o</sup> P		Peso elevado	Obesidade

Fonte: BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008.

O escore-Z foi calculado a partir da mediana da população de referência com apropriada transformação (normalização dos dados), a partir de técnica de estimativa dos parâmetros *LMS* (KUCZMARSKI *et al.*, 2000; CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2002) conforme segue:

$$Z = [(X + M) \times L] - 1 + LS \quad (\text{para } L \neq 0)$$

$$Z = \ln(X + M) + S \quad (\text{para } L = 0)$$

Em que: *X* corresponde ao valor observado e os valores *L* (potência na transformação Box-Cox), *M* (mediana) e *S* (desvio padrão) são específicos para sexo e idade (em meses) da criança, obtidos de tabela apropriada derivada da população de referência (KUCZMARSKI *et al.*, 2000; CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2002).

Cabe observar que os pontos de corte correntemente adotados e preconizados pela Organização Mundial da Saúde para escore-Z e percentis não são equivalentes, conforme mostra o Quadro 8.

**Quadro 8** - Valores correspondentes de Percentis e de Escore-Z.

Percentil	Escore-Z
0,13	-3,0
2,28	-2,0
3	-1,881
5	-1,645
10	-1,282
15,8	-1,0
25	-0,674
50	0
75	0,674
84,2	1,0
85	1,036
90	1,282
95	1,645
97	1,881
97,72	2,0
99,87	3,0

Os resultados esperados e considerados como parâmetros para análise dos resultados de escore-Z deste estudo são os valores recomendados pela Organização Mundial da Saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995) que define como uma população de referência antropométrica, ou seja, uma população bem nutrida, aquela que apresenta aproximadamente 95% da população entre os valores aproximados de  $\pm 2$  DP (desvio padrão), ou seja, intervalo de  $Z < -2$  a  $Z \geq 2$ .

Com relação à distribuição por percentil, os valores adotados pelo *NCHS/CDC-2000* e já citados pela Organização Mundial da Saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995), são de 5% para  $< 5^{\text{o}}$  P e 5% para  $\geq 95^{\text{o}}$  P, ou seja, 90% da população devem estar entre os percentis  $\geq 5^{\text{o}}$  e  $< 95^{\text{o}}$ . No entanto, o Ministério da Saúde no Brasil adotou como pontos de corte para vigilância nutricional valores mais extremos de percentis, dessa forma, para  $< 3^{\text{o}}$  P é aceitável até 3% da população, assim como para  $\geq 97^{\text{o}}$  P. Recentemente tem havido uma preocupação maior com o baixo peso grave. Nesse sentido, o Ministério da Saúde sugeriu o percentil 0,1<sup>o</sup>, como ponto de corte de maior gravidade, nesse caso, o percentual, de crianças nessa situação deve ser inferior a 0,1% (FAGUNDES *et al.*, 2004; BRASIL, 2008).

Cabe salientar que para avaliação do índice de E/I, tanto com relação à distribuição percentilar, como por escore-Z, os valores inferiores são os mais importantes indicadores do estado nutricional, ou seja,  $< 3^{\text{o}}$  P para MS/Brasil;  $< 5^{\text{o}}$  P para *NCHS/CDC-2000*; e  $Z < -2$ , para *WHO*. Tais pontos de corte revelam as sequelas de crescimento, enquanto a estatura elevada não reflete condição anormal de nutrição (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995).

No Quadro 9 podem ser visualizados de forma resumida, os valores esperados de acordo com os pontos de corte de cada critério de classificação nutricional.

**Quadro 9.** Parâmetros de análise dos resultados esperados (%) de acordo com o ponto de corte do percentil e do escore-Z.

Percentil NCHS/CDC		Percentil MS/Brasil		Escore- Z (WHO)	
Pontos de corte	Valores esperados	Pontos de corte	Valores esperados	Pontos de corte	Valores esperados
< 5 <sup>o</sup> P	5%	< 0,1 <sup>o</sup> P	< 0,1%	Z < -3	0,1%
≥ 5 <sup>o</sup> P < 85 <sup>o</sup>	80%	≥ 0, 1 <sup>o</sup> P < 3 <sup>o</sup>	2,9%	≥ -3 Z < -2	2,2%
≥ 5 <sup>o</sup> P	95%	< 3 <sup>o</sup> P	3,0%	≥ -2 Z < -1	13,6%
≥ 85 <sup>o</sup> P < 95 <sup>o</sup>	10%	≥ 3 <sup>o</sup> P	97%	Z ≥ -1	84,1%
≥ 95 <sup>o</sup> P	5%	≥ 3 <sup>o</sup> P < 85 <sup>o</sup>	82%	≥ -1 Z < 1	68,2%
-	-	≥ 3 <sup>o</sup> P < 97 <sup>o</sup>	94%	≥ 1 Z < 2	13,6%
-	-	≥ 85 <sup>o</sup> P < 97 <sup>o</sup>	12%	Z ≥ 1	15,8%
-	-	≥ 97 <sup>o</sup> P	3%	≥ 2 Z < 3	2,2%
-	-	-	-	Z ≥ 2	2,3%
-	-	-	-	Z ≥ 3	0,1%

Fonte: WORLD HEALTH ORGANIZATION (1995); FAGUNDES *et al.* (2004); BRASIL (2008).

Obs. Os traços indicam que não há mais informações a ser registrada na referida classificação percentilar.

#### 4.6 RETORNO DOS RESULTADOS À COMUNIDADE ESCOLAR E ÀS AUTORIDADES LOCAIS

Após a identificação dos resultados referentes ao estado nutricional dos escolares, a partir das medidas antropométricas, foi realizada, a cada ano de estudo, a etapa da devolução dos resultados para a escola (de forma coletiva, sem identificação dos escolares) e de forma individual, para os pais dos escolares. Para as crianças que apresentaram agravo nutricional, foi sugerido aos pais que procurassem por orientação de nutricionistas ou pediatras nos serviços de saúde da rede pública. Para as secretarias municipais de educação e de saúde, inclusive para a coordenação SISVAN, os dados foram encaminhados em relatórios anuais.

## 4.7 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A elaboração das planilhas, a análise estatística e a representação dos dados foram realizadas com auxílio dos programas Excel (Microsoft Office 2003; 2007); *Epi-info* versão 3.4.3 (DEAN *et al.*, 2007); *SigmaStat* para *Windows* - versão 3.5 (SPSS Inc., 2005) e *SAS* para *Windows* - versão 9.1.3 (SAS INSTITUTE INC., 1996). As variáveis categorizadas foram expressas em porcentagem e analisadas de acordo com a frequência.

Foram comparados os grupos de indicadores antropométricos (Percentil Estatura/Idade – PE/I, Percentil Peso/Idade – PP/I, Percentil IMC/Idade – PIMC/I, Escore-Z de Estatura/Idade – ZE/I, Escore-Z de Peso/Idade – ZP/I e Escore-Z de IMC/Idade – ZIMC/I), de acordo com o ano de avaliação (2003 a 2006), idade do escolar (7 a 11 anos), série de estudo (1<sup>a</sup> à 4<sup>a</sup> série) e região de localização das escolas no município.

As variáveis contínuas que apresentaram distribuição normal foram apresentadas em tabelas como média  $\pm$  desvio padrão. As variáveis que não apresentaram normalidade dos dados foram apresentadas como mediana, acompanhada de valores mínimo e máximo.

A comparação das médias do estudo com as referências do *NCHS* foram aferidas pelo Teste t para uma única amostra, enquanto as diferenças entre as médias dos indicadores da mesma idade entre os grupos de escolares do estudo transversal e longitudinal foram testadas pelo Teste t de Student e as medianas pelo Teste de Mann Whitney.

As diferenças entre as proporções foram testadas pelo Teste Qui quadrado ( $\chi^2$ ). Para o estudo longitudinal foi utilizado o Teste de tendência quando a classificação do estado nutricional envolveu duas categorias e quando o número de categorias do estado nutricional foi superior a duas, foi utilizado regressão logística para dados ordinais.

As diferenças entre as médias dos dados com distribuição normal foram testadas por meio de análise de variância (ANOVA), seguida do Teste de Tukey. As diferenças entre medianas de dados não paramétricos foram testadas pelo Teste de Kruskal Wallis, seguido do Teste de Dunn.

A probabilidade de significância considerada foi de 5% ou o  $p$ -valor em todas as análises efetuadas, sendo os resultados apresentados em tabelas e ilustrados em Figuras.

## 5 RESULTADOS

Os resultados iniciais correspondem às observações encontradas com relação ao estado nutricional dos escolares avaliados pelos levantamentos transversais, ou seja, os dados obtidos nas quatro avaliações realizadas a cada ano do estudo, no período de 2003 a 2006. A esses dados chamou-se de **estudo transversal**. Posteriormente, são apresentados os resultados do estudo longitudinal

### 5.1 ESTUDO TRANSVERSAL

Inicialmente são apresentados os resultados referentes à caracterização dos escolares avaliados nos quatro anos da pesquisa e, a seguir, os dados referentes à classificação do estado nutricional de acordo com a idade, ano de avaliação e região de localização da unidade de ensino. Não foram apresentados resultados do estado nutricional por série de matrícula dos escolares, pois os achados foram muito semelhantes aos referentes à idade dos escolares.

Nos quatro anos de estudo (2003 a 2006) foram realizadas 16068 avaliações de escolares de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série, matriculados em doze unidades de ensino da rede pública do município de Piracicaba/SP, sendo 8133 avaliações em meninas (50,6%) e 7935 (49,4%) em meninos.

A Tabela 1 apresenta a população do estudo transversal. A idade concentrou-se na faixa de 7 a 10 anos, por coincidir com o período natural de estudo dos escolares nas séries analisadas, tendo apenas 5,8% dos escolares ( $n= 932$ ) com 11 anos de idade.

Com relação à distribuição dos escolares de acordo com a série, nota-se que não houve muita variação entre os grupos de séries, independente do sexo. Em relação às regiões das escolas, a distribuição proporcional de escolares aponta para as diferenças entre o número de escolares matriculados e avaliados ( $p<0,0001$ ;  $\chi^2= 293,71$ ) conforme confronto com os dados apresentados no Quadro 4; houve maior proporção de crianças avaliadas na região centro e menor proporção na região leste. O número de avaliações também variou a cada ano, foi crescente nos 3 primeiros anos (2003, 2004 e 2005) e no ano de 2006, houve uma redução no número de

avaliados (Tabela 1). A variação no número de escolares que aderiu a avaliação ocorreu em função do número de escolares presentes nas escolas nos dias de avaliação ou em função da autorização dos pais por meio TCLE.

**Tabela 1** - Distribuição dos escolares de Piracicaba/SP, Brasil, por sexo, de acordo com a idade, série, região da escola e ano de avaliação. Estudo Transversal.

Variáveis	Feminino (n=8133, 50,6%)		Masculino (n=7935, 49,4%)		Total (n =16068)	
	N	%	n	%	n	%
<b>Idade (anos)</b>						
7	1740	21,4	1702	21,4	3442	21,4
8	2015	24,8	1967	24,8	3982	24,8
9	2074	25,5	1980	25,0	4054	25,2
10	1867	23,0	1791	22,6	3658	22,8
11	437	5,4	495	6,2	932	5,8
<b>Série</b>						
1 <sup>a</sup>	1877	23,1	1839	23,2	3716	23,1
2 <sup>a</sup>	2086	25,6	2024	25,5	4110	25,6
3 <sup>a</sup>	2166	26,6	2085	26,3	4251	26,5
4 <sup>a</sup>	2004	24,6	1987	25,0	3991	24,8
<b>Região</b>						
Centro	1854	22,8	1797	22,6	3651	22,7
Leste	787	9,7	659	8,3	1446	9,0
Norte	1796	22,1	1979	24,9	3775	23,5
Oeste	1433	17,6	1321	16,6	2754	17,1
Sul	2263	27,8	2179	27,5	4442	27,6
<b>Ano de avaliação</b>						
2003	1760	21,6	1846	23,3	3606	22,4
2004	2192	27,0	2245	28,3	4437	27,6
2005	2504	30,8	2356	29,7	4860	30,2
2006	1677	20,6	1488	18,8	3165	19,7

### 5.1.1 Estado nutricional por idade

As 16068 avaliações de escolares foram agrupadas quanto ao sexo e à idade e analisadas segundo os indicadores e critérios de classificação do estado nutricional eleitos para este estudo. Num primeiro momento são apresentados os dados estatísticos descritivos com relação às medidas de Estatura (cm), Peso (kg) e

IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) referenciados no critério do *NCHS/CDC*, seguindo-se um resumo estatístico das medidas de tendência central relativas aos indicadores expressos em percentil (P) e em escore-Z (Z). Num segundo momento os resultados são apresentados a partir da frequência proporcional das crianças agrupadas por sexo e idade nos diferentes indicadores e critérios de classificação do estado nutricional.

Na comparação visual dos valores das médias e medianas de estatura, peso e IMC com os apresentados pelo padrão de referência populacional *NCHS/CDC* de 2000, verifica-se que esses apresentam valores bem próximos (Tabela 2). Quando esses mesmos dados são apresentados na Figura 3, observa-se que os valores da mediana de estatura encontram-se pouco acima dos valores da referência, principalmente entre os escolares do sexo feminino, em todas as idades. Já entre os de sexo masculino, dos 8 aos 10 anos de idade, os valores apresentam-se semelhantes, ou então, muito próximos e aos 11 anos encontram-se abaixo do valor da mediana da população de referência *NCHS/CDC*.

Com relação ao peso e IMC, quando os dados da Tabela 2 são plotados nas Figuras 4 e 5 observa-se que há maior distância entre os valores das medianas dos escolares e da referência, tanto para os do sexo feminino como para o sexo masculino, em todas as idades. Verifica-se que na idade de 7 a 10 anos, em ambos os sexos, os valores de mediana apresentam-se muito próximos, porém sempre superiores aos valores apresentados pela mediana da população de referência *NCHS/CDC*. Já os escolares de 11 anos apresentam valores medianos inferiores aos observados na população de referência.

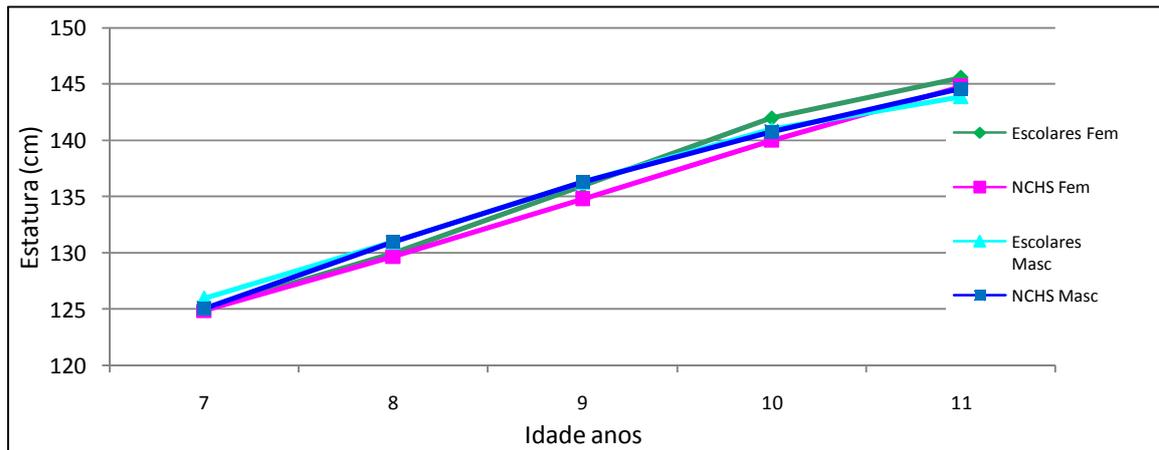
Nota-se ainda na Tabela 2 que há uma grande variação entre os valores mínimo e máximo das medidas de estatura e peso e, conseqüentemente do IMC, em ambos os sexos e em todas as idades, revelando que o grupo avaliado é bastante heterogêneo, o que não conferiu distribuição normal desses dados brutos sob a curva.

**Tabela 2** - Estatísticas descritivas da amostragem de escolares de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, de acordo com a idade e sexo. Estudo Transversal 2003-2006.

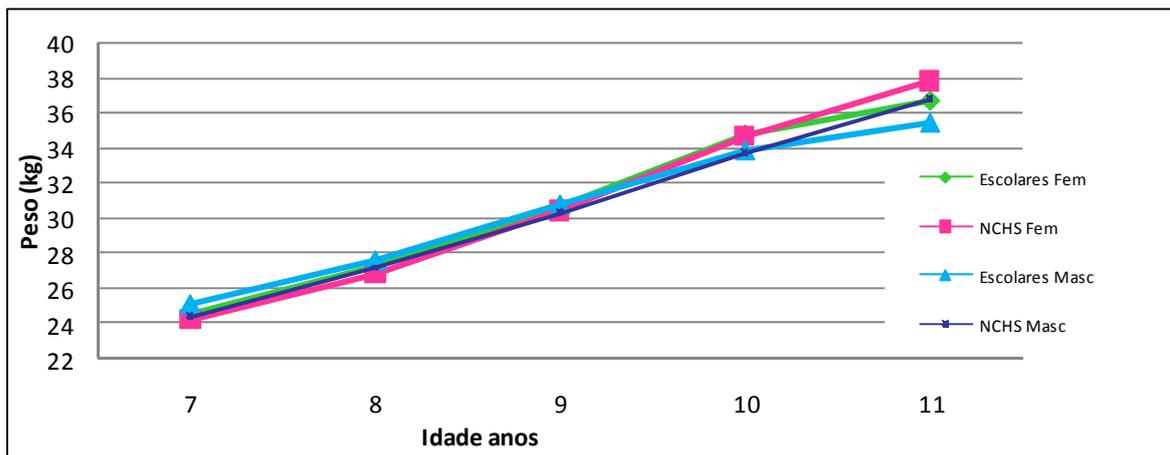
Idade (mediana)	Sexo	n	Variáveis	Média ± DP	Mediana	Mínimo	Máximo	Mediana NCHS <sup>1</sup>
7 anos (7,5 anos) <sup>2</sup>	Fem	1740	Estatura (cm)	125,3 ± 6,0	125,0	105,0	157,0	124,9
			Peso (kg)	25,9 ± 5,9	24,5	15,0	68,4	24,2
			IMC (kg/m <sup>2</sup> )	16,5 ± 2,9	15,8	11,3	38,7	15,6
(7,5 anos)	Masc	1702	Estatura (cm)	126,1 ± 5,8	126,0	106,5	147,0	125,1
			Peso (kg)	26,4 ± 5,9	25,1	15,3	65,0	24,4
			IMC (kg/m <sup>2</sup> )	16,5 ± 2,8	15,8	12,1	40,6	15,6
8 anos (8,4 anos)	Fem	2015	Estatura (cm)	130,4 ± 6,4	130,0	106,5	153,5	129,7
			Peso (kg)	29,2 ± 7,2	27,3	16,8	73,5	26,8
			IMC (kg/m <sup>2</sup> )	17,0 ± 3,1	16,1	11,6	38,6	16,0
(8,5 anos)	Masc	1967	Estatura (cm)	131,3 ± 6,1	131,0	110,1	156,0	131,0
			Peso (kg)	29,3 ± 6,8	27,6	15,4	73,6	27,2
			IMC (kg/m <sup>2</sup> )	16,9 ± 2,9	16,1	12,0	32,9	16,0
9 anos (9,4 anos)	Fem	2074	Estatura (cm)	136,4 ± 6,9	136,0	111,0	159,4	134,8
			Peso (kg)	32,9 ± 8,6	30,7	17,9	79,8	30,4
			IMC (kg/m <sup>2</sup> )	17,5 ± 3,5	16,6	10,8	37,2	16,5
(9,5 anos)	Masc	1980	Estatura (cm)	136,4 ± 6,4	136,3	114,0	160,9	136,3
			Peso (kg)	32,9 ± 8,3	30,8	18,7	91,5	30,3
			IMC (kg/m <sup>2</sup> )	17,5 ± 3,4	16,5	11,5	37,0	16,4
10 anos (10,4 anos)	Fem	1867	Estatura (cm)	142,3 ± 7,3	142,0	120,0	168,0	140,0
			Peso (kg)	37,0 ± 9,7	34,8	20,4	88,0	34,7
			IMC (kg/m <sup>2</sup> )	18,0 ± 3,7	17,1	11,7	37,5	17,0
(10,4 anos)	Masc	1791	Estatura (cm)	141,5 ± 6,7	141,0	118,0	170,0	140,8
			Peso (kg)	36,6 ± 9,4	33,9	20,3	89,4	33,7
			IMC (kg/m <sup>2</sup> )	18,1 ± 3,6	17,0	12,0	34,4	16,9
11 anos (11,1 anos)	Fem	437	Estatura (cm)	145,7 ± 7,8	145,6	118,5	167,0	144,8
			Peso (kg)	38,9 ± 9,9	36,7	22,2	90,9	37,8
			IMC (kg/m <sup>2</sup> )	18,0 ± 3,6	17,1	12,4	35,2	17,5
(11,2 anos)	Masc	495	Estatura (cm)	143,9 ± 7,2	143,9	124,0	169,0	144,6
			Peso (kg)	38,2 ± 9,9	35,5	23,5	97,2	36,8
			IMC (kg/m <sup>2</sup> )	18,3 ± 3,7	17,3	12,7	36,8	17,3

<sup>1</sup>Valor mediano de referência antropométrica de acordo com a idade e sexo NCHS - *National Center Health Statistics* (CENTERS FOR DISEASE..., 2002).

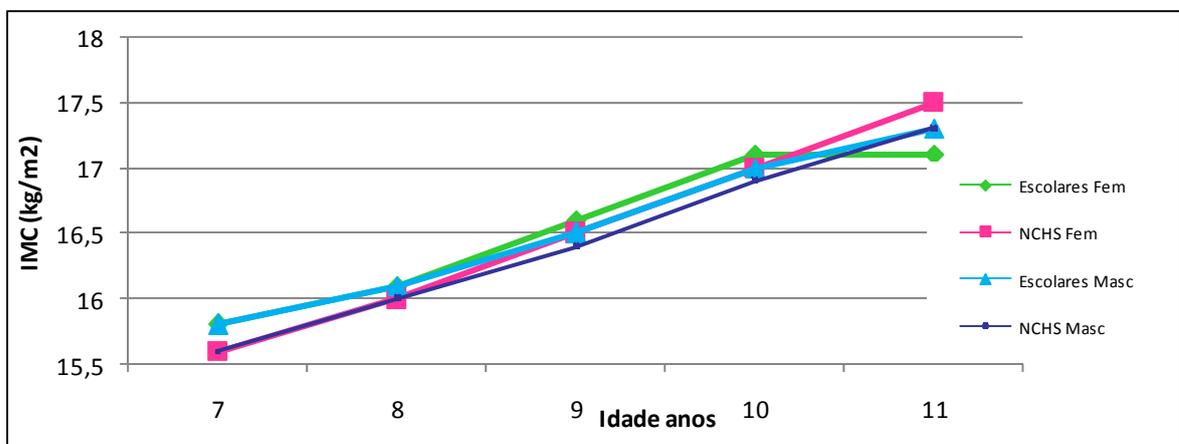
<sup>2</sup>Os valores indicados entre os parênteses são referentes à média da idade dos escolares avaliados e correspondente à mediana do NCHS.



**Figura 3-** Valores medianos da estatura dos escolares e padrão de referência NCHS (*National Center Health Statistics*), Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.



**Figura 4** – Valores medianos de peso (kg) dos escolares e padrão de referência do NCHS (*National Center Health Statistics*), de acordo com a idade e sexo. Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.



**Figura 5** - Valores medianos do IMC (kg/m<sup>2</sup>) dos escolares e padrão de referência do NCHS (*National Center Health Statistics*), de acordo com a idade e sexo. Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.

Na Tabela 3, podem ser visualizados os valores da média ( $\pm$ DP) mediana (valores mínimo e máximo) de Percentil e escore-Z dos três indicadores estudados: EI, PI e IMCI. Nota-se que as médias de Z E/I apresentaram diferenças estatísticas entre os grupos de idade dos escolares ( $p < 0,001$ ). Dos 7 aos 10 anos as medianas de P E/I e a média de Z E/I encontraram-se acima do valor mediano da população de referência ( $P = 50^{\text{º}}$ ;  $Z = 0$ ). No entanto, as crianças com idade de 11 anos apresentaram valores inferiores aos demais grupos de idade, sendo o único grupo a apresentar valor mediano de PE/I e média de ZE/I abaixo do esperado. Observa-se que não existem diferenças entre os grupos de idades de 7 e 10 anos com relação à estatura, e que nessas idades, os valores encontrados foram também os maiores (7anos, P mediano =  $55,6^{\text{º}}$  e com 10 anos,  $P = 55^{\text{º}}$ ), comparado às idades de 8 e 9 anos, que também não apresentaram diferenças entre si.

**Tabela 3 - Comparação dos indicadores nutricionais (Percentil e Escore-Z) de acordo com a idade dos escolares de 1<sup>ª</sup> a 4<sup>ª</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil. Estudo Transversal 2003 a 2006.**

Idade	Indicadores					
	P E/I	Z E/I	P P/I	Z P/I	P IMC/I	Z IMC/I
<b>7 anos (n=3442)</b>						
Média ± DP	54,3±28,8	0,1 <sup>a</sup> ±1,0	54,6±30,1	0,2 <sup>a</sup> ±1,1	52,5±31,3	0,1 <sup>a</sup> ±1,2
Mediana (Min-Max)	55,6 <sup>a</sup> (0,0 / 100,0)	0,1 (-3,6 / 4,7)	55,7 <sup>a</sup> (0,0 / 100,0)	0,1 (-4,6 / 4,1)	53,5 <sup>a</sup> (0,00 / 99,9)	0,1 (-4,8 / 3,2)
<b>8 anos (n=3982)</b>						
Média ± DP	51,1±28,8	0,0 <sup>b</sup> ±1,0	53,2±30,4	0,1 <sup>ab</sup> ±1,1	52,5±31,2	0,1 <sup>a</sup> ±1,2
Mediana (Min-Max)	51,2 <sup>b</sup> (0,0 / 100,0)	0,0 (-4,5 / 3,8)	53,4 <sup>ac</sup> (0,0 / 100,0)	0,1 (-3,7 / 4,5)	52,8 <sup>a</sup> (0,0 / 99,9)	0,1 (-4,2 / 3,1)
<b>9 anos (n=4054)</b>						
Média ± DP	52,3±28,8	0,1 <sup>ab</sup> ±1,01	52,3±31,2	0,1 <sup>b</sup> ±1,1	52,4±31,8	0,1 <sup>a</sup> ±1,2
Mediana (Min-Max)	52,9 <sup>bc</sup> (0,0 / 100,0)	0,1 (-3,9 / 3,4)	51,6 <sup>b</sup> (0,0 / 100,0)	0,0(-4,1 / 3,5)	52,1 <sup>a</sup> (0,00 / 99,8)	0,1 (-5,4 / 2,8)
<b>10 anos (n=3658)</b>						
Média ± DP	53,8±28,6	0,1 <sup>a</sup> ±1,0	51,3±31,2	0,1 <sup>b</sup> ±1,1	51,8±31,9	0,1 <sup>a</sup> ±1,2
Mediana (Min-Max)	55,0 <sup>ac</sup> (0,0 / 100,0)	0,1 (-3,5 / 4,1)	49,8 <sup>c</sup> (0,0 / 100,0)	0,0 (-3,7 / 3,4)	51,2 <sup>a</sup> (0,0 / 99,7)	0,0 (-4,5 / 2,8)
<b>11 anos (n=932)</b>						
Média ± DP	46,8±29,4	-0,1 <sup>c</sup> ±1,0	45,1±31,7	-0,2 <sup>c</sup> ±1,2	48,2±32,0	-0,1 <sup>b</sup> ±1,2
Mediana (Min-Max)	44,0 <sup>d</sup> (0,0 / 99,9)	-0,2 (-3,7 / 3,3)	40,5 <sup>d</sup> (0,0 / 99,9)	-0,2 (-3,6 / 3,3)	46,6 <sup>b</sup> (0,0 / 99,6)	-0,1 (-3,6 / 2,6)
<b>p =</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,003</b>	<b>&lt;0,005</b>

P E/I = Percentil Estatura/Idade; Z E/I = Escore-Z de Estatura/Idade; P P/I = Percentil de Peso/Idade; Z P/I = Escore-Z de Peso/Idade; P IMC/I = Percentil do Índice de Massa Corporal; Z IMC/I = Escore-Z do Índice de Massa Corporal.

\* ANOVA e Kruskal-Wallis na comparação das médias e medianas, respectivamente, entre as idades. As médias ou medianas indicadas com a mesma letra em cada coluna não apresentam diferença entre si, pelo Teste Tukey ou Dunn, respectivamente.

A seguir são apresentados os resultados referentes à distribuição proporcional dos escolares nos três critérios de classificação e indicadores, conforme a idade, a região e o ano de avaliação. Os critérios de classificação dos indicadores E/I, P/I e IMC/I e os valores proporcionais esperados para cada classificação podem ser consultados no Quadro 8.

### ***Proporção da estatura para idade (E/I) nos diferentes critérios de classificação***

Analisando os resultados do indicador nutricional Estatura/Idade (Tabela 4), nota-se que houve diferenças estatísticas entre as proporções apresentadas pelos grupos das diferentes idades em ambos os sexos ( $p < 0,05$ ). Em geral, nos três critérios de classificação nutricional observa-se que a prevalência de baixa estatura (NCHS:  $<5^{\circ}$  P; WHO:  $-3 \leq Z < -2$ ; MS:  $<3^{\circ}$  P) estava dentro dos valores esperados entre os escolares de 7 a 10 anos. Já os escolares de 11 anos apresentaram prevalência um pouco mais elevada de déficit estatural, sendo maior no sexo masculino ( $<5^{\circ}$  P = 8,1%;  $Z < -2 = 4,2\%$  e  $<3^{\circ}$  P = 5,5%). No entanto, foi observada prevalência de nanismo grave ( $Z < -3$ ), em valores acima do aceitável (0,1%) entre as escolares com idade de 8 (0,3%), 9 (0,2%) e 11 anos (0,2%), como também entre os escolares do sexo masculino de 07 anos (0,2%).

**Tabela 4** - Distribuição dos escolares de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, por idade, sexo e classificações percentilares (NCHS<sup>1</sup> e MS<sup>2</sup>) e do Escore-Z (WHO<sup>3</sup>) para o indicador nutricional Estatura para Idade (EI). Estudo Transversal, 2003-2006.

Indicadores Nutricionais do EI/ Sexo		Idade					Total n (%)
		7 anos n (%)	8 anos N (%)	9 anos n (%)	10 anos n (%)	11 anos n (%)	
<b>Feminino</b>		<b>(n= 1740)</b>	<b>(n= 2015)</b>	<b>(n= 2074)</b>	<b>(n= 1867)</b>	<b>(n=437)</b>	<b>(n= 8133)</b>
<b>Percentil (NCHS)</b>	Baixa estatura	78 (4,5)	106 (5,3)	89 (4,3)	55 (2,9)	31 (7,1)	359 (4,4)
	Estatura normal	1662 (95,5)	1909 (94,7)	1985 (95,7)	1812(97,1)	406 (92,9)	7774 (95,6)
$p < 0,0004; \chi^2 = 20,4912$							
<b>Z (WHO)</b>	Nanismo grave	2 (0,1)	5 (0,3)	4 (0,2)	1 (0,1)	1 (0,2)	13 (0,2)
	Baixa estatura	35 (2,0)	43 (2,1)	30 (1,4)	21 (1,1)	12 (2,7)	141 (1,7)
	Risco baixa estatura	200 (11,5)	268 (13,3)	232 (11,2)	181 (9,7)	68 (15,6)	949 (11,7)
	Estatura normal	1503 (86,4)	1699 (84,3)	1808 (87,2)	1664 (89,1)	356 (81,5)	7030 (86,4)
$p = 0,0007; \chi^2 = 33,9478$							
<b>Percentil (MS)</b>	Baixa estatura	45 (2,6)	62 (3,1)	51 (2,5)	30 (1,6)	15 (3,4)	203 (2,5)
	Estatura adequada	1695 (97,4)	1953 (96,9)	2023 (97,5)	1837 (98,4)	422 (96,6)	7930 (97,5)
$P = 0,0327; \chi^2 = 10,5036$							
<b>Masculino</b>		<b>(n= 1702)</b>	<b>(n= 1967)</b>	<b>(n= 1980)</b>	<b>(n= 1791)</b>	<b>(n=495)</b>	<b>(n= 7935)</b>
<b>Percentil (NCHS)</b>	Baixa estatura	58 (3,4)	66 (3,4)	71 (3,6)	54 (3,0)	40 (8,1)	289 (3,6)
	Estatura normal	1644 (96,6)	1901 (96,6)	1909 (96,4)	1737 (97,0)	455 (91,9)	7646 (96,4)
$p < 0,0001; \chi^2 = 30,5182$							
<b>Z (WHO)</b>	Nanismo grave	3 (0,2)	1 (0,1)	2 (0,1)	1 (0,1)	-	7 (0,1)
	Baixa estatura	21 (1,2)	26 (1,3)	28 (1,4)	18 (1,0)	21 (4,2)	114 (1,4)
	Risco baixa estatura	163 (9,6)	229 (11,6)	245 (12,3)	208 (11,6)	75 (15,2)	920 (11,6)
	Estatura normal	1515 (89,0)	1711 (87,0)	1705 (86,2)	1564 (87,3)	399 (80,6)	6894 (86,9)
$p < 0,0001; \chi^2 = 48,1811$							
<b>Percentil (MS)</b>	Baixa estatura	37 (2,2)	38 (1,9)	44 (2,2)	28 (1,6)	27 (5,5)	174 (2,2)
	Estatura adequada	1665 (97,8)	1929 (98,1)	1936 (97,8)	1763 (98,4)	468 (94,5)	7761 (97,8)
$P < 0,0001; \chi^2 = 28,4828$							

<sup>1</sup>NCHS= National Center Health Statistics; <sup>2</sup>MS= Ministério da Saúde; <sup>3</sup>WHO= World Health Organization.

### **Proporção do peso para idade (P/I) nos diferentes critérios de classificação**

Comparando os critérios de classificação do índice peso para idade (P/I) de acordo com a idade e sexo (Tabela 5), observam-se diferenças entre as proporções de cada grupo de idade nos três critérios de classificação ( $p < 0,05$ ), tanto entre os escolares do sexo feminino como no sexo masculino.

Com relação aos intervalos de percentil propostos pelo NCHS/CDC, a prevalência de baixo peso foi menor entre as meninas 7 anos ( $< 5^{\text{o}}$  P = 4,5%) e

aumentou progressivamente com a idade, sendo que as meninas do grupo de 11 anos apresentaram mais que o dobro da proporção esperada (<5<sup>o</sup> P = 10,4%). Entre os meninos, observa-se que o baixo peso para a idade se apresentou como problema nutricional apenas para os escolares com 11 anos de idade (<5<sup>o</sup> P = 7,5%), pois na faixa de 7 a 10 anos a prevalência observada encontra-se dentro dos valores preconizados, que seria de 5%.

**Tabela 5** - Distribuição dos escolares de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, por idade, sexo e classificações percentilares (NCHS<sup>1</sup> e MS<sup>2</sup>) e do Escore-Z (WHO<sup>3</sup>) para o indicador nutricional Peso para Idade (PI). Estudo Transversal, 2003-2006.

Indicadores Nutricionais do PI/ Sexo	Idade						
	7 anos n (%)	8 anos n (%)	9 anos n (%)	10 anos n (%)	11 anos n (%)	Total n (%)	
<b>Feminino</b>		<b>(n= 1740)</b>	<b>(n= 2015)</b>	<b>(n= 2074)</b>	<b>(n= 1867)</b>	<b>(n=437)</b>	<b>(n= 8133)</b>
<b>Percentil (NCHS)</b>	Baixo peso	78 (4,5)	117 (5,8)	142 (6,9)	130 (7,0)	47 (10,8)	514 (6,3)
	P ≥ 5	1662 (95,5)	1898 (94,2)	1932 (93,1)	1737 (93,0)	390 (89,2)	7619 (93,7)
<i>p</i> < 0,0001; $\chi^2 = 27,6125$							
<b>Z (WHO)</b>	Baixo peso grave	3 (0,2)	3 (0,2)	7 (0,3)	7 (0,4)	4 (0,9)	24 (0,3)
	Baixo peso	36 (2,1)	50 (2,5)	53 (2,6)	49 (2,6)	25 (5,7)	213 (2,6)
	Risco baixo peso	202 (11,6)	261 (12,9)	326 (15,7)	303 (16,2)	80 (18,3)	1172 (14,4)
	Peso normal	1398 (80,3)	1579 (78,4)	1575 (75,9)	1421 (76,1)	314 (71,8)	6287 (77,3)
	Peso elevado	101 (5,8)	122 (6,0)	113 (5,5)	87 (4,7)	14 (3,2)	437 (5,4)
<i>p</i> < 0,0001; $\chi^2 = 63,4700$							
<b>Percentil (MS)</b>	Muito baixo peso	2 (0,1)	3 (0,2)	4 (0,2)	4 (0,2)	4 (0,9)	17 (0,2)
	Baixo peso	47 (2,7)	61 (3,0)	72 (3,5)	74 (4,0)	31 (7,1)	285 (3,5)
	Peso adequado	1572 (90,3)	1802 (89,4)	1859 (89,6)	1680 (90,0)	385 (88,1)	7298 (89,7)
	Peso elevado	119 (6,8)	149 (7,4)	139 (6,7)	109 (5,8)	17 (3,9)	533 (6,6)
<i>p</i> < 0,0001 ; $\chi^2 = 42,1400$							
<b>Masculino</b>		<b>(n= 1702)</b>	<b>(n= 1967)</b>	<b>(n= 1980)</b>	<b>(n= 1791)</b>	<b>(n=495)</b>	<b>(n= 7935)</b>
<b>Percentil (NCHS)</b>	Baixo peso	69 (4,0)	85 (4,3)	84 (4,2)	72 (4,0)	37 (7,5)	347 (4,4)
	P ≥ 5	1633 (96,0)	1882 (95,7)	1896 (95,8)	1719 (96,0)	458 (92,5)	7588 (95,6)
<i>p</i> = 0,0144 ; $\chi^2 = 12,4289$							
<b>Z (WHO)</b>	Baixo peso grave	3 (0,2)	5 (0,2)	9 (0,4)	2 (0,1)	-	19 (0,2)
	Baixo peso	30 (1,8)	33 (1,7)	35 (1,8)	29 (1,6)	18 (3,6)	145 (1,8)
	Risco baixo peso	179 (10,5)	202 (10,3)	227 (11,5)	246 (13,7)	97 (19,6)	951 (12,0)
	Peso normal	1369 (80,4)	1601 (81,4)	1574 (79,5)	1404 (78,4)	363 (73,3)	6311 (79,5)
	Peso elevado	121 (7,1)	126 (6,4)	135 (6,8)	110 (6,1)	17 (3,4)	509 (6,4)
<i>p</i> < 0,0001; $\chi^2 = 65,543$							
<b>Percentil (MS)</b>	Muito baixo peso	2 (0,1)	2 (0,1)	6 (0,3)	2 (0,1)	-	12 (0,2)
	Baixo peso	40 (2,4)	45 (2,3)	46 (2,3)	44 (2,5)	28 (5,7)	203 (2,6)
	Peso adequado	1520 (89,3)	1772 (90,1)	1771 (89,4)	1613 (90,1)	443 (89,5)	7119 (89,7)
	Peso elevado	140 (8,2)	148 (7,5)	157 (7,9)	132 (7,4)	24 (4,8)	601 (7,6)
<i>p</i> = 0,0022; $\chi^2 = 30,6710$							

<sup>1</sup>NCHS= National Center Health Statistics; <sup>2</sup>MS= Ministério da Saúde; <sup>3</sup>WHO= World Health Organization.

De acordo com a distribuição dos escolares do sexo feminino nos intervalos de escore-Z (Tabela 5), o percentual de baixo peso grave, em todas as idades encontrou-se acima do valor esperado, e esse valor aumentou com a idade, tornando-se mais preocupante entre as meninas do grupo de 11 anos. Quanto aos demais pontos de corte do escore-Z que classificam o baixo peso e risco de baixo peso, nota-se que os valores observados entre as escolares de 11 anos foram sempre acima das proporções esperadas, que seriam 2,2% e 13,6% numa distribuição normal de população de referência antropométrica. Entre os escolares do sexo masculino de 7 a 10 anos, verifica-se que os valores de  $Z < -2$  foram aceitáveis, no entanto, a prevalência de baixo peso ( $-3 \leq Z < -2$ ) e de risco de baixo peso ( $-2 \leq Z < -1$ ) foi mais elevada no grupo de 11 anos (3,6% e 19,6%, respectivamente).

Ao analisar a prevalência de peso elevado ( $Z \geq 2$ ) observa-se que os escolares do grupo de 7 anos foram os que apresentaram maior proporção nessa condição nutricional, 5,8% das meninas e 7,1% dos meninos, superior ao dobro e ao triplo do valor esperado, respectivamente. Porém, a prevalência de peso elevado foi se reduzindo com o avançar da idade em ambos os sexos (Tabela 5).

Com relação ao critério de classificação do estado nutricional adotado pelo Ministério da Saúde, nota-se que os resultados foram semelhantes aos outros dois critérios de classificação, uma vez, que o baixo peso ( $< 3^{\text{º}}$  P) foi problema encontrado entre as meninas e os meninos de 11 anos de idade (7,1% e 5,7%, respectivamente), enquanto os valores observados acima do  $97^{\text{º}}$  P, indicador de peso elevado, encontraram-se além dos esperados entre as escolares de 7 a 10 anos e em todas as idades dos escolares de sexo masculino, sendo maior no grupo de 7 anos de idade (Tabela 5).

Ao comparar os resultados observados entre os dois sexos, nota-se que a prevalência de baixo peso para idade foi mais elevada entre os escolares do sexo feminino, enquanto a prevalência de peso elevado foi maior entre os do sexo masculino. Observa-se também que em ambos os sexos a prevalência de peso elevado diminuiu com o avançar da idade, no entanto, aos 11 anos ainda estava acima dos valores esperados.

### ***Proporção do índice de massa corporal para idade (IMC/I) nos diferentes critérios de classificação***

Com relação ao IMC (Tabela 6), de acordo com as frequências obtidas para cada ponto de corte adotado, pode-se notar que independente do critério de classificação, ou seja, *NCHS/CDC-2000*, *WHO-1995* ou *MS-2008*, foram encontrados agravos nutricionais tanto para déficit (baixo peso) como para os excessos (risco de excesso de peso, também denominado de pré obesidade e o excesso de peso comumente chamado de obesidade), porém, em proporções maiores para o excesso de peso, independente do sexo dos escolares. Comparando-se os grupos de escolares de acordo com a idade e classificação do estado nutricional pelo IMC/I, notam-se diferenças estatísticas no critério da *WHO* (escore-Z) para os escolares de ambos os sexo e para o sexo masculino também na classificação do *MS* (percentil) (Tabela 6). Observa-se uma tendência de aumento do baixo peso com o avançar da idade entre os escolares do sexo feminino e a redução do excesso de peso. A distribuição das classes de estado nutricional a partir do IMC pelos três critérios utilizados pode ser visualizada nas Figuras 6, 7 e 8.

Com relação à classificação do *NCHS/CDC-2000* por idade e sexo, as escolares do sexo feminino, aos 11 anos de idade, apresentaram maior déficit de peso (<5<sup>o</sup> P = 10,3%), enquanto as mais novas (7 a 8 anos) apresentaram percentuais mais elevados de excesso de peso (≥95<sup>o</sup> P de 10,6% e 10,7%, respectivamente). Os resultados obtidos entre as escolares avaliadas, tanto para baixo peso, aos 11 anos, como para excesso de peso aos 7 e 8 anos, são superiores ao dobro do valor esperado, quando comparados à população de referência antropométrica. Isso nos três critérios de classificação empregados, consideradas as especificidades dos pontos de corte das classificações da *WHO* (em escore-Z) e do *MS* (outros valores de intervalos percentilares).

Com relação aos escolares do sexo masculino, pode-se notar na Tabela 6, que as prevalências de baixo peso e peso excessivo encontram-se acima dos valores preconizados nos três critérios de classificação nutricional, independente da idade. Para os meninos, os percentuais de excesso de peso encontrados ultrapassaram o dobro do esperado em todas as idades.

**Tabela 6** - Distribuição dos escolares de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, por idade, sexo e classificações percentilares (NCHS<sup>1</sup> e MS<sup>2</sup>) e do Escore-Z (WHO<sup>3</sup>) para o indicador nutricional Índice de Massa Corporal (IMC). Estudo Transversal, 2003-2006.

Indicadores Nutricionais do IMC/ Sexo	Idade						
	7 anos n (%)	8 anos n (%)	9 anos N (%)	10 anos n (%)	11 anos n (%)	Total n (%)	
<b>Feminino</b> (n= 1740) (n= 2015) (n= 2074) (n= 1867) (n=437) (n= 8133)							
<b>Percentil (NCHS)</b>	Baixo peso	129 (7,4)	131 (6,5)	157 (7,6)	146 (7,8)	45 (10,3)	608 (7,5)
	Peso normal	1235 (71)	1441 (71,5)	1458 (70,3)	1317 (70,5)	317 (72,5)	5768 (70,9)
	Risco de excesso	192 (11)	228(11,3)	261 (12,6)	237 (12,7)	44 (10,1)	962 (11,8)
	Excesso de peso	184 (10,6)	215 (10,7)	198 (9,6)	167 (8,9)	31 (7,1)	795 (9,8)
$p=0,0654; \chi^2=20,0923$							
<b>Z (WHO)</b>	Baixo peso grave	11 (0,6)	6 (0,3)	22 (1,1)	6 (0,3)	3 (0,7)	48 (0,6)
	Baixo peso	58 (3,3)	65 (3,2)	76 (3,7)	78 (4,2)	21 (4,8)	298 (3,7)
	Risco baixo peso	241 (13,8)	287 (14,2)	299 (14,4)	276 (14,8)	79 (18,1)	1182 (14,5)
	Peso normal	1043 (59,9)	1199 (59,5)	1208 (58,2)	1081 (57,9)	256 (58,6)	4787 (58,9)
	Risco excesso peso	299 (17,2)	356 (17,7)	380 (18,3)	358(19,2)	63 (14,4)	1456 (17,9)
	Excesso de peso	88 (5,1)	102 (5,1)	89 (4,3)	68 (3,6)	15 (3,4)	362 (4,4)
$p= 0,0177; \chi^2= 35,4863$							
<b>Percentil (MS)</b>	Baixo IMC	87 (5,0)	83 (4,1)	116 (5,6)	102 (5,5)	30 (6,9)	418 (5,1)
	IMC adequado	1277 (73,4)	1489 (73,9)	1499 (72,3)	1361 (72,9)	332 (76)	5958 (73,3)
	Sobrepeso	270 (15,5)	308 (15,3)	337 (16,2)	302 (16,2)	55 (12,6)	1272 (15,6)
	Obesidade	106 (6,1)	135 (6,7)	122 (5,9)	102 (5,5)	20 (4,6)	485 (6,0)
$p= 0,1708; \chi^2= 16,467$							
<b>Masculino</b> (n= 1702) (n= 1967) (n= 1980) (n= 1791) (n=495) (n= 7935)							
<b>Percentil (NCHS)</b>	Baixo peso	131 (7,7)	133 (6,8)	128 (6,5)	109 (6,1)	38 (7,7)	539 (6,8)
	Peso normal	1199 (70,4)	1414 (71,9)	1368 (69,1)	1248 (69,7)	353 (71,3)	5582 (70,4)
	Risco de excesso	184 (10,8)	206 (10,5)	256 (12,9)	213 (11,9)	55 (11,1)	914 (11,5)
	Excesso de peso	188 (11,1)	214 (10,9)	228 (11,5)	221 (12,3)	49 (9,9)	900 (11,3)
$p= 0,2475; \chi^2= 14,8909$							
<b>Z (WHO)</b>	Baixo peso grave	16 (0,9)	18 (0,9)	15 (0,8)	9 (0,5)	2 (0,4)	60 (0,8)
	Baixo peso	64 (3,8)	59 (3,0)	60 (3,0)	46 (2,6)	20 (4,0)	249 (3,1)
	Risco baixo peso	205 (12,0)	231 (11,7)	238 (12,0)	237 (13,2)	81 (16,4)	992 (12,5)
	Peso normal	1037 (60,9)	1228 (62,4)	1165 (58,8)	1048 (58,5)	285 (57,6)	4763 (60,0)
	Risco excesso peso	265 (15,6)	314 (16,0)	374 (18,9)	357 (19,9)	80 (16,2)	1390 (17,5)
	Excesso de peso	114 (6,7)	116 (5,9)	128 (6,4)	94 (5,3)	27 (5,4)	479 (6,0)
$p= 0,0112; \chi^2= 42,552$							
<b>Percentil (MS)</b>	Baixo IMC	97 (5,7)	94 (4,8)	89 (4,5)	72 (4,0)	26 (5,2)	378 (4,7)
	IMC adequado	1233 (72,4)	1453 (73,9)	1407 (71,0)	1285 (71,8)	365 (73,7)	5743 (72,4)
	Sobrepeso	234 (13,8)	273 (13,9)	334 (16,9)	310 (17,3)	75 (15,2)	1226 (15,5)
	Obesidade	138 (8,1)	147 (7,5)	150 (7,6)	124 (6,9)	29 (5,9)	588 (7,4)
$p= 0,0246; \chi^2= 23,3867$							

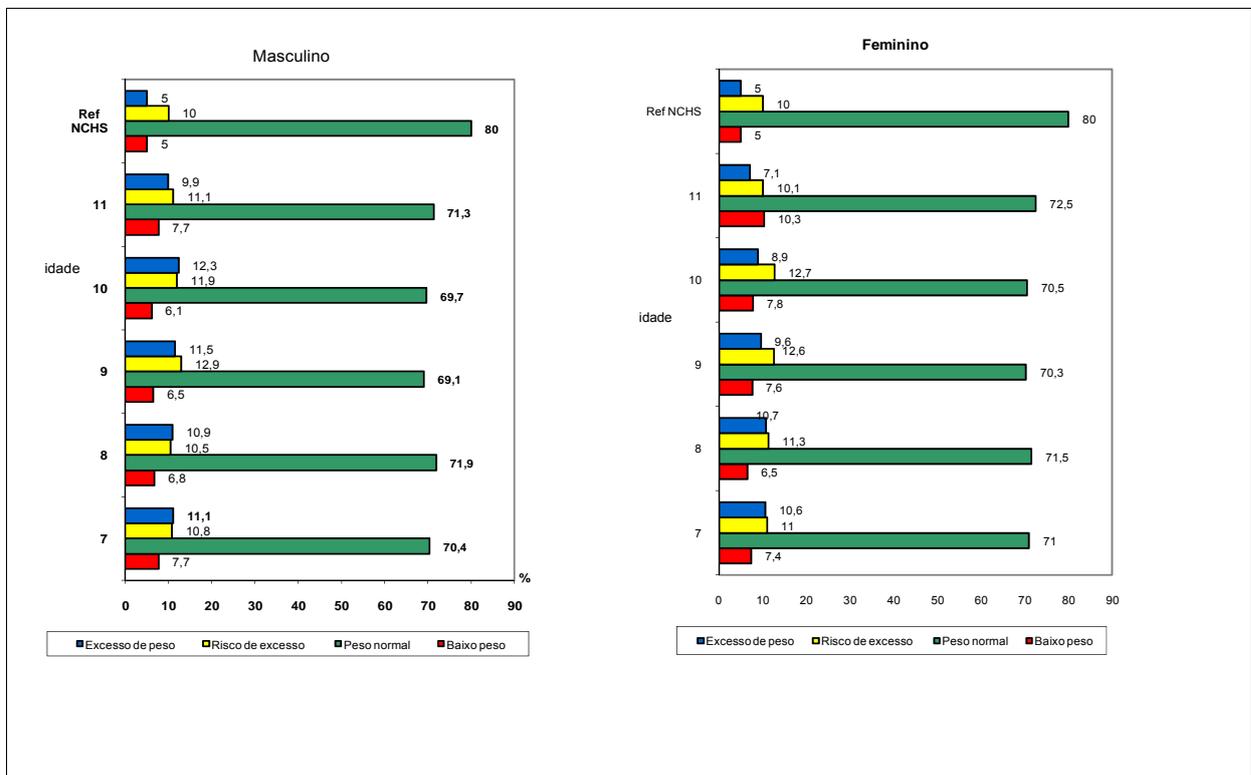
<sup>1</sup>NCHS= National Center Health Statistics; <sup>2</sup>MS= Ministério da Saúde; <sup>3</sup>WHO= World Health Organization.

É importante destacar que entre os escolares de ambos os sexos foram encontradas prevalências elevadas de baixo peso grave ( $Z < -3$ ) em todas as idades. Entre as escolares de 9 anos, a prevalência foi 11 vezes superior ao esperado e no

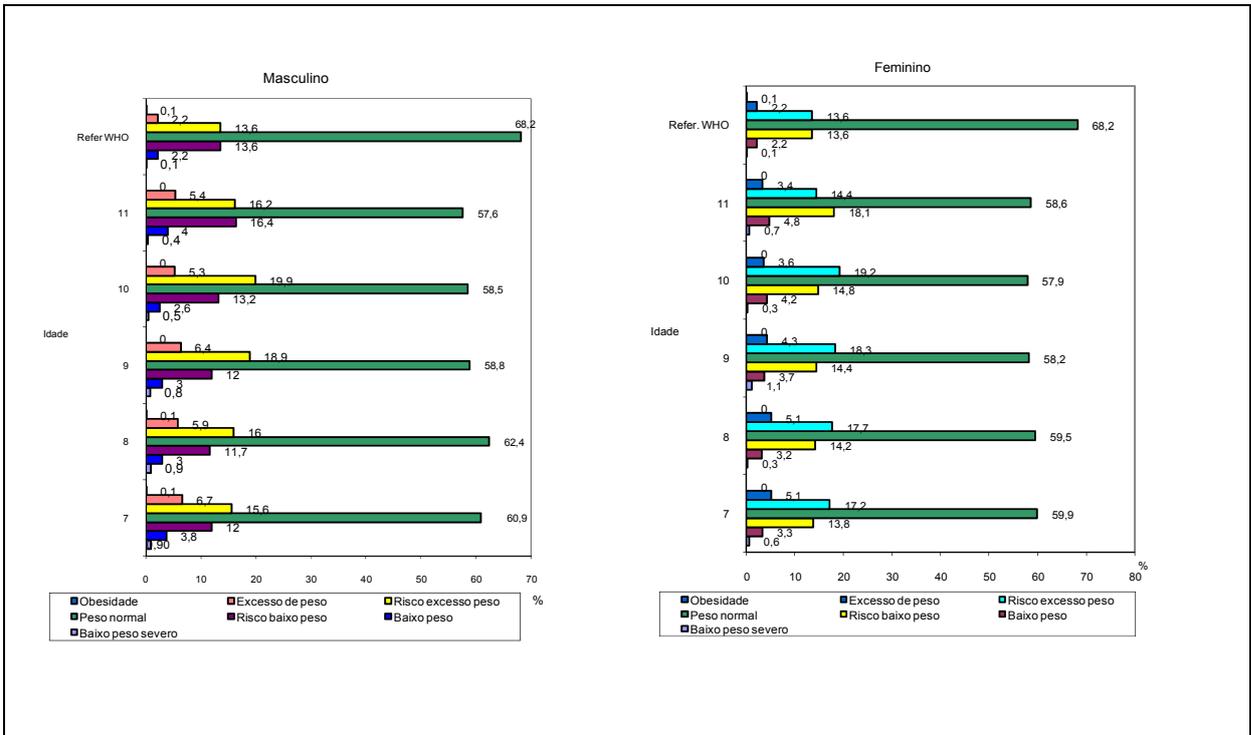
sexo masculino foi nove vezes acima do esperado aos 7 e 8 anos. É esperado que esse percentual não exceda 0,1% numa distribuição de população de referência antropométrica.

Valores extremos para o excesso de peso grave (obesidade =  $Z \geq 3$ ) foram observados apenas entre os escolares do sexo masculino, porém com percentual aceitável (0,1%).

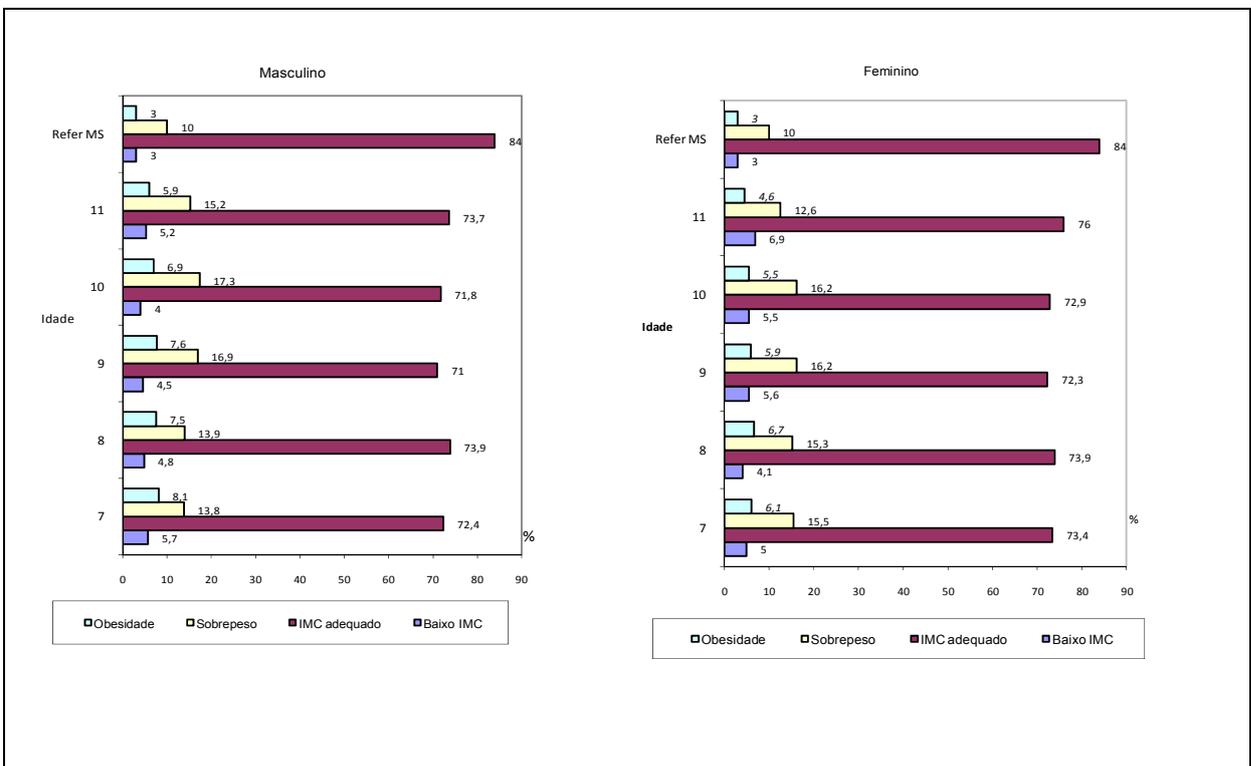
Com o avançar da idade entre os escolares do sexo masculino, não se observa tendência de alterações nas prevalências de baixo peso, em contrapartida, nas prevalências de excesso de peso, nota-se uma pequena redução, comparando os escolares de 7 até 11 anos (Tabela 6 e Figuras 6-8).



**Figura 6** - Estado nutricional dos escolares do Estudo Transversal (índice de massa corporal por sexo e idade) de acordo com a classificação do NCHS (*National Center Health Statistics*). Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.



**Figura 7 -** Estado nutricional dos escolares do Estudo Transversal (índice de massa por sexo e idade) de acordo com a classificação da WHO (World Health Organization). Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.



**Figura 8 -** Estado nutricional dos escolares do Estudo Transversal (índice de massa corporal por sexo e idade) de acordo com a classificação do Ministério da Saúde. Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.

### 5.1.2 Estado nutricional por ano de avaliação

A Tabela 7 apresenta os valores médios e medianos dos indicadores percentil e escore-Z para os três índices E/I, P/I e IMC/I.

Observa-se um pequeno aumento no Percentil e escore-Z de E/I no período de 2003 a 2006, e que os valores apresentados foram sempre superiores à mediana da população de referência antropométrica. Não houve diferenças entre os valores medianos de 2003 e 2004, porém foram diferentes de 2005 e 2006, que também diferiram entre si.

Os valores medianos do P P/I e da média de Z P/I, apresentados na Tabela 7, mostram que não existiram diferenças estatísticas entre os quatro anos de estudo para esse indicador nutricional. Os valores observados encontraram-se acima da mediana da população de referência, com valores de P P/I = 50,38<sup>o</sup> em 2003 a P P/I= 54,15<sup>o</sup> em 2006. Os valores de Z foram sempre 0,1 nos quatro anos.

Quanto aos valores medianos do P IMC/I e valores médios do Z IMC/I, observa-se na Tabela 7 que também não houve diferenças entre os anos de avaliação. Em todos os anos, os valores medianos obtidos foram superiores à mediana de população saudável.

**Tabela 7** Comparação dos indicadores nutricionais (Percentil e Escore-Z) de acordo com o ano de avaliação antropométrica dos escolares de 1<sup>ª</sup> a 4<sup>ª</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil. Estudo Transversal 2003 a 2006.

Ano de avaliação	P E/I	Z E/I	Indicadores antropométricos			
			P P/I	Z P/I	P IMC/I	Z IMC/I
<b>2003</b> (n= 3606)						
Média±DP	51,0±29,1	0,0 <sup>a</sup> ±1,0	52,0±30,7	0,1 <sup>a</sup> ±1,1	52,6±31,3	0,1 <sup>a</sup> ±1,2
Med (Min-Max)	51,5 <sup>a</sup> (0,0 / 100,0)	0,0 (-3,7 / 4,1)	51,1 <sup>a</sup> (0,0 / 100,0)	0,0 (-4,6 / 3,6)	52,6 <sup>a</sup> (0,0 / 99,9)	0,1 (-5,4 / 3,0)
<b>2004</b> (n= 4437)						
Média±DP	50,8±28,9	0,0 <sup>a</sup> ±1,0	51,9±30,7	0,1 <sup>a</sup> ±1,1	52,5±31,1	0,1 <sup>a</sup> ±1,2
Med (Min-Max)	50,6 <sup>a</sup> (0,0 / 100,0)	0,0 (-3,9 / 4,7)	50,6 <sup>a</sup> (0,0 / 100,0)	0,0 (-3,6 / 4,5)	52,3 <sup>a</sup> (0,0 / 99,9)	0,1 (-4,8 / 3,1)
<b>2005</b> (n= 4598)						
Média±DP	53,3±28,7	0,1 <sup>b</sup> ±1,0	52,2±30,9	0,1 <sup>a</sup> ±1,1	51,5±31,8	0,0 <sup>a</sup> ±1,2
Med (Min-Max)	54,0 <sup>b</sup> (0,0 / 100,0)	0,1 (-4,5 / 3,7)	51,8 <sup>a</sup> (0,0 / 100,0)	0,1 (-3,9 / 4,1)	51,8 <sup>a</sup> (0,0 / 99,9)	0,1 (-4,7 / 3,2)
<b>2006</b> (n= 3224)						
Média±DP	55,1±28,5	0,2 <sup>b</sup> ±1,0	53,6±31,3	0,1 <sup>a</sup> ±1,2	51,8±32,4	0,1 <sup>a</sup> ±1,2
Med (Min-Max)	57,1 <sup>c</sup> (0,0 / 100,0)	0,2 (-3,5 / 3,6)	54,8 <sup>a</sup> (0,0 / 100,0)	0,1 (-4,1 / 3,4)	51,7 <sup>a</sup> (0,0 / 99,9)	0,0 (-5,4 / 3,0)
P=	<0,001	<0,001	0,106	0,253	0,302	0,179

P E/I = Percentil Estatura/Idade; Z E/I = Escore-Z de Estatura/Idade; P P/I = Percentil de Peso/Idade; Z P/I = Escore-Z de Peso/Idade; P IMC/I = Percentil do Índice de Massa Corporal; Z IMC/I = Escore-Z do Índice de Massa Corporal

\* ANOVA e Kruskal-Wallis na comparação das médias e medianas, respectivamente, entre os anos de avaliação. As médias ou medianas indicadas com a mesma letra em cada coluna não apresentam diferença entre si, pelo Teste Tukey ou Dunn, respectivamente.

***Classificação dos escolares quanto à estatura para a idade (E/I), conforme o ano de avaliação***

Na Tabela 8, os escolares estão distribuídos por ano de avaliação, de acordo com os três critérios de classificação do indicador nutricional de Estatura/Idade. Com relação a esse indicador, observa-se que houve diferenças significantes entre os anos de estudo, principalmente entre as escolares ( $p < 0,001$ ), pois entre os escolares do sexo masculino houve diferenças estatísticas apenas no critério da *WHO* ( $p = 0,032$ ).

As escolares (sexo feminino) avaliadas em 2003 eram mais baixas ( $< 5^{\circ} P = 5,6\%$ ;  $-3 \leq Z < -2 = 2,2\%$ ; e  $< 3^{\circ} P = 3,3\%$ ) que as escolares de mesmo sexo, avaliadas em 2006 (2,7%, 1,0% e 1,6%), quando os resultados encontraram-se dentro dos valores esperados, enquanto nos dois primeiros anos de avaliação os valores estavam bem próximos dos limites de pontos de corte para baixa estatura (Tabela 8).

Embora em percentuais menores, observa-se também redução nas prevalências de baixa estatura entre os meninos de 2003 para 2006; no entanto, 2005 foi o ano que apresentou menor prevalência de déficit neste indicador, nos três parâmetros analisados (Tabela 8).

**Tabela 8** - Distribuição dos escolares de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, por ano de avaliação, sexo e classificações percentilares (*NCHS*<sup>1</sup> e *MS*<sup>2</sup>) e do Escore-Z (*WHO*<sup>3</sup>) para o indicador nutricional Estatura para Idade (EI). Estudo Transversal, 2003-2006.

Indicadores Nutricionais do EI/ Sexo		Ano de avaliação				
		2003 n (%)	2004 n (%)	2005 N (%)	2006 n (%)	Total n (%)
<b>Feminino</b>		<b>(n=1760)</b>	<b>(n=2192)</b>	<b>(n=2504)</b>	<b>(n=1677)</b>	<b>(n=8133)</b>
<b>Percentil (NCHS)</b>	Baixa estatura	98 (5,6)	121 (5,5)	94 (3,7)	46 (2,7)	359 (4,4)
	Estatura normal	1662 (94,4)	2071 (94,5)	2410 (96,3)	1631 (97,3)	7774 (95,6)
<i>p</i> < 0,0001; $\chi^2 = 25,5960$						
<b>Z (WHO)</b>	Nanismo grave	3 (0,2)	4 (0,2)	3 (0,1)	3 (0,2)	13 (0,2)
	Baixa estatura	39 (2,2)	53 (2,4)	32 (1,3)	17 (1,0)	141 (1,7)
	Risco baixa estatura	224 (12,7)	274 (12,5)	293 (11,7)	158 (9,4)	949 (11,7)
	Estatura normal	1494 (84,9)	1861 (84,9)	2176 (86,9)	1499 (89,4)	7030 (86,4)
<i>p</i> = 0,0005 ; $\chi^2 = 29,7514$						
<b>Percentil (MS)</b>	Baixa estatura	58 (3,3)	70 (3,2)	49 (2,0)	26 (1,6)	203 (2,5)
	Estatura normal	1702 (96,7)	2122 (96,8)	2455 (98,0)	1651 (98,4)	7930 (97,5)
<i>P</i> = 0,0004; $\chi^2 = 18,1552$						
<b>Masculino</b>		<b>(n=1846)</b>	<b>(n=2245)</b>	<b>(n= 2256)</b>	<b>(n=1488)</b>	<b>(n=7935)</b>
<b>Percentil (NCHS)</b>	Baixa estatura	82 (4,4)	85 (3,8)	69 (2,9)	53 (3,6)	289 (3,6)
	Estatura normal	1764 (95,6)	2160 (96,2)	2287 (97,1)	1435 (96,4)	7646 (96,4)
<i>p</i> = 0,0737 ; $\chi^2 = 6,9428$						
<b>Z (WHO)</b>	Nanismo grave	2 (0,1)	-	2 (0,1)	3 (0,2)	7 (0,1)
	Baixa estatura	32 (1,7)	39 (1,7)	25 (1,1)	18 (1,2)	114 (1,4)
	Risco baixa estatura	228 (12,4)	282 (12,6)	262 (11,1)	146 (9,8)	918 (11,6)
	Estatura normal	1584 (85,8)	1924 (85,7)	2067 (87,7)	1321 (88,8)	5330 (86,9)
<i>p</i> = 0,0317; $\chi^2 = 18,3103$						
<b>Percentil (MS)</b>	Baixa estatura	50 (2,7)	55 (2,5)	37 (1,6)	32 (2,2)	174 (2,2)
	Estatura normal	1796 (97,3)	2190 (97,5)	2319 (98,4)	1456 (97,8)	7761 (97,8)
<i>P</i> = 0,0737; $\chi^2 = 6,9428$						

<sup>1</sup>NCHS= National Center Health Statistics; <sup>2</sup>MS= Ministério da Saúde; <sup>3</sup>WHO= World Health Organization.

### **Classificação dos escolares quanto ao peso para a idade (P/I), conforme o ano de avaliação**

Ao analisar o indicador nutricional P/I, a Tabela 9 mostra que não existem diferenças estatísticas entre as observações nos anos de avaliação e as distribuições de acordo com os critérios antropométricos de classificação do estado nutricional dos escolares, seja *NCHC*, *WHO* ou *MS* ( $p > 0,05$ ), em ambos os sexos.

Os resultados, de uma forma geral, são semelhantes aos já apresentados anteriormente quando se analisou a classificação do estado nutricional de acordo

com a idade e região por sexo, ou seja, as prevalências de baixo peso grave, de baixo peso e de peso elevado para a idade encontraram-se acima dos valores esperados em todos os anos do estudo, com valores semelhantes ou muito próximos em cada um dos sexos, sendo o baixo peso grave e peso elevado maior entre os escolares do sexo masculino, enquanto o baixo peso foi maior entre as escolares (Tabela 9).

**Tabela 9** - Distribuição dos escolares de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, por ano de avaliação, sexo e classificações percentilares (*NCHS*<sup>1</sup> e *MS*<sup>2</sup>) e do Escore-Z (*WHO*<sup>3</sup>) para o indicador nutricional Peso para Idade (PI). Estudo Transversal, 2003-2006.

Indicadores Nutricionais do PI/ Sexo		Ano de avaliação				
		2003 n (%)	2004 n (%)	2005 n (%)	2006 n (%)	Total n (%)
<b>Feminino</b>		<b>(n=1760)</b>	<b>(n=2192)</b>	<b>(n=2504)</b>	<b>(n=1677)</b>	<b>(n=8133)</b>
<b>Percentil (NCHS)</b>	Baixo peso	106 (6,0)	145 (6,5)	158 (6,3)	107 (6,4)	514 (6,3)
	≥5	1654 (94,0)	2049 (93,5)	2346 (93,7)	1570 (93,6)	7619 (93,7)
<i>p</i> = 0,9346; $\chi^2$ = 0,4271						
<b>Z (WHO)</b>	Baixo peso grave	6 (0,3)	6 (0,3)	7 (0,3)	5 (0,3)	24 (0,3)
	Baixo peso	42 (2,4)	60 (2,7)	67 (2,7)	44 (2,6)	213 (2,6)
	Risco baixo peso	263 (14,9)	321 (14,6)	360 (14,4)	228 (13,6)	1172 (14,4)
	Peso normal	1349 (76,6)	1682 (76,7)	1943 (77,6)	1313 (78,3)	6287 (77,3)
	Peso elevado	100 (5,7)	123 (5,6)	127 (5,1)	87 (5,2)	437 (5,4)
<i>p</i> = 0,9920 ; $\chi^2$ = 3,4003						
<b>Percentil (MS)</b>	Muito baixo peso	4 (0,2)	5 (0,2)	4 (0,2)	4 (0,2)	17 (0,2)
	Baixo peso	59 (3,3)	76 (3,5)	91 (3,6)	59 (3,5)	285 (3,5)
	Peso adequado	1569 (89,2)	1970 (89,9)	2255 (90,1)	1504 (89,7)	7298 (89,7)
	Peso elevado	128 (7,3)	141 (6,4)	154 (6,1)	110 (6,6)	533 (6,6)
<i>p</i> =0,9705 ; $\chi^2$ = 2,8345						
<b>Masculino</b>		<b>(n=1846)</b>	<b>(n=2245)</b>	<b>(n= 2356)</b>	<b>(n=1488)</b>	<b>(n=7935)</b>
<b>Percentil (NCHS)</b>	Baixo peso	74 (4,0)	95 (4,2)	98 (4,2)	80 (5,4)	347 (4,4)
	≥5	1772 (96,0)	2150 (95,8)	2258 (95,8)	1408 (94,6)	7588 (95,6)
<i>p</i> =0,2095 ; $\chi^2$ = 4,5320						
<b>Z (WHO)</b>	Baixo peso grave	6 (0,3)	5 (0,2)	3 (0,1)	5 (0,3)	19 (0,2)
	Baixo peso	31 (1,7)	39 (1,7)	41 (1,7)	34 (2,3)	145 (1,8)
	Risco baixo peso	226 (12,2)	260 (11,6)	286 (12,1)	179 (12,0)	951 (12,0)
	Peso normal	1460 (79,1)	1801 (80,2)	1876 (79,6)	1174 (78,9)	6311 (79,5)
	Peso elevado	123 (6,7)	140 (6,2)	150 (6,4)	96 (6,5)	509 (6,4)
<i>p</i> = 0,9372 ; $\chi^2$ = 5,5469						
<b>Percentil (MS)</b>	Muito baixo peso	3 (0,2)	2 (0,1)	3 (0,1)	4 (0,3)	12 (0,2)
	Baixo peso	47 (2,5)	51 (2,3)	59 (2,5)	46 (3,1)	203 (2,6)
	Peso adequado	1653 (89,5)	2032 (90,5)	2114 (89,7)	1320 (88,7)	7119 (89,7)
	Peso elevado	143 (7,8)	160 (7,1)	180 (7,6)	118 (7,9)	601 (7,6)
<i>p</i> =0,7695 ; $\chi^2$ = 5,7002						

<sup>1</sup>NCHS= National Center Health Statistics; <sup>2</sup>MS= Ministério da Saúde; <sup>3</sup>WHO= World Health Organization.

### ***Classificação dos escolares quanto ao índice de massa corporal a idade (IMC/I), conforme o ano de avaliação***

Ao comparar os resultados obtidos com relação ao estado nutricional, segundo o IMC/I, dos escolares avaliados no município de Piracicaba por ano de avaliação, ou seja, de 2003 a 2006, nota-se que existem diferenças entre os anos de avaliação apenas entre as meninas, nos três critérios de classificação do NCHS, WHO e MS ( $p < 0,05$ ), como mostra a Tabela 10.

A prevalência de baixo peso, entre as meninas, encontrou-se acima do valor aceitável e foi crescente a cada ano, nos três critérios analisados. Em 2003, os resultados encontrados foram de 6,4% ( $<5^{\text{o}} P$ ); 3,2% ( $-3 \leq Z < -2$ ) e 4,4% ( $<3^{\text{o}} P$ ); e em 2006 foram observados valores de 8,8%, 4,5% e 6,1%, respectivamente, chegando a ultrapassar o dobro da proporção esperada em referência antropométrica, conforme o parâmetro analisado, uma vez que a prevalência aceitável seria de 5%, 2,2% e 3%, respectivamente (Tabela 10).

Quanto à prevalência de baixo grave ( $Z < -3$ ), em todos os anos foram observados percentuais muito acima dos esperados, em ambos os sexos, sendo que entre as escolares chegou a 0,8% em 2005 e entre os escolares do sexo masculino, esse mesmo percentual foi observado nos anos de 2004 e 2005. O percentual esperado seria inferior a 0,1%, dada a gravidade dessa condição nutricional (Tabela 10).

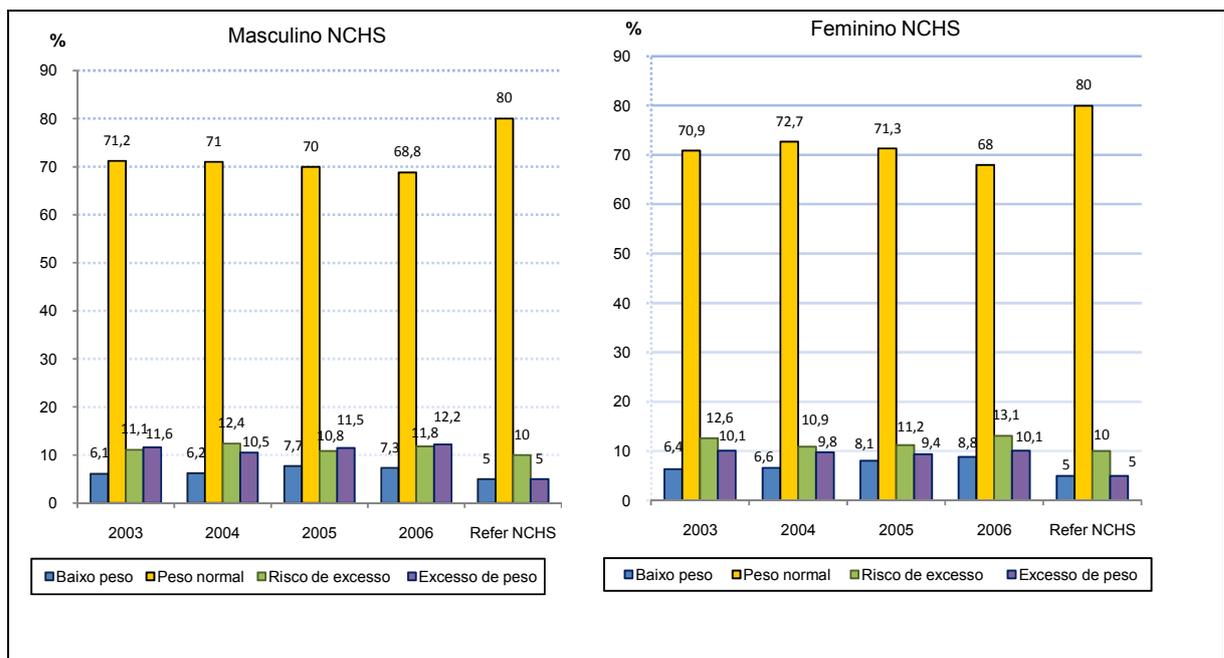
Entre os meninos, a prevalência de baixo peso foi elevada também, resultando em valores acima dos esperados, mas sem diferença significativa período entre 2003 e 2006. Em 2003, os percentuais encontrados foram de 6,1% ( $<5^{\text{o}} P$ ), 2,8% ( $-3 \leq Z < -2$ ) e 4,4% ( $<3^{\text{o}} P$ ) e em 2006, os valores passaram para 7,3%, 4,0% e 5,6%, respectivamente (Tabela 10).

**Tabela 10** - Distribuição dos escolares de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, por ano de avaliação, sexo e classificações percentilares (*NCHS*<sup>1</sup> e *MS*<sup>2</sup>) e do Escore-Z (*WHO*<sup>3</sup>) para o indicador nutricional Índice de Massa Corporal (IMC). Estudo Transversal, 2003-2006.

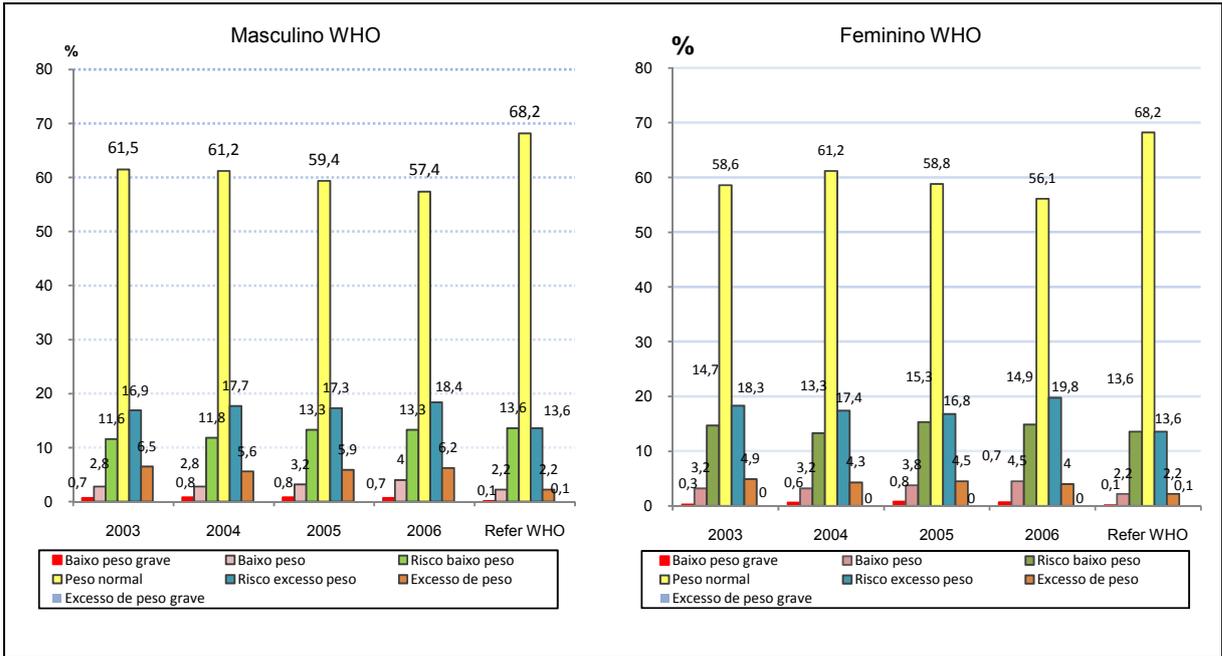
Indicadores Nutricionais do IMC/ Sexo		Ano de avaliação				
		2003 n (%)	2004 n (%)	2005 n (%)	2006 n (%)	Total n (%)
<b>Feminino</b>		<b>(n=1760)</b>	<b>(n=2192)</b>	<b>(n=2504)</b>	<b>(n=1677)</b>	<b>(n=8133)</b>
<b>Percentil (NCHS)</b>	Baixo peso	113 (6,4)	144 (6,6)	203 (8,1)	148 (8,8)	608 (7,5)
	Peso normal	1248 (70,9)	1594 (72,7)	1785 (71,3)	1141 (68,0)	5768 (70,9)
	Risco de excesso	222 (12,6)	240 (10,9)	281 (11,2)	219 (13,1)	962 (11,8)
	Excesso de peso	177 (10,1)	214 (9,8)	235 (9,4)	169 (10,1)	795 (9,8)
$p=0,0218; \chi^2=19,4290$						
<b>Z (WHO)</b>	Baixo peso grave	5 (0,3)	12 (0,6)	20 (0,8)	11 (0,7)	48 (0,6)
	Baixo peso	56 (3,2)	71 (3,2)	96 (3,8)	75 (4,5)	298 (3,7)
	Risco baixo peso	258 (14,7)	291 (13,3)	383 (15,3)	250 (14,9)	1182 (14,5)
	Peso normal	1032 (58,6)	1341 (61,2)	1473 (58,8)	941 (56,1)	4787 (58,9)
	Risco excesso peso	322 (18,3)	382 (17,4)	420 (16,8)	332 (19,8)	1456 (17,9)
	Excesso de peso	87 (4,9)	95 (4,3)	112 (4,5)	68 (4,0)	362 (4,4)
	Excesso peso grave	-	-	-	-	-
$p=0,0481; \chi^2=25,1429$						
<b>Percentil (MS)</b>	Baixo IMC	77 (4,4)	101 (4,6)	138 (5,5)	102 (6,1)	418 (5,1)
	IMC adequado	1284 (72,9)	1637 (74,7)	1850 (73,9)	1187 (70,8)	5958 (73,3)
	Sobrepeso	292 (16,6)	324 (14,8)	362 (14,5)	294 (17,5)	1272 (15,6)
	Obesidade	107 (6,1)	130 (5,9)	154 (6,1)	94 (5,6)	485 (6,0)
$p=0,0398; \chi^2=17,6254$						
<b>Masculino</b>		<b>(n=1846)</b>	<b>(n=2245)</b>	<b>(n=2356)</b>	<b>(n=1488)</b>	<b>(n=7935)</b>
<b>Percentil (NCHS)</b>	Baixo peso	112 (6,1)	138 (6,2)	181 (7,7)	108 (7,3)	539 (6,8)
	Peso normal	1314 (71,2)	1594 (71,0)	1650 (70,0)	1024 (68,8)	5582 (70,3)
	Risco de excesso	206 (11,1)	278 (12,4)	255 (10,8)	175 (11,8)	914 (11,5)
	Excesso de peso	214 (11,6)	235 (10,5)	270 (11,5)	181 (12,2)	900 (11,3)
$p=0,2058; \chi^2=12,1347$						
<b>Z (WHO)</b>	Baixo peso grave	13 (0,7)	17 (0,8)	19 (0,8)	11 (0,7)	60 (0,8)
	Baixo peso	52 (2,8)	63 (2,8)	75 (3,2)	59 (4,0)	249 (3,1)
	Risco baixo peso	214 (11,6)	266 (11,8)	314 (13,3)	198 (13,3)	992 (12,5)
	Peso normal	1135 (61,5)	1374 (61,2)	1400 (59,4)	854 (57,4)	4763 (60,0)
	Risco excesso peso	312 (16,9)	398 (17,7)	407 (17,3)	273 (18,4)	1390 (17,5)
	Excesso de peso	120 (6,5)	126 (5,6)	140 (5,9)	93 (6,2)	479 (6,0)
	Excesso peso grave	-	1 (0,0)	1 (0,0)	-	2 (0,0)
$p=0,5977; \chi^2=15,9258$						
<b>Percentil (MS)</b>	Baixo IMC	81 (4,4)	94 (4,2)	120 (5,1)	83 (5,6)	378 (4,8)
	IMC adequado	1345 (72,9)	1638 (73,0)	1711 (72,6)	1049 (70,5)	5743 (72,4)
	Sobrepeso	275 (14,9)	359 (16,0)	357 (15,2)	235 (15,8)	1226 (15,4)
	Obesidade	145 (7,8)	154 (6,9)	168 (7,1)	121 (8,1)	588 (7,4)
$p=0,4032; \chi^2=9,3777$						

<sup>1</sup>NCHS= National Center Health Statistics; <sup>2</sup>MS= Ministério da Saúde; <sup>3</sup>WHO= World Health Organization.

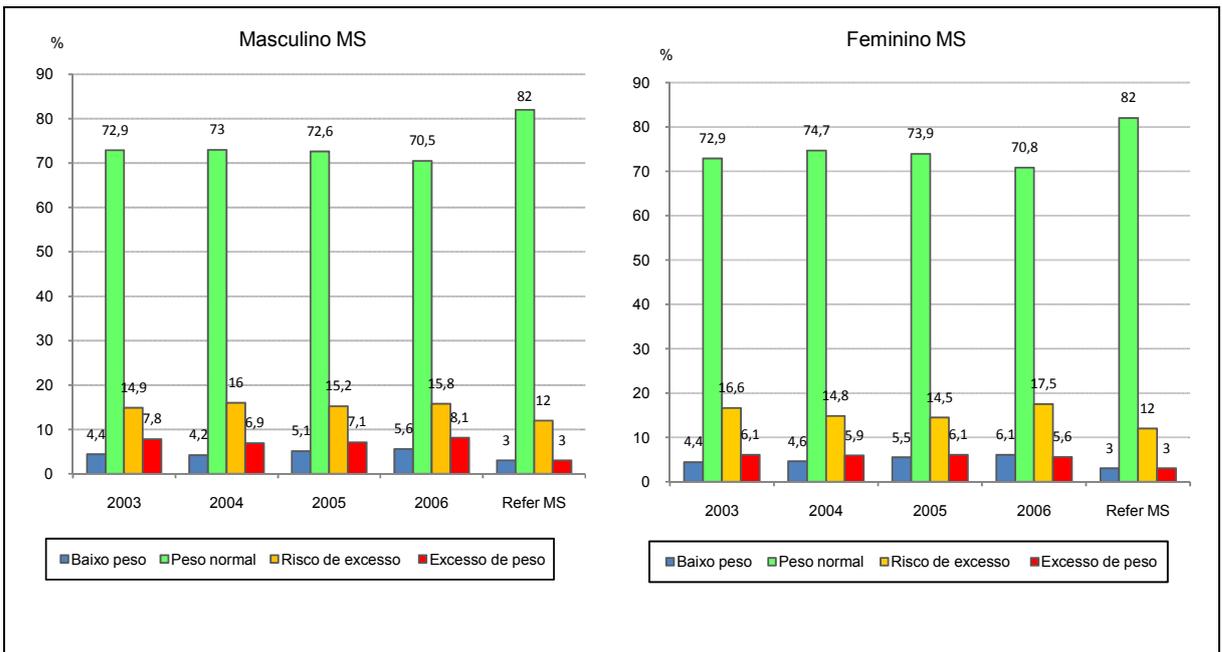
Com relação ao risco de excesso e ao excesso de peso, os resultados foram também preocupantes, pois em geral, nos quatro anos de estudo, os resultados obtidos permaneceram acima dos esperados, em ambos os sexos, para o indicador IMC/I, mantendo-se praticamente constantes os valores percentuais a cada ano investigado, como ilustram as Figuras 9, 10 e 11. Comparando o estado nutricional das escolares com o dos escolares do sexo masculino, nota-se que entre esses últimos, a situação foi ainda mais crítica. Em todos os anos de avaliação os valores obtidos para o indicador IMC/I entre os meninos foram superiores ao dobro dos esperados em população de referência antropométrica (5%, 2,3% e 3%, respectivamente), como podem ser visualizados na Tabela 10 e nas Figuras 9, 10 e 11.



**Figura 9** – Estado nutricional dos escolares do Estudo Transversal por sexo e ano de avaliação de acordo com a classificação nutricional do NCHS - (*National Center Health Statistics, 2000*). Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.



**Figura 10** - Estado nutricional dos escolares do Estudo Transversal (índice de massa corporal por sexo e ano de avaliação) de acordo com a classificação nutricional da WHO (World Health Organization). Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.



**Figura 11** – Estado nutricional dos escolares do Estudo Transversal (índice de massa corporal por sexo e ano de avaliação) de acordo com a classificação nutricional do Ministério da Saúde (MS). Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.

### 5.1.3 Estado nutricional por região

Os valores medianos do percentil e do escore-Z de E/I, apresentados na Tabela 11 mostram que houve diferenças entre conforme a região de localização das unidades de ensino quanto ao estado nutricional dos escolares avaliados dos levantamentos transversais, no período de 2003 a 2006 em Piracicaba, SP.

Ainda em relação ao indicador E/I, a região Norte foi a que apresentou medianas mais próximas ao valor esperado em uma população de referência, ou seja,  $P= 50,39^{\circ}$  e  $Z=0,01$ . A região Oeste apresentou os valores medianos, tanto de P, como de Z, abaixo da mediana de referência antropométrica ( $P=44,89^{\circ}$  e  $Z=-0,13$ ). Em função desses resultados, verifica-se que essas duas regiões apresentaram-se diferentes estatisticamente entre si e entre as demais ( $p<0,001$ ). Nas demais regiões, os valores estavam acima da mediana, porém apresentaram diferenças os escolares avaliados nas regiões Centro e Sul.

Ao comparar os resultados medianos do P P/I e do Z P/I e de P IMC/I e Z IMC/I nota-se, na Tabela 11, que houve diferenças entre as regiões e essas classificações nutricionais ( $p<0,001$ ). A mediana de P P/I e Z P/I dos escolares da região Oeste foi diferente da apresentada pelos escolares das demais regiões do município, encontrando-se abaixo ( $P=42^{\circ}$  e  $Z=-0,18$ ) do valor mediano esperado na população de referência antropométrica. O mesmo foi observado com relação aos valores medianos do Percentil e escore-Z do IMC para a idade ( $P=47,1^{\circ}$  e  $Z = -0,1$ ). As regiões Centro e Leste não apresentaram diferenças nestes dois indicadores nutricionais. As regiões Leste, Norte e Sul não apresentaram diferenças no indicador IMC/I, mas com relação à P/I os valores medianos da regiões Leste e Norte são diferentes. A região Norte foi a que apresentou valores medianos mais próximos da mediana ( $P P/I=50,1^{\circ}$  e  $Z P/I =0,0$ ;  $P IMC/I=51,2^{\circ}$  e  $Z IMC/I=0,0$ ) nestes dois indicadores (P/I e IMC/I). Os valores medianos dos escolares da região Centro são os mais elevados no indicador P/I ( $P P/I= 58,4^{\circ}$  e  $Z P/I= 0,2$ ) enquanto a região Leste apresentou valores medianos mais elevados para o indicador IMC/I ( $P IMC/I=55,7^{\circ}$  e  $Z IMC/I=0,1$ ).

**Tabela 11** Comparação dos indicadores nutricionais (Percentil e Escore-Z) de acordo com a região de localização das unidades de ensino dos escolares de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil. Estudo Transversal, 2003 a 2006.

Região	Indicadores nutricionais					
	P E/I	Z E/I	P P/I	Z P/I	P IMC/I	Z IMC/I
<b>Centro</b> (n=3651)						
Média ± DP	56,5 ± 28,2	0,2 ± 1,0	56,1 ± 30,9	0,3 ± 1,1	54,1 ± 32,1	0,1 ± 1,2
Mediana (Min-Max)	58,2 <sup>a</sup> (0,0 / 100,0)	0,2 <sup>a</sup> (-3,4 / 4,7)	58,4 <sup>a</sup> (0,0 / 100,0)	0,2 <sup>a</sup> (-3,9 / 4,5)	54,8 <sup>a</sup> (0,0 / 99,9)	0,1 <sup>a</sup> (-4,8 / 3,1)
<b>Leste</b> (n=1446)						
Média ± DP	55,5 ± 28,4	0,2 ± 1,0	55,1 ± 30,2	0,2 ± 1,1	54,0 ± 31,6	0,1 ± 1,2
Mediana (Min-Max)	58,1 <sup>1st</sup> (0,4 / 99,9)	0,2 <sup>3rd</sup> (-2,6 / 3,2)	57,6 <sup>3rd</sup> (0,1 / 100,0)	0,2 <sup>3rd</sup> (-3,3 / 3,6)	55,7 <sup>1st</sup> (0,0 / 99,9)	0,1 <sup>1st</sup> (-5,4 / 3,0)
<b>Norte</b> (n=3775)						
Média ± DP	50,8 ± 28,9	0,0 ± 1,0	51,2 ± 30,4	0,1 ± 1,1	51,7 ± 31,0	0,1 ± 1,2
Mediana (Min-Max)	51,0 <sup>b</sup> (0,0 / 100,0)	0,0 <sup>b</sup> (-4,5 / 3,6)	50,1 <sup>b</sup> (0,0 / 100,0)	0,0 <sup>b</sup> (-4,1 / 4,1)	51,2 <sup>b</sup> (0,0 / 99,9)	0,0 <sup>b</sup> (-5,2 / 3,2)
<b>Oeste</b> (n=2754)						
Média ± DP	46,5 ± 29,0	-0,1 ± 1,0	47,1 ± 31,0	-0,1 ± 1,1	49,3 ± 30,9	-0,0 ± 1,1
Mediana (Min-Max)	44,9 <sup>c</sup> (0,0 / 99,9)	-0,1 <sup>c</sup> (-3,9 / 3,2)	43,1 <sup>c</sup> (0,0 / 99,9)	-0,2 <sup>c</sup> (-3,6 / 3,2)	47,1 <sup>c</sup> (0,0 / 99,8)	-0,1 <sup>c</sup> (-5,4 / 2,8)
<b>Sul</b> (n=4442)						
Média ± DP	53,3 ± 28,7	0,1 ± 1,0	52,7 ± 30,9	0,1 ± 1,1	51,8 ± 32,0	0,1 ± 1,2
Mediana (Min-Max)	54,4 <sup>d</sup> (0,0 / 100,0)	0,1 <sup>d</sup> (-3,5 / 4,1)	52,4 <sup>de</sup> (0,0 / 100,0)	0,1 <sup>d</sup> (-4,6 / 3,8)	52,5 <sup>d</sup> (0,0 / 99,9)	0,1 <sup>b</sup> (-4,5 / 3,0)
<b>p =</b>	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,0001

P E/I = Percentil Estatura/Idade; Z E/I = Escore-Z de Estatura/Idade; P P/I = Percentil de Peso/Idade; Z P/I = Escore-Z de Peso/Idade; P IMC/I = Percentil do Índice de Massa Corporal; Z IMC/I = Escore-Z do Índice de Massa Corporal

\* ANOVA e Kruskal-Wallis na comparação das médias e medianas, respectivamente, entre as regiões. As médias ou medianas indicadas com a mesma letra em cada coluna não apresentam diferença entre si, pelo Teste Tukey ou Dunn, respectivamente.

### Classificação dos escolares quanto à estatura para idade (E/I), conforme a região

Na Tabela 12, são apresentados os resultados referentes à distribuição dos escolares de acordo com o indicador nutricional Estatura/Idade por região de localização das escolas no município de Piracicaba/SP. Nota-se que existem diferenças significantes entre as regiões com relação à classificação deste indicador ( $p < 0,0001$ ).

**Tabela 12** - Distribuição dos escolares de 1ª a 4ª série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, por região das unidades de ensino, sexo e classificações percentilares (NCHS<sup>1</sup> e MS<sup>2</sup>) e do Escore-Z (WHO<sup>3</sup>) para o indicador nutricional Estatura para Idade (EI). Estudo Transversal, 2003 a 2006.

Indicadores Nutricionais de EI/ Sexo		Regiões					Total n (%)
		Centro n (%)	Leste n (%)	Norte N (%)	Oeste n (%)	Sul n (%)	
<b>Feminino</b>		<b>(n= 1854)</b>	<b>(n= 787)</b>	<b>(n= 1796)</b>	<b>(n= 1433)</b>	<b>(n= 2263)</b>	<b>(n= 8133)</b>
<b>Percentil (NCHS)</b>	Baixa estatura	66 (3,6)	25 (3,2)	80 (4,5)	103 (7,2)	85 (3,8)	359 (4,4)
	Estatura normal	1788 (96,4)	762 (96,8)	1716 (95,5)	1330 (92,8)	2178 (96,2)	7774 (95,6)
$p < 0,0001$ ; $\chi^2 = 34,5198$							
<b>Z (WHO)</b>	Nanismo grave	1 (0,1)	-	5 (0,3)	5 (0,3)	2 (0,1)	13 (0,2)
	Baixa estatura	22 (1,2)	6 (0,8)	33 (1,8)	41 (2,9)	39 (1,7)	141 (1,7)
	Risco baixa estatura	160 (8,6)	79 (10,0)	220 (12,3)	220 (15,4)	270 (12,9)	949 (11,7)
	Estatura normal	1671 (90,1)	702 (89,2)	1538 (85,6)	1167 (81,4)	1952 (86,3)	7030 (86,4)
$p < 0,0001$ ; $\chi^2 = 67,8561$							
<b>Percentil MS</b>	Baixa estatura	34 (1,8)	8 (1,0)	48 (2,7)	62 (4,3)	51 (2,3)	203 (2,5)
	Estatura normal	1820 (98,2)	779 (99,0)	1748 (97,3)	1371 (95,7)	2212 (97,7)	7930 (97,5)
$p < 0,0001$ ; $\chi^2 = 30,9259$							
<b>Masculino</b>		<b>(n= 1797)</b>	<b>(n= 659)</b>	<b>(n= 1979)</b>	<b>(n= 1321)</b>	<b>(n= 2179)</b>	<b>(n= 7935)</b>
<b>Percentil (NCHS)</b>	Baixa estatura	44 (2,4)	22 (3,3)	87 (4,4)	80 (6,1)	56 (2,6)	289 (3,6)
	Estatura normal	1753 (97,6)	637 (96,7)	1892 (95,6)	1241 (93,9)	2123 (97,4)	7646 (96,4)
$p < 0,0001$ ; $\chi^2 = 39,7447$							
<b>Z (WHO)</b>	Nanismo grave	2 (0,1)	-	3 (0,2)	1 (0,1)	1 (0,1)	7 (0,1)
	Baixa estatura	15 (0,8)	13 (2,0)	28 (1,4)	37 (2,8)	21 (1,0)	114 (1,4)
	Risco baixa estatura	145 (8,1)	62 (9,4)	257 (13,0)	216 (16,3)	238 (10,9)	918 (11,6)
	Estatura normal	1635 (91,0)	584 (88,6)	1691 (85,4)	1067 (80,8)	1919 (88,1)	6896 (86,9)
$p < 0,0001$ ; $\chi^2 = 90,6486$							
<b>Percentil MS</b>	Baixa estatura	28 (1,6)	16 (2,4)	49 (2,5)	50 (3,8)	31 (1,4)	174 (2,2)
	Estatura normal	1769 (98,4)	643 (97,6)	1930 (97,5)	1271 (96,2)	2148 (98,6)	7761 (97,8)
$p < 0,0001$ ; $\chi^2 = 25,9250$							

<sup>1</sup>NCHS= National Center Health Statistics; <sup>2</sup>MS= Ministério da Saúde; <sup>3</sup>WHO= World Health Organization.

Apenas na região Oeste é que foram encontradas prevalências de baixa estatura, além dos valores esperados em uma população de referência antropométrica, tanto para os escolares do sexo feminino ( $<5^{\text{o}} P = 7,2\%$ ;  $Z < -2 = 2,9\%$  e  $<3^{\text{o}} P = 4,3\%$ ) como para os do sexo masculino ( $<5^{\text{o}} P = 6,1\%$ ;  $Z < -2 = 2,8\%$  e  $<3^{\text{o}} P = 3,8\%$ ), lembrando que os valores esperados seriam 5%, 2,3% e 3%, respectivamente. No sexo feminino a prevalência de baixa estatura foi maior que no masculino (Tabela 12). Foi ainda observado nanismo grave ( $Z < -3$ ) entre as escolares das regiões Norte (0,3%) e Oeste (0,3%) e entre os escolares do sexo masculino da região Norte (0,2%).

### ***Classificação dos escolares quanto ao peso para idade (P/I), conforme a região***

Comparando os resultados das distribuições dos escolares de acordo com o indicador Peso/Idade por região de localização da unidade de ensino (Tabela 13), verifica-se que houve diferença significativa entre as regiões em ambos os sexos ( $p < 0,001$ ).

Entre os escolares do sexo feminino, nota-se que a região Oeste foi a que apresentou maior prevalência de baixo peso nos três critérios de classificação ( $<5^{\text{o}} P = 8,6\%$ ,  $Z < -2 = 43,6\%$  e  $<3^{\text{o}} P = 4,7\%$ ), enquanto na região Leste foram encontrados os menores percentuais, estando estes dentro dos valores esperados (Tabela 13). A região oeste foi a que apresentou maior prevalência de baixo peso grave ( $Z < -3$ ), seguida da região Sul (0,5% e 0,4%, respectivamente), mas o inverso foi observado na classificação do MS ( $<0,1^{\text{o}} P$ ), pois a região Sul apresentou prevalência de 0,4% de muito baixo peso, enquanto na região Oeste a prevalência foi de 0,3% (Tabela 13).

Entre os escolares do sexo masculino as prevalências de baixo peso para a idade também foram maiores na região Oeste ( $<5^{\text{o}} P = 6,6\%$ ,  $Z < -2 = 3,2\%$  e  $<3^{\text{o}} P = 3,9\%$ ), porém em valores menores que os encontrados entre as escolares, mas acima dos valores esperados (Tabela 13). Nas demais regiões os valores encontrados de prevalência de baixo peso para a idade estão dentro dos valores esperados. No entanto, as prevalências de baixo peso grave ( $Z < -3$ ) e muito baixo peso para a idade ( $<0,1^{\text{o}} P$ ) encontraram-se acima dos percentuais esperados em

todas as regiões, exceto na região Sul, que apresentou  $Z < -3 = 0,1\%$ . A região Leste foi a que apresentou maiores prevalências dessa condição nutricional grave (Tabela 13).

**Tabela 13** - Distribuição dos escolares de 1ª a 4ª série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, por região das unidades de ensino, sexo e classificações percentilares (NCHS<sup>1</sup> e MS<sup>2</sup>) e do Escore-Z (WHO<sup>3</sup>) para o indicador nutricional Peso para Idade (PI). Estudo Transversal, 2003 a 2006.

Indicadores Nutricionais dePI/ Sexo		Regiões					Total n (%)
		Centro n (%)	Leste n (%)	Norte N (%)	Oeste n (%)	Sul n (%)	
<b>Feminino</b>		<b>(n= 1854)</b>	<b>(n= 787)</b>	<b>(n= 1796)</b>	<b>(n= 1433)</b>	<b>(n= 2263)</b>	<b>(n= 8133)</b>
<b>Percentil</b> (NCHS)	Baixo peso	120 (6,5)	33 (4,2)	100 (5,6)	123 (8,6)	138 (6,1)	514 (6,3)
	$\geq 5$	1734 (93,5)	754 (95,8)	1696 (94,4)	1310 (91,4)	2125 (93,9)	7619 (93,7)
$p < 0,0004$ ; $\chi^2 = 20,3894$							
<b>Z</b> (WHO)	Baixo peso grave	2 (0,1)	1 (0,1)	4 (0,2)	7 (0,5)	10 (0,4)	24 (0,3)
	Baixo peso	46 (2,5)	8 (1,0)	35 (2,0)	52 (3,6)	72 (3,2)	213 (2,6)
	Risco baixo peso	261 (14,1)	75 (9,5)	268 (14,9)	263 (18,4)	305 (13,5)	1172 (14,4)
	Peso normal	1416 (76,4)	649 (82,5)	1395 (77,7)	1074 (74,9)	1753 (77,5)	6287 (77,3)
	Peso elevado	129 (7,0)	54 (6,9)	94 (5,2)	37 (2,6)	123 (5,4)	437 (5,4)
$p < 0,0001$ ; $\chi^2 = 93,0458$							
<b>Percentil</b> (MS)	Muito baixo peso	1 (0,1)	-	4 (0,2)	4 (0,3)	8 (0,4)	17 (0,2)
	Baixo peso	67 (3,6)	14 (1,8)	49 (2,7)	68 (4,7)	87 (3,8)	285 (3,5)
	Peso adequado	1634 (88,1)	709 (90,1)	1622 (90,3)	1310 (91,4)	2023 (89,4)	7298 (89,7)
	Peso elevado	152 (8,2)	64 (8,1)	121 (6,7)	51 (3,6)	145 (6,4)	533 (6,6)
$p < 0,0001$ ; $\chi^2 = 54,7824$							
<b>Masculino</b>		<b>(n= 1797)</b>	<b>(n= 659)</b>	<b>(n= 1979)</b>	<b>(n= 1321)</b>	<b>(n= 2179)</b>	<b>(n= 7935)</b>
<b>Percentil</b> (NCHS)	Baixo peso	53 (3,0)	33 (5,0)	91 (4,6)	87 (6,6)	83 (3,8)	347 (4,4)
	$\geq 5$	1744 (97,0)	626 (95,0)	1888 (95,4)	1234 (93,4)	2096 (96,2)	7588 (95,6)
$p < 0,0001$ ; $\chi^2 = 26,7104$							
<b>Z</b> (WHO)	Baixo peso grave	3 (0,2)	5 (0,8)	6 (0,3)	3 (0,2)	2 (0,1)	19 (0,2)
	Baixo peso	18 (1,0)	10 (1,5)	39 (2,0)	42 (3,2)	36 (1,7)	145 (1,8)
	Risco baixo peso	158 (8,8)	86 (13,0)	245 (12,4)	195 (14,8)	267 (12,2)	951 (12,0)
	Peso normal	1470 (81,8)	513 (77,9)	1572 (79,4)	1023 (77,4)	1733 (79,5)	6311 (79,5)
	Peso elevado	148 (8,2)	45 (6,8)	117 (5,9)	58 (4,4)	141 (6,5)	509 (6,4)
$p < 0,0001$ ; $\chi^2 = 76,6152$							
<b>Percentil</b> (MS)	Muito baixo peso	3 (0,2)	2 (0,5)	4 (0,3)	1 (0,2)	2 (0,2)	12 (0,2)
	Baixo peso	27 (1,5)	20 (3,0)	53 (2,7)	52 (3,9)	51 (2,3)	203 (2,6)
	Peso adequado	1592 (88,6)	588 (89,2)	1784 (90,1)	1197 (90,6)	1958 (89,9)	7119 (89,7)
	Peso elevado	175 (9,7)	49 (7,4)	138 (7,0)	71 (5,4)	168 (7,7)	601 (7,6)
$p < 0,0001$ ; $\chi^2 = 42,1219$							

<sup>1</sup>NCHS= National Center Health Statistics; <sup>2</sup>MS= Ministério da Saúde; <sup>3</sup>WHO= World Health Organization.

Com relação aos indicativos de peso elevado para a idade, apenas os critérios da WHO ( $Z \geq 2$ ) e MS ( $\geq 97^o$  P) classificam essa condição nutricional. Nota-se

que em todas as regiões os percentuais encontraram-se além dos valores esperados (Tabela 13). No entanto, em ambos os sexos, os percentuais foram maiores entre os escolares da região central da cidade (meninas com 7,0% e 8,2% para  $Z \geq 2$  e  $\geq 97^{\text{o}}$  P, respectivamente; e meninos com 8,2% e 9,7%, respectivamente), com valores três vezes superior ao preconizado. A segunda região que apresentou maior prevalência de peso elevado foi a Leste, como pode ser visualizado na Tabela 13. A menor prevalência foi observada na região Oeste (meninas com 2,6% e 3,6%; e meninos com 4,4% e 5,4%, respectivamente). Porém, é preciso ressaltar que, mesmo sendo encontrados valores menores na região Oeste, estes estavam acima dos percentuais esperados, que seriam de 2,3% e 3%.

### ***Classificação dos escolares quanto ao índice de massa corporal para idade (IMC/I), conforme a região***

Ao analisar os resultados obtidos da distribuição dos escolares por sexo e região, de acordo com o indicador nutricional do IMC, apresentados na Tabela 14, verifica-se que existem diferenças estatísticas entre as regiões nos três critérios de classificação do estado nutricional adotados neste estudo, em ambos os sexos ( $p < 0,05$ ).

Conforme mostra a Tabela 14, a prevalência de baixo peso ( $< 5^{\text{o}}$  P;  $-3 \leq Z < -2$ ; e  $< 3^{\text{o}}$  P para os critérios *NCHS*, *WHO* e *MS*, respectivamente) foi maior entre as escolares do Centro (8,5%, 4,2% e 5,9%, respectivamente), seguido pelas meninas da região Sul (8,0%, 3,9% e 5,5%, respectivamente) e menores na região Leste (5,7%, 2,2% e 3,3%, respectivamente). Em todas as regiões os valores observados estavam acima dos esperados, que seriam de 5%, 2,2% e 3%, respectivamente. No entanto, os pontos de cortes indicativos de baixo peso grave ( $Z < -3$ ) apontam que as regiões Centro e Oeste são as que apresentam os percentuais mais elevados de crianças com esse agravo nutricional, com valor de  $Z = 0,8$  e  $0,7\%$ , significando 8 e 7 vezes maior que os valor aceitável para essa condição nutricional. Em todas as regiões foram encontrados valores além dos esperados na prevalência de baixo peso grave.

**Tabela 14** - Distribuição dos escolares de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, por região das unidades de ensino, sexo e classificações percentilares (NCHS<sup>1</sup> e MS<sup>2</sup>) e do Escore-Z (WHO<sup>3</sup>) para o indicador nutricional Índice de Massa Corporal (IMC). Estudo Transversal, 2003 a 2006.

Indicadores Nutricionais do IMC/ Sexo		Regiões					Total n (%)
		Centro n (%)	Leste N (%)	Norte N (%)	Oeste n (%)	Sul n (%)	
<b>Feminino</b>		<b>(n= 1854)</b>	<b>(n= 787)</b>	<b>(n= 1796)</b>	<b>(n= 1433)</b>	<b>(n= 2263)</b>	<b>(n= 8133)</b>
<b>Percentil (NCHS)</b>	Baixo peso	157 (8,5)	45 (5,7)	116 (6,5)	110 (7,7)	180 (8,0)	608 (7,5)
	Peso normal	1275 (68,7)	541 (68,7)	1292 (71,9)	1076 (75,1)	1584 (70,0)	5768 (70,9)
	Risco de excesso	220 (11,9)	113 (14,4)	219 (12,2)	151 (10,5)	259 (11,4)	962 (11,8)
	Excesso de peso	202 (10,9)	88 (11,2)	169 (9,4)	96 (6,7)	240 (10,6)	795 (9,8)
$p < 0,0001$ ; $\chi^2 = 41,1762$							
<b>Z (WHO)</b>	Baixo peso grave	15 (0,8)	4 (0,5)	5 (0,3)	10 (0,7)	14 (0,6)	48 (0,6)
	Baixo peso	78 (4,2)	17 (2,2)	61 (3,4)	53 (3,7)	89 (3,9)	298 (3,7)
	Risco baixo peso	268 (14,5)	96 (12,2)	265 (14,8)	225 (15,7)	328 (14,5)	1182 (14,5)
	Peso normal	1062 (57,3)	461 (58,6)	1062 (59,1)	892 (62,3)	1310 (57,9)	4787 (58,9)
	Risco excesso peso	341 (18,4)	162 (20,6)	325 (18,1)	210 (14,6)	418 (18,5)	1456 (17,9)
	Excesso de peso	90 (4,8)	47 (6,0)	78 (4,3)	43 (3,0)	104 (4,6)	362 (4,4)
	Excesso peso grave	-	-	-	-	-	-
$p = 0,0013$ ; $\chi^2 = 44,3555$							
<b>Percentil (MS)</b>	Baixo IMC	109 (5,9)	26 (3,3)	83 (4,6)	76 (5,3)	124 (5,5)	418 (5,1)
	IMC adequado	1323 (71,4)	560 (71,2)	1325 (73,8)	1110 (77,5)	1640 (72,5)	5958 (73,3)
	Sobrepeso	298 (16,1)	140 (17,8)	284 (15,8)	188 (13,1)	362 (16,0)	1272 (15,6)
	Obesidade	124 (6,7)	61 (7,8)	104 (5,8)	59 (4,1)	137 (6,1)	485 (6,0)
$p = 0,0003$ ; $\chi^2 = 36,5023$							
<b>Masculino</b>		<b>(n= 1797)</b>	<b>(n= 659)</b>	<b>(n= 1979)</b>	<b>(n= 1321)</b>	<b>(n= 2179)</b>	<b>(n= 7935)</b>
<b>Percentil (NCHS)</b>	Baixo peso	107 (5,9)	51 (7,7)	135 (6,8)	85 (6,4)	161 (7,4)	539 (6,8)
	Peso normal	1186 (66,0)	463 (70,3)	1435 (72,5)	963 (72,9)	1535 (70,5)	5582 (70,4)
	Risco de excesso	253 (14,1)	82 (12,4)	195 (9,9)	139 (10,5)	245 (11,2)	914 (11,5)
	Excesso de peso	251 (14,0)	63 (9,6)	214 (10,8)	134 (10,1)	238 (10,9)	900 (11,3)
$p < 0,0001$ ; $\chi^2 = 43,5213$							
<b>Z (WHO)</b>	Baixo peso grave	8 (0,4)	7 (1,1)	17 (0,9)	10 (0,8)	18 (0,8)	60 (0,8)
	Baixo peso	48 (2,7)	21 (3,2)	67 (3,4)	39 (3,0)	74 (3,4)	249 (3,1)
	Risco baixo peso	188 (10,5)	96 (14,6)	240 (12,1)	171 (12,9)	297 (13,6)	992 (12,5)
	Peso normal	1033 (57,5)	382 (58,0)	1232 (62,3)	822 (62,2)	1294 (59,4)	4763 (60,0)
	Risco excesso peso	388 (21,6)	120 (18,2)	297 (15,0)	218 (16,5)	367 (16,8)	1390 (17,5)
	Excesso de peso	131 (7,3)	33 (5,0)	125 (6,3)	61 (4,6)	129 (5,9)	479 (6,0)
	Excesso peso grave	1 (0,06)	-	1 (0,05)	-	-	2 (0,0)
$p < 0,0001$ ; $\chi^2 = 60,3307$							
<b>Percentil (MS)</b>	Baixo IMC	72 (4,0)	36 (5,5)	98 (4,9)	60 (4,5)	112 (5,1)	378 (4,8)
	IMC adequado	1221 (67,9)	478 (72,5)	1472 (74,4)	988 (74,8)	1584 (72,7)	5743 (72,4)
	Sobrepeso	341 (19,0)	104 (15,8)	261 (13,2)	195 (14,8)	325 (14,9)	1226 (15,4)
	Obesidade	163 (9,1)	41 (6,2)	148 (7,5)	78 (5,9)	158 (7,3)	588 (7,4)
$p = 0,0001$ ; $\chi^2 = 44,7755$							

<sup>1</sup>NCHS= National Center Health Statistics; <sup>2</sup>MS= Ministério da Saúde; <sup>3</sup>WHO= World Health Organization.

Com relação à prevalência de risco para o excesso de peso ( $85^{\circ} \leq P < 95^{\circ}$ ;  $1 \leq Z < 2$ ;  $85^{\circ} \leq P < 97^{\circ}$ ) e de excesso de peso ( $\geq 95^{\circ} P$ ;  $2 \leq Z < 3$ ;  $\geq 97^{\circ} P$ ), os escolares do sexo feminino da região Leste foram as que apresentaram os maiores percentuais, ou seja, 14,4%; 20,6%; e 17,8% para o risco de excesso de peso/pré-obesidade e 11,2%; 6%; e 7,8% para excesso de peso/obesidade, quando os valores esperados seriam de até 10%; 13,6%; e 12% para a classificação de risco e de 5%; 2,2% e 3% para classificação de excesso de peso/obesidade, respectivamente. A situação é mais grave com relação ao excesso de peso entre as escolares. Os menores valores de risco e de excesso de peso foram observados entre as escolares da região Oeste, nos três critérios analisados, como pode ser visualizado na Tabela 14.

Para os três critérios de classificação do estado nutricional adotados neste estudo, a distribuição de proporções das escolares da região Oeste foi a que mais se aproximou dos valores esperados, apresentando um percentual maior de escolares com estado nutricional adequado para a idade (Tabela 14).

Observa-se na Tabela 14 que entre as escolares da região Leste foram encontrados os menores valores indicativos de baixo peso, nos três critérios analisados, porém, nessa mesma região, foram observados os maiores percentuais indicativos de risco e de excesso de peso.

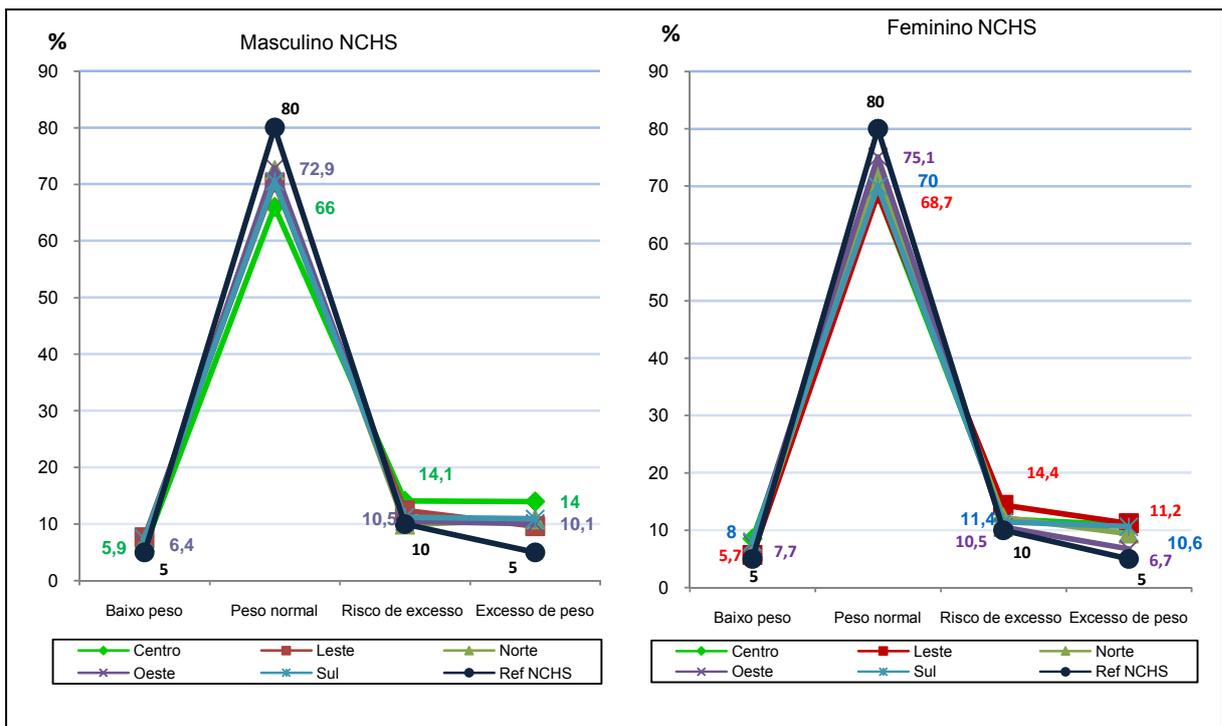
De forma contraditória, foram os meninos da região Leste que apresentaram as maiores prevalências de baixo peso, nos três critérios analisados ( $< 5^{\circ} P = 7,7\%$ ,  $Z < -2 = 3,2\%$  e  $< 3^{\circ} P = 5,5\%$ ), enquanto os meninos da região Centro foram os que apresentam os menores valores ( $< 5^{\circ} P = 5,9\%$ ,  $Z < -2 = 2,7\%$  e  $< 3^{\circ} P = 4,0\%$ ), porém, em todas as regiões os valores encontrados foram sempre acima dos esperados para uma população de referência antropométrica (14).

Com relação à gravidade do baixo peso, é na região Leste que a situação é mais alarmante, pois 1,1% dos meninos apresentaram  $Z < -3$  (11 vezes acima do esperado). Nas demais regiões a prevalência de baixo peso grave foi também muito superior ao preconizado (Tabela 14).

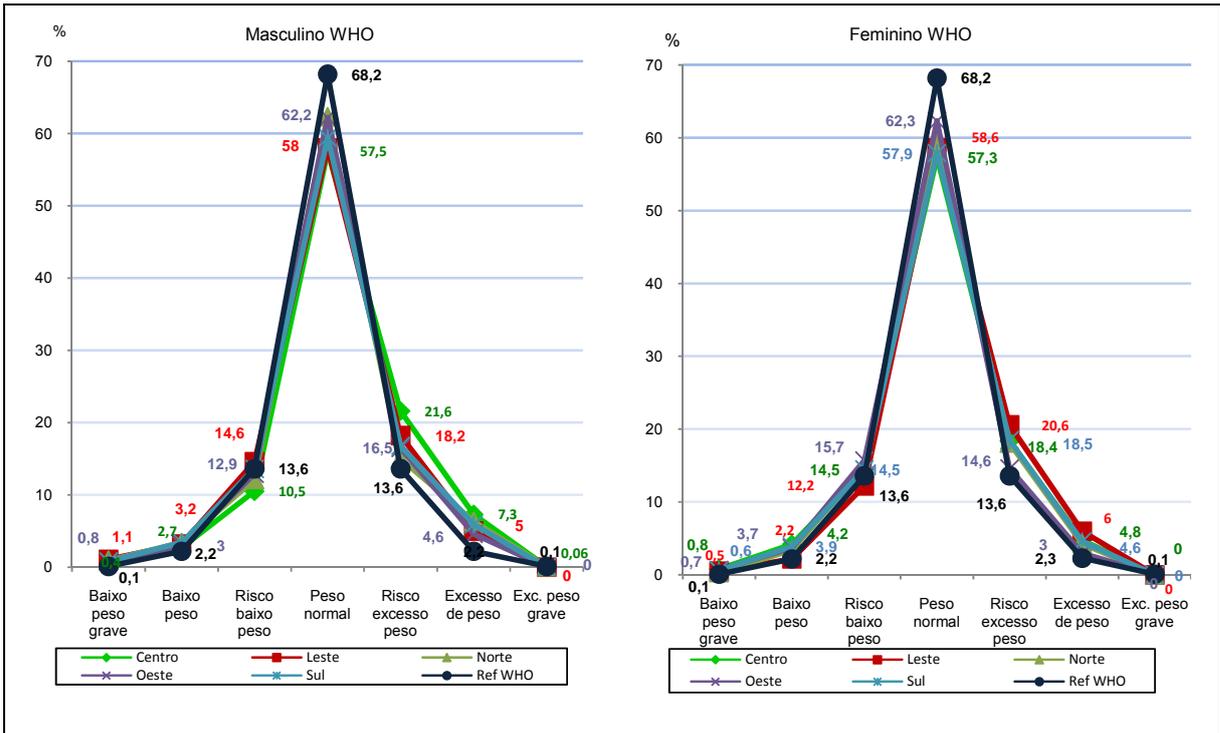
Com relação ao peso excessivo entre os escolares do sexo masculino, a região Centro apresentou maiores percentuais de risco de excesso de peso ( $85^{\circ} \leq P < 95^{\circ}$ ;  $1 \leq Z < 2$ ;  $85^{\circ} \leq P < 97^{\circ}$ ) e de excesso de peso ( $\geq 95^{\circ} P$ ;  $2 \leq Z < 3$ ;  $\geq 97^{\circ} P$ ), sendo que

neste último, a prevalência foi três vezes maior que o valor esperado, nos três critérios de classificação, como pode ser visualizado na Tabela 14. Os escolares da região Norte apresentaram menores percentuais nos indicadores de risco de excesso de peso, com valores esperados. Já, a menor prevalência de excesso de peso, no sexo masculino, foi observada na região Leste, porém o dobro do valor esperado para essa condição nutricional, nos três critérios analisados (*NCHS*, *WHO* e *MS*).

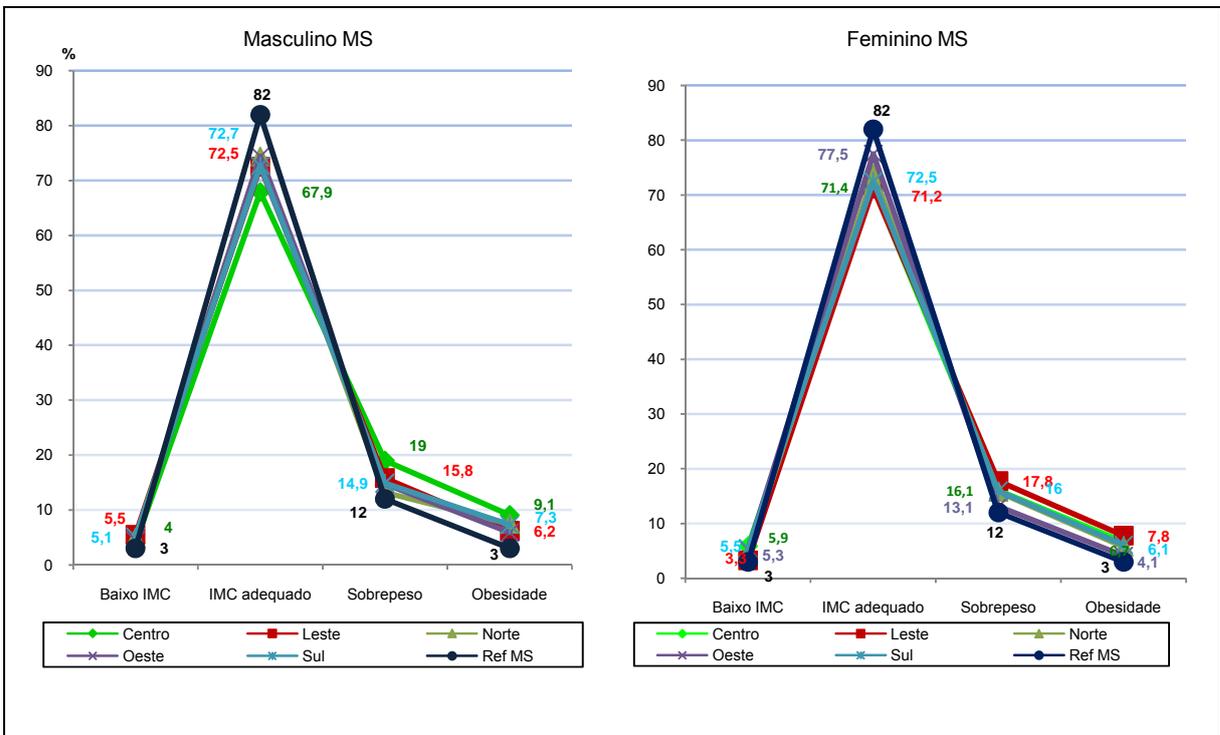
A distribuição proporcional do IMC segundo os respectivos pontos de corte dos critérios de classificação utilizados pode ser mais bem visualizada nas Figuras 12, 13 e 14, evidenciando o excesso de peso como agravo do estado nutricional predominante entre os escolares em detrimento do peso adequado.



**Figura 12-** Estado nutricional dos escolares do Estudo Transversal (índice de massa corporal por região e sexo) de acordo com a classificação nutricional do *NCHS* (*National Center Health Statistics*). Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.



**Figura 13-** Estado nutricional dos escolares do Estudo Transversal (índice de massa corporal por região e sexo) de acordo com a classificação nutricional da WHO (World Health Organization). Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.



**Figura 14 -** Estado nutricional dos escolares do Estudo Transversal (índice de massa por região e sexo) de acordo com a classificação nutricional do Ministério da Saúde. Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.

## 5.2 GRUPO LONGITUDINAL

O grupo longitudinal foi constituído por 347 escolares avaliados nos quatro estudos transversais, acompanhados desde a 1ª série, quando tinham 7 anos de idade, em 2003, até a 4ª série, quando já estavam com 10 anos, em 2006, sendo 53,4% do sexo feminino ( $n= 185$ ) e 46,6% do sexo masculino ( $n=162$ ).

A distribuição geográfica da localização das unidades de ensino dos escolares que foram incluídos no estudo longitudinal por terem aderido aos 4 anos de avaliação está apresentada na Tabela 15. A região Centro foi a que apresentou o maior número de adesão de escolares (44,3%) e a região Leste o menor número (13,0%). Entre o total de participantes a adesão foi de 32,6% das crianças avaliadas na 1ª série em 2003. No entanto, nos anos seguintes de coleta dos dados antropométricos, muitas crianças deixaram de ser avaliadas, em função de transferência de escola ou ausência nos dias agendados para avaliação. As meninas foram mais freqüentes nas avaliações que os meninos.

**Tabela 15** – Distribuição dos escolares da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP matriculados e avaliados na 1ª Serie em 2003 por sexo e região de localização da unidade de ensino. Grupo longitudinal, 2003-2006.

Região	Feminino			Masculino			Total		
	1ªS 2003	Adesão		1ªS 2003	Adesão		1ªS 2003	Adesão	
	n	n	%	n	n	%	n	n	%
<b>Centro</b>	103	46	44,7	116	51	44,0	219	97	44,3
<b>Leste</b>	58	11	19,0	34	1	2,9	92	12	13,0
<b>Norte</b>	156	52	33,3	169	57	33,7	325	109	33,5
<b>Oeste</b>	82	24	29,3	77	17	22,1	159	41	25,8
<b>Sul</b>	125	52	41,6	143	36	25,2	268	88	32,8
<b>Total</b>	524	185	35,3	539	162	30,1	1063	347	32,6

$p=0,0219$ ;  $\chi^2=11,45$  na comparação da adesão entre os sexos masculino e feminino.

Na Tabela 16 são apresentados os resultados referentes às variáveis antropométricas coletadas nos quatro anos do estudo, de acordo com a idade e sexo do escolar em cada momento da avaliação, os quais representam a evolução de crescimento dos escolares.

**Tabela 16** - Estatísticas descritivas da amostragem de escolares de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, por idade e sexo. Grupo longitudinal, 2003-2006.

Idade	Sexo	n	Variáveis	Média ± DP	Mediana	Mínimo	Máximo	Mediana NCHS <sup>2</sup>	Valor de p <sup>3</sup>
7 anos	Total	347	Estatura (cm)	125,8 ± 5,6	126,0	109,0	147,0		
			Peso (kg)	26,4 ± 6,1	25,0	15,3	63,6		
			IMC (kg/m <sup>2</sup> )	16,6 ± 2,8	15,8	12,1	29,4		
	Fem	185	Estatura (cm)	125,2 ± 5,7	125,0	109,0	144,0	123,6	0,0001
			Peso (kg)	26,2 ± 6,2	24,3	17,6	54,8	23,6	<0,0001
			IMC (kg/m <sup>2</sup> )	16,6 ± 2,8	15,9	12,3	28,4	15,4	<0,0001
	Masc	162	Estatura (cm)	126,5 ± 5,5	126,0	110,0	147,0	125,0	0,0004
			Peso (kg)	26,7 ± 5,9	25,3	15,3	63,6	24,6	<0,0001
			IMC (kg/m <sup>2</sup> )	16,6 ± 2,8	15,7	12,1	29,4	15,6	<0,0001
8 anos	Total	347	Estatura (cm)	131,0 ± 5,8	131,0	115,0	149,5		
			Peso (kg)	29,7 ± 7,1	27,8	20,1	73,6		
			IMC (kg/m <sup>2</sup> )	17,2 ± 3,1	16,3	12,4	32,9		
	Fem	185	Estatura (cm)	130,6 ± 5,9	130,0	115,0	148,0	130,3	0,4455
			Peso (kg)	29,2 ± 7,1	27,2	20,1	63,5	26,8	<0,0001
			IMC (kg/m <sup>2</sup> )	17,1 ± 3,0	16,3	12,4	31,5	15,8	<0,0001
	Masc	162	Estatura (cm)	131,4 ± 5,7	131,6	115,0	149,5	130,2	0,0060
			Peso (kg)	30,1 ± 7,2	28,1	20,4	73,6	26,7	<0,0001
			IMC (kg/m <sup>2</sup> )	17,3 ± 3,2*	16,3	13,6	32,9	15,9	<0,0001
9 anos	Total	347	Estatura (cm)	137,0 ± 6,5	136,8	120,0	160,9		
			Peso (kg)	33,4 ± 8,8	30,9	21,8	87,5		
			IMC (kg/m <sup>2</sup> )	17,6 ± 3,5	16,5	12,8	37,0		
	Fem	185	Estatura (cm)	136,7 ± 6,7	136,0	120,5	156,2	135,5	0,0160
			Peso (kg)	32,8 ± 8,4	30,6	21,8	78,8	30,1	<0,0001
			IMC (kg/m <sup>2</sup> )	17,3 ± 3,0	16,5	12,8	32,3	16,4	<0,0001
	Masc	162	Estatura (cm)	137,4 ± 6,2*	137,0*	120,0	160,9	135,9	0,0030
			Peso (kg)	34,1 ± 9,3	31,3	23,2	87,5	30,1	<0,0001
			IMC (kg/m <sup>2</sup> )	17,9 ± 3,9	16,5	13,2	37,0	16,2	<0,0001
10 anos	Total	347	Estatura (cm)	143,1 ± 6,5	143,0	123,5	163,0		
			Peso (kg)	37,4 ± 9,8	34,8	23,0	87,3		
			IMC (kg/m <sup>2</sup> )	18,1 ± 3,7	17,0	12,6	34,4		
	Fem	185	Estatura (cm)	143,6 ± 7,0	143,1	126,5	162,7	141,15	<0,0001
			Peso (kg)	37,3 ± 9,6	34,9	23,0	68,4	33,6	<0,0001
			IMC (kg/m <sup>2</sup> )	17,8 ± 3,5	17,0	12,8	30,1	16,8	0,0002
	Masc	162	Estatura (cm)	142,6 ± 6,0	142,7*	123,5	163,0	141,2	<0,0036
			Peso (kg)	37,6 ± 9,9	34,8	24,3	87,3	33,5	<0,0001
			IMC (kg/m <sup>2</sup> )	18,4 ± 3,9	17,0	12,6	34,4	16,9	<0,0001

<sup>2</sup>Os valores da mediana foram calculados a partir da média de valores medianos apresentados em cada idade e sexo, nas medidas de estatura, peso e índice de massa corporal (IMC). *National Center Health Statistics* (CENTERS FOR DISEASE..., 2002).

<sup>3</sup> Teste t para uma amostra.

\* = Os valores diferem dos valores correspondentes (Tabela 2) entre os escolares avaliados nestas mesmas idades no estudo transversal, quando as medianas foram comparadas pelo teste de Mann-Whitney e as médias pelo teste t de Student.

Na comparação dos valores das médias e medianas de estatura, peso e IMC com os apresentados pelo padrão de referência populacional *NCHS/CDC* de 2000, verifica-se que foram considerados estatisticamente diferentes, exceto entre as escolares na medida de estatura aos 8 anos de idade. Observando os valores mínimos e máximos de cada medida, nota-se que houve oscilação da estatura e peso, e conseqüentemente do IMC, sendo maiores as discrepâncias entre as medidas de peso dos escolares do sexo masculino.

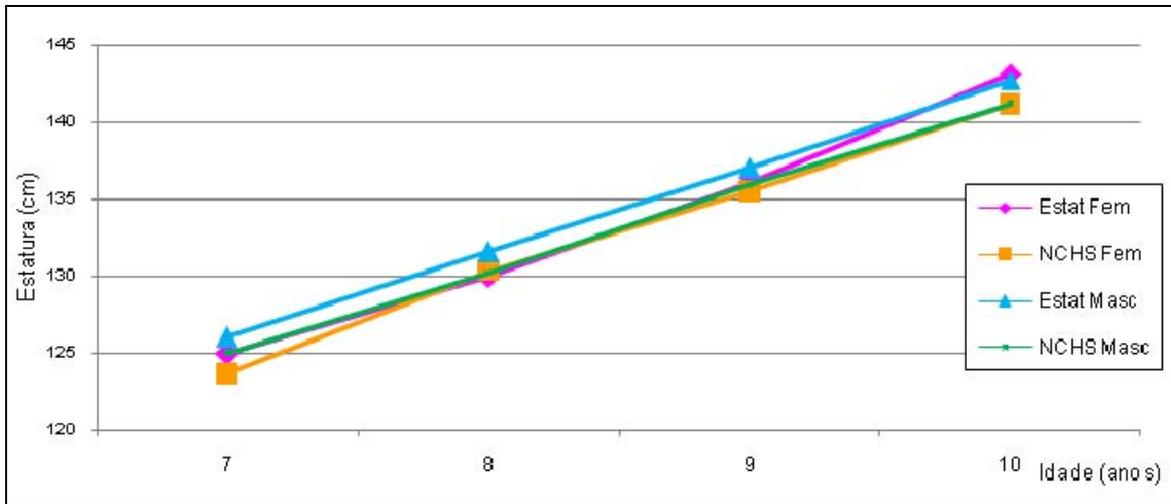
Na evolução da estatura dos escolares dos 7 aos 10 anos de idade, comparado com os valores medianos da população de referência nas mesmas idades, nota-se que o crescimento dos escolares do sexo masculino sempre foi superior ao da mediana *NCHS/CDC*. No sexo feminino, a mediana de estatura foi semelhante apenas aos 8 anos e nas demais idades foi sempre superior à mediana de referência, ultrapassando a estatura dos meninos aos 10 anos. Quando esses mesmos dados (Tabela 16) são ilustrados na Figura 15, são mais perceptíveis as diferenças apresentadas quanto ao crescimento linear dos escolares entre as medianas dos escolares e da referência.

Com relação à evolução do peso corporal dos escolares dos 7 aos 10 anos de idade, observa-se na Tabela 16 que os valores médios e medianos apresentados por ambos os sexos foram sempre superiores à mediana da população de referência ( $p < 0,05$ ). A Figura 16 ilustra essas diferenças observadas entre as medianas de peso dos escolares de Piracicaba e da população de referência antropométrica *NCHS/CDC* de acordo com a idade e sexo.

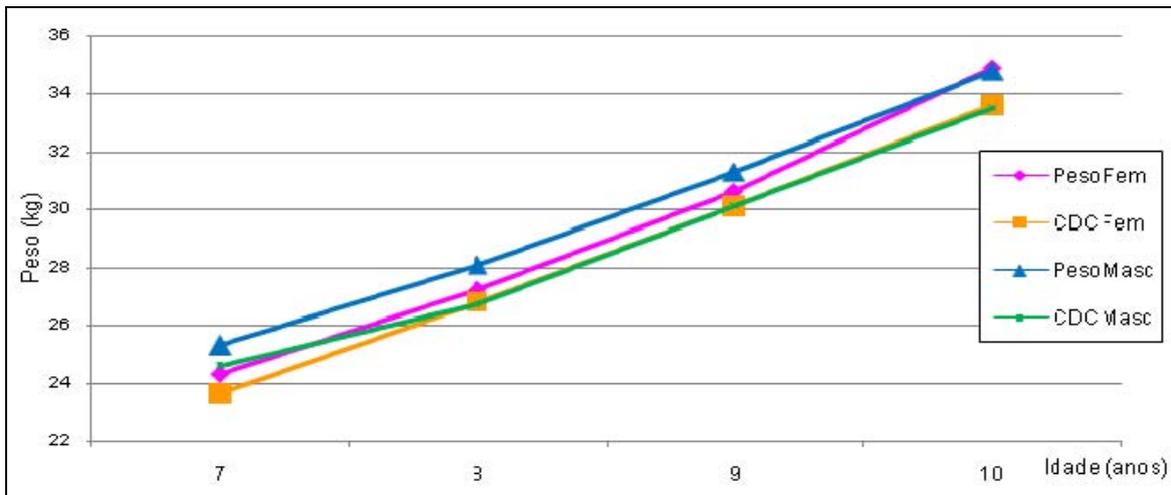
A evolução dos valores médios e medianos do IMC de acordo com a idade dos escolares também foi superior aos índices esperados, principalmente dos 7 aos 9 anos de idade em ambos os sexos ( $p < 0,05$ ). Os valores medianos do IMC aproximam-se dos valores da população de referência aos 10 anos de idade, como pode ser visualizado na Tabela 16 e Figura 17.

Em relação aos grupos de escolares avaliados no estudo transversal, na comparação com aqueles de mesma idade, os escolares de 9 e 10 anos do estudo longitudinal são mais altos ( $p < 0,01$ ), sendo os valores de média e mediana encontrados nas Tabelas 3 e 17. Na comparação conforme a idade e sexo entre os escolares nos dois estudos, transversais e longitudinal, essa diferença só se

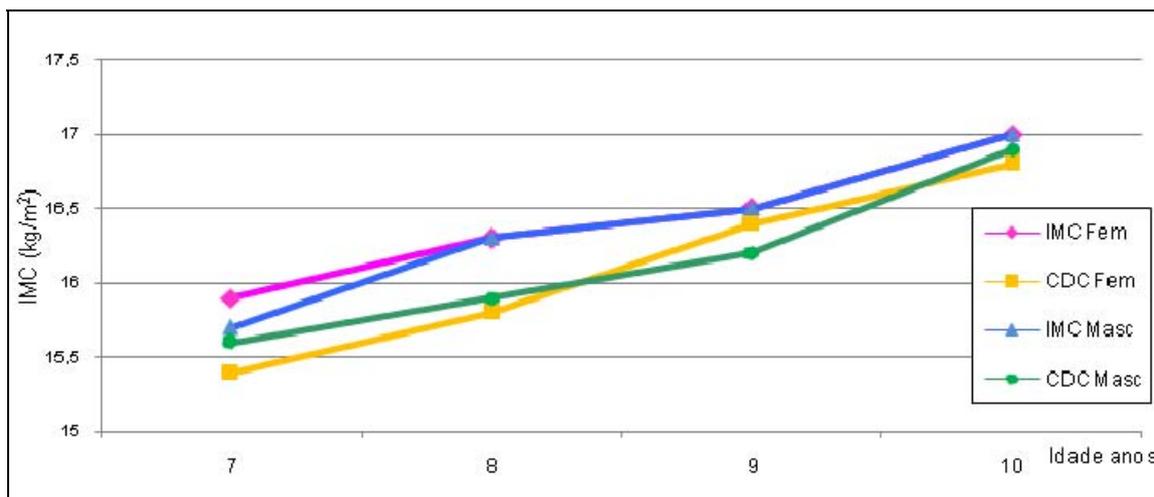
apresenta entre aqueles do sexo masculino ( $p < 0,01$ ), sendo os valores de média e mediana encontrados nas Tabelas 2 e 16. Os escolares masculinos também apresentaram maior média de Z IMC/I aos 9 anos ( $p < 0,05$ ).



**Figura 15** - Evolução da estatura por idade dos escolares do grupo longitudinal e padrão de referência NCHS (*National Center Health Statistics, 2000*) por sexo. Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.



**Figura 16** - Evolução do peso por idade dos escolares do grupo longitudinal e padrão de referência NCHS (*National Center Health Statistics, 2000*) por sexo. Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.



**Figura 17** - Evolução do IMC por idade dos escolares do grupo longitudinal e padrão de referência NCHS (*National Center Health Statistics, 2000*) por sexo. Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.

As Tabelas 17, 18 e 19 apresentam os valores médios e medianos dos percentis e Escore-Z dos índices antropométricos E/I, P/I e IMC/I de acordo com o ano de avaliação do grupo de escolares avaliados anualmente no período de 2003 a 2006.

Na Tabela 17 são apresentados os valores da média e mediana dos escolares de ambos os sexos e não foram observadas diferenças estatísticas no estado nutricional, conforme a evolução da idade desses escolares nos índices E/I, P/I e IMC/I. Analisando o índice E/I, verifica-se que os valores medianos do Percentil e Z são próximos em todos os anos da avaliação, variando de 55,6<sup>º</sup> P em 2003 a 60,9<sup>º</sup> P em 2006, apresentando-se sempre com valores superiores à mediana da população de referência antropométrica (Percentil 50<sup>º</sup>). Os valores mínimos e máximos, apresentados junto com a mediana de P E/I apontam para uma população bastante heterogênea com relação ao crescimento linear.

No entanto, quando se analisa a Tabela 18, cujos dados são dos escolares do sexo feminino, observa-se maior oscilação nos valores medianos de estatura, apresentado diferenças na evolução da estatura nas idades de 8 e 10 anos ( $p=0,0204$ ). Em 2004, com 8 anos as escolares apresentaram redução no crescimento linear, estando a mediana abaixo da referência (P mediano de 47,8<sup>º</sup>); no entanto, em 2005 o crescimento já foi mais ascendente, sendo ainda maior em 2006, quando o valor da mediana do P foi de 61,7<sup>º</sup>, aos 10 anos.

**Tabela 17** - Comparação dos indicadores nutricionais (Percentil e Escore Z) de acordo com o ano de avaliação antropométrica dos escolares de ambos os sexos, de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil. Grupo longitudinal ( $n=347$ ), 2003 a 2006.

Ano de avaliação	Indicadores antropométricos					
	P E/I	Z E/I	P P/I	Z P/I	P IMC/I	Z IMC/I
<b>2003 – 7 anos</b>						
Média±DP	57,7±28,2	0,2±1,0	55,7±29,8	0,2±1,1	53,8±30,1	0,2±1,1
Med (Min-Max)	55,6 (0,2 / 100,0)	0,1 (-2,9 / 3,5)	56,2 (0,0 / 100,0)	0,2 (-4,6 / 3,5)	52,3 (0,0 / 99,7)	0,1 (-4,1 / 2,7)
<b>2004 – 8 anos</b>						
Média±DP	52,7±28,2	0,1±1,0	55,3±29,7	0,2±1,1	55,1±29,7	0,2±1,1
Med (Min-Max)	54,5 (0,2 / 99,8)	0,1 (-3,0 / 2,8)	55,5 (2,4 / 100,0)	0,2 (-2,0 / 3,3)	56,3 (0,2 / 99,6)	0,2 (-3,0 / 2,7)
<b>2005 – 9 anos</b>						
Média±DP	55,7±27,6	0,2±1,0**	54,4±30,0	0,2±1,1	52,8±30,7	0,1±1,1
Med (Min-Max)	57,8 (0,3 / 100,0)**	0,2 (-2,8 / 3,4)	53,8 (1,0 / 99,9)	0,1 (-2,3 / 3,3)	50,9 (0,4 / 99,7)	0,0 (-2,7 / 2,7)
<b>2006 – 10 anos</b>						
Média±DP	57,9 ± 27,1	0,3±0,9**	52,7±30,9	0,1±1,1	51,1±32,4	0,1±1,2
Med (Min-Max)	60,9 (0,2 / 99,8)**	0,3 (-2,8 / 2,9)	51,1 (0,5 / 99,9)	0,0 (-2,6 / 3,1)	48,2 (0,0 / 99,5)	-0,0 (-3,6 / 2,6)
* $p=$	0,0994	0,099	0,5663	0,5220	0,3537	0,3328

P E/I = Percentil Estatura/Idade; Z E/I = Escore-Z de Estatura/Idade; P P/I = Percentil de Peso/Idade; Z P/I = Escore-Z de Peso/Idade; P IMC/I = Percentil do Índice de Massa Corporal; Z IMC/I = Escore-Z do Índice de Massa Corporal.

\* ANOVA na comparação das médias.

\*\* = Esses valores diferem dos valores correspondentes (Tabela 3) entre os escolares de ambos os sexos avaliados nestas mesmas idades no estudo transversal, quando as medianas foram comparadas pelo teste de Mann-Whitney e as médias pelo teste  $t$  de Student.

**Tabela 18** - Comparação dos indicadores nutricionais (Percentil e Escore Z) de acordo com o ano de avaliação antropométrica dos escolares do sexo feminino ( $n=185$ ) de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil. Grupo longitudinal, 2003 a 2006.

Ano de avaliação	P E/I	Z E/I	Indicadores antropométricos			
			P P/I	Z P/I	P IMC/I	Z IMC/I
<b>2003</b>						
Média±DP	51,8 <sup>a</sup> ±28,7	0,1 <sup>a</sup> ±1,0	53,7±30,4	0,2±1,1	54,0±29,9	0,1±1,1
Med (Min-Max)	53,0 (0,2 / 99,8)	0,1 (-2,9 / 2,9)	51,5 (0,6 / 99,9)	0,0 (-2,5 / 3,1)	54,1 (0,1 / 99,6)	0,1 (-3,0 / 2,6)
<b>2004</b>						
Média±DP	50,7 <sup>a</sup> ±28,5	0,1 <sup>a</sup> ±1,0	52,1±30,3	0,1±1,1	53,4±30,1	0,1±1,1
Med (Min-Max)	47,8 (0,4 / 99,7)	-0,1 (-2,7 / 2,8)	50,0 (2,4 / 99,9)	0,0 (-2,0 / 3,1)	55,5 (0,2 / 99,6)	0,1 (-3,0 / 2,7)
<b>2005</b>						
Média±DP	54,9 <sup>ab</sup> ±28,9	0,2 <sup>ab</sup> ±1,0	51,1±30,1	0,1±1,1	51,2±29,7	0,0±1,1
Med (Min-Max)	56,0 (0,9 / 99,9)	0,2 (-2,3 / 3,1)	47,1 (1,0 / 99,9)	-0,1 (-2,3 / 3,2)	50,9 (0,4 / 99,5)	0,0 (-2,7 / 2,6)
<b>2006</b>						
Média±DP	59,2 <sup>b</sup> ±28,1	0,4 <sup>b</sup> ±1,0	50,1±31,6	0,0±1,1	48,9±32,5	-0,0±1,2
Med (Min-Max)	61,7 (2,1 / 99,7)	0,3 (-2,0 / 2,8)	46,8 (0,5 / 99,7)	-0,1 (-2,6 / 2,7)	47,1 (0,2 / 99,1)	-0,1 (-2,9 / 2,4)
* $p$ =	0,0207	0,0104	0,7042	0,6415	0,3664	0,3437

P E/I = Percentil Estatura/Idade; Z E/I = Escore-Z de Estatura/Idade; P P/I = Percentil de Peso/Idade; Z P/I = Escore-Z de Peso/Idade; P IMC/I = Percentil do Índice de Massa Corporal; Z IMC/I = Escore-Z do Índice de Massa Corporal.

\* ANOVA na comparação das médias entre os anos de avaliação/idade. As médias indicadas com a mesma letra em cada coluna não apresentam diferença entre si, pelo Teste Tukey

**Tabela 19** - Comparação dos indicadores nutricionais (Percentil e Escore Z) de acordo com o ano de avaliação antropométrica dos escolares do sexo masculino ( $n=162$ ) de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil. Grupo longitudinal, 2003 a 2006.

Ano de avaliação	Indicadores antropométricos					
	P E/I	Z E/I	P P/I	Z P/I	P IMC	Z IMC
<b>2003</b>						
Média±DP	57,9 ±27,2	0,3 ±1,0	57,9±29,0	0,3 ±1,1	53,6±30,4	0,2 ±1,1
Med (Min-Max)	59,8 (0,4 / 100,0)	0,3 (-2,6 / 3,5)	58,6 (0,0 / 100,0)	0,2 (-4,6 / 3,5)	50,7 (0,0 / 99,7)	0,0 (-4,1 / 2,7)
<b>2004</b>						
Média±DP	54,9±27,7	0,2±0,9	58,9±28,6	0,4 ±1,0	57,2±29,3	0,3 ±1,1
Med (Min-Max)	58,7 (0,2 / 99,8)	0,2 (-3,0 / 2,8)	62,4 (3,4 / 100,0)	0,3 (-1,8 / 3,3)	56,9 (2,8 / 99,6)	0,2 (-1,9 / 2,7)
<b>2005</b>						
Média±DP	56,6 ±26,2	0,2±0,9	58,1±29,5	0,4 ±1,1	54,6±31,8	0,2 ±1,2
Med (Min-Max)	58,9 (0,3 / 100,0)	0,2 (-2,8 - 3,4)	59,4 (3,3 / 99,9)	0,2 (-1,9 / 3,3)	50,9 (0,6 / 99,7)	0,0 (-2,5 / 2,7)
<b>2006</b>						
Média±DP	56,3±25,9	0,2 ±0,9	55,6±29,9	0,2 ±1,1	53,5±32,2	0,2 ±1,2
Med (Min-Max)	58,4 (0,2 / 99,8)	0,2 (-2,8 - 2,9)	56,3 (1,5 / 99,9)	0,2 (-2,2 / 3,1)	52,2 (0,0 / 99,5)	0,1 (-3,6 / 2,6)
* $p=$	0,8059	0,7213	0,7786	0,7460	0,6952	0,7023

P E/I = Percentil Estatura/Idade; Z E/I = Escore-Z de Estatura/Idade; P P/I = Percentil de Peso/Idade; Z P/I = Escore-Z de Peso/Idade; P IMC = Percentil do Índice de Massa Corporal; Z IMC = Escore-Z do Índice de Massa Corporal.

\* ANOVA na comparação das médias entre os anos de avaliação/idade.

Os valores medianos do Percentil e Z E/I para o sexo masculino foram mais homogêneos, com pouca variação a cada ano de avaliação dos escolares, tanto na mediana, como na média observada, como pode visualizado na Tabela 19, não apresentando diferenças durante a evolução do crescimento.

Com relação ao índice Peso para a idade (P/I), os valores medianos de Percentil e de Z P/I mudaram à medida que o estudo foi avançando, mas estatisticamente esses dados não diferem. Os escolares apresentavam Percentil mediano de 56,2<sup>o</sup> em 2003 e em 2006 esse valor chegou ao Percentil 51,1<sup>o</sup> (Tabela 17).

A mudança no Percentil mediano de P/I também foi observada entre os escolares do sexo feminino, porém sem diferença estatística, que apresentaram em 2003 um valor de 51,5<sup>o</sup> e em 2006 um Percentil mediano de 46,8<sup>o</sup>. No ano de 2004 as escolares apresentaram P mediano=50,0<sup>o</sup>, portanto, igual ao da mediana de referência antropométrica (Tabela 18). Já entre os escolares do sexo masculino, não foram observadas oscilações entre os valores medianos de Percentil e de escore-Z de P/I nas avaliações de 2003 a 2006 (Tabela 19), sendo que em todos os anos os valores de P mediano foram mais elevados que o apresentado por crianças do sexo masculino da mesma idade, na população de referência antropométrica. Em 2004 foi observado o maior valor de P mediano de P/I (62,4<sup>o</sup>) e em 2006 o menor valor que foi 56,3<sup>o</sup>. Tais diferenças observadas com os valores medianos de Percentil e médios de Z, entre as meninas e os meninos, com relação ao ganho de peso anual, não foram considerados estatisticamente significantes.

Com relação aos valores de Percentil e Z do Índice de massa corporal para a idade (IMC/I), apresentados na Tabela 17, as mudanças de valores no percentil mediano entre os anos de 2003 (52,3<sup>o</sup>), 2004 (56,3<sup>o</sup>), 2005 (50,9<sup>o</sup>) e 2006 (48,2<sup>o</sup>) entre o total de escolares não são diferentes estatisticamente. Quando analisados os sexos isoladamente, esses valores medianos também mudam, porém sem conformação estatística de diferença no sexo feminino (Tabela 18). Entre os escolares do sexo masculino não foram observadas alterações no peso corporal, ou seja, à medida que avançaram na idade, houve aumento de peso e de estatura sempre acima dos valores medianos de referência (Tabela 19).

A seguir são apresentados os resultados referentes à distribuição proporcional dos escolares nos três critérios de classificação e indicadores nutricionais, conforme a evolução da idade e ano de avaliação por sexo. Os critérios de classificação dos indicadores E/I, P/I e IMC/I podem ser consultados nos Quadros 5, 6 e 7 e os valores proporcionais esperados para cada classificação encontram-se no Quadro 9.

### ***Proporção da estatura para idade (E/I) com base nos diferentes critérios de classificação***

Analisando os resultados do indicador nutricional Estatura/Idade (Tabela 20) dos escolares de acordo com os critérios adotados neste estudo, verifica-se que não houve diferenças no estado nutricional no período de 2003 a 2006 entre os escolares do sexo masculino, no entanto, entre as escolares foi verificada diferença significativa quando classificadas pelos pontos de corte do *NCHS* ( $p=0,0299$ ). A prevalência de baixa estatura foi sempre inferior aos valores esperados para a população de referência antropométrica. Entre as meninas, os percentuais de déficit de estatura foram mais elevados no ano de ingresso na escola, ou seja, na 1ª série em 2003, quando apresentavam 7 anos ( $<5^{\text{o}} P = 3,8\%$ ;  $Z < -2 = 1,6\%$ ; e  $<3^{\text{o}} P = 1,6$ ), embora de acordo com os valores esperados para essa condição nutricional. Com a evolução do crescimento linear, aos 10 anos, em 2006, a prevalência de baixa estatura apresentou-se ainda mais reduzida (1,1%; 0,5%; e 0,5%, respectivamente). Entre os escolares do sexo masculino os valores foram reduzidos desde 2003, mantendo-se sempre abaixo dos valores esperados de baixa estatura.

**Tabela 20** - Distribuição dos escolares de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, por ano de avaliação, sexo e classificações percentilares (*NCHS*<sup>1</sup> e *MS*<sup>2</sup>) e do Escore-Z (*WHO*<sup>3</sup>) para o indicador nutricional Estatura para Idade (EI). Grupo longitudinal, 2003-2006.

Indicadores Nutricionais do EI/ Sexo		Ano de avaliação			
		2003	2004	2005	2006
<b>Feminino (n=185)</b>		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
<b>Percentil (NCHS)</b>	Baixa estatura	7 (3,8)	4 (2,2)	1 (0,5)	2 (1,1)
	Estatura normal	178 (96,2)	181 (97,8)	184 (99,5)	183 (98,9)
<i>p</i> = 0,0299					
<b>Z (WHO)</b>	Nanismo grave	-	-	-	-
	Baixa estatura	3 (1,6)	1 (0,5)	1 (0,5)	1 (0,5)
	Risco baixa estatura	24 (13,0)	22 (11,9)	23 (12,4)	11 (5,9)
	Estatura normal	158 (85,4)	162 (87,6)	161 (87,0)	173 (93,5)
<i>p</i> =0,1790; $\chi^2$ = 4,9040					
<b>Percentil (MS)</b>	Baixa estatura	3 (1,6)	1 (0,5)	1 (0,5)	1 (0,5)
	Estatura normal	182 (98,4)	184 (99,5)	184 (99,5)	184 (99,5)
<i>p</i> = 0,2714					
<b>Masculino (n=162)</b>		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
<b>Percentil (NCHS)</b>	Baixa estatura	2 (1,2)	4 (2,5)	2 (1,2)	3 (1,9)
	Estatura normal	160 (98,8)	158 (97,5)	160 (98,2)	159 (98,1)
<i>p</i> = 0,8918					
<b>Z (WHO)</b>	Nanismo grave	-	-	-	-
	Baixa estatura	2 (1,2)	2 (1,2)	1 (0,6)	2 (1,2)
	Risco baixa estatura	10 (6,2)	15 (9,3)	10 (6,2)	9 (5,6)
	Estatura normal	150 (92,6)	145 (89,5)	151 (93,2)	151 (93,2)
<i>p</i> = 0,6313; $\chi^2$ = 1,7255					
<b>Percentil (MS)</b>	Baixa estatura	2 (1,2)	2 (1,2)	2 (1,2)	2 (1,2)
	Estatura normal	160 (98,8)	160 (98,8)	160 (98,8)	160 (98,8)
<i>p</i> = 1,0000					

<sup>1</sup>NCHS= National Center Health Statistics; <sup>2</sup>MS= Ministério da Saúde; <sup>3</sup>WHO= World Health Organization.

### **Proporção do Peso para idade (P/I) nos diferentes critérios de classificação**

Na distribuição dos escolares de acordo com a classificação nutricional do indicador Peso para Idade (P/I), na Tabela 21, observa-se que não houve diferenças do estado nutricional na medida em que as crianças avançaram a idade, no período de 2003 a 2006.

A prevalência de baixo peso para idade não se apresentou como um problema nutricional entre os escolares de ambos os sexos, pois somente pela classificação do *NCHS* que em 2004 e 2005 as escolares atingiram a proporção de

5,4% estando um pouco superiores ao valor esperado na distribuição da população de referência antropométrica (5%).

**Tabela 21** - Distribuição dos escolares de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, por ano de avaliação, sexo e classificações percentilares (NCHS<sup>1</sup> e MS<sup>2</sup>) e do Escore-Z (WHO<sup>3</sup>) para o indicador nutricional Peso para Idade (PI). Grupo longitudinal, 2003-2006.

Indicadores Nutricionais do PI/		Ano de avaliação			
Sexo		2003	2004	2005	2006
<b>Feminino (n=185)</b>		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
<b>Percentil (NCHS)</b>	Baixo peso	5 (2,7)	8 (4,3)	10 (5,4)	10 (5,4)
	P ≥ 5	180 (97,3)	177 (95,7)	175 (94,6)	175 (94,6)
<i>p</i> = 0,1757					
<b>Z (WHO)</b>	Baixo peso grave	-	-	-	-
	Baixo peso	2 (1,1)	-	2 (1,1)	4 (2,2)
	Risco baixo peso	22 (11,9)	25 (13,5)	22 (11,9)	31 (16,8)
	Peso normal	146 (78,9)	145 (78,4)	150 (81,1)	139 (75,1)
	Peso elevado	15 (8,1)	15 (8,1)	11 (5,9)	11 (5,9)
<i>p</i> = 0,6923; $\chi^2$ = 1,4567					
<b>Percentil (MS)</b>	Muito baixo peso	-	-	-	-
	Baixo peso	2 (1,1)	2 (1,1)	3 (1,6)	5 (2,7)
	Peso adequado	165 (89,2)	165 (89,2)	167 (90,3)	168 (90,8)
	Peso elevado	18 (9,7)	18 (9,7)	15 (8,1)	12 (6,5)
<i>p</i> = 0,3948; $\chi^2$ = 2,9795					
<b>Masculino (n=162)</b>		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
<b>Percentil (NCHS)</b>	Baixo peso	4 (2,5)	1 (0,6)	1 (0,6)	6 (3,7)
	P ≥ 5	158 (97,5)	161 (99,4)	161 (99,4)	156 (96,3)
<i>p</i> = 0,4343					
<b>Z (WHO)</b>	Baixo peso grave	1 (0,6)	-	-	-
	Baixo peso	1 (0,6)	-	-	2 (1,2)
	Risco baixo peso	11 (6,8)	17 (10,5)	19 (11,7)	17 (10,5)
	Peso normal	139 (85,8)	132 (81,5)	130 (80,3)	132 (81,5)
	Peso elevado	10 (6,2)	13 (8,0)	13 (8,0)	11 (6,8)
<i>p</i> = 0,2686; $\chi^2$ = 3,9343					
<b>Percentil (MS)</b>	Muito baixo peso	1 (0,6)	-	-	-
	Baixo peso	3 (1,9)	-	-	3 (1,9)
	Peso adequado	143 (88,3)	148 (91,4)	147 (90,7)	146 (90,1)
	Peso elevado	15 (9,3)	14 (8,6)	15 (9,3)	13 (8,0)
<i>p</i> = 0,7989; $\chi^2$ = 1,0096					

<sup>1</sup>NCHS= National Center Health Statistics; <sup>2</sup>MS= Ministério da Saúde; <sup>3</sup>WHO= World Health Organization.

Entre os escolares do sexo masculino foi observado uma criança, em 2003 (7 anos de idade) apresentando baixo peso grave pelas classificações da WHO e MS (0,6%). No entanto, a partir de 2004 esse escolar certamente apresentou ganho de peso, pois nessa classificação ( $Z < -3$  e  $< 0,1^{\circ}$  P) nenhuma criança foi classificada.

Os critérios de classificação da *WHO* e *MS*, indicam que as prevalências de peso elevado para a idade ( $Z \geq 2$  e  $\geq 97^{\text{a}}$  P) observadas entre os escolares de ambos os sexos foram mais elevadas que os valores esperados (Tabela 21). Entre as meninas os percentuais indicativos de peso elevado foram semelhantes e mais elevados nos anos de 2003 e 2004 (*WHO* = 8,1% e *MS* = 9,7%), estando mais reduzidos em 2006, embora ainda elevados (5,9% e 6,5%, respectivamente). Entre os escolares do sexo masculino, os percentuais de excesso de peso foram também elevados. De acordo com a classificação da *WHO* em 2003, 6,2% dos escolares apresentaram peso elevado para a idade, nos anos de 2004 e 2005 aumentou para 8% e em 2006, quando os escolares apresentavam 10 anos, a prevalência de peso elevado foi de 6,8%, superior ao triplo do esperado. Em percentuais diferentes, a classificação do *MS*, também aponta para prevalências elevadas de excesso de peso para a idade nesses escolares acompanhados por um período de quatro anos (2003-2006).

### ***Proporção do Índice de massa corporal para idade (IMC/I) nos diferentes critérios de classificação***

Na Tabela 22 são apresentadas as proporções de escolares conforme a classificação do estado nutricional do indicador IMC/I de acordo com os critérios *NCHS*, *WHO* e *MS*, para ambos os sexos. Nota-se que houve diferenças estatísticas entre os anos de avaliação e o estado nutricional apenas para os escolares do sexo masculino quando classificados de acordo com os pontos de corte da *WHO* e *MS*.

A prevalência de baixo peso grave foi observada apenas entre os escolares do sexo masculino, nos anos de 2003 (7anos) e 2006 (10 anos). Entre os meninos, os percentuais encontrados foram sempre dentro dos valores esperados, não representando desvio nutricional nesta população de escolares, como ilustram as Figuras 18, 19 e 20.

**Tabela 22** - Distribuição dos escolares de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série da rede pública da área urbana de Piracicaba/SP, Brasil, por ano de avaliação, sexo e classificações percentilares (*NCHS*<sup>1</sup> e *MS*<sup>2</sup>) e do Escore-Z (*WHO*<sup>3</sup>) para o indicador nutricional Índice de Massa Corporal para a idade (IMCI). Grupo longitudinal, 2003-2006.

Indicadores Nutricionais do IMC/ Sexo		Ano de avaliação			
		2003	2004	2005	2006
<b>Feminino (n=185)</b>		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
<b>Percentil (NCHS)</b>	Baixo peso	10 (5,4)	8 (4,3)	9 (4,9)	15 (8,1)
	Peso normal	137 (74,0)	141 (76,2)	144 (77,8)	132 (71,3)
	Risco de excesso	17 (9,2)	16 (8,7)	17 (9,2)	21 (11,4)
	Excesso de peso	21 (11,4)	20 (10,8)	15 (8,1)	17 (9,2)
$p=0,9081; \chi^2=0,5483$					
<b>Z (WHO)</b>	Baixo peso grave	-	-	-	-
	Baixo peso	5 (2,7)	7 (3,8)	6 (3,2)	9 (4,9)
	Risco baixo peso	25 (13,5)	16 (8,6)	24 (13,0)	31 (16,8)
	Peso normal	117 (63,2)	123 (66,5)	122 (66,0)	107 (57,8)
	Risco excesso peso	28 (15,1)	30 (16,2)	28 (15,1)	32 (17,3)
	Excesso de peso	10 (5,4)	9 (4,9)	5 (2,7)	6 (3,2)
	Excesso peso grave	-	-	-	-
$p=0,5199; \chi^2=2,2617$					
<b>Percentil (MS)</b>	Baixo IMC	8 (4,3)	8 (4,3)	7 (3,8)	10 (5,4)
	IMC adequado	139 (75,1)	141 (76,2)	146 (78,9)	137 (74,1)
	Sobrepeso	26 (14,1)	21 (11,4)	25 (13,5)	28 (15,1)
	Obesidade	12 (6,5)	15 (8,1)	7 (3,8)	10 (5,4)
$p=0,9598; \chi^2=0,3012$					
<b>Masculino (n=162)</b>		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
<b>Percentil (NCHS)</b>	Baixo peso	4 (2,5)	2 (1,2)	7 (4,3)	6 (3,7)
	Peso normal	117 (72,2)	117 (72,2)	111 (68,5)	116 (71,6)
	Risco de excesso	24 (14,8)	20 (12,4)	20 (12,4)	17 (10,5)
	Excesso de peso	17 (10,5)	23 (14,2)	24 (14,8)	23 (14,2)
$p=0,3632; \chi^2=3,1901$					
<b>Z (WHO)</b>	Baixo peso grave	1 (0,6)	-	-	1 (0,6)
	Baixo peso	3 (1,9)	0 (0,0)	3 (1,9)	3 (1,9)
	Risco baixo peso	15 (9,3)	16 (9,9)	20 (12,4)	22 (13,6)
	Peso normal	102 (63,0)	102 (63,0)	92 (56,8)	94 (58,0)
	Risco excesso peso	28 (17,3)	34 (21,0)	35 (21,6)	32 (19,7)
	Excesso de peso	13 (8,0)	10 (6,2)	12 (7,4)	10 (6,2)
Excesso peso grave	-	-	-	-	
$p<0,0001; \chi^2=44,2639$					
<b>Percentil (MS)</b>	Baixo IMC	4 (2,5)	1 (0,6)	4 (2,5)	5 (3,1)
	IMC adequado	117 (72,2)	118 (72,8)	114 (70,4)	117 (72,2)
	Sobrepeso	27 (16,7)	29 (17,9)	31 (19,1)	26 (16,1)
	Obesidade	14 (8,6)	14 (8,6)	13 (8,0)	14 (8,6)
$p=0,0015; \chi^2=15,3912$					

<sup>1</sup>NCHS= National Center Health Statistics; <sup>2</sup>MS= Ministério da Saúde; <sup>3</sup>WHO= World Health Organization.

Entre as escolares não foi observado baixo peso grave, mas a prevalência de baixo peso nos anos de 2003 e 2006 superava os valores preconizados para a classificação do *NCHS* (5%), principalmente em 2006 (8,1%) (Figura 18). Quando analisados pela classificação da *WHO* (2,2%), a prevalência foi superior ao esperado a partir do ano de 2004 (3,8%), estando mais elevada em 2006 (4,9%) (Figura 19). Na classificação do MS, os valores apresentaram-se acima do esperado para a prevalência de baixo peso entre as escolares, que seria de até 3%, variando de 4,3% em 2003 a 5,4% em 2006 (Figura 20).

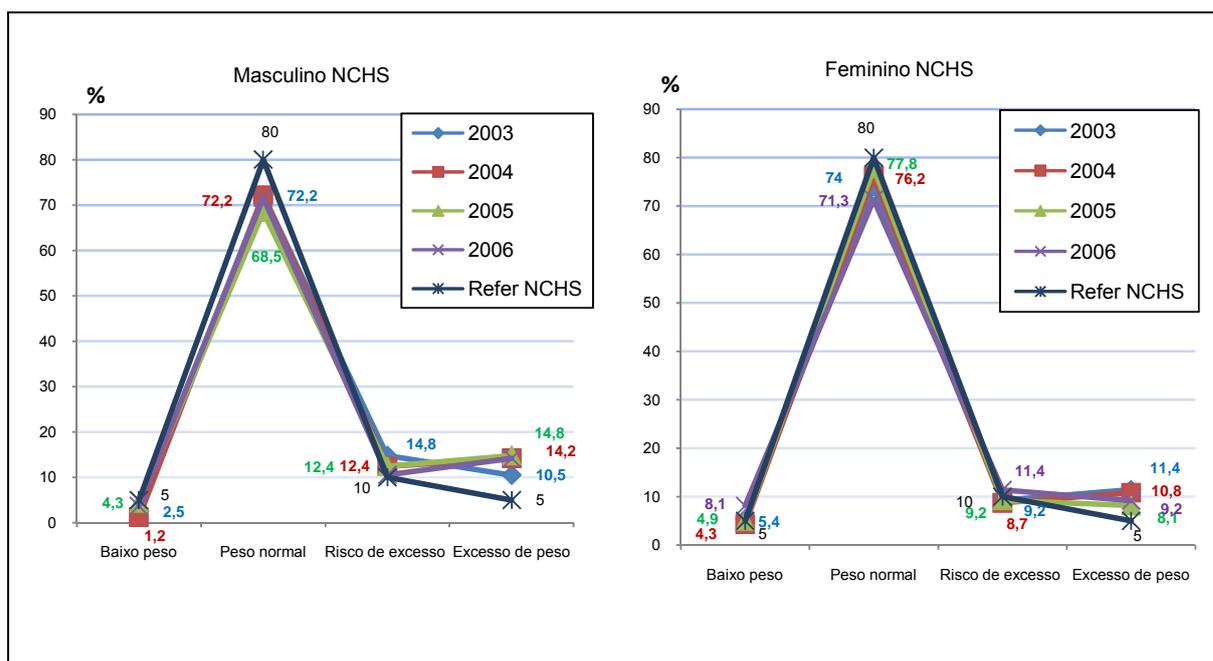
Ao analisar as proporções que representam as classificações de risco de excesso de peso e excesso de peso, verifica-se que os percentuais se apresentaram acima dos preconizados, especialmente entre os escolares do sexo masculino (Tabela 22).

No sexo feminino, em 2003, os percentuais para as classificações de excesso de peso do *NCHS* e *WHO* foram de 11,4% e 5,4%, respectivamente e, em 2004, para a classificação do MS o percentual foi de 8,1%. A prevalência de excesso de peso oscilou em torno de 2%, sempre acima dos valores esperados nos três critérios de classificação (Tabela 22).

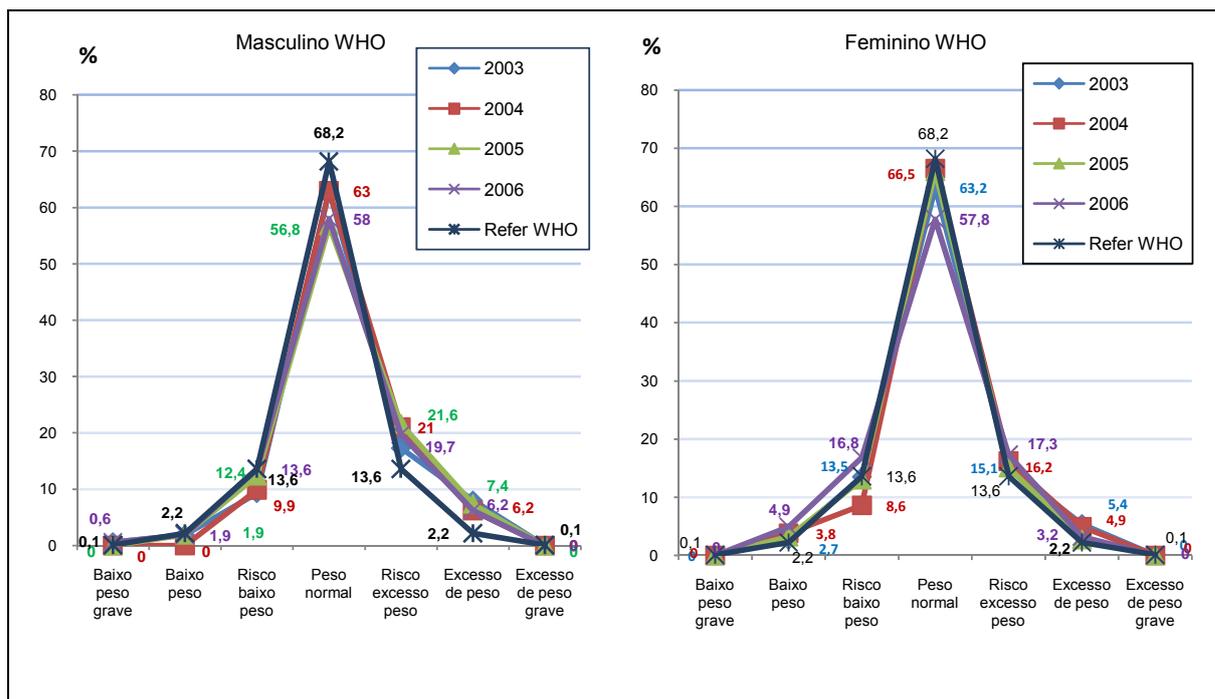
Para os escolares do sexo masculino a prevalência de risco de excesso de peso em 2003, pelo critério do *NCHS* foi de 14,8% e, em 2005, pelos critérios da *WHO* e MS foi de 21,6% e 19,1%, respectivamente, enquanto os valores esperados para as três classificações seriam 10%; 13,6% e 12%. Nos quatro anos de acompanhamento, os escolares apresentaram percentuais superiores aos esperados para a classificação de risco de excesso de peso, estando mais próximo dos valores esperados aos 10 anos de idade, em 2006 (10,5%), apenas pela classificação do *NCHS* (Tabela 22).

Com relação ao excesso de peso entre os escolares do sexo masculino, as prevalências encontradas foram próximas ou superiores ao triplo da proporção esperada para essa condição nutricional nos três critérios de classificação utilizados neste estudo, ou seja, numa distribuição normal de população de referência antropométrica seria esperado encontrar 5%, 2,3% e 3%, para as classificações do *NCHS*, *WHO* e MS. Na classificação do *NCHS* (>95<sup>o</sup> P), a menor prevalência foi

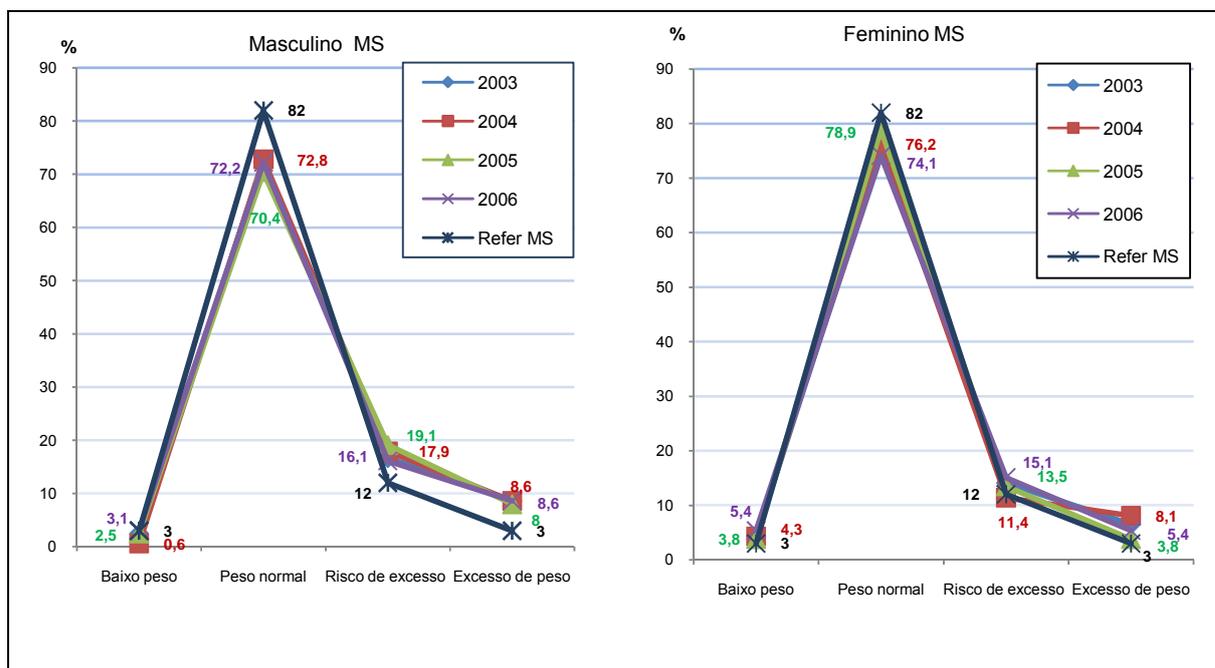
observada em 2003 (10,5%) e a maior em 2005 (14,8%). Para a classificação da WHO ( $Z \geq 2$ ), os escolares apresentaram 6,2% em 2004 e 2006 e 8% em 2003. Na classificação do MS, o menor valor foi observado em 2005 (8%) e nos demais anos os valores foram semelhantes (8,6%). Na 1ª série, em 2003, os escolares apresentaram prevalência elevada de excesso de peso, que se manteve ao longo dos quatro anos do estudo.



**Figura 18** – Evolução do estado nutricional dos escolares do grupo longitudinal (índice de massa corporal por sexo e ano de avaliação) de acordo com a classificação nutricional do NCHS - (*National Center Health Statistics, 2000*). Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.



**Figura 19** – Evolução do estado nutricional dos escolares do grupo longitudinal (índice de massa corporal por sexo e ano de avaliação) de acordo com a classificação nutricional da WHO (World Health Organization). Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.



**Figura 20** – Evolução do estado nutricional dos escolares do grupo longitudinal (índice de massa corporal por sexo e ano de avaliação) de acordo com a classificação nutricional do MS (Ministério da Saúde). Piracicaba/SP, Brasil, 2003-2006.

## 6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A população apresentada nos dois estudos desta pesquisa, transversal e longitudinal, representa os escolares de 1ª a 4ª série da rede pública da área urbana de Piracicaba matriculados no período de 2003 a 2005, não sendo representativa da população de 7 a 11 anos do município, pois os escolares da rede privada não foram envolvidos e nem a área rural. Neste estudo, pode-se afirmar que em Piracicaba/SP, quando as crianças da rede pública de ensino da mesma idade foram avaliadas em diferentes arranjos (idade, ano de avaliação e região geográfica), houve diferenças em todos os indicadores nutricionais analisados (E/I, P/I e IMC/I). Os escolares aos 11 anos apresentaram indicadores da estatura (Percentil mediano e Z médio) inferiores a todas as outras idades, seguidos do grupo com 8 anos de idade. Houve aumento da estatura das crianças, especialmente no sexo masculino avaliados nos anos de 2005 e 2006. Os déficits de estatura estão presentes em maior proporção nas regiões de menor poder aquisitivo (Oeste), enquanto os problemas com a massa corporal foram mais prevalentes nos dois extremos da curva da região com melhores indicadores de inclusão social e rendimento médio mensal do chefe de família (Centro).

Nas últimas décadas, é crescente a preocupação com o estado nutricional da criança e do adolescente. Estudos têm revelado melhora no estado nutricional com redução do déficit de crescimento e de baixo peso na população infanto-juvenil no Brasil, porém alertando para o aumento da prevalência de excesso de peso em idades cada vez mais precoces. No entanto, Martínez-Vizcaino *et al.* (2009) ressaltam que as políticas públicas voltadas para a prevenção da obesidade infantil não podem desconsiderar o déficit de peso nessa mesma população. Os autores desenvolveram quatro estudos transversais na província de Cuenca na Espanha (1992, 1996, 1998 e 2004), com escolares de 4ª e 5ª séries de escolas públicas e observaram o aumento das prevalências de excesso de peso (de 24,4% para 30,9%) e de baixo peso (de 2,7% para 9,2%) de 1992 a 2004.

Nos dados levantados em Piracicaba, quando os escolares foram reorganizados conforme o ano de avaliação em grupos de diferentes idades (levantamentos transversais), o conjunto de dados mostrou que houve diferença apenas no indicador E/I em valores progressivos. Já, quando os escolares ingressantes em 2003 e acompanhados nos quatro anos de estudo (grupo longitudinal) foram avaliados com a mesma idade e mesmo ano, as diferenças observadas no grupo de escolares do estudo com os cortes transversais, não persistiram. É importante lembrar que no grupo longitudinal não foram incluídos os escolares de 11 anos, que são os que apresentam diferenças marcantes com relação aos das demais idades.

Em relação às características antropométricas dos escolares dos dois tipos de estudo, os levantamentos transversais e o longitudinal, quando organizados por idade sem distinção do sexo, apresentaram diferenças na estatura aos 9 e 10 anos, sendo mais altos os valores observados no grupo longitudinal. Essas diferenças de estatura mantiveram-se apenas para os meninos na comparação por sexo.

Entre os escolares de sexo feminino, a baixa estatura, de acordo com o critério de classificação do NCHS, só foi importante aos 11 anos (7,1%) e aos 8 anos quando apresentaram valores mais limítrofes aos esperados ( $<5^{\text{o}} P = 5,3\%$ ). A classificação da WHO inclui pontos de corte de maior gravidade, sendo encontrado nanismo grave ( $Z < -3$ ) aos 8 e 11 anos de idade. De acordo com a classificação do MS, a baixa estatura acompanhou as mesmas proporções do NCHS, guardada as especificidades de seus respectivos pontos de corte. Entre os escolares do sexo masculino, a baixa estatura foi problema entre os meninos de 11 anos, entretanto, existem meninos com baixa estatura grave aos 7 anos.

No estudo longitudinal, não foi observado comprometimento na evolução de crescimento dos escolares em ambos os sexos. A Tabela 16, que mostra os resultados do estudo longitudinal, permite analisar o crescimento linear dos escolares dos 7 aos 10 anos de idade, não sendo observado comprometimento da estatura, mostrando crescimento linear saudável de acordo com os três critérios de adotados neste estudo. É possível que a evolução acusasse diferença estatística se essas crianças continuassem sendo acompanhadas aos 11 anos, ou não, já que o

aniversário de 11 anos das crianças do estudo longitudinal ocorreu em 2007, em outro contexto sócio político e econômico.

A estatura é a medida que melhor reflete as condições de vida de uma população, sejam elas econômicas, sanitárias ou culturais (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995; ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, 2004; NEVES *et al.*, 2006), mas pode ser reflexo de um retardo do crescimento em função de questões genéticas ou ainda, problemas patológicos. Neste sentido, a Organização Mundial da Saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995) alerta para o problema nutricional.

Do ponto de vista nutricional, como problema de saúde pública, a comprometimento da estatura, pode significar retardo de crescimento resultado dessas más condições de vida, incluindo os aspectos nutricionais em que vive tal população. Dessa forma, vários pesquisadores têm recomendado essa medida antropométrica como instrumento de vigilância nutricional. Em Piracicaba, as maiores prevalências de déficit de estatura foram observadas em escolares de unidades de ensino localizadas na região Oeste, cujos bairros foram classificados como excluídos socialmente, além de apresentarem os menores rendimentos dos chefes de família, quando comparados aos bairros das demais regiões do município.

Carvalho *et al.* (2000) recomendam que estudos epidemiológicos dessa natureza sejam desenvolvidos no espaço escolar, pela facilidade de aglutinar grande número de crianças e permitir de forma contínua mensurar o estado nutricional da população infanto-juvenil. Hesketh *et al.* (2003) complementam afirmando que o ambiente escolar é propício também para desenvolver intervenções nutricionais, por permitir grande acesso da população, ou seja, os escolares, seus familiares e os professores e funcionários. Neves *et al.* (2006) mencionam ainda que o quão importantes são estudos para o planejamento, execução e avaliação de programas de saúde em uma determinada população.

O crescimento acima da média populacional não é considerado problema nutricional e não é um indicador importante de saúde pública. Mas a Organização Mundial da Saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995) alerta que pode representar um problema clínico, especialmente em regiões mais desenvolvidas,

onde transtornos endócrinos mais raros, como tumores produtores do hormônio de crescimento, se manifestam com um crescimento linear excessivo.

Anjos *et al.* (2003) ao avaliarem por meio de amostra probabilística, escolares da cidade do Rio de Janeiro, encontraram baixas prevalências de déficit de estatura ( $Z < -2$ ), 1,9% entre as meninas e 2,5% dos meninos de 7 a 9 anos, dessa mesma faixa de idade, 3% apresentavam déficit de crescimento, utilizando a população americana de referência NCHS/1977. Em São Paulo, Koga (2005) encontrou 2,3% dos alunos de 2 escolas públicas localizadas na região sudeste da cidade da cidade, apresentando déficit de estatura ( $< 5^{\text{o}}$  P). No entanto, Maestro e Silva (2007) encontraram mais que o dobro do esperado de escolares com déficit de estatura no município de Piedade, interior paulista. Em relação à baixa estatura em Piracicaba, os dados obtidos no estudo longitudinal e no grupo transversal de 2006 são compatíveis com os encontrados por Anjos *et al.* (2003) e por Koga (2005), já os dados obtidos nos levantamentos transversais de 2003 a 2005, são mais compatíveis com os dados apresentados por Maestro e Silva (2007), que avaliaram dados coletados no ano de 2000, portanto, anteriores ao presente estudo. Isso referenda a melhora no perfil nutricional dos escolares da rede pública, ao menos na região de abrangência do estudo.

Espin Neto e Barros Filho (2004) traçaram um panorama sobre a tendência secular de crescimento no Brasil e atribuem ao crescimento econômico ocorrido no século passado os incrementos positivos e satisfatórios na estatura de crianças brasileiras. Em Paulínia/SP, Marmo *et al.* (2004) avaliaram o crescimento infantil num intervalo de 15 anos e identificaram uma tendência secular positiva à estatura e peso, assemelhando-a a países desenvolvidos e outros estudos brasileiros, sendo explicado pelo desenvolvimento socioeconômico do município.

Com relação ao indicador P/I, ao ser avaliado nos levantamentos transversais, as proporções apresentadas para baixo peso encontraram-se dentro dos valores esperados apenas aos 7 anos de idade (4,5%), entre as meninas, e vão se agravando progressivamente nos grupos de idades mais avançadas, chegando ao dobro do valor esperado aos 11 anos (10,8%), conforme o critério do NCHS. Esse valor pode ser explicado tanto pelo baixo IMC (10,3%), como pela baixa estatura (7,1%) nessa idade. Quando o referencial para classificação usa pontos de

corte que classificam a gravidade do estado nutricional, os resultados foram ainda mais críticos, triplicando os valores encontrados para baixo peso nos critérios do MS e da *WHO* aos 11 anos (5,7% e 7,1%, respectivamente). As classificações muito baixo peso (MS) e baixo peso grave (*WHO*) apresentam pontos de corte que resultaram em valores muito próximos ( $<0,01^{\text{º}}$  P e  $Z < -3$ , respectivamente) e que aumentaram progressivamente com a idade, chegando a 9 vezes o esperado aos 11 anos.

Entre os escolares do sexo masculino dos levantamentos transversais, o comprometimento de peso foi observado apenas aos 11 anos nos três critérios. Proporções de déficit grave de peso, além do esperado apareceram principalmente aos 9 anos (4 vezes o valor esperado pela *WHO* e 3 vezes o esperado pelo MS).

Já no estudo longitudinal com os escolares de Piracicaba, proporções pouco acima da referência do *NCHS* foram observadas aos 9 e 10 anos para o baixo peso dos escolares do sexo feminino, não sendo confirmado pelos outros dois critérios de classificação adotados neste estudo, cujos pontos de corte são mais baixos. São crianças magras e provavelmente sem comprometimento da estatura, visto que foram encontradas apenas 1,1% com  $< 5^{\text{º}}$  P E/I e 8,1% com baixo IMC. Tais resultados não foram observados entre os escolares do sexo masculino.

Sotelo, Colugnati e Taddei (2004) mencionam que para avaliar o crescimento de crianças, os estudos longitudinais seriam os mais adequados, no entanto, ao considerar as limitações de estudos epidemiológicos dessa natureza, para o acompanhamento da condição nutricional de uma população, acabam se tornando impraticáveis, por esse motivo, acabam sendo de corte transversal, como observado na revisão da literatura pertinente. Neste estudo foram percebidas muitas dificuldades, principalmente em função da baixa assiduidade dos escolares às aulas nos dias estabelecidos para as pesagens e devido à transferência de alunos para outras escolas que limitou a amostra a apenas 347 escolares com avaliações anuais.

O indicador P/I, embora adotado pelo Ministério da Saúde para vigilância do estado nutricional em crianças menores de 10 anos, não tem sido adotado em estudos divulgados nos meios científicos e nem mesmo em relatórios

disponibilizados pelo Ministério da Saúde na área de Alimentação e Nutrição (BRASIL, 2008). Pelo fato desse indicador não considerar a estatura, é utilizado apenas como indicativo de baixo peso para a idade (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995), sendo geralmente utilizado em estudos desenvolvidos com crianças nos primeiros anos de vida. A obtenção da medida de estatura da criança é trabalhosa e necessita de treinamento do avaliador, mais que a simples obtenção do peso corporal, que depende apenas da orientação quanto às vestimentas da criança. Por essa razão, esse indicador tem sido adotado em situações de limitados recursos técnicos. O principal exemplo de uso útil desse indicador nessas condições é a Pastoral da Criança no Brasil, reconhecida pela OMS, como um programa a ser copiado por outros países.

O indicador P/I foi utilizado para classificar o estado nutricional de crianças brasileiras menores de 10 anos, na avaliação antropométrica realizada pelo IBGE em parceria com o Ministério da Saúde na POF de 2002-2003. Entre crianças de 5 a 9 anos de idade foram encontradas 4,6% em geral, sendo 5,2% de meninos e 3,9% de meninas com esse déficit de peso. No entanto, em comunicação social do IBGE de 23 de junho de 2006, quando esses resultados são apresentados, sugere-se cautela quanto às conclusões, por ser o único indicador utilizado para crianças menores de 10 anos (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2006). Esse indicador foi utilizado neste estudo com os escolares da rede pública de Piracicaba, inclusive por ser recomendado pelo SISVAN para crianças menores de 10 anos de idade (BRASIL, 2008); porém, os resultados foram inversos aos encontrados pela POF 2002-2003 para o déficit de peso, sendo maiores entre as meninas, nessa mesma faixa de idade.

Em Piracicaba/SP, os dados consolidados pelo SISVAN não têm atingido a faixa etária apresentada neste estudo, embora a Coordenadoria Geral da Política de Alimentação e Nutrição esteja incentivando toda a rede pública para que sejam ampliados os ciclos de vida acompanhados por esse sistema de vigilância com o intuito de implantar de forma mais efetiva as ações de segurança alimentar e nutricional para a população brasileira

Os critérios da *WHO* e do MS classificam o indicador P/I em termos de excesso de peso, adotando pontos de corte mais específicos que aqueles

normalmente adotados em estudos nacionais e internacionais. Neste estudo, nos levantamentos transversais, a prevalência de peso elevado ocorreu em todas as idades, nos dois sexos, sendo mais acentuados nas primeiras idades, partindo de valores de 2 a 3 vezes superior ao esperado para valores de 1 a 1,5 vezes o esperado aos 11 anos. Entre esses escolares estão aqueles que apresentam problemas críticos de excesso de peso, mas não se pode deixar de levar em conta que esse indicador não considera a altura, podendo classificar como peso elevado uma criança com estrutura física maior.

O índice de massa corporal é o indicador mais bem aceito para avaliação da composição corporal. Foi inicialmente adotado para adultos, mas em 2000 foi preconizado a sua utilização pelo *NCHS/CDC* para a população a partir de 2 anos (KUCZMARSKI *et al.*, 2000) e, mais tarde, em 2006, a *WHO* lançou curvas com IMC para as crianças de 0 a 5 anos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2006). Assim este indicador nos estudos com menores de 10 anos têm aparecido na literatura apenas depois desses marcos históricos.

O critério de classificação do *NCHS* apresenta ainda a vantagem de ser universalmente utilizado e representar satisfatoriamente o potencial de crescimento físico de populações infantis bem nutridas (MONDINI; MONTEIRO, 1998). No entanto, com o avanço das pesquisas em antropometria infantil, a partir do Grupo de estudos da OMS, outros pontos de corte, com valores mais extremos, mais críticos, têm sido indicados para a identificação dos agravos nutricionais, tanto para os déficits como para excessos, principalmente apontando os de maior gravidade. Esse novo critério permite a classificação do peso em excesso (obesidade) e em risco de excesso (pré obesidade) em pontos de corte percentilares ou de escore-Z com valores semelhantes aos adotados para classificar a obesidade e pré obesidade em adultos (DE ONIS *et al.*, 2007).

Com relação ao IMC, a comparação dos escolares avaliados nos levantamentos transversais organizados pela idade com os escolares do grupo longitudinal, observou-se que os escolares do sexo masculino apresentaram IMC mais elevado aos 9 anos, como pode ser confirmado na comparação entre os valores médios de peso, estatura e IMC nas Tabelas 2 e 16. Esta constatação

representa mais uma evidência do processo de transição nutricional, no qual o mais jovem (em termos reais) apresenta maiores proporções de excesso de peso.

Nos levantamentos transversais, a progressão de baixo peso (avaliado pelo indicador IMC/I) com concomitante redução do excesso de peso entre as idades das meninas não teve comprovação estatística no teste de diferenças entre as proporções ( $p= 0,0654$ ). Observou-se que os valores encontraram-se acima do esperado nos pontos de corte dos agravos nutricionais, exceto que não foram classificadas meninas com obesidade pelo critério da *WHO* ( $Z \geq 3$ ) em todas as idades e nos meninos de 9 a 11 anos. Assim, o excesso de peso na sua variante grave foi pouco prevalente, não representando problema nutricional nesta população. É importante destacar que o critério de classificação da *WHO* permite analisar as populações inversamente correspondentes em cada lado da curva de distribuição populacional e graduar a gravidade do estado nutricional.

Entre os escolares deste estudo, problemas graves relativos ao baixo IMC ( $Z < -3$ ) foram encontrados em ambos os sexos, variando de 3 a 11 vezes o valor aceitável. Embora os resultados referentes a esses pontos de corte pareçam muito baixos, merecem atenção dada à sua relevância e gravidade do ponto de vista nutricional, pois são indicativos de agravos nutricionais graves em uma população, onde não seria esperado encontrar em condições de normalidade nutricional, valor superior a 0,1%. É certo que no grupo longitudinal, esses valores extremos não representaram problema nutricional, exceto em um escolar do sexo masculino aos 7 anos. Mais uma vez, mostrando que os problemas mais graves de déficits nutricionais são pregressos, ou seja, são seqüelas do estado nutricional da criança em idades mais precoces, nos primeiros anos de vida e idade pré-escolar.

As prevalências de baixo peso ( $-3 \leq Z < -2$ ) e de excesso de peso ( $2 \leq Z < 3$ ) estavam acima dos valores esperados na população de referência antropométrica, mostrando a presença de agravo nutricional nos dois lados da distribuição para ambos os sexos, porém de forma progressivamente inversa nas meninas, numa variação de 1,5 a 2,5 vezes o valor aceitável, na evolução das avaliações transversais. O mesmo ocorrendo nas faixas de risco para o baixo peso ( $-2 \leq Z < -1$ ) e risco para o excesso de peso ( $1 \leq Z < 2$ ).

Entre os meninos apareceram também oscilações inversas, porém o indicador IMC/I mostrou que os valores de excesso de peso foram sempre superiores ao de baixo peso, variando de 1 a 3 vezes o valor esperado. O mesmo foi observado com relação ao risco, sendo que aos 11 anos o risco de excesso foi equivalente ao risco de baixo peso.

Esse mesmo perfil de distribuição do estado nutricional dos escolares avaliados nos estudos transversais, de acordo com cada sexo, foi observado entre os escolares de 7 a 10 anos do estudo longitudinal, com relação ao indicador IMC/I para os pontos de corte de escore-Z.

No geral, o risco de excesso de peso encontrou-se em patamares aceitáveis, enquanto o excesso de peso foi apresentado pelo dobro de escolares quando comparado ao valor esperado na referência, tanto para as meninas, como para os meninos, reduzindo-se um pouco nas meninas, aos 11 anos. Lembrando, no entanto, que entre as meninas de 11 anos incluíam-se aquelas nascidas mais cedo.

Os valores adotados pela Classificação do Ministério da Saúde são parecidos com os propostos pelo *NCHS*, por apresentarem as mesmas categorias de classificação nutricional. No entanto, como os pontos de corte do MS são mais extremos na classificação do baixo peso e peso elevado pelo IMC, os percentuais são menores, o que confunde a análise quando não se consideram os valores esperados para cada critério adotado (Quadro 9). A ausência de resultados disponíveis do estado nutricional da população brasileira, avaliados por esse critério para vigilância nutricional no Brasil, não permite que os achados neste estudo possam ser comparados. Dentre os estudos disponibilizados na literatura científica, apresentados no capítulo de revisão deste trabalho, também não foi encontrado nenhum que tenha utilizado esse critério para classificar o estado nutricional das crianças avaliadas.

Com relação às diferenças de estado nutricional observadas dos 10 aos 11 anos dos escolares nos estudos transversais na rede pública em Piracicaba, Bertonecello *et al.* (2007) alertam para as mudanças hormonais e modificações físicas decorrentes da puberdade em crianças de ambos os sexos com idade de 8 a 12 anos, que podem certamente estar explicando as oscilações do estado nutricional, já

que a maturidade sexual é algo muito individual. Não foi objetivo deste estudo, investigar estágio de maturação sexual dos escolares dessa faixa de idade.

No Brasil, os pontos de corte para percentis são mais limítrofes do que os do *NCHS*, ou seja, são menores, com valores mais críticos, porém mais próximos dos pontos de classificação do escore-Z (*WHO*), como observado neste estudo, em todos os índices analisados. Enquanto pela classificação do *NCHS* os escolares do sexo feminino apresentaram em média 7,5% ( $n=608$ ) de baixo peso (<5<sup>o</sup> P), no indicador IMC para a idade, o MS classificou 5,1% ( $n=418$ ) das escolares com baixo IMC (<3<sup>o</sup> P). Pelo ponto de corte da *WHO* ( $Z < -2$ ), 4,3%<sup>4</sup> ( $n=346$ ) apresentaram baixo peso.

Nota-se que os pontos de corte para percentis propostos pelo *NCHS*, demonstram uma preocupação maior com o diagnóstico do estado nutricional de coletividades mundialmente. Enquanto os outros pontos de corte, como os propostos pela Organização Mundial da Saúde (Escore-Z) e recentemente, os adotados pelo Ministério da saúde (Percentil), refletem essa preocupação com o diagnóstico, mas com a finalidade de propostas de intervenção, o primeiro mundialmente, e o segundo no Brasil.

Entretanto, a possibilidade de estabelecer um paralelo dos resultados avaliados conforme os critérios do MS como aqueles da *WHO* não faz com que essa diversidade de critérios deixe de representar um problema para a gestão pública, já que os dados obtidos na atenção básica à saúde do SUS estão sendo avaliados nos serviços de saúde pelo critério do MS. Os gestores (que nem sempre são peritos na área) ficam sem referências para tomada de decisão quanto às políticas municipais de alimentação e nutrição, quando conseguem consolidar as informações antropométricas em seus municípios.

Embora o número de estudos abordando o estado nutricional na infância e adolescência seja elevado, são poucos os que avaliam a faixa etária de 7 a 10/11 anos, coincidindo com o período de realização dos primeiros anos de estudo do ensino fundamental (1<sup>a</sup> à 4<sup>a</sup> série), adotando como população de referência antropométrica *NCHS/CDC* 2000.

---

<sup>4</sup> Soma dos valores observados entre os pontos de corte  $Z < -3$  (0,6%) +  $-3 \leq Z < -2$  (3,7%)

Os indicadores utilizados para a classificação do estado nutricional na infância são os pontos de corte percentilares e os valores de Z. Porém, dada a diversidade desses pontos de corte, os resultados refletem situações diferentes, tornando difíceis as comparações entre os estudos. Como já apresentado na revisão, alguns pesquisadores adotam outros pontos de corte, além dos já preconizados, dificultando ainda mais as comparações.

Outro fato importante encontrado nos estudos de antropometria infantil e que merece maior atenção na interpretação dos seus resultados é com relação à população de referência adotada. Neste estudo com escolares de Piracicaba, utilizou-se a população de referência americana *NCHS* com a atualização realizada pelo *CDC* em 2000, quando passou a incluir a distribuição percentilar e de escore-Z do IMC para a idade. Como as curvas dessa referência foram disponibilizadas a partir do ano 2000, apenas em alguns estudos mais recentes essa população passou a ser usada como referência antropométrica. A maioria dos estudos, aqui apresentados, adotou a população de referência americana *NCHS/1977*. Porém, estudos mais específicos para identificar prevalência de sobrepeso/obesidade em crianças e adolescentes utilizaram o referencial de *Must et al.* (1991) ou de *Cole et al.* (2000). A referência de *Must et al.* (1991) consiste na classificação do estado nutricional a partir da distribuição percentilar para o Índice de Massa Corporal (IMC), elaborada para crianças a partir de 6 anos e adultos. As curvas descritas por *Cole et al.* (2000) e recomendadas pela *IOTF*, incluem pontos de corte com valores correspondentes ao IMC  $25\text{kg/m}^2$  como indicativo de pré obesidade (risco de excesso de peso) e  $30\text{ kg/m}^2$  para obesidade (excesso de peso), a partir de 2 anos de idade.

A falta de padronização de metodologia nesses diversos estudos dificulta a análise dos diferentes valores de prevalências para o risco de excesso de peso e para o excesso de peso e, dessa forma, identificar a magnitude desse agravo nutricional. Nota-se que o Ministério da saúde, por meio da Coordenadoria Geral da Política Nacional de Alimentação e Nutrição tem apresentado preocupação com essa questão, atualizando e disponibilizando material técnico para avaliação antropométrica e para intervenção diante dos problemas nutricionais da população, mas acredita-se que seus recursos sejam ainda limitados, principalmente na

implementação de fato da Vigilância Nutricional em todos os ciclos de vida e na sua sistematização e divulgação.

Retomando a discussão sobre o aspecto cronológico das avaliações num intervalo de tempo de 4 anos com crianças nascidas em diferentes anos e crianças nascidas no mesmo ano, quando o indicador antropométrico E/I é avaliado conforme a distribuição do estado nutricional nos diferentes critérios e ano do estudo transversal verifica-se adequação da curva de crescimento populacional nos anos de 2005 e 2006, com proporções de déficit de estatura abaixo do esperado nos três critérios de avaliação, exceto que no ano de 2006 a baixa estatura grave se apresentou em seis crianças, ou seja, 0,2% da população, quando o esperado seria de até 0,1%. O sexo feminino foi o que mais contribuiu com as proporções de déficits encontradas em 2003 e 2004, pois na comparação da distribuição proporcional do indicador E/I em cada ano de avaliação, o sexo feminino foi o que apresentou diferenças significativas ( $p < 0,0001$ ).

No estudo longitudinal não houve diferença nos indicadores de E/I com a evolução da idade. Considerando que nos estudos transversais foram os escolares de 10 e, especialmente, aqueles de 11 anos que apresentaram as maiores proporções de baixa estatura e que, no entanto, as crianças do estudo longitudinal comemoram os aniversários de 9 e 10 anos exatamente em 2005 e 2006, explica-se porque este grupo não foi afetado pela baixa estatura e confirma a redução das proporções de déficit deste indicador em Piracicaba nos últimos anos.

O ano de avaliação não interferiu na distribuição do indicador P/I, seja nas medidas de tendência central, seja na distribuição proporcional desse indicador entre o total de escolares ou divididos conforme o sexo. Já o indicador IMC/I, apresentou diferença na comparação das proporções obtidas nos três critérios de avaliação entre o sexo feminino, em progressão inversa ao encontrado para a estatura no mesmo sexo. Assim, nos anos de 2005 e 2006 houve aumento da proporção do número de escolares com altura adequada (e talvez mais altas) e também aumentou a proporção de escolares magras, resultando nas alterações dos valores de IMC.

No decorrer do período de quatro anos de estudo do grupo longitudinal as proporções de IMC/I do lado positivo da curva não se alteraram, seja entre o total de escolares ou entre os sexos.

Além da avaliação do efeito do tempo sobre os indicadores do estado nutricional, este estudo avaliou o efeito da distribuição geográfica das escolas nos levantamentos transversais. Quando os escolares avaliados são agrupados conforme a região da cidade, as diferenças se apresentaram em todos os indicadores, seja na comparação das medidas de tendência central, seja nas comparações das proporções.

Os escolares da região Centro apresentaram as mesmas médias e medianas dos indicadores antropométricos dos escolares da região Leste, que por sua vez se assemelham às da região Sul. Os escolares da região Sul são diferentes daqueles que estudaram na região Centro e apresentaram diferenças na comparação das medidas com os da região Norte apenas na altura. A região Norte difere da região Leste nas comparações referentes à estatura. Os escolares da região Oeste diferem de todas as demais. Entretanto, essas medidas de tendência central não informam a respeito da distribuição proporcional do estado nutricional da população avaliada.

Analisando a distribuição proporcional do estado nutricional nos diferentes indicadores, nota-se que a região que apresenta maior proporção de déficit de estatura é a região Oeste (com pouco mais de 80% de crianças com  $Z E/I \geq -1$ , ou seja, com estatura adequada), seguida progressivamente das regiões Norte, Sul, Leste e Centro, com mais de 90% de  $Z E/I \geq -1$ . A região Oeste também apresenta os maiores déficits de peso para a idade. Em relação ao  $Z P/I$  a região Oeste apresenta uma proporção em torno de 75% no intervalo de normalidade ( $-1 \geq Z < 2$ ) e a região Leste, com a maior proporção, em torno de 80%, nos escolares do sexo feminino. Já em relação ao indicador IMC/I, surpreendentemente, a região que apresenta menores proporções de adequação é a região Centro (pouco mais que 57%), seguida das regiões Leste, Sul, Norte e Oeste (com pouco mais que 62% de crianças com IMC adequado para a idade). A distribuição do estado nutricional das crianças da região Centro, assim como da região Sul e Norte, apresenta problemas nos dois extremos da curva incluindo as faixas de risco, com valores muito próximos entre os indicadores de déficit ( $Z IMC/I < -1$ ) e excesso ( $> 85^{\text{º}}$  P IMC/I), predominando

o excesso. Na região Leste o excesso é superior ao déficit e na região Oeste a proporção de déficit é superior à proporção de excesso.

Segundo Giugliano e Carneiro (2004) o aumento crescente da prevalência de excesso de peso na população em geral, tem ocorrido também entre os escolares, independente da classe socioeconômica.

O município de Piracicaba apresenta características diferentes entre suas regiões com relação a questões socioeconômicas, como a distribuição de rendimentos médio do chefe de família (Quadro 1). A região Oeste é que apresenta menor rendimento, aproximadamente 50% dos chefes de família recebem menos que 3 salários mínimos, seguidos progressivamente pela regiões Norte, Sul, Leste e Centro, onde mais de 50% dos chefes de família têm rendimento superior a 5 salários mínimos.

Piracicaba se configura numa cidade que convive com bairros marcados pela pobreza, precariedade territorial e vulnerabilidade social. Apresenta uma realidade típica de muitas outras cidades brasileiras, com traços de desigualdade social. Ao mesmo que conta com áreas bem qualificadas, com mais oportunidades e melhores condições de vida, a cidade tem áreas mais precárias, com bairros onde as condições de vida não propiciam oportunidades para o desenvolvimento humano e para a construção da inclusão social (PIRACICABA, 2003).

De acordo com o Mapa da Exclusão/inclusão social da cidade de Piracicaba/SP, as regiões Oeste, Sul e Norte apresentam os indicadores mais baixos com relação à escolaridade do responsável do domicílio, renda familiar, e índice de desenvolvimento humano e de qualidade de vida (PIRACICABA, 2003). Nessas regiões, agravos nutricionais foram observados e tais condições ambientais podem estar interferindo no estado nutricional da população infantil, que reflete mais rapidamente a vulnerabilidade social da família.

Conhecer as especificidades de cada região da cidade e saber que existem diferenças tão perceptíveis entre elas nos indicadores do estado nutricional é de grande valia para o PNAE. Pois, existem algumas dificuldades que o PNAE tem encontrado e que precisam ser solucionadas para a completa realização de suas metas em nível nacional, dentre elas podem ser citadas: a baixa adequação

energética; a merenda sendo a única refeição do dia em regiões de maior pobreza; além da baixa adesão ao Programa. Essa baixa adesão pode estar relacionada a vários fatores como baixa aceitação ao tipo de preparação, inadequação do horário, incompatibilidade com o clima, influência das cantinas escolares (SILVA, 2000; MARTINS *et al.*, 2004; PECORARI, 2006) e ainda, os fatores de ordem econômica e social. Se de um lado preocupa a presença de crianças com fome sentadas nas carteiras escolares, por outro lado, é preocupante o consumo excessivo de alimentos durante o período de permanência da criança na escola, o que pode estar ocorrendo em regiões mais favorecidas, com maior incentivo ao Programa de Alimentação Escolar pelo governo local, ou então, pela falta de orientação nutricional para a composição do lanche escolar extra que a criança pode adquirir na escola ou trazer de seu domicílio.

Como limitações deste estudo, podem ser levantadas questões relativas ao fato de não constarem entre os dados investigados as informações específicas dos grupos estudados a respeito de indicadores sociais e econômicos e do consumo alimentar. No entanto, como parte dos projetos desenvolvidos pelo Curso de Graduação em Nutrição da UNIMEP, envolvendo as atividades de investigação das condições de Saúde e Nutrição dos escolares, Ferreira (2008) avaliou o consumo alimentar de escolares em 2004, nas mesmas doze escolas participantes deste estudo, e verificou que houve associação entre região e consumo da merenda, pois entre os escolares da região Centro a média do valor energético diário foi menor, enquanto nas regiões Norte e Oeste, a média foi maior.

Pecorari (2006) avaliou o Programa de Alimentação Escolar de Piracicaba entre os anos de 2002 e 2004 e verificou adesão diferenciada em escolas localizadas em diferentes regiões do município, no entanto, alerta sobre a importância de melhorar o cardápio de forma mais coerente aos hábitos alimentares para aumentar a adesão e aceitabilidade por parte dos escolares.

Outras informações podem ser completadas ainda, com o estudo desenvolvido por ALVES (2009) com parte dos escolares participantes desta pesquisa, que avaliou a relação da renda com o consumo alimentar familiar e estado nutricional dos escolares em Piracicaba, no período de 2004 a 2006, tendo

encontrado associação positiva da renda familiar com o consumo alimentar da família e a estatura do escolar.

Os resultados desta pesquisa, somados aos demais estudos envolvendo a comunidade escolar de Piracicaba apontam para a necessidade de diversificação da alimentação escolar na cidade, garantindo assim um dos princípios do Programa Nacional de Alimentação Escolar, apresentados pelo Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação, que é o da equidade, garantindo aos escolares uma alimentação com qualidade, de acordo com suas necessidades nutricionais e hábitos alimentares (BRASIL, 2006a).

Outra questão a ser levantada, quando se trata da avaliação dos escolares estratificados por região é que as amostras não estão distribuídas em proporções equivalentes aos estratos populacionais de cada região. Houve maior proporção de escolares avaliados no Centro e menor proporção da região Leste. Ressalta-se, entretanto, que em termos de indicadores socioeconômicos essas regiões são parecidas, assim como não apresentaram diferenças entre si nos indicadores do estado nutricional. No estudo longitudinal, os problemas de adesão às avaliações por parte dos escolares, que desequilibraram as amostras, ficaram mais evidentes. Pode-se levantar a hipótese de que as crianças que aderem mais às atividades providas pela escola apresentem perfis diferentes das que não aderem, receberiam talvez mais cuidados e orientação dos pais. Isso poderá ser verificado numa avaliação dos dados com agrupamento das crianças que completam a idade juntas e tenham participado ou não do estudo longitudinal. Essa análise não foi objeto deste estudo.

## 7 CONCLUSÕES

O estado nutricional dos escolares da rede pública do ensino fundamental da área urbana do município de Piracicaba/SP no período de 2003 a 2006 sofreu alterações na redução das proporções de crianças com déficit de estatura, mantendo-se as proporções de crianças nas classes com excesso de peso.

Pela análise paralela dos estudos dos levantamentos transversais com o longitudinal tornou-se mais evidente o processo de transição nutricional neste grupo da população, identificado no período do estudo, já que crianças que nasceram há menos tempo apresentaram menores proporções de baixa estatura, pois nos últimos anos da pesquisa as prevalências de baixa estatura foram inferiores às apresentadas nos dois primeiros anos, principalmente entre os escolares do sexo feminino. Assim, o período de avaliação na determinada idade foi mais importante que a própria idade da criança como fator de prevalência dos agravos nutricionais observados, em especial com relação ao indicador E/I.

Embora não tenha sido observado o aumento nas proporções da obesidade no período investigado, o excesso de peso, avaliado pelo indicador IMC/I, esteve acima dos valores esperados na maioria das análises realizadas, alertando para o fato de que a obesidade é um problema importante neste grupo da população.

A avaliação dos dados a partir dos três critérios de classificação (*NCHS*, *WHO* e *MS*) permitiu identificar o grau de comprometimento dos agravos nutricionais; a produção de informações que podem ser comparadas aos estudos universalmente divulgados e, também gerou informações que constituem subsídios para as políticas públicas, por apresentar dados relativos aos agravos nutricionais em percentuais mais abrangentes (*NCHS*) para implementação de programas de prevenção, ou então, para o planejamento de programas de recuperação, quando os critérios apresentaram percentuais mais específicos de déficits ou de excessos do estado nutricional de escolares (*WHO* e *MS*).

Com as avaliações foi possível identificar que embora as proporções dos indicadores de excesso de peso tenham prevalecido sobre os déficits, nos pontos de corte mais extremos, os déficits foram mais prevalentes, mostrando que esses problemas de desnutrição, embora não tenham atingido grande parcela, são graves e o seu enfrentamento é urgente, especialmente o extremo baixo peso.

Foram encontradas diferenças importantes na distribuição proporcional dos indicadores do estado nutricional dos escolares matriculados em unidades de ensino das diferentes regiões da cidade de Piracicaba. A região Oeste, que se caracteriza por possuir os mais baixos indicadores sociais e econômicos, foi a que apresentou maiores proporções de baixa estatura. Já a região centro, que possui os melhores indicadores sociais e econômicos foi a que apresentou as maiores prevalências de baixo peso e excesso de peso. Neste estudo, apenas o indicador E/I foi associado à região por suas características sociais e econômicas.

Assim, embora com características próprias, os agravos nutricionais se representam como problemas para toda a população estudada, problemas que precisam ser analisados com maior atenção pelo poder público local para o planejamento de intervenções corretivas e preventivas mais direcionadas para minimizar os efeitos do baixo peso, principalmente o de maior gravidade, e do excesso de peso na infância que merece maior atenção. Dentre as intervenções, é importante mencionar a necessidade de diversificação do Programa de Alimentação Escolar na cidade, de forma que o mesmo esteja mais adequado à realidade de cada região, ou seja, que sejam consideradas as necessidades locais, uma vez que o problema social já existe e tem interferido no estado nutricional da população infantil.

Este estudo evidencia ainda a importância da vigilância nutricional deste segmento populacional, para que seja monitorado o impacto das intervenções de saúde pública desenvolvidas para o controle de tais agravos nutricionais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R. V. **Consumo Alimentar familiar e indicadores antropométricos do estado nutricional de escolares de Piracicaba/SP**. 2009. [Dissertação de Mestrado]. Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2009.

AMIGO, H. Obesidad en el niño en América Latina: situación, criterios de diagnóstico y desafíos. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v.19, n.1, p.s163-s169, 2003.

ANJOS, L.A.; CASTRO, I.R.R.; ENGSTROM, E.M.; AZEVEDO, A.M.F. Crescimento e estado nutricional em amostra probabilística de escolares no Município do Rio de Janeiro, 1999. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.19, supl. 1, p. s171-s179, 2003.

ARRIVILLAGA, R.K. Proposta de cardápios para o PNAE e as necessidades nutricionais da população. In: VI Seminário de Alimentação Escolar, 2004, Campinas, **Resumo...** Campinas: ITAL, 2004, p.23.

ASSIS, M.A.A.; ROLLAND-CACHERA, M.F.; VASCONCELOS, F.A.G.; *et al.* Overweight and thinness in 7-9 year old children from Florianópolis, Southern Brazil: a comparison with a French study using a similar protocol. **Rev. Nutr.**, Campinas, v.19, n.3, p.299-308, maio/jun. 2006.

BALTHAZAR, E.A. **Fatores de risco para doenças crônicas em escolares obesos**. 2008. 148f. [Dissertação de Mestrado]. Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2008.

BARROS, A.A.; BARROS, M.B.A.; MAUDE, G.H. *et al.* Evaluation of the nutritional status of 1st-year school children in Campinas, Brazil. **Annals of Tropical Pediatrics**, v.10, p.75-84, 1990.

BARROS, M.B.A.; BARROS, A.A.F. Fatores que influenciam a estatura de escolares em área urbana do Brasil. *In: 2nd International Congress of Nutrition in Pediatrics*, 1994. **Anais...** Lisboa: International Society of Nutritional Pediatrics/Sociedade Portuguesa de Pediatria, 1994, p. 58.

BARUKI, S.B.S.; ROSADO, L.E.F.P.L.; ROSADO, G.P.; RIBEIRO, R.C.L. Associação entre estado nutricional e atividade física em escolares da Rede Municipal de Ensino em Corumbá – MS. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 12, n. 2, p. 90-94, Mar/Abr., 2006.

BATISTA FILHO, M.; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.1, supl.19, p. s181-191, 2003.

BERTONCELLO, C.; CAZZARO, R.; FERRARESSO, A.; MAZZER, R.; MORETTI, G. Prevalence of overweight and obesity among school-aged children in urban, rural and mountain áreas of the Veneto Region, Italy. **Public Health Nutr.**, v.11, n.9, p. 887-890, Sept., 2007.

BETTY, L. Nutrição na Infância. *In: MAHAN, L.K., ESCOTT-STUMP, S. Alimentos, nutrição e dietoterapia*. 9. ed., São Paulo: Rocca, 1998. p. 259-78.

BOCCALETTO, E.M.A. **Estado nutricional e composição corporal de crianças do ensino fundamental do Município de Vinhedo - SP**. 2005. 180f. Dissertação de Mestrado em Educação Física-Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO; FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. **Resolução FNDE/CD/Nº 32 de 10 de agosto de 2006** [Estabelece as normas para a execução do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE] 2006a. Disponível em [ftp://ftp.fnde.gov.br/web/resolucoes\\_2006/res032\\_10082006.pdf](ftp://ftp.fnde.gov.br/web/resolucoes_2006/res032_10082006.pdf). Acesso em 07 de abril de 2009.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE; MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Portaria Interministerial Nº1010 de 08 de maio de 2006** [Institui as diretrizes para a promoção da alimentação saudável nas Escolas de educação infantil, fundamental e nível médio das redes públicas e privadas em âmbito nacional] 2006b. Disponível em: [ftp://ftp.fnde.gov.br/web/resolucoes\\_2006/por1010\\_08052006.pdf](ftp://ftp.fnde.gov.br/web/resolucoes_2006/por1010_08052006.pdf). Acesso em 07 de abril de 2009.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE; SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE; COORDENAÇÃO GERAL DA POLÍTICA DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO. **Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN**: orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde. Norma técnica (material preliminar): Brasília: Ministério da Saúde, Fevereiro, 2008.

CARVALHO, A.T.; COSTA, M.J.C.; FERREIRA, L.O.C.; BATISTA FILHO, M. Cartografia do retardo estatural em escolares do Estado da Paraíba, Brasil. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v.34, n.1, p.3-8, fev., 2000.

CARVALHO, C.M.R.G.; NOGUEIRA, A.M.T.; TELES, J.B.M. *et al.* Consumo alimentar de adolescentes matriculados em um colégio particular de Teresina, Piauí, Brasil, **Rev. Nutr.**, v.14, n.2, p.85-93, mai./ago., 2001.

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

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION; NATIONAL CENTER FOR CHRONIC DISEASE PREVENTION AND HEALTH PROMOTION; DIVISION OF NUTRITION AND PHYSICAL ACTIVITY. **CDC Growth Charts 2000** (Microsoft Power Point Document). Revised Jun., 2002. Disponível em: <http://www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/growthcharts/resources/index.htm#interpretatio> Acesso em 19/02/2009.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION; NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS. 2000 CDC Growth Charts for the United States: Methods and Development. **Vital and health statistics**. Series 11, N<sup>o</sup>. 246, may, 2002.

COITINHO, D.C.; LEÃO, M.M.; RECINE, E.; SICHIERI, R. **Condições Nutricionais da População Brasileira: Adultos e Idosos**. Brasília: Ministério da Saúde/INAN, 1991.

COLE, T.J.; BELLIZZI, M.C.; FLEGAL, K.M.; DIETZ, W.H. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. **Br. Med. J.**, v. 320, n.6, p.1-6, 2000.

COLE, T.J.; DONNET, M.L.; STANFIELD, J.P. Weight-for-height indices to assess nutritional status - a new index on a slide-rule. **Am. J. Clin. Nutr.**; v.34, n.9, p.1935-1943, Sep., 1981.

CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS. **Panorama da alimentação escolar**. Brasília, 1995 (Ofício CFN n<sup>o</sup>223/95).

DE ONIS, M.; ONYANGO, A.W.; BORGHI, E. *et al.* Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bulletin of the World Health Organization**. v.85, n.9, p.660-667, sep., 2007.

DEAN, A.G.; ARNER, T.G.; SUNKI, G.G.; FRIEDMAN, R. *et al.* **Epi Info™, a database and statistics program for public health professionals** (versão 3.4.3). Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, Georgia, USA, 2007.

ESPIN NETO, J.; BARROS FILHO, A.A. Tendência secular de crescimento em crianças do Brasil: evidências de evolução positiva desde a primeira metade do século XX. **Rev. Ciênc. Méd.**, Campinas, v.13, n.2, p.95-104, abr./jun., 2004.

FAGUNDES, A.A.; BARROS, D.C.; DUAR, H.A. *et al.* **Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN: Orientações básicas para a coleta, o processamento, análise de dados e a informação em serviços de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

FERREIRA, H.S. **Desnutrição**: magnitude, significado social e possibilidades de prevenção. Maceió: EDUFAL, 2000.

FERREIRA, J.C. **Consumo de alimentação escolar no município de Piracicaba, SP**. 2008. 89p.[Dissertação Mestrado] Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – SEADE. **O Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS** <<http://www.seade.gov.br/produtos/iprs/pdf/oiprs.pdf>>. Acesso em 01 de maio de 2009b.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – SEADE. **Perfil Municipal de Piracicaba**. <<http://www.seade.sp.gov.br/produtos/perfil/perfil.php>>. Acesso em 01 de maio de 2009a.

GIBSON, R.S. **Principles of nutritional assessment**. 2.ed. New York: Oxford University Press, 2005.

GIUGLIANO, R.; CARNEIRO, E. Fatores associados à obesidade em escolares, **Jornal de Pediatria**. Rio de Janeiro, v. 80, n. 1, p.17-22, 2004.

GOUVEIA, E.L.C. **Nutrição**: saúde & comunidade, 2.ed, Rio de Janeiro: Revinter; 1999.

GUIMARÃES, L.V.; LATORRE, M.R.D.O.; BARROS, M.B.A. Fatores de risco para a ocorrência de déficit estatural em pré-escolares. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.15, n.3, p.605-615, jul./set., 1999.

GUO, S.S.; ROCHE, A.F.; CHUNLEA, W.C. *et al.* The predictive value of childhood body mass index values for overweight at age 35 y. **Am. J. Clin. Nutr.** v.59, p.810-819, 1994.

HABICHT, J.P.; MARTORELL, R.; YARBROUGH, C. *et al.* Height and weight standards for preschool children: how relevant are ethnic differences in growth potential? **The Lancet**. v.1, p.611-615, 1974.

HESKETH, K.; WAKE, M.; WATERS, E.; CARLIN, J.; CRAWFORD, D. Stability of body mass index in Australian children: a prospective cohort study across the middle childhood years. **Public Health Nutr.**, v.7, n.2, p. 303-309, Apr.,2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE **Síntese de indicadores sociais – 2000**, Rio de Janeiro: IBGE, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Perfil demográfico (2000)**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>, acesso em setembro de 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003: Antropometria e análise do estado nutricional de crianças e adolescentes no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO DE PIRACICABA – IPPLAP. **Dados referentes ao número de escolares matriculados no ensino fundamental do município de Piracicaba/SP**. Disponível em: <[http://www.ipplap.com.br/acidade\\_bdados.php](http://www.ipplap.com.br/acidade_bdados.php)> . Acesso em: 26/02/2008a.

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO DE PIRACICABA – IPPLAP. **População residente na área urbana do município por bairro, faixa etária e gênero – 2000**. Disponível em: <[http://www.ipplap.com.br/acidade\\_bdados.php](http://www.ipplap.com.br/acidade_bdados.php)> Acesso em: 26/02/2008b.

KIRK; S.F.L.; MC LEOD, M. The prevalence of overweight and obesity in children aged 4 to 12 years in Gibraltar. **Public Health Nutr.**, v.6, n.4, p.329-331, Jun.,2003

KOGA, C.L. **Estado nutricional de escolares de 7 a 10 anos de idade: diagnóstico e comparação de métodos**. São Paulo, 2005, 144p. [Dissertação de mestrado]. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo/USP.

KUCZMARSKI, R.J., OGDEN, C., GRUMMER-STRAWN, L.M. *et al.* CDC Growth Charts: United States. Department of Health and Human Services. **Advance Data Report**. n. 314, p. 1-28, 2000

LAMOUNIER, J.A. Situação da obesidade na adolescência no Brasil. *In: Simpósio sobre Obesidade e Anemia Carencial na Adolescência 2000*. São Paulo, **Anais...** São Paulo: Instituto Danone, 2000, p.15-31.

LEI, D.L.M.; FREITAS, I.C.; CHAVES, S.P. *et al.* Retardo do crescimento e condições sociais em escolares de Osasco, São Paulo, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.13, n.2, p.277-283, abr./jun., 1997.

MAESTRO, V.; SILVA, M.V. Análise nutricional de escolares da rede pública de ensino de Piedade. **Nutrire: Rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.**, São Paulo, SP, v.32, n. 1, p.23-40, abr. 2007.

MAGALHÃES, V.C.; MENDONÇA, G.A.S. Prevalência e fatores associados a sobrepeso e obesidade em adolescentes de 15 a 19 anos das regiões Nordeste e Sudeste do Brasil, 1996 a 1997. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.19, n.1, p.s129-s139, 2003.

MARMO, D.B.; ZAMBON, M.P.; MORCILLO, A.M.; GUIMAREY, L.M. Tendência secular de crescimento em escolares de Paulínia, São Paulo – Brasil (1979/80 – 1993/94). **Rev. Assoc. Med. Bras.**, v.50, n. 4, p.386-390, 2004.

MARQUES, R.M.; MARCONDES, E.; BERQUÓ, E.S. *et al.* **Crescimento e desenvolvimento pubertário em crianças e adolescentes brasileiros: II – Altura e Peso**. São Paulo: Ed. Brasileira de Ciência, 1982.

MARTÍNEZ-VIZCAINO, V.; LÓPEZ, M.S.; MARTÍNEZ, P.M.; MARTINEZ, M.S.; PACHECO, B.L.; AGUILAR, F.S.; RODRÍGUEZ-ARTALEJO, F. Trends in excess weight and thinness among Spanish schoolchildren in the period 1992-2004: the Cuenca study. **Public health Nutr.**, v.12, n.7, p.1015-1018, Jul, 2009.

MARTINS, R.C.B.; MEDEIROS, M.A.T.; RAGONHA, G.M.; *et al.* Aceitabilidade da alimentação escolar no ensino público fundamental. **Saúde em Revista**, Piracicaba/SP, v.6, p.71-78. maio/agosto, 2004.

MEI, Z.; GRUMMER-STRAWN, L.M. Standard deviation of anthropometric Z-scores as data quality assesment tool using the 2006 WHO growth Standards: a cross country analysis. **Bulletin of the World Health Organization**. v.85, n.6, p.441-448, jun., 2007.

MICROSOFT CORPORATION, Microsoft® Office Excel 2003.

MONDINI, L.; MONTEIRO, C.A. Relevância epidemiológica da desnutrição e da obesidade em distintas classes sociais: métodos de estudo e aplicação à população brasileira. **Rev. Bras. Epidemiol.**, v.1,n.1,p.28-39, 1998.

MONTE, C.M.G.; GIUGLIANE, E.R.J.; CARVALHO, M.F.C.C.; PHILIPPI, S.T. **Guia Alimentar para crianças menores de 2 anos**. Brasília: Ministério da Saúde; 2002.

MONTEIRO, C.A. Recentes mudanças propostas na avaliação antropométrica do estado nutricional infantil: uma avaliação crítica. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v.18, p.56-63, 1984.

MONTEIRO, C.A. (Org.) **Velhos e novos males da saúde no Brasil**: a evolução do país e de suas doenças. 2.ed., São Paulo: Hucitec/Nupens USP, 2000.

MONTEIRO, C.A.; BENÍCIO, M.H.D.; KONNO, S.C. *et al.* Causas do declínio da desnutrição infantil no Brasil, 1996-2007. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v.43, n.1, p.35-43, 2009.

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

MONTEIRO, C.A.; CONDE, W.L.; POPKIN, B.M. A tendência secular da obesidade segundo estratos sociais: Nordeste e Sudeste do Brasil, 1975-1989-1997. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**. v.43, p.186-194, 1999.

MORAES, S.A.; ROSAS, J.B.; MONDINI, L.; FREITAS, I.C.M. Prevalência de sobrepeso e obesidade e fatores associados em escolares da área urbana de Chilpancingo, Guerrero, México. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v.22, n.6, p.1289-1301, jun., 2006.

MUST, A.; DALLAL, G.E.; DIETZ, W.H. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht<sup>2</sup>) and triceps skinfold thickness. **Am. J. Clin. Nutr.** v.53, p.839-846, 1991.

NEVES, O.M.D.; BRASIL, A.L.D.; BASIL, L.M.B.F.; TADDEI, J.A.A.C. Antropometria de escolares ao ingresso no ensino fundamental na cidade de Belém, Pará, 2001. **Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.**, Recife, v.6, n.1, p.39-46, jan./mar., 2006.

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

OLIVARES, S.C.; ALBALA, C.B.; GARCIA, F.B.; JOFRÉ, I.C. Publicidad televisiva y preferencias alimentarias en escolares de la Región Metropolitana, **Rev. Méd. Chil.** v. 127, p.791-799, 1999.

OLIVEIRA, M.R.M.; MOTTA, D.G.; FOGAÇA, K.C.P. *et al.* **Avaliação antropométrica e do consumo alimentar de grupos específicos da população piracicabana.** Projeto de Pesquisa apresentado pelo C

urso de Nutrição da Faculdade de Ciências da Saúde para encaminhamento ao Fundo de Apoio à Pesquisa – FAP/UNIMEP em novembro de 2003, Piracicaba, 2003b.

OLIVEIRA, M.R.M.; MOTTA, D.G.; MARTINS, R.C.B. *et al.* **Escola, sociedade, saúde e trabalho no setor da alimentação.** Projeto de extensão aprovado pelo Fundo de Apoio a Extensão FAE/UNIMEP para o período de ago/2003 a julho/2005, Piracicaba/SP, 2003c.

OLIVEIRA, M.R.M.; MOTTA, D.G.; MARTINS, R.C.B. *et al.* **Saúde, alimentação e nutrição do escolar**, Projeto de pesquisa aprovado pelo Fundo de Apoio à Pesquisa – FAP/UNIMEP para o período de ago/2003 a jul/2004, Piracicaba, 2003a.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Situación del retardo severo del crecimiento entre escolares de primer grado de países de Centroamérica alrededor del año 2000. **Boletín Epidemiológico**. v.25, n.1, p.9-13, mar., 2004.

PECORARI, R.C.F **Uma proposta de inovação no cardápio escolar baseada na avaliação do Programa de Alimentação Escolar de Piracicaba – SP**. 2006. 165p. [Dissertação de Mestrado] Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2006.

PHILIPPI, S.T.; COLUCCI, A.C.A.; CRUZ, A.R. *et al.* Alimentação saudável da infância e adolescência. *In*: SILVA, M.V.; PIPITONE, M.A.P.; STURION, G.L.; PHILIPPI, S.T. **Curso de atualização em alimentação e nutrição para professores da rede pública de ensino, Piracicaba**: ESALQ, Depto de Agroindústria, Alimentos e Nutrição/ FAPESP, p. 46-60, 2000.

PIRACICABA; SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL. **Mapa da Exclusão/inclusão social da cidade de Piracicaba/SP**. Piracicaba: Prefeitura Municipal, 2003.

POPKIN, B.M. The nutrition transition and obesity in the developing world. **Journal of Nutrition**. v.131, p. 8718-8738, 2001.

RONQUE, E.R.V.; CYRINO, E.S.; DÓREA, V.R. *et al.* Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares de alto nível socioeconômico em Londrina, Paraná, Brasil. **Rev. Nutr.**, Campinas, v.18, n. 6, p.709-719, nov./dez., 2005.

SAS INSTITUTE INC. **SAS System for Microsoft Windows**: release 9.1.3, Cary, 1996.

SILVA, G.A.P.; BALABAN, G.; MOTTA, M.E.F.A. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes de diferentes condições socioeconômicas. **Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.**, Recife, v.5, n.1, p.53-59, jan./mar., 2005.

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

SILVA, M.V. Programa de alimentação escolar no Brasil: limitações e evolução nas décadas de 80 e 90. **Nutrire: Rev. Soc. Bras. Alim. Nutr**, São Paulo, v.19-20, p.65-85, 2000.

SISTEMA DE VIGILÂNCIA ALIMENTAR E NUTRICIONAL DE PIRACICABA. **Relatório da Análise do estado nutricional e avaliação dietética das crianças que frequentaram as EMEIs de Piracicaba em 2004**. Piracicaba, 2004.

SOAR, C.; VASCONCELOS, F.A.G.; ASSIS, M.A.A. *et al.* Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares de uma escola pública de Florianópolis, Santa Catarina. **Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.**, Recife, v.4, n.4, p.391-397, out./dez., 2004.

SOTELO, Y.O.M.; COLUGNATI, F.A.B.; TADDEI, J.A.A.C. Prevalência de sobrepeso e obesidade entre escolares da rede pública segundo três critérios de diagnóstico antropométrico. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.20, n.1, p.233-240, jan-fev., 2004.

SPSS - STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES INCORPORATION. **SigmaStat** for Windows - versão 3.5, Chicago/Illinois, EUA. 2005.

SUÑÉ, F.R.; DIAS-DA-COSTA, J.S.; OLINTO, M.T.A.; PATTUSSI, M.P. Prevalência e fatores associados para sobrepeso e obesidade em escolares de uma cidade no Sul do Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 6, p. 1361-1371, jun, 2007.

VASCONCELOS, F.A.G. **Avaliação Nutricional de Coletividades**, 4.ed, Florianópolis: DAUFSC; 2007.

VIEIRA, M.F.A.; ARAÚJO, C.L.P.; HALLAL, P.C. *et al.* Estado nutricional de escolares de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> séries do ensino fundamental das escolas urbanas da cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.24, n.7, p. 1667-1674, jul., 2008.

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

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Physical Status**: the use and interpretation of anthropometry. WHO Technical Report Series nº 854, Geneva, Switzerland: WHO, 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO Child Growth Standards**: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length and body mass index-for-age: methods and development. Geneva, Switzerland: WHO, 2006.

ZEFERINO, A.M.B.; BARROS FILHO, A.A.; BETTIOL, H.; BARBIERI, M.A. Acompanhamento do crescimento. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v.79, s.1, p.s23-s32, 2003.

## APÊNDICES

## Apêndice 1.

### GLOSSÁRIO

**Adolescente** = maior ou igual a 10 anos de idade e menor de 20 anos

**Baixa estatura** = indivíduo que apresenta comprometimento do crescimento linear, acordo com o índice Estatura/Idade. Neste estudo a condição de baixa estatura foi verificada pelos critérios de valores de percentil (*NCHS - National Center for Health Statistics*: < 5<sup>o</sup> Percentil; e Ministério da Saúde: < 3<sup>o</sup> Percentil) e distribuição de escore-Z (Organização Mundial da Saúde: < -2). A baixa estatura é também conhecida por nanismo.

**Baixa estatura grave** = indivíduo que apresenta comprometimento grave no crescimento linear de acordo com o índice Estatura/Idade. Neste estudo a condição de baixa estatura grave foi verificada pelos critérios de valores de percentil (Ministério da Saúde: < 0,1<sup>o</sup> Percentil) e distribuição de escore-Z (Organização Mundial da Saúde: < -3). A baixa estatura é também conhecida por nanismo grave.

**Baixo peso** = indivíduo que apresenta comprometimento do seu peso corporal de acordo com a idade ou com a estatura, avaliado pelos índices de P/I, IMC/I ou P/E. Neste estudo a condição de baixo peso foi verificada pelos valores de percentil para os índices P/I e IMC/I: *NCHS - National Center for Health Statistics*: < 5<sup>o</sup> Percentil e Ministério da Saúde: < 3<sup>o</sup> Percentil (apenas índice P/I); e distribuição de escore-Z: Organização Mundial da Saúde: < -2.

**Baixo IMC** = nomenclatura adotada pelo Ministério da Saúde para indivíduo que apresenta comprometimento do seu peso corporal de acordo com a sua estatura, avaliado pelo índice de IMC/I. Evita-se o diagnóstico de desnutrição, pois pode significar magreza, ou seja, tipo físico longilíneo. Neste estudo a condição de baixo IMC foi verificada pelos valores de percentil para o índice IMC/I (Ministério da Saúde: < 3<sup>o</sup> Percentil).

**Baixo peso grave** = ou também denominado muito baixo peso. Quando ocorre o comprometimento grave do peso corporal avaliado pelos índices de P/I e IMC/I. Neste estudo a condição de baixo peso grave/muito baixo peso foi verificada pelos

valores de escore-Z para os índices P/I e IMC/I (Organização Mundial da Saúde: < -3) e percentil do índice de P/I (Ministério da Saúde: < 0,1<sup>o</sup> Percentil).

**Criança** = menor de 10 anos de idade.

**Crítérios de classificação do estado nutricional** = Há dois tipos de distribuição mais difundidos atualmente e preconizados pela Organização Mundial da Saúde para classificar o estado nutricional de crianças e adolescentes, a distribuição normal (por desvio padrão ou escore-Z) ou em percentil. Os dois tipos de distribuição são utilizados tanto para monitorar o crescimento como para realizar o diagnóstico nutricional. Para esses dois critérios utilizam-se os pontos de corte dos índices antropométricos: Peso/Estatura, Peso/Idade, Estatura/Idade e Índice de Massa Corporal/Idade para classificar o estado nutricional de uma população, tendo como parâmetro uma população de referência antropométrica (FERREIRA, 2007).

**Déficit de estatura** = indivíduo que apresenta comprometimento da sua estatura, deixando de desenvolver seu potencial genético de crescimento.

**Déficit de peso** = indivíduo que apresenta comprometimento do peso corporal, ou seja, seu peso encontra-se abaixo dos valores esperados quando comparado a um parâmetro de referência antropométrica, uma população considerada saudável.

**Excesso de peso** = termo empregado como sinônimo de obesidade, no entanto, pode não significar acúmulo excessivo de gordura corporal. Neste estudo, este termo foi adotado para a classificação do indicador nutricional IMC/I pelo critério proposto pela Organização Mundial da Saúde quando os valores de escore-Z encontravam-se no intervalo  $\geq +2$  a  $< +3$  e pelo critério do *NCHS* para os valores de Percentil  $\geq 97^o$ . Nos adultos essa condição nutricional é identificada quando o valor do IMC encontra-se  $\geq 30\text{kg/m}^2$ .

**Excesso de peso grave** = termo utilizado para expressar a gravidade do excesso de peso diagnosticado pelo critério da Organização Mundial da Saúde quando o indicador nutricional IMC/I apresenta valores de escore-Z  $\geq +3$ .

**Obesidade** = É uma doença crônica de natureza multifatorial, caracterizada pelo acúmulo de gordura corporal. Neste estudo o termo foi adotado na classificação do Ministério da Saúde para a condição de excesso de peso quando os valores de

Percentil do Índice de Massa Corporal para a idade (IMC/I) encontravam-se  $\geq 97^{\circ}$ . Esta denominação é também utilizada para adultos quando o IMC apresenta-se  $\geq 30\text{kg/m}^2$ .

**População de referência antropométrica** = É uma população cujas medidas foram aferidas em indivíduos sadios, vivendo em condições socioeconômicas, culturais e ambientais satisfatórias, tornando-se uma referência para comparações com outros grupos. Com a distribuição gráfica das medidas de peso, altura e índice de massa corporal de indivíduos normais, são construídas curvas de referência (FAGUNDES et al., 2004). Neste estudo foi utilizada a população de referência antropométrica americana do *NCHS (National Center for Health Statistics)* com dados revisados pelo *CDC (Centers for Disease Control and Prevention)* e disponibilizadas em 2000. Atualmente, nova referência antropométrica internacional foi disponibilizada, as curvas da WHO de 2006 e 2007 (World Health Organization) desenvolvidas a partir de um estudo multicêntrico envolvendo seis países, dentre eles o Brasil, permitindo comparação de dados antropométricos de crianças (0 a menores de 10 anos) e adolescentes (de 10 a 19 anos).

**População infantojuvenil** = menores de 20 anos

**Pré obesidade** = Recentemente este termo vem sendo empregado em substituição ao termo *Sobrepeso*, como sinônimo de *risco de excesso de peso*, ou seja, estado do peso corporal acima do normal, porém inferior à classificação de Obesidade. Em crianças, seria o intervalo superior ao Percentil 85<sup>o</sup> e inferior ao Percentil 95 (NCHS) ou 97 (MS), ou então, no intervalo  $+1 \geq Z < +2$  (OMS). No adulto equivale ao intervalo dos valores de IMC maior ou igual a  $25\text{kg/m}^2$  a menor de  $30\text{kg/m}^2$ .

**Peso elevado** = termo usado para expressar o peso acima da normalidade, ou seja peso em excesso, quando avaliado pelo indicador Peso para idade. Neste estudo, o termo foi empregado para valores de escore-Z  $\geq +2$  (Organização Mundial da Saúde) e para os pontos de Percentil  $\geq 97^{\circ}$  (Ministério da Saúde).

**Risco de excesso de peso** = termo usado pela Organização Mundial da Saúde para classificar o estado nutricional em condição de peso acima do normal, quando os valores de Percentil estão no intervalo  $\geq 85^{\circ}$  a  $< 95^{\circ}$  (NCHS) e na distribuição do escore-Z encontram-se no intervalo  $\geq +1$  a  $< +2$  e. Trata-se de uma condição

nutricional em risco para desenvolver o excesso de peso. Nos adultos essa condição nutricional é também definida por pré obesidade e identificada quando o valor do IMC encontra-se no intervalo  $\geq 25$  a  $< 30\text{kg/m}^2$ .

**Sobrepeso** = termo adotado pelo Ministério da Saúde para a condição de risco de excesso de peso quando os valores de Percentil do Índice de Massa Corporal para a idade (IMC/I) estão no intervalo  $\geq 85^{\text{o}}$  a  $< 97^{\text{o}}$ . No entanto, este termo é também utilizado por alguns autores para o diagnóstico de excesso de peso, quando a relação peso/altura<sup>2</sup> encontra-se acima do normal, sem classificação da condição de pré obesidade ou de obesidade, tanto para a população infantojuvenil como para adultos e idosos.

## Apêndice 2

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

#### AValiaÇÃO ANTROPOMÉTRICA E DO CONSUMO ALIMENTAR

**Título do projeto:** Avaliação antropométrica e do consumo alimentar de pré-escolares e escolares do Ensino Público Fundamental do município de Piracicaba

**Justificativa:** A escola é um espaço muito importante para o desenvolvimento de hábitos saudáveis de vida. Saber como anda a saúde, a nutrição e a alimentação do escolar são medidas muito importantes para que se possa agir no sentido de proteger e incentivar uma vida saudável.

**Objetivo:** O trabalho tem por objetivo levantar dados sobre o estado nutricional (peso e altura) dos pré-escolares e escolares e informações sobre a sua saúde e alimentação.

**Levantamento dos dados peso e estatura e nutrição:** será feito por meio de pesagem e medida da altura dos pré-escolares e escolares e questionários aplicados para investigação da alimentação anterior ao período de ingresso na escola

**Benefícios esperados:** conhecer o estado nutricional dos pré-escolares e escolares para que se possa tomar medidas no sentido de melhorá-lo.

**Métodos alternativos existentes:** não há

**Acompanhamento e assistência:** os problemas detectados na escola serão comunicados aos pais.

**Sigilo e utilização dos dados coletados:** é garantido ao participante o segredo das informações obtidas durante o trabalho. O resultado dessa avaliação nutricional será entregue diretamente ao escolar/família. Não serão divulgados os nomes das crianças/adolescentes e da escola.

**Ressarcimento de danos:** as atividades desenvolvidas neste projeto não implicam em custo para os voluntários.

**Desistência:** Os participantes dessa avaliação terão liberdade de desistir em participar em qualquer momento.

Eu ....., RG....., residente a rua ....., nº....., Piracicaba – SP, responsável pelo(a) menor....., matriculado(a) na série....., declaro que concordo com a participação de meu filho (minha filha) no projeto: “Avaliação antropométrica e do consumo alimentar de escolares do Ensino Público Fundamental do município de Piracicaba“. Declaro ainda que recebi todas as informações referentes aos procedimentos da pesquisa.

Assinatura do(a) responsável: \_\_\_\_\_

Piracicaba, \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 200\_

### Apêndice 3.

**Tabela A** - Distribuição dos escolares do grupo transversal por unidade escolar, região, ano de avaliação e sexo, Piracicaba/SP, Brasil, 2003 - 2006,

Escolas (região)/ sexo	2003		2004		2005		2006		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>FEMININO</b>										
<b>Região Sul:</b>	<b>385</b>	<b>21,9</b>	<b>581</b>	<b>26,4</b>	<b>783</b>	<b>31,2</b>	<b>514</b>	<b>30,7</b>	<b>2263</b>	<b>27,8</b>
EE AGZ (Sul)	85	4,8*	185	8,4	299	11,9	191	11,4	760	9,3
EE AS (Sul)	160	9,1	187	8,5	273	10,9	216	12,9	836	10,3
EE DB (Sul)	140	8,0	209	9,5	211	8,4	107	6,4	667	8,2
<b>Região Norte:</b>	<b>510</b>	<b>29,0</b>	<b>394</b>	<b>18,0</b>	<b>544</b>	<b>21,7</b>	<b>348</b>	<b>20,8</b>	<b>1796</b>	<b>22,1</b>
EMEF JAS (Norte)	134	7,6	127	5,8	106	4,2	65	3,9	432	5,3
EMEF JBN (Norte)	278	15,8	160	7,3	222	8,9	193	11,5	853	10,5
EE MD (Norte)	98	5,6	107	4,9	216	8,6	90	5,4	511	6,3
<b>Região Oeste:</b>	<b>341</b>	<b>19,3</b>	<b>428</b>	<b>19,6</b>	<b>455</b>	<b>18,1</b>	<b>209</b>	<b>12,4</b>	<b>1433</b>	<b>17,6</b>
EE JS (Oeste)	108	6,1	131	6,0	208	8,3	74	4,4	521	6,4
EE LG (Oeste)	111	6,3	138	6,3	126	5,0	83	4,9	458	5,6
EE FMC (Oeste)	122	6,9	159	7,3	121	4,8	52	3,1	454	5,6
<b>Região Leste:</b>	<b>138</b>	<b>7,8</b>	<b>175</b>	<b>8,0</b>	<b>307</b>	<b>12,3</b>	<b>167</b>	<b>10,0</b>	<b>787</b>	<b>9,7</b>
EE MAC (Leste)	138	7,8	175	8,0	307	12,3	167	10,0	787	9,7
<b>Região Centro:</b>	<b>386</b>	<b>22,0</b>	<b>614</b>	<b>28,0</b>	<b>415</b>	<b>16,5</b>	<b>439</b>	<b>26,2</b>	<b>1854</b>	<b>22,8</b>
EE MB (Centro)	158	9,0	325	14,8	239	9,5	245	14,6	967	11,9
EE JR (Centro)	228	13,0	289	13,2	176	7,0	194	11,6	887	10,9
<b>Total Feminino</b>	<b>1760</b>	<b>21,6*</b>	<b>2192</b>	<b>27,0</b>	<b>2504</b>	<b>30,8</b>	<b>1677</b>	<b>20,6</b>	<b>8133</b>	<b>50,6</b>
<b>MASCULINO</b>										
<b>Região Sul:</b>	<b>444</b>	<b>24,0</b>	<b>583</b>	<b>26,0</b>	<b>716</b>	<b>30,3</b>	<b>436</b>	<b>29,3</b>	<b>2179</b>	<b>27,4</b>
EE AGZ (Sul)	107	5,8	189	8,4	260	11,0	136	9,1	692	8,7
EE AS (Sul)	187	10,1	179	8,0	274	11,6	220	14,8	860	10,8
EE DB (Sul)	150	8,1	215	9,6	182	7,7	80	5,4	627	7,9
<b>Região Norte</b>	<b>540</b>	<b>29,2</b>	<b>454</b>	<b>20,2</b>	<b>622</b>	<b>26,4</b>	<b>363</b>	<b>24,4</b>	<b>1979</b>	<b>25,0</b>
EMEF JAS (Norte)	150	8,1	151	6,7	156	6,6	80	5,4	537	6,8
EMEF JBN (Norte)	270	14,6	167	7,4	226	9,6	200	13,4	863	10,9
EE MD (Norte)	120	6,5	136	6,1	240	10,2	83	5,6	579	7,3
<b>Região Oeste</b>	<b>327</b>	<b>17,8</b>	<b>442</b>	<b>19,7</b>	<b>376</b>	<b>16,0</b>	<b>176</b>	<b>11,8</b>	<b>1321</b>	<b>16,6</b>
EE JS (Oeste)	107	5,8	132	5,9	148	6,3	53	3,6	440	5,5
EE LG (Oeste)	108	5,9	144	6,4	109	4,6	69	4,6	430	5,4
EE FMC (Oeste)	112	6,1	166	7,4	119	5,1	54	3,6	451	5,7
<b>Região Leste</b>	<b>130</b>	<b>7,0</b>	<b>143</b>	<b>6,4</b>	<b>278</b>	<b>11,8</b>	<b>108</b>	<b>7,3</b>	<b>659</b>	<b>8,3</b>
EE MAC (Leste)	130	7,0	143	6,4	278	11,8	108	7,3	659	8,3
<b>Região Centro:</b>	<b>405</b>	<b>22,0</b>	<b>623</b>	<b>27,8</b>	<b>364</b>	<b>15,5</b>	<b>405</b>	<b>27,2</b>	<b>1797</b>	<b>22,6</b>
EE MB (Centro)	160	8,7	330	14,7	219	9,3	244	16,4	953	12,0
EE JR (Centro)	245	13,3	293	13,1	145	6,2	161	10,8	844	10,6
<b>Total Masculino</b>	<b>1846</b>	<b>23,3</b>	<b>2245</b>	<b>28,3</b>	<b>2356</b>	<b>29,7</b>	<b>1488</b>	<b>18,8</b>	<b>7935</b>	<b>49,4</b>
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>3606</b>	<b>22,4</b>	<b>4437</b>	<b>27,6</b>	<b>4860</b>	<b>30,2</b>	<b>3165</b>	<b>19,7</b>	<b>16068</b>	<b>100,0</b>

**Apêndice 4.**

Senhor Pai / Senhora Mãe ou responsável do escolar

Estamos convidando-o(a) para uma reunião que acontecerá na Escola \_\_\_\_\_, no dia \_\_\_/\_\_\_/2003, as 13horas para apresentação do projeto “**Avaliação antropométrica e do consumo alimentar de escolares do Ensino Público Fundamental do município de Piracicaba**”.

A sua participação é muito importante, pois através deste trabalho, ações educativas de alimentação e nutrição poderão ser desenvolvidas na escola, beneficiando não só o seu filho como também a sua própria família. Contamos com seu apoio e participação.

**NÃO FALTE!**

Curso de Nutrição/UNIMEP

Secretaria Municipal de Educação



**ANEXOS**

**ANEXO 1**

**ANEXO 2**

**ANEXO 3**

**ANEXO 4**

Projeto: SAÚDE, ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DO ESCOLAR

ANTROPOMETRIA E INGESTÃO DE ALIMENTOS NA ESCOLA

Série \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ Bairro \_\_\_\_\_

Peso \_\_\_\_\_ Altura \_\_\_\_\_ IMC \_\_\_\_\_ Cintura \_\_\_\_\_

Avaliação clínica: Pele pálida ( ) Pele manchada ( ) cabelo ressecado ( ) depleção muscular ( )

Pratica esporte para fins de competição ? sim ( ) não ( ) Qual \_\_\_\_\_ Frequência \_\_\_\_\_

Composição da família (Nº de moradores) \_\_\_\_\_ [ adultos (&gt; 20) \_\_\_\_\_ jovens (10-19) \_\_\_\_\_ crianças (&lt; 10) \_\_\_\_\_

Tem irmão(s) nessa escola? \_\_\_\_\_

Nome(s) \_\_\_\_\_

Tem irmão(s) em outra escola? \_\_\_\_\_ Nome(s) e

Escola \_\_\_\_\_

Quem trabalha na família?				
O que fazem ?				
Onde almoçam (C/M/T/CO)				

C = casa, M = marmita, T = fornecida no trabalho, CO = Comprada pronta

Renda familiar \_\_\_\_\_ (somar a renda das pessoas que trabalham e moram na casa)

Até que ano a mãe estudou \_\_\_\_\_

**Benefícios:** Cesta básica( ) refeição PAT-Restaurante na empresa( ) Ticket alimentação( ) leite em pó( )

leite fluido( ) bolsa escola( ) Outros ( ) \_\_\_\_\_

A criança é diabética sim( ) não( ) ou não pode comer algum alimento . Qual \_\_\_\_\_

Quais os alimentos que ingere do Progr. De Alimentação Escolar?	Frequência			Outros alimentos que ingere na escola	Frequência			Procedência	
	Diária	Semanal	Mensal		Diária	Semanal	Mensal	Casa	Cantina
Leite c/ chocolate				Salgados industr.					
Pão c/ margarina				Salgados caseiros					
Biscoito doce				Doces					
Biscoito salgado				Pão					
Sopa				Biscoito doce					
Arroz, feijão e ovo				Biscoito salgado					
Arroz c/peixe				Refrigerante					
Risoto				Suco artificial					
Cuscuz				Frutas					
Macarronada / polenta									

MARCAR NÚMERO DE VEZES E NUMERO DE PORÇÕES Ex. 2X2 U = 2 unidades de pão 2 vezes na semana

Responsável pela anotação: \_\_\_\_\_