



## Prevalência e gravidade da asma em adolescentes e sua relação com índice de massa corporal

*Prevalence and severity of asthma among adolescents and their relationship with the body mass index*

Vítor E. Cassol<sup>1</sup>, Tiago M. Rizzato<sup>2</sup>, Stefania P. Teche<sup>2</sup>, Débora F. Basso<sup>3</sup>, Vânia N. Hirakata<sup>4</sup>, Martín Maldonado<sup>5</sup>, Elisângela Colpo<sup>6</sup>, Dirceu Solé<sup>7</sup>

### Resumo

**Objetivo:** Investigar a relação entre o aumento do índice de massa corporal e a prevalência e a gravidade da asma em escolares adolescentes residentes em Santa Maria e região (RS).

**Método:** Estudo transversal de base populacional, do qual participaram 4.010 adolescentes (13 e 14 anos de idade), sem restrições de sexo, tendo preenchido de forma correta o questionário do *International Study of Asthma and Allergies* fase III (módulo asma). Utilizou-se o índice de massa corporal (kg/m<sup>2</sup>) com os seguintes percentis (Organização Mundial de Saúde) para definir o estado nutricional: abaixo do quinto (desnutrição), igual ou superior ao quinto e inferior ao 85º (normal), igual ou superior ao 85º e inferior ao 95º (sobrepeso), igual ou superior ao 95º (obesidade). Para verificar a associação entre índice de massa corporal e a prevalência e gravidade da asma, foi utilizado o teste do qui-quadrado para tendência linear, com nível de significância de 5%.

**Resultados:** O aumento do índice de massa corporal mostrou associação positiva e significativa com o da prevalência de "sibilos alguma vez" ( $p = 0,036$ ) e a de "sibilos após exercício" ( $p = 0,008$ ), independentemente do sexo. Quando estratificado por gênero, houve associação positiva apenas para "sibilos alguma vez" ( $p = 0,028$ ) para meninos e "sibilos após exercício" ( $p = 0,03$ ) para meninas.

**Conclusão:** O aumento do índice de massa corporal associou-se com o aumento da prevalência de sibilos alguma vez na vida, mas não com o aumento da prevalência e gravidade da asma em adolescentes.

*J Pediatr (Rio J). 2005;81(4):305-9: Asma, prevalência, adolescentes, índice de massa corporal.*

### Abstract

**Objective:** To investigate the relationship between the increase of body mass index and the prevalence and severity of asthma in adolescents from Santa Maria, in southern Brazil, and surrounding regions.

**Method:** A cross-sectional, observational, population-based study was carried out with 4,010 schoolchildren aged 13 and 14 years, without any gender restrictions, who answered the written questionnaire of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) phase III. Body mass index was used (kg/m<sup>2</sup>) as recommended by the World Health Organization for the assessment of nutritional status: below the fifth percentile (underweight), at or above the fifth percentile and below the 85th percentile (normal weight), at or above the 85th percentile and below the 95th percentile (overweight), and at or above the 95th percentile (obesity). The relationship between body mass index and the prevalence and severity of asthma was analyzed using the chi-square test for trend (statistical significance:  $p \leq 0.05$ ).

**Results:** There was a significant statistical association between the increase in body mass index and the prevalence of "wheezing ever" ( $p = 0.036$ ), and "wheezing with exercise" ( $p = 0.008$ ). When stratified by sex, there was a positive association just for "wheezing ever" ( $p = 0.028$ ) for boys and "wheezing with exercise" ( $p = 0.03$ ) for girls.

**Conclusion:** The increase in body mass index was associated with the increase in the prevalence of wheezing ever, but not with the increase in the prevalence and gravity of asthma among adolescents.

*J Pediatr (Rio J). 2005;81(4):305-9: Asthma, prevalence, adolescent, body mass index.*

1. Pneumologista pediátrico. Chefe do Setor de Pneumologia Pediátrica, Hospital Universitário de Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS.
2. Acadêmicos do 4º ano de Medicina, UFSM, Santa Maria, RS.
3. Mestranda em Nutrição e Metabolismo, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC.
4. Mestre. Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Pelotas, RS.
5. Especializando em Pesquisa em Ciências do Movimento Humano, Área Fisiológica do Exercício, UFSM, Santa Maria, RS.
6. Acadêmica do 4º ano de Nutrição Humana, Centro Universitário Franciscano (UNIFRA), Santa Maria, RS.
7. Professor titular, Departamento de Pediatria, Univ. Federal de São Paulo/ Escola Paulista de Medicina (UNIFESP/EPM), São Paulo, SP.

Artigo submetido em 23.08.04, aceito em 16.03.05.

**Como citar este artigo:** Cassol VE, Rizzato TM, Teche SP, Basso DF, Hirakata VN, Maldonado M, et al. Prevalência e gravidade da asma em adolescentes e sua relação com índice de massa corporal. *J Pediatr (Rio J)*. 2005;81:305-9.

### Introdução

A obesidade, definida como excesso de adiposidade no organismo<sup>1</sup>, está relacionada com doenças crônico-degenerativas e alterações metabólicas importantes<sup>2</sup>. A asma é um problema de saúde pública, e pesquisas realizadas em diferentes locais do mundo revelam que a sua prevalência entre crianças e adolescentes está aumentando<sup>3-6</sup>.

Nas nações desenvolvidas, esse aumento tem coincidido com o aumento da obesidade ou do índice de massa corporal (IMC) em crianças e adultos<sup>7</sup>. Estudos sugerem que crianças e adultos com asma têm peso acima do normal quando comparado ao grupo controle<sup>8-10</sup>, o que confirma uma associação entre maior prevalência de asma e obesidade, mais evidente em mulheres e meninas

adolescentes em relação aos meninos, e também com a gravidade da asma<sup>11,12</sup>.

No Brasil, a asma mostrou ser um importante problema de saúde pública, considerando-se os dados obtidos com o *International Study of Asthma and Allergies* (ISAAC). O ISAAC foi idealizado para maximizar o valor da pesquisa epidemiológica em asma e doenças alérgicas, empregando-se método padronizado (amostragem, questionário escrito (QE) e vídeo questionário) capaz de facilitar a colaboração internacional e viabilizar a comparação entre os dados obtidos<sup>13</sup>. Idealizado para ser realizado em três fases consecutivas, permitiu de modo inédito que uma casuística expressiva fosse reunida e que se conhecesse a real dimensão da prevalência da asma em nosso meio<sup>14</sup>.

Na cidade de Porto Alegre, no Sul do Brasil, observaram-se as mais altas taxas de prevalência de asma diagnosticadas por médico e de sintomas a ela relacionados entre adolescentes<sup>14,15</sup>. Com relação à obesidade, no Brasil, vários estudos têm demonstrado aumento da sua prevalência<sup>16</sup>. Entre crianças e adolescentes, a frequência de obesidade, diagnosticada pelo IMC, oscilou entre 4,4 e 15,1%, segundo o nível socioeconômico, no Recife<sup>17</sup>, e foi 10,3% entre meninas e 9,2% entre meninos participantes de grande estudo populacional realizado no Nordeste e no Sudeste<sup>18</sup>. A Região Sul do Brasil é uma das mais desenvolvidas do país e, como os dados apontam, apresenta prevalência elevada de asma e de obesidade.

Estudos de base populacional não têm sido realizados no Brasil em relação ao estudo de possível associação entre IMC e prevalência e gravidade da asma. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi verificar a relação entre aumento do IMC e a prevalência e gravidade dos sintomas de asma em escolares adolescentes residentes na cidade de Santa Maria e região (RS).

### Casuística e método

Estudo transversal de base populacional com adolescentes (13 e 14 anos de idade), selecionados com base na distribuição das escolas de Santa Maria (amostragem aleatória sistemática) fornecida pela Secretaria de Educação local, após estratificação por tipo de escola (pública e particular), zona (norte, sul, leste, oeste e centro) e todas escolas públicas e privadas das cidades menores próximas a Santa Maria (n = 152).

Do total elegível de 15.080 adolescentes de 13 e 14 anos, 6.123 participaram do estudo de prevalência de asma e de sintomas relacionados, conforme recomendação do protocolo ISAAC<sup>13</sup> (número de escolas participantes = 115). Para definir o tamanho da amostra a ser submetida à avaliação antropométrica, teve-se como base: prevalência de obesidade de 8%, diferença entre grupos de 4%, poder do teste de 80% e erro alfa de 5%<sup>19</sup>. Com base nesses dados, a amostra seria de 600 pacientes com asma. Sendo a prevalência de asma 16%, o número de adolescentes a avaliar seria de 3.750. Assim, de modo aleatório, foram selecionadas 75/115 escolas participantes, onde 4.010 adolescentes (1.933 homens e 2.077

mulheres) que preencheram de forma correta o QE do ISAAC fase III (módulo asma) foram submetidos à avaliação antropométrica.

Todos os escolares responderam, na sala de aula, o módulo de asma do QE do ISAAC, para determinar a prevalência da asma e sintomas relacionados, assim como a sua gravidade (pelo menos duas respostas afirmativas a: ter quatro ou mais crises de sibilos nos últimos 12 meses, ou distúrbio da fala ou distúrbio do sono ou sibilos com exercícios). De acordo com a validação inicial do QE do ISAAC, a questão sobre sibilos nos últimos 12 meses foi a que apresentou maiores sensibilidade e especificidade para o diagnóstico de asma<sup>13</sup>. A avaliação antropométrica foi realizada com a aferição do peso e da estatura com os indivíduos descalços e com o mínimo de roupa. Utilizou-se balança digital com capacidade de 180 kg e sensibilidade de 100 g. A estatura foi obtida com os adolescentes em posição ereta, pés unidos e em paralelo, por fita antropométrica de aço 6 mm e esquadro firmemente apoiado sobre a cabeça. O IMC (kg/m<sup>2</sup>) foi calculado e comparado aos valores empregados pelo NCHS<sup>20</sup>, e o estado nutricional de acordo com as recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS)<sup>21</sup>, nas quais escolares com IMC abaixo do quinto percentil foram classificados como desnutridos; eutróficos, com IMC igual ou acima do quinto e abaixo do 85º percentis; sobrepeso, com IMC igual ou acima do 85º e abaixo do 95º percentis; e com obesidade, com IMC igual ou acima do 95º percentil.

Os dados obtidos foram transcritos e analisados pelos programas Epi-Info e SPSS. A comparação das prevalências da asma e sua gravidade com o estado nutricional segundo os percentis do IMC foi realizada utilizando o teste do qui-quadrado para tendência linear, fixando-se em 5% o nível de rejeição da hipótese de nulidade.

### Resultados

A frequência de adolescentes com IMC acima do percentil 95 foi de 6,4%, com predomínio do sexo masculino (58,5 *versus* 41,5%; Tabelas 1 e 2).

Na Tabela 1, são apresentadas as prevalências de asma e sintomas relacionados à asma, assim como à asma grave, de acordo com a classificação nutricional, tendo por base o IMC, nos adolescentes como um todo. Nela, observamos elevação das prevalências nos quesitos do QE na medida em que houve aumento do IMC. Entretanto, observamos associação significativa e positiva entre ter IMC menor que o 95º percentil e a prevalência de "sibilos alguma vez" (OR = 0,83; IC95%: 0,61-0,99; p < 0,05), e a de "sibilos após exercício" (OR = 0,74; IC95%: 0,55-0,99; p < 0,05), em comparação aos com IMC igual ou maior ao 95º percentil. Após estratificação pelo sexo (Tabela 2), observamos que a relação significativa entre IMC e "sibilos alguma vez" foi devida sobretudo aos meninos (OR = 0,73; IC95%: 0,52-0,98; p < 0,05). Com relação à prevalência de "sibilos após exercícios", o aumento foi decorrente das meninas (OR = 0,60; IC95%: 0,39-0,93; p < 0,05).

**Tabela 1** - Prevalência de asma e de sintomas relacionados e gravidade da asma (%) em relação aos percentis do índice de massa corporal (IMC) em adolescentes

Questões	Percentil do IMC				Odds ratio e (IC 95%)
	< 5	≥ 5 a < 85	≥ 85 a < 95	≥ 95	< 95 x ≥ 95
	n = 167	n = 3.169	n = 416	n = 258	
Sibilos alguma vez	41,3	39,3	44,7	44,7	0,83 (0,61-0,99)*
Sibilos últimos 12 meses	12,0	15,9	16,8	18,2	0,84 (0,61-1,17)
Quatro ou mais crises	0,6	1,6	1,7	1,9	0,82 (0,33-2,07)
Sono perturbado	4,2	3,8	3,8	5,0	0,75 (0,42-1,34)
Prejuízo de fala	3,6	4,0	3,6	3,9	1,00 (0,52-1,93)
Asma alguma vez	13,9	13,6	16,2	15,6	0,88 (0,62-1,25)
Sibilos após exercício	13,9	18,6	20,7	23,7	0,74 (0,55-0,99)*
Tosse seca noturna	29,9	31,1	33,7	29,2	1,12 (0,85-1,47)
Asma grave	4,2	4,7	4,3	7,4	0,61 (0,37-1,01)

\* p &lt; 0,05.

**Tabela 2** - Prevalência de asma e sintomas relacionados e da gravidade da asma segundo os percentis do índice de massa corporal (IMC) em adolescentes segundo o sexo

Questões	Percentil do IMC								Odds ratio (IC 95%)	
	< 5		≥ 5 a < 85		≥ 85 a < 95		≥ 95		≥ 95 x < 95	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
	n=	n=	n=	n=	n=	n=	n=	n=		
	<b>91</b>	<b>76</b>	<b>1.500</b>	<b>1.669</b>	<b>191</b>	<b>225</b>	<b>151</b>	<b>107</b>		
Sibilos alguma vez	39,6	43,4	35,7	42,5	43,7	45,5	44,0	45,8	0,73 (0,52-0,98)*	0,98 (0,60-1,31)
Sibilos últimos 12 meses	13,2	10,5	14,1	17,5	17,3	16,4	16,6	20,6	0,85 (0,54-1,33)	0,80 (0,50-1,30)
Quatro ou mais crises	1,1	0,0	1,7	1,6	1,6	1,8	1,3	2,8	1,23 (0,29-5,22)	0,57 (0,17-1,90)
Sono perturbado	5,5	2,6	3,1	4,3	2,1	5,3	5,3	4,7	0,57 (0,27-1,22)	0,94 (0,37-2,37)
Prejuízo de fala	3,3	3,9	3,5	4,5	3,1	4,0	3,3	4,7	1,04 (0,41-2,62)	0,94 (0,37-2,37)
Asma alguma vez	10,1	18,4	13,6	13,5	16,9	15,6	14,6	17,0	0,93 (0,58-1,49)	0,81 (0,48-1,36)
Sibilos após exercício	11,1	17,1	17,6	19,4	19,8	21,4	20,7	28,2	0,84 (0,56-1,28)	0,60 (0,39-0,93)*
Tosse seca noturna	30,8	28,9	24,3	37,2	27,7	38,7	21,9	39,6	1,19 (0,80-1,78)	0,91 (0,61-1,36)
Asma grave	4,4	3,9	4,3	5,1	4,2	4,4	6,6	8,4	0,64 (0,32-1,26)	0,58 (0,28-1,17)

\* p &lt; 0,05.

## Discussão

A relação entre aumento do IMC e sintomas de asma e sua gravidade em adolescentes em base populacional ainda não foi estudada no Brasil. Considerando-se que, possivelmente, existam diferenças em relação a fatores de risco para asma entre países desenvolvidos e em desenvolvimento<sup>22</sup> e que a adiposidade e sua distribuição diferem entre grupos raciais<sup>10,23</sup>, torna-se importante estudar se fatores de risco detectados naqueles países também se aplicam aos países em desenvolvimento e em transição nutricional, como o Brasil.

O IMC é comumente utilizado como medida de adiposidade em estudos clínicos e epidemiológicos e tem se mostrado com forte correlação em crianças e adultos<sup>23</sup>.

Embora o IMC não permita inferir sobre a composição corporal, deve ser considerado pela facilidade de mensuração, posto que utiliza dados antropométricos como peso e estatura, que são de fácil obtenção e boa reprodutibilidade. Estudos confirmam a utilidade do IMC como um indicador de adiposidade em crianças e adolescentes, uma vez que apresenta correlação com as estimativas da gordura corporal avaliada pela aferição das pregas cutâneas e da impedância bioelétrica<sup>6</sup>.

Embora este estudo tenha sido realizado em uma faixa etária restrita de adolescentes, constitui-se no primeiro estudo nacional a avaliar a relação entre o IMC e a prevalência e gravidade dos sintomas de asma utilizando o QE do ISAAC. Nossos dados não permitem inferir que o aumento

no IMC seja responsável pelo aumento na prevalência e gravidade da asma em escolares adolescentes. De acordo com o ISAAC, a questão "sibilos nos últimos 12 meses" é a que apresenta maiores sensibilidade e especificidade para o diagnóstico de asma ativa<sup>13</sup>. Por outro lado, o emprego de diagnóstico médico de asma ("asma alguma vez"), embora tivesse elevada especificidade, mostrou baixa sensibilidade e, em nosso meio, induziu sub-diagnóstico de asma<sup>14,15</sup>.

Neste estudo, verificamos associação significativa e positiva entre o aumento do IMC apenas com a prevalência de "sibilos alguma vez" para meninos e "sibilos com exercício" para meninas. Esses resultados são concordes com os de outros pesquisadores que também avaliaram a obesidade, tendo o IMC como parâmetro de avaliação do estado nutricional<sup>24-26</sup>. Em estudo recente<sup>27</sup>, em que se empregou o IMC para verificar uma possível associação entre obesidade e sintomas de asma obtidos por questionário e a presença de distúrbio ventilatório do tipo obstrutivo pela espirometria, encontrou-se aumento na prevalência pontual de sintomas de asma entre os obesos, mas não houve aumento na prevalência de distúrbios do tipo obstrutivo, sugerindo que uma possível razão para o aumento na prevalência do diagnóstico de asma entre obesos seria decorrente da queixa de dispnéia e limitações ao exercício presente nesse grupo.

Segundo Chinn & Rona<sup>24</sup>, as associações detectadas entre obesidade e asma são recentes, pois somente com o aumento suficiente da prevalência de obesidade ou possibilidade de estudo em grandes amostras populacionais conseguiu-se documentar associações estatisticamente significantes entre elas. Admite-se que seriam decorrentes de diferenças no estilo de vida entre obesos e não obesos, pois, segundo alguns autores, além de diferenças no tipo de alimentação, os obesos teriam maior grau de exposição ao tabaco e alérgenos intradomiciliares, pelo fato de permanecerem mais tempo no interior da residência<sup>9,24</sup>. A observação de associação positiva entre IMC e prevalência de sibilos com exercício entre os adolescentes aqui estudados poderia ser explicada pelo fato de estar a obesidade associada à dispnéia ao exercício, sintoma que pode mimetizar a asma<sup>28</sup>. Dados obtidos por estudos em adultos permitem inferir que a associação entre obesidade e sintomas de asma também poderia ser explicada pelo fato de adolescentes obesos apresentarem algumas características que são capazes de mimetizar a asma: dispnéia com exercício, aumento do esforço respiratório, redução na função pulmonar, hipoventilação, apnéia do sono e refluxo gastro-esofágico<sup>28,29</sup>. Para Schachter *et al.*, pessoas obesas com sintomas de dispnéia e sibilos são freqüentemente diagnosticadas como sendo asmáticas, ainda que nenhuma evidência de obstrução da via aérea, redução nos percentuais de fluxos ou hiperresponsividade da via aérea tenha sido constatada<sup>3</sup>. Em estudos epidemiológicos, como o presente, que empregam apenas QE, a verificação da consistência das respostas permite controlar parcialmente esses possíveis vieses<sup>13</sup>. Nenhum dos QE foi recusado por esse motivo.

Outra explicação para a associação entre obesidade e sintomas de asma deve-se ao fato de crianças com sobre-

peso ou obesidade apresentarem maior freqüência de infecções respiratórias agudas do que as que têm peso normal, principalmente os meninos<sup>29</sup>. Esse fato pode justificar a maior freqüência de "sibilos alguma vez" associada à obesidade e aqui observada.

Estudos realizados em adolescentes e adultos com asma apontam associação significativa entre obesidade e maior prevalência de sintomas de asma entre as mulheres<sup>29</sup>. Em nosso estudo, os dois gêneros mostraram associação entre obesidade e um sintoma relacionado à asma. Chinn, em artigo recente de revisão, refere que, a despeito da limitação dos estudos, é provável que exista uma associação entre prevalência de asma e IMC, pelo menos em crianças brancas e com fracas evidências para diferenças entre meninos e meninas<sup>30</sup>.

A asma é doença multifatorial, sobre a qual fatores genéticos e ambientais exercem papel fundamental para a sua expressão<sup>1</sup>. Desse modo, ao analisarmos potenciais fatores de risco nela envolvidos, essa busca deverá ser a mais ampla possível. O protocolo ISAAC, aqui empregado, limita a identificação desses fatores<sup>13</sup>. No presente estudo, não confirmamos estar a asma e sua gravidade associadas à obesidade. Considerando-se que a obesidade determinaria, na maioria dos pacientes, maior sedentarismo, com conseqüente redução de atividade física, menor capacidade física, maior permanência no interior das residências e maior exposição a alérgenos inalantes ambientais, sobretudo à poeira domiciliar, esperávamos encontrar associação, o que não ocorreu.

Em conclusão, neste estudo, o aumento do IMC de adolescentes brasileiros residentes na cidade de Santa Maria e região, Rio Grande do Sul, associou-se apenas ao aumento da prevalência de sintomas relacionados à asma e não de sua gravidade. Apesar disso, sugere-se maior atenção ao diagnóstico clínico de asma em obesos, uma vez que as queixas de sibilos e dispnéia, principalmente com atividade física, podem determinar aumento no seu diagnóstico ou na avaliação da sua gravidade. São necessários mais estudos para esclarecer essa possível relação.

## Referências

1. World Health Organization. Physical Status: the use and interpretation of anthropometry – Report of a WHO Expert Committee. Geneva; 1995. p. 263-305.
2. Guedes DP, Guedes JP. Controle do peso corporal – composição corporal, atividade física e nutrição. Londrina: Midiograf; 1998.
3. Schachter LM, Salome CM, Peat JK, Woolcock AJ. Obesity is a risk for asthma and wheeze but not airway hyperresponsiveness. *Thorax*. 2001;56:4-8.
4. Seidell JC, de Groot LC, Van Sonsbeek JL, van Sonsbeek JL, Deurenberg P, Hautvast JG. Associations of moderate and severe overweight with self-reported illness and medical care in Dutch adults. *Am J Public Health*. 1986;76:264-9.
5. Shaheen SO, Sterne JA, Montgotery SM, Azima H. Birth weight, body mass index and asthma in young adults. *Thorax*. 1999;54:396-402.
6. Huang SL, Shiao GM, Chou P. Association between body mass index and allergy in teenage girls in Taiwan. *Clin Exp Allergy*. 1999;29:232-9.
7. Xu BX, Jarvelin MR, Pekkanen J. Body build and atopy. *J Allergy Clin Immunol*. 2000;105(2 Pt 1):393-4.

8. Del-Rio-Navarro BE, Fanghanel G, Berber A, Sanchez-Reyes L, Estrada-Reyes E, Sienra-Monge JJ. The relationship between asthma symptoms and anthropometric markers of overweight in a Hispanic population. *J Invest Allergol Clin Immunol*. 2003;13:118-23.
9. Camargo CA Jr, Weiss ST, Zhang S, Willett WC, Speizer FE. Prospective study of body mass index, weight change, and risk of adult-onset asthma in women. *Arch Intern Med*. 1999;159:2582-8.
10. Figueroa-Muñoz JJ, Chinn S, Rona RJ. Association between obesity and asthma in 4-11 year old children in the UK. *Thorax*. 2001;56:133-7.
11. Martinez F J, Stanopoulos I, Acero R, Becker FS, Pickering R, Beamis JF. Graded comprehensive cardiopulmonary exercise testing in the evaluation of dyspnea unexplained by routine evaluation. *Chest*. 1994;105:168-74.
12. Gold DR, Rotnitzky R, Damokosh AI, Dockery DW, Berkey CS. Race and gender differences in respiratory illness prevalence and their relationship to environmental exposures in children aged 7 to 14 years of age. *Am Rev Respir Dis*. 1993;148:10-18.
13. Asher MI, Keil U, Anderson HR, Beasley R, Crane J, Martinez F, et al. International study of asthma and allergies in childhood (ISAAC): rationale and methods. *Eur Respir J*. 1995;8:483-91.
14. Solé D, Vanna AT, Yamada E, Werneck G, Freitas LS, Sologuren MJ, et al. International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC): Prevalence of asthma and asthma-related symptoms among Brazilian school children. *J Invest Allergol Clin Immunol*. 2001;11:123-8.
15. Camelo-Nunes IC, Wandalsen GF, Solé D. Asma em escolares brasileiros: problema de saúde pública? *J Pediatr (Rio J)*. 2003;79:472-3.
16. Mello ED, Luft VC, Meyer F. Obesidade infantil: como podemos ser eficazes? *J Pediatr (Rio J)*. 2004;80:173-82.
17. Balaban G, Silva GA. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes de uma escola da rede privada de Recife. *J Pediatr (Rio J)*. 2003;77:96-100.
18. Abrantes MM, Lamounier JA, Colosimo EA. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes das regiões Sudeste Nordeste. *J Pediatr (Rio J)*. 2002;78:335-40.
19. Fletcher RH, Fletcher SW, Wagner EH. *Epidemiologia clínica: elementos essenciais*. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed; 1996.
20. NCHS, National Center for Health Statistics/National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000), <http://www.cdc.gov/growthcharts>,
21. World Health Organization, WHO, Physical Status: the use and interpretation of anthropometry – Report of a WHO Expert Committee. Geneva; 1995. p. 263-305.
22. Mallol J, Solé D, Asher I, Clayton T, Stein R, Soto-Quiroz M. Prevalence of Asthma Symptoms in Latin America: The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Pediatr Pulmonol*. 2000;30:439-44.
23. Must A, Dalla GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85<sup>th</sup> and 95<sup>th</sup> percentiles of body mass index (Wt/Ht<sup>2</sup>) and triceps skin fold thickness. *Am J Clin Nutr*. 1991;53:839-56.
24. Chinn S, Rona RJ. Can the increase in body mass index explain the rising trend in asthma in children? *Thorax*. 2001;56:845-50.
25. Kaplan TA, Montana E. Exercise Induced bronchospasm in non-asthmatic. *Obese Children*. *Clin Pediatr*. 1993;32:220-5.
26. Somerville SM, Rona RJ, Chinn S. Obesity and respiratory symptoms in primary school. *Arch Dis Child*. 1984;59:940-4.
27. Sin DD, Jones RL, Man SF. Obesity is risk factor for dyspnea but not for airflow obstruction. *Arch Intern Med*. 2002;162:1477-81.
28. Chen Y, Dales R, Tang M, Krewski D. Obesity may increase the incidence of asthma in women but not in men; longitudinal observations from the Canadian National Population Health Surveys. *Am J Epidemiol*. 2002;155:191-8.
29. von Kries R, Hermann M, Grunert VP, von Mutius E. Is obesity a risk factor for childhood asthma? *Allergy*. 2001;56:318-22.
30. Chinn S. Obesity and asthma: evidence for and against a causal relation. *J Asthma*. 2003;40:1-10.

## Correspondência:

Tiago Moraes Rizzato  
Rua Luiz Antônio Maffini, 45/3, Centro  
CEP 97060-420 – Santa Maria, RS  
Tel.: (55) 221.3377  
Fax: (55) 221.7712  
E-mail: tiagorizzato@yahoo.com.br