



# Prevalência de asma em escolares de 6 e 7 anos de idade na cidade de Fortaleza, Brasil

*Prevalence of asthma among 6-7 year-old schoolchildren in the city of Fortaleza, Brazil*

Maria de Fátima G. de Luna, MD, MSc<sup>1</sup>; Gilberto B. Fisher, MD, PhD<sup>1</sup>; João Rafael G. de Luna<sup>2</sup>;  
Marcelo Gurgel Carlos da Silva, MD, PhD<sup>3</sup>; Paulo César de Almeida, PhD<sup>3</sup>; Daniela Chiesa, MD, PhD<sup>4</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a prevalência de asma e de sintomas relacionados em escolares de 6 e 7 anos de Fortaleza, Brasil. **Métodos:** Neste estudo transversal, o questionário do International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) foi aplicado a 2.020 crianças de escolas públicas e privadas, em 2010. **Resultados:** A prevalência de “sibilos cumulativos” (sibilos na vida) foi 52,6% e a de “sibilos nos últimos 12 meses” (asma ativa), 28,3%, enquanto a taxa de “asma diagnosticada” foi 12,4%. Para os sintomas associados à gravidade da asma, como “sibilos com limite da fala”, “quatro ou mais crises de sibilos no último ano” e “sono interrompido por sibilos uma ou mais noites por semana”, as prevalências foram, respectivamente, 4,1, 3,9 e 6,7%. A taxa de “sibilos pós-exercícios” foi 7,2%, e a de “tosse seca noturna” foi de 39,7%. Houve predomínio no gênero masculino, com significância estatística, de “sibilos cumulativos” ( $p < 0,001$ ) e asma ativa ( $p = 0,04$ ). “Sibilos com limite da fala”, “sono interrompido por sibilos uma ou mais noites por semana” e “sibilos pós-exercícios” predominaram no grupo das escolas públicas, comparado ao das escolas privadas ( $p = 0,002$ ;  $p = 0,002$ ; e  $p = 0,003$ , respectivamente). **Conclusões:** A prevalência de asma e de sintomas relacionados em escolares de 6 e 7 anos morando em Fortaleza mostrou-se elevada e acima da média nacional, com predomínio dos sintomas no gênero masculino e entre o grupo das escolas públicas, onde a asma também foi mais grave. Observou-se, ainda, que a asma é subdiagnosticada entre as crianças de 6 e 7 anos de Fortaleza.

**Descritores:** Asma, sibilos, escolares, epidemiologia, prevalência, ISAAC.

## ABSTRACT

**Objective:** To assess the prevalence of asthma and related symptoms among 6-7-year old schoolchildren in the city of Fortaleza, northeastern Brazil. **Methods:** In this cross-sectional study, the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) questionnaire was applied to 2,020 schoolchildren attending public and private schools in 2010. **Results:** A prevalence of 52.6% was found for “wheeze ever” (lifetime wheeze), 28.3% for “wheeze within the last 12 months” (active asthma), and 12.4% for “asthma ever” (physician-diagnosed asthma). Symptoms associated with asthma severity, such as “speech-limiting wheeze,” “four or more wheezing attacks in the last 12 months,” and “sleep disturbed due to wheezing one or more nights a week,” showed prevalence rates of 4.1, 3.9, and 6.7%, respectively. The rate of “wheeze after exercise” was 7.2%, and that of “night cough,” 39.7%. “Wheezing ever” ( $p < 0.001$ ) and active asthma ( $p = 0.04$ ) were significantly more prevalent among males. Public school students showed higher prevalence rates of “speech-limiting wheeze,” “sleep disturbed due to wheezing one or more nights a week,” and “wheeze after exercise” ( $p = 0.002$ ,  $p = 0.002$ , and  $p = 0.003$ , respectively) than children attending private schools. **Conclusions:** The prevalence of asthma and asthma-related symptoms among 6-7-year old schoolchildren was high – above the national average – in the city of Fortaleza, northeastern Brazil, especially in male students and in those attending public schools; asthma severity was also higher in these groups. We also observed that asthma is underdiagnosed in children aged 6-7 years in Fortaleza.

**Keywords:** Asthma, wheezing, schoolchildren, epidemiology, prevalence, ISAAC.

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

<sup>2</sup> Estudante de Medicina, Universidade Federal do Ceará (UFC).

<sup>3</sup> Universidade Estadual do Ceará (UECE).

<sup>4</sup> Universidade de Fortaleza (UNIFOR).

## Correspondência para:

Maria de Fátima G. de Luna  
E-mail: fatimaluna@terra.com.br

Este trabalho recebeu suporte financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico — CNPq - Edital MCT/CNPq/CT-Saúde nº 54/2009 - Doenças Respiratórias na Infância.

Não foram declarados conflitos de interesse associados à publicação deste artigo.

Submetido em 29/04/2013,  
aceito em 20/05/2014.

## INTRODUÇÃO

A asma é uma doença inflamatória crônica das vias aéreas que afeta grande parte da população geral. Sua prevalência vem aumentando em várias partes do mundo nas últimas décadas, especialmente entre crianças<sup>1-5</sup>. Os fatores genéticos, embora sejam importantes, provavelmente não explicam esse aumento, que vem sendo atribuído à interação entre fatores genéticos e ambientais. Estes últimos parecem ter maior relevância na determinação das manifestações dessa doença, cuja etiologia ainda permanece pouco compreendida, a despeito de um considerável número de pesquisas na área<sup>6,7</sup>.

A asma é uma afecção cuja definição ainda é vaga e de pouca acurácia – dado que a sua patogênese ainda não está muito clara – o que pode dificultar a identificação dos casos em estudos epidemiológicos<sup>2</sup>. Os questionários têm sido os instrumentos mais amplamente utilizados para inquéritos epidemiológicos, devido às facilidades operacionais, ao baixo custo e à boa aceitabilidade, além de serem autoaplicáveis e considerados relativamente independentes de fatores climáticos. Nesse sentido, em 1991, foi desenvolvido o protocolo ISAAC – *International Study of Asthma and Allergies in Childhood* – buscando-se maximizar o valor das pesquisas em asma, rinite e eczema, em crianças e adolescentes, ao se promover uma metodologia padronizada para facilitar os estudos colaborativos internacionais<sup>8</sup>.

O ISAAC teve como objetivos, na sua primeira fase, descrever a prevalência e a gravidade de asma, rinite e eczema em crianças e adolescentes habitando em diferentes localidades do mundo e realizar comparações dentro e entre os vários países e regiões, além de obter medidas basais para a avaliação de futuras tendências na prevalência e gravidade dessas doenças e prover estrutura para posteriores estudos etiológicos em genética, estilo de vida, cuidados médicos e fatores ambientais a elas relacionados. Em sua segunda fase, procurou analisar medidas objetivas de asma e alergias, comparando essas medidas entre os diferentes centros envolvidos, além de explorar novas hipóteses relacionadas ao desenvolvimento dessas doenças. Na sua terceira fase, buscou avaliar as tendências da prevalência de asma, rinite e eczema nos centros participantes da fase I, inserir novos centros que não participaram dessa fase e identificar possíveis fatores relacionados a essas tendências<sup>8</sup>.

Os resultados do ISAAC fase I, demonstraram ampla variação de asma e sintomas associados entre os diferentes países e entre regiões de um mesmo país<sup>3</sup>. Essa tendência foi confirmada pelos resultados da fase III, a qual evidenciou prevalência de asma ativa em crianças de 6 e 7 anos variando entre 2,4% (Jodhpur, Índia) e

37,6% (Costa Rica)<sup>4,5</sup>. Na América do Sul, a prevalência de asma ativa nesse grupo variou entre 10% (Bogotá, Colômbia) e 31,2% (São Paulo)<sup>9</sup>.

No Brasil, os estudos ISAAC fase I evidenciaram que a asma é muito prevalente entre crianças e adolescentes, além de ser subdiagnosticada, e colocaram o país no oitavo lugar entre aqueles com os maiores índices, com notável variação entre as regiões<sup>3</sup>. Mais recentemente, os resultados referentes à participação de várias cidades no estudo ISAAC fase III têm confirmado as altas prevalências de asma entre crianças e adolescentes brasileiros, tendo as primeiras apresentado taxas que estiveram entre 16,5% (Aracajú) e 31,2% (São Paulo – Oeste)<sup>10</sup>.

Em Fortaleza, estudo populacional realizado com o método ISAAC evidenciou elevada prevalência de asma entre adolescentes de 13 e 14 anos<sup>11</sup>. Entretanto, estudos populacionais de prevalência de asma realizados com esse método e envolvendo crianças escolares de 6 e 7 anos ainda não estão disponíveis no Ceará. Buscou-se avaliar as prevalências de asma e sintomas relacionados em uma amostra representativa de escolares desta faixa etária, em Fortaleza, utilizando-se o protocolo padronizado ISAAC.

## MÉTODOS

Trata-se de estudo de delineamento transversal, descritivo, de base populacional, envolvendo crianças de 6 e 7 anos de escolas públicas e particulares de Fortaleza, Ceará, realizado durante o período de abril a novembro de 2010.

Fortaleza situa-se numa planície litorânea, logo abaixo da linha do Equador, entre 3° 30' e 4° 30' de latitude e a 15,49 m de altitude. Sua extensão é de 4.667,8 Km<sup>2</sup> e tem uma população de 2.452.185 habitantes<sup>12</sup>. A temperatura média anual oscila entre 26 e 27 °C, e a umidade relativa do ar situa-se em torno de 82%<sup>13</sup>. A qualidade do ar vem sendo monitorada pela medida dos níveis de dióxido de enxofre, material particulado e fumaça, sendo classificada, atualmente, como regular<sup>14</sup>. Segundo o Censo Demográfico 2010, 72,9% da população ganhava até dois salários mínimos<sup>12</sup>.

A cidade é dividida em seis regionais administrativas e as escolas são agregadas por regionais. Em 2009, a Secretaria de Educação do Estado do Ceará registrava 52.346 alunos na faixa etária de 6 e 7 anos, com uma proporção entre estudantes de escolas públicas e privadas de aproximadamente 1:1<sup>15</sup>. Essa relação foi mantida no estudo. Dentre as escolas que apresentavam em seus registros número igual ou superior a 50 alunos na faixa etária do estudo, 25 foram selecionadas, aleatoriamente, distribuídas entre as seis regionais administrativas.

Os dados foram coletados com a aplicação do questionário escrito do protocolo ISAAC, que é com-

posto de três módulos – asma, rinite e eczema. Ele contempla as faixas etárias de 6 a 7 anos e de 13 a 14 anos, por refletirem, respectivamente, a de maior prevalência e a de maior mortalidade por asma, e sugere que a amostra seja de 3.000 sujeitos para cada faixa etária escolhida<sup>8</sup>. Utilizou-se o módulo asma, validado no Brasil por Solé et al.<sup>16</sup>. Em relação à tradução do termo *wheezing* – chiado (sibilo, piado) – acrescentou-se a palavra “cansaço”, em adição a “sibilo” e “piado”, entre parênteses, por se tratar, assim como ocorre também em Recife<sup>17</sup>, de um termo frequentemente utilizado pela população em nosso meio, para se referir às crises de asma. Ao longo deste trabalho, porém, a palavra “sibilo” será usada como tradução de *wheezing*. Foram distribuídos 3.346 questionários a crianças de 6 e 7 anos, que os levaram para casa para serem respondidos pelos pais ou responsáveis e serem posteriormente devolvidos aos professores e recolhidos pelos pesquisadores e/ou os auxiliares de pesquisa. Os questionários foram acompanhados de carta com explicações sobre o objetivo do estudo, além do termo de consentimento, e foram enviados até três vezes para aqueles pais que não os retornavam no prazo de uma semana.

O questionário escrito contém quatro questões referentes à ocorrência de sintomas da doença<sup>8</sup>: sibilos algum vez na vida (sibilos cumulativos); sibilos nos últimos 12 meses (asma ativa); sibilos desencadeados pelos exercícios; e tosse seca noturna na ausência de resfriado ou infecção respiratória, nos últimos 12 meses. Além disso, esse módulo contém três questões sobre a gravidade desses sintomas: número de crises de sibilos; sono interrompido por sibilos; e sibilos limitando a fala, nos últimos 12 meses. Ainda há uma questão sobre o diagnóstico médico de asma (asma alguma vez na vida). A maioria dessas questões limita a investigação ao último ano para reduzir erros de memória e não interferir com o mês de realização do estudo<sup>8</sup>.

A prevalência de asma foi estimada pelo percentual de respostas positivas à pergunta sobre sibilos nos últimos 12 meses (asma ativa). A diferença entre as respostas positivas para “sibilos nos últimos 12 meses” e as respostas positivas para “asma alguma vez na vida” foi considerada como sendo subdiagnóstico de asma<sup>8,18</sup>. Consideraram-se como portadores de asma grave as crianças que apresentaram, nos últimos 12 meses, “quatro ou mais crises de sibilos”, e/ou “sono interrompido por sibilos uma ou mais noites/semana”, e/ou “sibilos limitando a fala”. Essa última questão se refere aos episódios de asma aguda grave<sup>5,8</sup>.

As frequências das respostas positivas às questões foram obtidas considerando-se o percentual de respostas positivas para cada questão em relação ao número total de questionários válidos. Analisou-se a prevalência de asma e de sintomas associados por meio do teste z

para proporções. Foram considerados estatisticamente significantes os resultados dos testes com  $p < 0,05$ . Os dados foram processados no *software* SPSS – Statistical Package for the Social Sciences, versão 15.0 (SPSS Inc., Chicago, Estados Unidos).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Ceará (Processo nº 09554007-5, FR 31889).

## RESULTADOS

Foram distribuídos 3.346 questionários aos pais de estudantes de 6 e 7 anos (1.663 de escolas públicas e 1.683 de escolas particulares), obtendo-se taxa de retorno de 61,8% e de resposta, 60,4%, sendo obtidos 2.020 questionários válidos. Desses, 49,4% foram oriundos das escolas públicas e 50,6% das particulares. As características dos 2.020 escolares cujos questionários foram corretamente preenchidos encontram-se na Tabela 1, onde se observa que foi mantida a relação entre estudantes de escolas públicas e privadas de aproximadamente 1:1.

**Tabela 1** - Características dos escolares de 6 e 7 anos avaliados sobre prevalência de asma em Fortaleza, Ceará

Variáveis	Escolares (n = 2.020)	
	nº	%
Idade		
6 anos	1.040	51,5
7 anos	980	48,5
Escola		
Pública	997	49,4
Privada	1.023	50,6
Sexo		
Masculino	988	48,9
Feminino	1.032	51,1
Total	2.020	100%

Nota-se na Tabela 2 que houve predomínio de sibilos cumulativos e de asma ativa entre escolares do gênero masculino, sem diferenças entre os gêneros para os demais sintomas pesquisados. Nota-se também que houve uma diferença entre a prevalência de “asma ativa” e a de “asma diagnosticada”.

**Tabela 2 -** Prevalência de asma e de sintomas associados segundo o gênero, em escolares de 6 e 7 anos em Fortaleza, Ceará

Sintomas	Frequência			Sexo				p
	n°	%	IC 95%	Masculino		Feminino		
				n°	%	n°	%	
Sibilos cumulativos	1.063	52,6	(50,4–54,7)	558	56,9	501	48,9	< 0,001
Asma ativa	571	28,3	(26,3–30,2)	299	30,5	270	26,3	0,040
Nº de crises nos últimos 12 meses								
1 a 3	455	22,5	(20,6–24,3)	234	23,9	220	21,5	0,201
4 ou mais	77	3,9	(3,0–4,7)	43	4,4	34	3,3	0,214
Sono interrompido								
< 1 noite/semana	265	13,1	(11,7–14,5)	133	13,6	131	12,8	0,607
≥ 1 noite/semana	135	6,7	(5,60–7,79)	67	6,8	67	6,5	0,793
Limite da fala	82	4,1	(3,23–4,96)	43	4,4	39	3,8	0,513
Sibilos pós-exercícios	145	7,2	(6,07–8,32)	78	8,0	67	6,5	0,221
Tosse seca noturna	803	39,7	(37,5–41,8)	387	39,4	413	40,3	0,700
Asma diagnosticada	251	12,4	(11,0–13,8)	125	12,7	124	12,1	0,662

Verifica-se, na Tabela 3, que, à medida em que se aumenta o grau de morbidade, há aumento das taxas de asma diagnosticada.

**Tabela 3 -** Prevalência de asma diagnosticada segundo a sua morbidade em escolares de 6 e 7 anos em Fortaleza, Ceará

Sintomas	Total (n)	Asma diagnosticada	
		Sim n (%)	Não n (%)
Sibilos atuais	571	171 (29,9)	400 (70,1)
Sono interrompido por sibilos > 1 noite por semana	135	55 (40,7)	80 (59,3)
4 ou mais crises nos últimos 12 meses	78	38 (48,7)	40 (51,3)
Sibilos com limite de fala	82	49 (59,8)	33 (40,2)

Na Tabela 4 verifica-se que não houve diferença estatisticamente significativa de asma ativa entre os estudantes de escolas públicas e o grupo das escolas privadas. No entanto, dois sintomas relacionados à gravidade da asma – “sono interrompido por sibilos uma ou mais noites por semana” ( $p = 0,002$ ) e “sibilos com limite da fala” ( $p = 0,002$ ) – predominaram entre os estudantes de escolas públicas. Além disso, esse grupo também apresentou maiores taxas de “sibilos pós-exercícios” ( $p = 0,003$ ) e “asma diagnosticada” ( $p = 0,015$ ). Apenas a prevalência de “tosse seca noturna” ( $p = 0,002$ ) foi maior no grupo das escolas privadas.

## DISCUSSÃO

A prevalência de asma situou-se dentro dos limites observados no Brasil e no mundo para esta faixa etária.<sup>10,19</sup> A taxa de sintomas cumulativos (52,6%) foi superior àquela encontrada em Salvador (43,1%) e Maceió (48,4%), mas semelhante à registrada em São Paulo (53,6%), que, ao lado de Havana, Cuba (52,5%), apresentaram as mais elevadas taxas de sibilos cumulativos da América Latina para esta faixa etária na fase III do ISAAC<sup>10,19</sup>. A taxa de sibilos cumulativos observada no presente estudo pode sugerir que, no nosso meio,

**Tabela 4 -** Distribuição da prevalência de asma e de sintomas associados segundo o tipo de escola, em escolares de 6 e 7 anos em Fortaleza, Ceará

Sintomas	Tipo de escola				p
	Pública (n = 997)		Privada (n = 1.023)		
	nº	%	nº	%	
Sibilos cumulativos	517	51,9	546	53,4	0,495
Asma ativa	299	30,0	272	26,6	0,090
Nº de crises nos últimos 12 meses					
1 a 3	225	22,6	230	22,5	0,964
4 ou mais	45	4,5	33	3,2	0,133
Sono interrompido					
< 1 noite/semana	145	14,5	120	11,7	0,061
≥ 1 noite/semana	84	8,4	51	5,0	0,002
Limite da fala	54	5,4	28	2,7	0,002
Sibilos pós-exercícios	89	8,9	56	5,5	0,003
Tosse seca noturna	362	36,3	441	43,1	0,002
Asma diagnosticada	142	14,2	109	10,7	0,015

existe um elevado índice de doenças respiratórias que cursam com sibilância.

A prevalência de asma ativa observada entre esses escolares (28,3%) esteve acima da média nacional registrada na fase III do ISAAC (24,3%)<sup>10</sup>. Ela foi superior à observada em Manaus (24,4%), que tem latitude semelhante à de Fortaleza e, embora tenha sido semelhante à taxa encontrada em Natal (29%), que tem valor de latitude próximo ao de Fortaleza, esteve também próxima da média observada para a região Sudeste (26,7%), apesar das diferenças de latitude<sup>10</sup>. Padrão semelhante foi observado entre adolescentes de 13 e 14 anos de Fortaleza<sup>12</sup>. Em relação aos centros internacionais, a prevalência de asma ativa esteve abaixo daquelas observadas em Costa Rica (37,6%) e Havana, Cuba (31,6%)<sup>19</sup>.

Os estudos ISAAC revelaram que existem marcantes variações nas prevalências de sintomas de asma entre diferentes áreas geográficas e populações, mesmo em grupos geneticamente semelhantes, sugerindo que fatores ambientais estejam determinando essas variações<sup>3-5,19</sup>. Embora esses fatores não estejam totalmente esclarecidos, aspectos ambientais associados ao estilo de vida de populações e famílias, tais como exposição a alérgenos, densidade familiar, sedentarismo, obesidade, *status* socioeconômico, hábitos alimentares e exposição precoce a infecções, entre outros, vêm sendo apontados como de grande relevância na explicação dessas diferenças e podem oferecer interessantes oportunidades de prevenção<sup>6,7,20</sup>.

A morbidade/gravidade da asma apresentou-se relativamente baixa nessa população, considerando-se a elevada prevalência de sibilos. A taxa de “4 ou mais crises de sibilos nos últimos 12 meses” (3,9%) foi inferior àquelas encontradas nas cidades de São Paulo (6,6%), Maceió (5,7%), e um pouco menor que a média nacional (4,5%)<sup>19</sup>. “Sono interrompido por sibilos uma ou mais noites por semana” (6,7%) apresentou taxa próxima à média brasileira (7,0%)<sup>19</sup>.

A questão sobre “sibilos com limite da fala” aponta para a asma aguda grave, sendo de relevância direta em comparações internacionais sobre admissões hospitalares e estatísticas de mortalidade. A média mundial desse sintoma foi de 4,9%, variando de 3,2% (Ásia-Pacífico e Europa Oriental) a 9,5% (Oceania)<sup>5</sup>. No presente estudo, a taxa desse sintoma (4,1%) foi menor que a média encontrada nos estudos brasileiros da fase III do ISAAC (6,1%)<sup>10</sup>. Em estudo anterior realizado com a mesma metodologia, na faixa etária de 13 e 14 anos, observou-se padrão semelhante de distribuição dos sintomas de gravidade em relação às médias nacionais. A proporção da taxa de sibilos com limite da fala com a de asma ativa (14,5%), no presente estudo, é considerada baixa (< 30%)<sup>5</sup>, assim como ocorreu em estudo comparativo recente entre adolescentes de 13 e 14 anos em Fortaleza (14,9%), cujos dados sugerem que esteja havendo melhor reconhecimento da doença na referida população e que mais casos possam estar sendo tratados<sup>21</sup>.

No presente estudo, os sintomas relacionados à morbidade/gravidade da asma predominaram entre as crianças das escolas públicas (onde, supostamente, concentram-se os menos favorecidos economicamente), corroborando o encontro de maior taxa de asma diagnosticada nesse grupo em relação ao grupo das escolas particulares. Nesse sentido, verificou-se que, à medida em que se aumentava o grau de morbidade, o mesmo ocorria com as taxas de asma diagnosticada, assim como ocorreu em estudo anterior em outra faixa etária<sup>11</sup>. Outros estudos têm evidenciado maior gravidade da asma entre crianças de mais baixo nível socioeconômico<sup>22</sup>.

A taxa de tosse seca noturna (39,7%) esteve próxima daquelas registradas em São Paulo-Oeste (37,9%) e Nova Iguaçu (40%); e a de sibilos pós-exercícios (7,2%) foi semelhante àquelas encontradas em Manaus (8,5%), Maceió (8,6%), São Paulo-Oeste (8,6%) e Itajaí (7,7), estando próxima da média nacional (8,2%)<sup>10,19</sup>. Acredita-se que até 90% dos asmáticos apresentem algum grau de resposta brônquica aos exercícios. No entanto, a remissão espontânea, sem a necessidade de terapia broncodilatadora na maioria dos casos, além de uma história clínica nem sempre presente, resultam, geralmente, no subdiagnóstico e subtratamento<sup>23</sup>.

O subdiagnóstico da asma tem sido observado também em outros estudos<sup>12,18,24,25</sup>. A questão “você já teve asma alguma vez na vida?” não é um dado de alta sensibilidade para identificar os casos de asma. Além da percepção do paciente ou de seus familiares e da percepção e concepção do médico assistente, outros fatores como incluindo a aceitação da doença e o uso de sinônimos para o termo “asma”, interferem na resposta, que, como discutido acima, também sofre influência do grau de morbidade<sup>12,18</sup>.

O predomínio dos sintomas de asma no gênero masculino nessa faixa etária tem sido documentado também por outros autores<sup>24,25</sup>. A prevalência de sibilância geralmente é mais elevada no sexo masculino na primeira década de vida, quando o calibre das suas vias aéreas é menor que o das meninas, ocorrendo reversão a partir da puberdade<sup>26</sup>.

Estudos baseados em questionários podem ter limitações relacionadas com a habilidade da população estudada para compreender as questões e fornecer respostas adequadas. Facilitando esse processo, porém, o questionário ISAAC apresenta-se com questões objetivas, definidas e de fácil compreensão. Ele foi validado em vários países e também no Brasil, e vem sendo mundialmente aplicado, permitindo comparações válidas de prevalência de asma e alergias entre diferentes cidades e países<sup>3,8,16</sup>.

No presente estudo, a avaliação da gravidade dos sintomas de asma pode ter sofrido interferência do

tamanho amostral. Segundo os critérios do ISAAC, para se verificar apenas a prevalência dos sintomas, uma amostra de 1.000 crianças já seria suficiente, mas um tamanho amostral de 3.000 crianças seria o ideal para se avaliar também a gravidade dos mesmos.

Outra limitação diz respeito à dificuldade que se tem quanto ao retorno dos questionários, o que tem sido observado também em outros estudos<sup>25,27,28</sup>. Na fase I do ISAAC, a taxa de devolução dos questionários distribuídos variou de 60 a 100%, sendo os índices mais altos entre os adolescentes<sup>18</sup>. Supõe-se que a relutância dos pais para fornecer informações pessoais, o possível medo de assinar o termo de consentimento ou desconfiança em relação às implicações do estudo (observados pelos vários telefonemas recebidos dos pais pelos pesquisadores), o baixo índice de alfabetização entre os pais (frequentemente relatado pelos professores), entre outros fatores, possam ter contribuído para a taxa de não retorno. No entanto, as diferenças entre respondentes e não respondentes em pesquisas sobre saúde respiratória podem ser mínimas e até não causar vieses nos resultados finais das prevalências<sup>29,30</sup>. Nesse sentido, como discutido anteriormente, os dados obtidos no presente estudo estiveram dentro dos limites observados no Brasil e no mundo para a faixa etária estudada, e guardam coerência com observações registradas em estudos anteriores na faixa etária de 13 e 14 anos<sup>11,21</sup>.

Em conclusão, o estudo evidencia que as prevalências de asma e sintomas entre os escolares de 6 e 7 anos morando em Fortaleza encontram-se acima das médias nacionais, com predomínio no gênero masculino e no grupo das escolas públicas, onde a asma também é mais grave. O estudo sugere também que a asma é subdiagnosticada na população estudada.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem às escolas e aos estudantes que participaram do estudo, bem como ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – que deu suporte financeiro para a realização dessa pesquisa.

Agradecemos também aos enfermeiros Francisco Chagas Gomes, Ana Lúcia Barbosa de Luna e Anaslina Bastos de Souza pela expressiva contribuição prestada no trabalho de campo.

## REFERÊNCIAS

1. Wehrmeister FC, Menezes AM, Cascaes AM, Martínez-Mesa J, Barros AJ. Time trend of asthma in children and adolescents in Brazil, 1998-2008. *Rev Saude Publica.* 2012;46(2):242-50.

2. Bateman ED, Hurd SS, Barnes PJ, Bousquet J, Drazen JM, FitzGerald M, et al. Global strategy for asthma management and prevention: GINA executive summary. *Eur Respir J*. 2008;31(1):143-78.
3. The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Steering Committee. Worldwide variations in the prevalence of asthma symptoms: the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Eur Respir J*. 1998;12(2):315-35.
4. Asher M. I. Recent perspectives on global epidemiology of asthma in childhood. *Allergol et immunopathol*. 2010;38(2):83-7.
5. Lai CKW, Beasley R, Crane J, Foliaki S, Shah J, Weiland S, et al. Global variation in the prevalence and severity of asthma symptoms: Phase Three of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Thorax*. 2009;64:476-83.
6. Strachan DP. Family size, infection and atopy: the first decade of the "hygiene hypothesis". *Thorax*. 2000;55 Suppl 1:S2-10.
7. von Mutius E. The environmental predictors of allergic disease. *J Allergy Clin Immunol*. 2000;105(1 Pt 1):9-19.
8. 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(3):483-91.
9. Neto HJC, Rosário NA, Solé D, Latin American ISAAC Group. Asthma and rhinitis in south america: how different they are from other parts of the world. *Allergy Asthma Immunol Res*. 2012;4(2):62-7.
10. Solé D, Wandalsen GF, Camelo-Nunes IC, Naspitz CK; ISAAC - Brazilian Group. Prevalence of symptoms of asthma, rhinitis, and atopic eczema among Brazilian children and adolescents identified by the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) - Phase 3. *J Pediatr (Rio J)*. 2006;82(5):341-6.
11. Luna MFG, Almeida PC, Silva MGC. Prevalência de asma em adolescentes na cidade de Fortaleza, CE. *J Bras Pneumol*. 2009(b);35(11):1060-7.
12. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [homepage on the Internet]. Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão [cited 2011 Jan 11]. Censo 2010. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br>
13. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. [homepage on the Internet]. Fortaleza: Governo do Estado do Ceará. [cited 2011 apr 17]. Disponível em: <http://www.funceme.br>.
14. Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE [homepage on the Internet]. Fortaleza: Governo do Estado do Ceará. [cited 2011 Apr 17]. Disponível em: <http://www.semace.ce.gov.br/>
15. Estado do Ceará. Secretaria da Educação. Coordenadoria de avaliação e acompanhamento da educação. Célula de disseminação de informações educacionais. Matrícula das Escolas Públicas e Privadas de Fortaleza por Regional, Rede, Código, Idade e Série - Em 2009 [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <fatimaluna@terra.com.br> em 03/03/2010.
16. Solé D, Vanna AT, Yamada E, Rizzo MC, Naspitz CK. International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) written questionnaire: validation of the asthma component among Brazilian children [abstract]. *J Investig Allergol Clin Immunol*. 1998;8(6):376-82.
17. Brito MA, Bezerra PG, Brito RC, Rego JC, Burity EF, Alves JG. Asma em escolares de Recife – comparação de prevalências: 1994-95 e 2002. *J Pediatr (Rio J)*. 2004;80(5):391-400.
18. Camelo-Nunes IC, Wandalsen G, Melo KC, Naspitz CK, Solé D. Prevalência de asma e de sintomas relacionados entre escolares de São Paulo, Brasil: 1996 a 1999. Estudo da reatividade brônquica entre adolescentes asmáticos e não asmáticos. *International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC)*. *Rev Bras Alergia Immunopatol*. 2001;24(3):77-89.
19. ISAAC - International Study of Asthma and Allergies in childhood. ISAAC Phase Three Data. Disponível em: <http://isaac.auckland.ac.nz/phases/phasethree/results/results>. (Acessado em 07/01/2012).
20. Mitchell EA, Beasley R, Björkstén B, Crane J, García-Marcos L, Keil U, et al. The association between BMI, vigorous physical activity and television viewing and the risk of symptoms of asthma, rhinoconjunctivitis and eczema in children and adolescents: ISAAC Phase Three. *Clin Exp Allergy*. 2013;43(1):73-84.
21. Luna MFG, Fischer GB, Luna JRG, Silva MGC, Almeida PC, Chiesa D. Comparação temporal das prevalências de asma e rinite em adolescentes em Fortaleza, Brasil. *J Bras Pneumol*. 2013;39(2):128-37.
22. Mielck A, Reitmeir P, Wjst M. Severity of childhood asthma by socioeconomic status. *Int J Epidemiol*. 1996;25(2):388-93.
23. Melo RE, Solé D. Tratamento da asma induzida por exercício: da criança ao atleta profissional. *Rev Bras Alergia Immunopatol*. 2002;25(2):61-70.
24. Castro LKK, Neto AC, Filho OFF. Prevalência de sintomas de asma, rinite e eczema atópico em escolares de 6 e 7 anos na cidade de Londrina (PR). *J Bras Pneumol*. 2010;36(3):286-92.
25. Sánchez-Lerma B, Morales-Chirivella FJ, Peñuelas I, Guerra CB, Lugo FM, Aguinaga-Ontoso I, et al. High prevalence of asthma and allergic diseases in children aged 6 and 7 years from the Canary Islands: The International Study of Asthma and Allergies in Childhood. *J Investig Allergol Clin Immunol*. 2009;19(5):383-90.
26. Carey MA, Card JW, Voltz JW, Arbes SJ Jr, Germolec DR, Korach KS, et al. It's all about sex: gender, lung development and lung disease. *Trends Endocrinol Metab*. 2007;18(8):308-13.
27. Ferrari FP, Rosário Filho NA, Ribas LF, Calfe LG. Prevalência de asma em escolares de Curitiba – projeto ISAAC (International Study of Asthma and Allergies in Childhood). *J Pediatr (Rio J)*. 1998;74(4):299-305.
28. Boechat JL, Rios JL, Sant'Anna CC, França AT. Prevalence and severity of asthma symptoms in school-age children in the city of Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brazil. *J Bras Pneumol*. 2005;31(2):111-7.
29. Morales-Suarez-Varela M, Llopis-González A, Gimeno-Clemente N, Jiménez-López MC, García-Marcos Alvarez L. International Study of Asthma and Allergy in Childhood Phase III (ISAAC III): the role of non-response in Valencia. *Iran J Allergy Asthma Immunol*. 2010;9(3):175-80.
30. Hardie JA, Bakke PS, Mørkve O. Non-response bias in a postal questionnaire survey on respiratory health in the old and very old. *Scand J Public Health*. 2003;31(6):411-7.