

Prevalência de asma em escolares de Alta Floresta – município ao sudeste da Amazônia brasileira

Prevalence of asthma in schoolchildren in a municipality in the southeast of the Brazilian Amazon

Márcia Regina de Col de Farias^I

Antonia Maria Rosa^{II}

Sandra de Souza Hacon^{III}

Hermano Albuquerque de Castro^{III}

Eliane Ignotti^{IV}

^I Departamento de Saúde Coletiva da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT); Fundação Ecológica Cristalino (FEC)

^{II} Departamento de Enfermagem da Universidade do Estado de Mato Grosso

^{III} Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz (ENSP/FIOCRUZ)

^{IV} Departamento de Enfermagem da Universidade do Estado de Mato Grosso; Departamento de Saúde Coletiva da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

Suporte Financeiro: Projeto de pesquisa financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq – Proc. 420199/2005-5), Fundação de Amparo à Pesquisa de Mato Grosso (FAPEMAT) e recursos proveniente do projeto PAPES IV, da FIOCRUZ.

Correspondência: Eliane Ignotti. Av República do Líbano 10, bloco D -61. Senhor dos Passos, Cuiabá, MT, CEP 78.048-135. E-mail: eliane.ignotti@pq.cnpq.br

Resumo

Objetivo: Analisar a prevalência e os sintomas relacionados à asma em escolares e adolescentes residentes em Alta Floresta, Mato Grosso. **Método:** Estudo transversal de base populacional da prevalência de asma em escolares de 6 e 7 anos de idade e adolescentes de 13 e 14 anos do município de Alta Floresta, MT, no ano de 2007. Foi utilizado o método padronizado do *Study of Asthma and Allergies in Childhood* – ISA-AC, fase I, considerando como asmáticos aqueles estudantes que responderam afirmativamente à questão 2 – “*presença de sibilos nos últimos 12 meses*”. **Resultados:** Participaram da pesquisa 2.071 estudantes, dos quais 1.072 eram escolares (51,7%) e 999 adolescentes (48,3%). A prevalência de asma entre os escolares foi de 21,4%, enquanto entre os adolescentes foi 12,4% ($\chi^2 = 29,29$; $p = 0,00$). Os escolares apresentaram maior prevalência dos seguintes sintomas: sibilos alguma vez na vida (49,9%), sibilos nos últimos 12 meses (21,4%), de 1 a 3 crises de sibilos (16,4%) e tosse seca noturna (38,2%). Para diagnóstico médico de asma não houve diferença entre os dois grupos, situando-se em torno de 6,0%. Os escolares do gênero masculino apresentaram maior prevalência de asma, asma diagnosticada por médico e frequência de sibilos maior ou igual a 4 vezes nos últimos 12 meses ($p \leq 0,05$). Os adolescentes do gênero masculino apresentaram maior prevalência de sibilos fortes dificultando a fala ($p \leq 0,05$). **Conclusão:** Alta Floresta está entre os municípios brasileiros com uma das maiores prevalências de asma da América Latina entre escolares na faixa etária de 6 e 7 anos de idade.

Palavras-chave: Doenças respiratórias. Asma em Escolares. Asma em Adolescentes. Prevalência de Asma. ISAAC.

Abstract

Objective: To analyze the prevalence and symptoms of asthma in students of the Brazilian Amazon municipality of Alta Floresta-MT. **Methods:** Cross-sectional study on the prevalence of asthma in 6 and 7 year-old children and 13 to 14 year-old adolescents, using the Study of Asthma and Allergies in Childhood – ISAAC method, phase I in 2007. Students who answered affirmatively question 2 – “presence of wheezing in the past 12 months” were considered asthmatic. **Results:** Of the total 2,071 students, 1,072 (51.7%) were children and 999 (48.3%) were teenagers. The prevalence of asthma was 21.4% among schoolchildren, and 12.4% among adolescents ($\chi^2 = 29.29$; $p = 0.00$). Children presented a higher prevalence than adolescents of the following asthma symptoms: wheezing sometime in life (49.9%), wheezing in the past 12 months (21.4%), 1 to 3 wheezing attacks in the past 12 months (16.4%), and dry cough at night (38.2%). Regarding physician-diagnosed asthma, no difference was observed between the two age groups, with a prevalence of around 6.0%. Male schoolchildren presented a higher prevalence of asthma, physician-diagnosed asthma and four or more wheezing episodes in the past 12 months ($p \leq 0.05$). Male adolescents presented the highest prevalence of strong wheezing affecting speech ($p \leq 0.05$). **Conclusion:** Alta Floresta presents one of the highest prevalences of asthma in Latin America among schoolchildren in the 6 and 7 year-old age group.

Keywords: Respiratory Diseases. Asthma in Childhood. Asthma in Adolescents. ISAAC. Prevalence of Asthma.

Introdução

Asma é uma doença inflamatória crônica caracterizada por hiperresponsividade das vias aéreas inferiores e por limitação variável ao fluxo aéreo. Manifesta-se clinicamente por tosse, dispnéia, sibilância recorrente e aperto no peito¹. Resulta de uma complexa interação entre o indivíduo e o ambiente².

Segundo a Organização Mundial de Saúde³, a asma é a doença crônica do aparelho respiratório mais comum entre crianças. Estima-se que em todo o mundo cerca de 300 milhões de pessoas de todas as idades sejam asmáticas⁴, com importante variação na prevalência entre os diversos países e regiões^{1,4,5}; somente em 2005 um total de 255 mil mortes foi atribuído a esta causa. Anualmente ocorrem cerca de 350.000 internações por asma no Brasil, constituindo-se na quarta causa de hospitalização pelo SUS (2,3% do total) e sendo a terceira causa entre crianças e adultos jovens¹.

De acordo com Chatkin et al.⁶, crianças com asma sofrem não só com os sintomas causados pela doença, mas também por restrições na vida diária, podendo levar ao absenteísmo escolar ou de seus familiares ao trabalho e/ou escola. Em um estudo com famílias de baixa renda, as crianças com asma tinham o dobro de probabilidade de não cumprimento de suas tarefas em comparação com as crianças sem asma⁷.

No intuito de padronizar um instrumento para identificação de asma em crianças, foi proposto o *Study of Asthma and Allergies in Childhood – ISAAC*, fase I. Este método tem sido utilizado com boa sensibilidade e especificidade na identificação de crianças com asma em estudos populacionais⁸. Trata-se de instrumento validado no Brasil⁹, o que permitiu a comparabilidade com outros estudos que se utilizaram do mesmo método.

O estudo multicêntrico *International Study for Asthma and Allergies in Childhood – ISAAC*⁸ foi realizado em 56 países, apresentando resultados com variação na prevalência da asma de 1,6% a 36,8%. Em

países desenvolvidos a asma aparece como uma das doenças mais frequentes na infância, ainda assim com importante variação. Na Inglaterra, por exemplo, a prevalência da asma é de 10 a 15%; na Austrália chega a 30%.

O Brasil se encontra em 8º lugar entre os países onde este método foi utilizado, com uma prevalência média de 20%⁸. No país, a prevalência de asma ativa, ou seja, resposta positiva à pergunta sobre a presença de sibilos nos últimos 12 meses entre escolares (EC) de 6 e 7 anos variou de 16,5% em Aracaju a 31,2% na região oeste de São Paulo. Entre os adolescentes (AD), a prevalência de asma ativa variou de 11,8% em Nova Iguaçu a 30,5% em Vitória da Conquista¹⁰.

Explicações possíveis para essa variabilidade estariam relacionadas ao estilo de vida ocidentalizado, à urbanização e ao aumento da densidade populacional¹¹, bem como a variações na natureza e magnitude dos fatores ambientais existentes em cada localidade¹², destacando-se os fatores climáticos e a poluição do ar, principalmente nas áreas urbanas.

A poluição ambiental tem sido implicada tanto na deflagração de casos de asma quanto na exacerbação de sintomas¹³⁻¹⁶, ainda que haja diversos aspectos metodológicos a serem consideradas na análise dos efeitos da poluição do ar à saúde humana¹⁷. As crianças menores de 5 anos estão entre os grupos considerados mais vulneráveis biologicamente para a asma e suas complicações, diminuindo a qualidade de vida dos mesmos. Estes grupos são descritos na literatura como aqueles que também sofrem maior impacto da exposição a poluentes atmosféricos¹⁸.

A região da Amazônia brasileira apresenta intensa proporção de queima de biomassa, resultando em elevados níveis de material particulado fino e grosso na atmosfera¹⁹. Ainda que a poluição atmosférica seja identificada como importante fator contribuinte para as doenças respiratórias, poucos estudos foram desenvolvidos na Amazônia Legal.

O município de Alta Floresta foi sele-

cionado para este estudo em razão de estar situado no extremo norte do Estado de Mato Grosso, sudeste da Floresta Amazônica, na área do “Arco do Desmatamento”. O processo de ocupação do município é uma das principais causas do desmatamento desenfreado desde a década de 70, que continua até os dias atuais^{20,21}.

A maioria das investigações de prevalência de asma no Brasil foi realizada em municípios de maior porte e desenvolvimento industrial ao contrário do município de Alta Floresta, região com amplo potencial agro-pecuário. Conhecer a distribuição e o comportamento da asma em municípios da região Amazônica é relevante na medida em que possibilitará análises futuras sobre os potenciais fatores de risco, o estabelecimento de uma linha de base para identificação de tendência, bem como permitirá o embasamento de estudos analíticos dos efeitos da poluição atmosférica à saúde humana na Amazônia Brasileira.

Para compreender melhor o efeito da queima de biomassa à saúde humana na região do arco do desmatamento, desde junho de 2006 tem sido desenvolvido o projeto de pesquisa “Avaliação dos efeitos das queimadas na saúde humana na região do arco do desmatamento da Amazônia.” Trata-se de um componente da rede de pesquisa do Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia (LBA) e o Instituto do Milênio (Milênio) que estuda as “Mudanças de Uso da Terra na Amazônia: Implicações Climáticas e na Ciclagem de Carbono” financiado com recursos do CNPq, FAPEMAT e FIOCRUZ/PAPES IV.

O presente artigo tem por objetivo analisar a prevalência e os sintomas relacionados à asma em escolares e adolescentes residentes no município de Alta Floresta, Mato Grosso.

Métodos

Desenho do estudo

Estudo descritivo, de base populacional, da prevalência de asma em estudantes do

município de Alta Floresta, MT. A Secretaria Municipal e a Coordenação Regional de Educação do Estado forneceram a relação das escolas e o censo escolar por série.

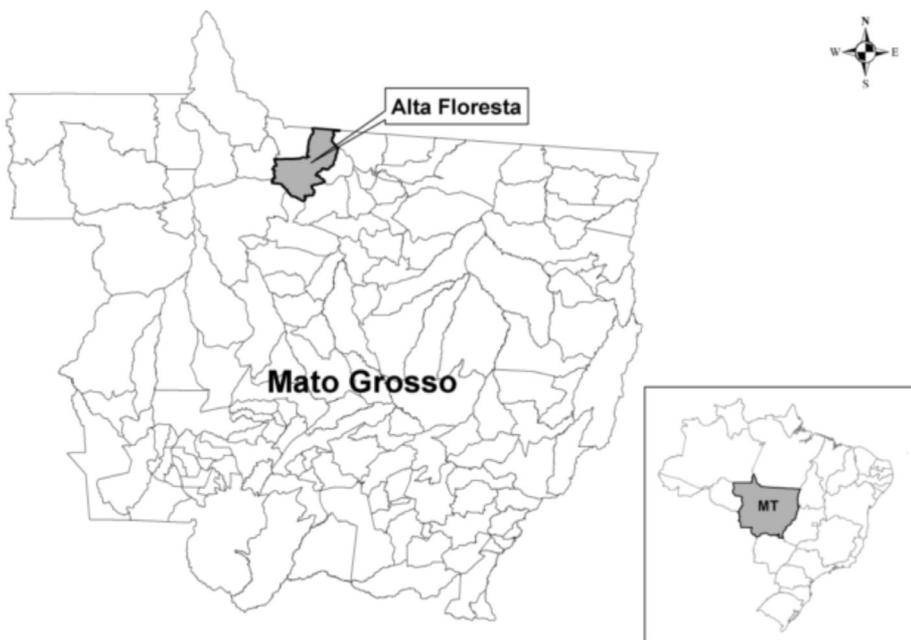
Utilizou-se questionário escrito padronizado internacionalmente⁸ e validado no Brasil⁹, para identificação de asma em escolares e adolescentes, que caracteriza a fase I do *Study of Asthma and Allergies in Childhood* – ISAAC⁸.

Área do estudo e população

Alta Floresta possui uma área de 9.310,27 km², localiza-se a 830 km da capital do Estado de Mato Grosso – Cuiabá, a 340 metros acima do nível do mar, na latitude de 09°52'33" S. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) em 2000 era de 0,779, maior quando comparado ao IDH do Estado de Mato Grosso – 0,773. Alta Floresta possui 25% de população de baixa renda²². Em 2007, o número de habitantes era 49.116, dos quais mais de 80,0% residentes na área urbana. As principais atividades econômicas são a pecuária

de corte, a agricultura e o extrativismo e manufatura da madeira. O município apresenta clima tropical úmido, com período seco nos meses de maio a outubro, em que há calor intenso e altos níveis de poluição em razão das queimadas; e verão chuvoso entre novembro a abril, com alto índice pluviométrico. A temperatura varia entre 24°C e 34 °C. A umidade relativa do ar pode alcançar valores abaixo de 20% no período de seca e até 100% durante o período chuvoso. Está inserido em área de bioma amazônico, com ciclos de seca e chuva típicos que modificam os níveis de poluição atmosférica oriunda das queimadas; além de localizar-se na região do arco do desmatamento, cujas queimadas acarretam possíveis efeitos adversos à saúde humana.

Das 40 escolas da rede de ensino do município, 32 foram elegíveis para o estudo. Dessas, 24 pertenciam à zona urbana e 8 à zona rural; quanto à natureza, 13 eram escolas municipais, 12 estaduais e 7 privadas. Foram excluídos aqueles alunos matriculados na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) e no Centro



Fonte: IBGE, 2008 / Source: IBGE, 2008

Figura 1 - Localização geográfica do município de Alta Floresta, Estado de Mato Grosso.
Figure 1 - Geographic location of the municipality of Alta Floresta, State of Mato Grosso.

Educacional Especializado em Deficiência Auditiva (CEEDA) e também da escola para adultos. Consideraram-se elegíveis todos os escolares (EC) de 6 e de 7 anos de idade, e adolescentes (AD) de 13 e 14 anos. Para efeito deste estudo, são considerados estudantes tanto escolares quanto adolescentes.

Os dados foram coletados no período de março a abril de 2007, após reuniões com os professores da rede local de ensino para apresentação da proposta de trabalho. Os EC e AD foram orientados sobre os objetivos da pesquisa e solicitados a levar os questionários para que os pais ou responsáveis respondessem, devolvendo-os posteriormente para a equipe de pesquisadores na escola. O prazo de recolhimento foi de 10 dias. Para aqueles que não entregaram o questionário no prazo determinado, foi oferecida nova oportunidade através de visita domiciliar realizada pelos estudantes universitários atuantes no estudo como atividade de iniciação científica.

Análise dos dados

Os dados obtidos foram analisados através do programa Epi-Info 3.2. Calculou-se a prevalência de asma e sintomas de acordo com o gênero e grupo etário. Utilizou-se o teste Qui-quadrado (χ^2) para comparar diferenças de proporções, ao nível de significância de 5%.

O módulo de asma do ISAAC compõe-se de 8 (oito) questões sobre sintomas da doença. Classificaram-se como asmáticos aqueles escolares e adolescentes que responderam afirmativamente à questão 2 – “*Presença de sibilos nos últimos 12 meses*”. Respostas positivas à questão 5 – “*presença de sibilo forte impedindo-o de falar mais que duas palavras seguidas*” foram consideradas como asma grave^{4,8-10}.

Considerações Éticas

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Júlio Muller, conforme parecer 388/CEP/HUJM/07. Foram considerados no estudo os questionários que continham

assinatura dos pais ou responsável no termo de consentimento livre e esclarecido, autorizando a participação da criança na pesquisa.

Resultados

A taxa de devolução dos questionários mesmo com até duas visitas domiciliares em todas as residências da área urbana foi de 59,4% (2.071/3.489). A proporção de participantes no estudo segundo categoria escolar foi de 52,4% (1.086) na escola pública estadual, 34,1% (706) na escola pública municipal, 9,1% (188) na escola privada e 00,1% (2) em entidade filantrópica. Da totalidade de questionários, 89 (4,3%) não continham identificação de qualquer escola, ou seja, foram obtidos em visitas domiciliares e de crianças que estavam fora da escola. Na comparação do grupo estudado com os resultados do censo populacional realizado em 2007 não houve diferença significativa nas proporções entre os grupos de EC e AD, ainda que estratificados segundo gênero. Verifica-se, ainda, superestimação do censo escolar em 336 estudantes se comparado ao censo populacional de 3.489 e 3.835, respectivamente

Participaram da pesquisa 2.071 estudantes, dos quais 1.023 (49,4%) do gênero masculino e 1.048 (50,6%) do feminino. Entre os participantes, 1.072 eram EC (51,7%), com 533 (49,7%) do gênero masculino, e 539 (50,3%) do feminino. Dos 999 AD (48,3%), 490 (49,0%) eram do gênero masculino e 509 (51,0%) do feminino.

A prevalência de asma entre os EC foi de 21,4%, enquanto entre os AD foi de 12,4% ($\chi^2 = 29,29$; $p = 0,00$). Foram mais prevalentes no grupo EC todos os sintomas, com exceção de sibilos após exercícios físicos, mais frequentes nos AD ($p < 0,00$). Em relação ao diagnóstico médico de asma não foi verificada diferença entre os grupos.

Na Tabela 1 observa-se que a prevalência de asma entre os EC do gênero masculino foi de 23,8% e 18,9% no feminino ($\chi^2 = 3,84$; $p = 0,05$). Os sintomas de asma foram similares entre os gêneros, com exceção de frequência de

crises de sibilos ≥ 4 ($\chi^2 = 10,71$; $p < 0,00$) e asma diagnosticada por médico ($\chi^2 = 5,76$; $p < 0,01$), cuja proporção foi maior no gênero masculino.

Entre os AD, a prevalência foi 13,0% no gênero masculino e 12,0% no feminino ($\chi^2 = 4,11$; $p = 0,04$). Com exceção da prevalência de asma grave, que foi de 3,7% no gênero masculino e 1,5% no feminino ($\chi^2 = 4,35$; $p = 0,03$), não foram verificadas diferenças quanto ao gênero em nenhum dos outros sintomas.

Considerando ambos os grupos analisados, os estudantes de escolas privadas apresentaram proporção de asma 6,5% maior que aqueles de escolas públicas; no entanto, esta diferença de proporção não apresentou significância estatística ($\chi^2 = 0,14$; $p = 0,71$). Também não foi verificada diferença significativa na prevalência de asma entre residentes da zona urbana e rural ($\chi^2 = 0,33$; $p = 0,94$).

Discussão

No presente estudo verificou-se maior prevalência de asma entre os EC, com uma

diferença de 42% mais asmáticos no grupo etário mais jovem. Possivelmente, a maior prevalência da doença nesse grupo etário seja decorrente dos padrões de exposição precoce a alérgenos e da existência prévia de doenças virais que podem ocasionar sibilância²³. Estes fatores aliados à predisposição genética contribuem para a deflagração e a exacerbação de casos de asma⁴.

A prevalência de asma observada no município de Alta Floresta mostrou-se similar à média brasileira, entretanto entre os mais altos da América Latina. Os escassos estudos realizados em áreas de bioma Amazônico mostram uma prevalência de asma de 24,4% nos EC em Manaus¹⁰ e 25,2% em Tangará da Serra²⁴; enquanto no grupo de AD foi de 23,1% em Belém, 18,1% em Manaus¹⁰ e 15,9% em Tangará da Serra²⁴.

Alta Floresta localiza-se em área de maior concentração de focos de queimadas e conseqüentemente de maior emissão de poluentes atmosféricos derivados das queimadas da Amazônia quando comparada aos outros municípios citados. No período de maio a novembro de 2004 e de 2005, as concentrações de material particulado fino na

Tabela 1 - Prevalência (%) de sintomas de asma de acordo com o sexo em escolares de 6-7 anos de idade. Alta Floresta-MT, 2007.

Table 1 – Prevalence (%) of asthma symptoms according to sex in 6-7 year-old schoolchildren. Alta Floresta-MT, 2007.

Questão	Sexo		Total	IC (95%)
	M	F		
Presença de sibilos alguma vez na vida	51,6	48,2	49,9	46,9 – 52,9
Presença de sibilos nos últimos 12 meses	23,8*	18,9	21,4	19,0 – 24,0
Freqüência de crises de sibilos				
1 – 3	17,4	15,4	16,4	14,3 – 18,8
≥ 4	6,4*	2,4	4,4	3,3 – 5,8
Freqüência de sibilos impedindo sono				
< 1 vez por semana	10,1	8,3	9,2	7,6 – 11,2
≥ 1 vez por semana	9,6	6,7	8,1	6,6 – 10,0
Sibilo forte dificultando a fala	7,1	5,0	6,0	4,7 – 7,7
Asma alguma vez na vida	7,5*	4,1	5,8	4,5 – 7,4
Sibilos após exercícios físicos	7,7	5,9	6,8	5,4 – 8,5
Tosse seca noturna	38,4	38,0	38,2	35,3 – 41,2

Nota: * $p \leq 0,05$ / Note: * $p \leq 0,05$

Tabela 2 - Prevalência (%) de sintomas de asma de acordo com o sexo em adolescentes de 13-14 anos de idade. Alta Floresta-MT, 2007.

Table 2 - Prevalence (%) of asthma symptoms according to sex in 13-14 year-old adolescents. Alta Floresta-MT, 2007.

Questão	Sexo		Total	IC (95%)
	M	F		
Presença de sibilos alguma vez na vida	39,0	39,3	39,1	36,1 – 42,3
Presença de sibilos nos últimos 12 meses	12,9	12,0	12,4	10,5 – 14,7
Frequência de crises de sibilos				
1 – 3	10,2	10,0	10,1	8,3 – 12,2
≥ 4	3,7	2,6	3,1	2,2 – 4,4
Frequência de sibilos impedindo sono				
< 1 vez por semana	5,5	6,9	6,2	4,8 – 7,9
≥ 1 vez por semana	4,7	3,3	4,0	2,9 – 5,5
Sibilo forte dificultando a fala	3,7*	1,6	2,6	1,7 – 3,8
Asma alguma vez na vida	6,1	6,1	6,1	4,7 – 7,8
Sibilos após exercícios físicos	11,0	9,0	10,0	8,3 – 12,1
Tosse seca noturna	24,1	25,9	25,0	22,4 – 27,9

Nota: * $p \leq 0,05$ / Note: * $p \leq 0,05$

região em valores estimados alcançaram 326 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ com média de 40,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CPTEC/INPE). Considerando-se a intensa poluição atmosférica em Alta Floresta durante o período da seca²¹ e a vulnerabilidade biológica dos grupos mais jovens, parecem coerentes as diferenças nos resultados entre os grupos de EC e AD. Quanto à comparação dos resultados com os municípios de Manaus, Belém e Tangará da Serra, deve-se considerar que os dois primeiros são capitais industrializadas e possuem uma frota de veículos maior do que os dois municípios de Mato Grosso. Tangará da Serra, por outro lado, além de ser impactado pela fumaça advinda da área do arco do desmatamento, está situada na região de plantio de cana-de-açúcar, na qual a prática da queimada também ocorre de forma sistemática no período de maio a outubro²⁴.

Além dos fatores apontados como produtores de poluentes atmosféricos, a Amazônia é uma região geograficamente extensa, cuja população apresenta diversidade biológica e cultural importante, em razão da origem variada do fluxo migratório contínuo²⁵.

Em Cuiabá, primeiro estudo realizado no estado de Mato Grosso utilizando o questionário escrito do ISAAC, a prevalência de sintomas de asma foi de 28,2% em escolares e 26,4% em adolescentes²⁶. Entretanto, apesar de utilizar o questionário ISAAC, o critério de definição de caso utilizado pelos autores foi diferente do protocolado pelo grupo de estudos do ISAAC, o que inviabiliza comparações.

Quanto ao gênero, observou-se que, em Alta Floresta, a prevalência de asma nos EC é maior nos meninos, enquanto no grupo dos AD não se verificou diferenças entre os gêneros. A diferença de prevalência de asma entre os gêneros é controversa na literatura; frequentemente sendo maior no gênero masculino entre os EC e no feminino nos AD²⁶⁻²⁸. Possivelmente relacionados a características fisiológicas das vias aéreas nos meninos e condições hormonais nas adolescentes²⁹.

Em relação ao diagnóstico médico de asma e asma grave, foi mais prevalente respectivamente, nos EC e AD do gênero masculino, fortalecendo a hipótese de que em Alta Floresta a doença seja realmente

mais prevalente nos meninos. Quando comparados o grupo de EC e AD quanto à asma grave, esta foi mais freqüente nos EC; em relação ao gênero, não se observou diferença nos escolares, porém foi maior no gênero masculino entre os AD. Possivelmente haja influência tanto da capacidade de resposta do tónus da via aérea, quanto dos padrões de exposição dos AD do gênero masculino, por exemplo, a fatores de risco ambientais³⁰.

Todos os domicílios foram visitados até duas vezes em diferentes horários no intuito de encontrar o estudante e algum membro da família responsável pelo mesmo. As taxas de retorno dos questionários foram similares às observadas em outros estudos⁸. Além disso, o instrumento apresenta como vantagens a ausência de influência da época

de aplicação sobre os resultados, a facilidade operacional por ser auto-aplicável, a boa sensibilidade e especificidade na identificação de casos de asma, bem como ser validado no Brasil e internacionalmente.

Conclui-se que Alta Floresta está entre os municípios brasileiros com uma das maiores prevalências de asma da América Latina entre escolares na faixa etária de 6 e 7 anos de idade.

Diante dos resultados encontrados, sugere-se que seja implantada uma rede integrada de vigilância das condições de saúde e monitoramento da qualidade do ar no município, estabelecendo indicadores que contribuam para a análise, planejamento e intervenção sobre as condições locais que influenciam a saúde humana.

Referências

1. Sociedade Brasileira de Alergia e Imunologia. Sociedade Brasileira de Pediatria e Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. IV Diretrizes Brasileiras para o Manejo da Asma. *J Bras Pneumol* 2006; 32(S7): S447-74.
2. Horstman DH, Ball BA, Brown J, Gerrity TR Folinbee LJ. Comparison of pulmonary responses of asthmatic and non-asthmatic subjects performing light exercise while exposed to a low level of ozone. *Toxicol Ind Health* 1995; 11: 369-85.
3. WHO – World Health Organization. *Asthma*. Fact Sheet nº 307. Geneva; 2008. Disponível em <http://www.who.int/topics/asthma/en/>. [Acessado em 17 de agosto de 2007.]
4. National Institutes of Health and National Heart, Lung and blood Institute, Global Initiative for Asthma (GINA). *Global Strategy for Asthma Management and Prevention*. Wellington; 2006. Disponível em www.ginasthma.com. [Acessado em 17 de agosto de 2007.]
5. Ache BICS, Kahan F, Fiterman J. Prevalência de sintomas de asma e tratamento de crianças e adolescentes de 2 a 14 anos no Campus Aproximado da PUCRS. *J Bras Pneumol* 2005; 31(2): 103-10.
6. Chatkin M, Menezes AMB, Albernaz E, Victoria CG, Barros FC. Fatores de risco para consultas em pronto-socorro por crianças asmáticas no sul do Brasil. *Rev Saúde Pública* 2000; 34(5): 491-8.
7. Fowler MG, Davenport MG, Garhg R. School functioning of US children with asthma. *Pediatrics* 1992; 90: 939-44.
8. ISAAC Steering Committee. [Home Page on the internet]. Nova Zelândia. Disponível em <http://isaac.auckland.ac.nz/>. [Acessado em 20 de abril de 2008.]
9. 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. *J Investig Allergol Clin Immunol* 1998; 8(6): 376-82.
10. Solé D, Wandalsen GF, Camelo-Nunes IC, Naspitz CK. 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) – Fase 3. *J Pediatr* 2006; 28(5): 341-6.
11. Pearce N, Douwes J. The Latin American exception: why is childhood asthma so prevalent in Brazil? *J Pediatr* 2006; 82(5): 319-21.
12. Beggs PJ, Bambrick HJ. Is the global rise of asthma an early impact of anthropogenic climate change? *Ciênc & Saúde Col* 2006; 11(3): 745-52
13. Spektor DM, Hofmeister VA, Artaxo P, Brague JA, Echelar F, Nogueira DP et al. Effects of heavy industrial pollution on respiratory function in the children of Cubatão, Brazil: a preliminary report. *Environ Health Perspect* 1991; 94: 51-4.
14. Castro HA, Hacon SS, Argento R, Junger WL, Mello CF, Castiglioni Jr N et al. Doenças respiratórias e poluição atmosférica no município de Vitória, Espírito Santo, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2007; 23(S4): S630-42.

15. Vedal S, Petkau J, White R, Blair J. Acute effects of ambient inhalable particles in asthmatic and non-asthmatic children. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 157(4): 1034-43.
16. Solé D, Camelo-Nunes IC, Wandalsen GF, Pastorino AC, Jacob CMA, Gonçalves C et al. Prevalence of symptoms of asthma, rhinitis, and atopic eczema in Brazilian adolescents related to exposure to gaseous air pollutions and socioeconomic status. *J Investig Allergol Clín Immunol* 2007; 17(1): 6-13.
17. Castro HA, Gouveia N, Escamilla-Cejudo JA. Questões metodológicas para a investigação dos efeitos da poluição do ar na saúde. *Rev Bras Epidemiol* 2003; 6(2): 135-49.
18. Organización Panamericana de la Salud - OPAS. Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental. *Evaluación de los Efectos de la Contaminación del Aire en la Salud de América Latina y el Caribe*. Washington, DC; 2005.
19. IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. Geo Brasil 2002. *Perspectivas do meio ambiente no Brasil. O estado do meio ambiente no Brasil*. Brasília; 2002. Disponível em <http://ibama2.ibama.gov.br/cnia2/download/publicacoes/geobr/Livro/cap2/atmosfera.pdf>. [Acessado em: 05 de setembro de 2007.]
20. Ferreira, JCV. *Mato Grosso e seus municípios*. Cuiabá: Secretaria de Estado de Cultura; 1998.
21. Artaxo P, Gatti LV, Leal AMC, Longo KM, Freitas SR, Lara LL et al. Química atmosférica na Amazônia: A floresta e as emissões de queimadas controlando a composição da atmosférica amazônica. *Acta Amazônica* 2005; 35(2): 185-96.
22. Mato Grosso. Secretaria de Planejamento. SEPLAN-MT. *Anuário Estatístico do Estado de Mato Grosso*. Central de Texto Cuiabá; 2004.
23. Martinez FD. Development of wheezing disorders and asthma in preschool children. *Pediatrics* 2002; 109(2): 362-7.
24. Rosa AM, Ignotti E, Hacon SS, Castro HA. Prevalência de asma em escolares e adolescentes do município de Tangará da Serra – Amazônia Brasileira. *J Bras Pneumol* 2008.
25. Ignotti E, Hacon SS, Silva AMC, Junger WL, Castro HA. Efeitos das queimadas na Amazônia: métodos de seleção dos municípios segundo indicadores de saúde. *Rev Bras Epidemiol* 2007; 10(4): 453-64.
26. Amorim AJ, Daneluzzi JC. Prevalência de asma em escolares. *J Pediatr* (Rio J) 2001; 77(3): 197-202.
27. Fiore RW, Comparsi AB, Reck CL, Oliveira JK, Pampanelli KB, Fritscher CC. Variação na prevalência de asma e atopia em um grupo de escolares de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. *J Pneumol* 2001; 27(5): 237-42.
28. Cassol VE, Rizzato TM, Teche SP, Basso DF, Hirakata VN, Maldonado M, et al. Prevalence and severity of asthma among adolescents and their relationship with the body mass index. *J Pediatr* 2005; 81(4): 305-9.
29. Taussig LM, Wright AL, Holberg CJ, Halonen M, Morgan WJ, Martinez FD. Tucson children's respiratory study: 1980 to present. *J Allergy Clin Immunol* 2003; 111(4): 661-75.
30. Telles Filho PA. *Asma Brônquica – Resposta tardia da asma*. 2005. Disponível em: <http://www.asma-bronquica.com.br/>. [Acessado em 05 de setembro de 2007.]

Recebido em: 12/01/10

Versão final reapresentada em: 21/01/10

Aprovado em: 03/02/10