

Distribuição espacial das internações por asma em idosos na Amazônia Brasileira

Spatial distribution of asthma-related hospitalizations of the elderly in the Brazilian Amazon

Poliany Cristiny Oliveira Rodrigues^I

Eliane Ignotti^{II}

Antonia Maria Rosa^{III}

Sandra de Souza Hacon^I

^I Programa de Saúde Pública e Meio Ambiente da Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP-FIOCRUZ)

^{II} Disciplina de Saúde Coletiva e Epidemiologia da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT; Programa de Mestrado e Doutorado em Saúde Pública e Meio Ambiente da Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP-FIOCRUZ)

^{III} Docente da Disciplina de Saúde da Criança e do Adolescente da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT

Considerações Éticas: O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Júlio Muller, conforme parecer 388/CEP/HUJM/07.

Correspondência: Eliane Ignotti, Departamento de Saúde Coletiva e Epidemiologia da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Av. São João S/N, Cavalhada, Cáceres, MT, CEP 78200-000 - E-mail: eliane.ignotti@pq.cnpq.br

Resumo

Introdução: No Brasil ocorrem aproximadamente 370 mil internações por asma anualmente, constituindo a quarta causa de hospitalizações pelo sistema público de saúde. Considerando as implicações da asma na qualidade de vida dos idosos, os estudos referentes a essa temática na Amazônia são escassos. **Objetivo:** Analisar a distribuição geográfica e a sazonalidade climática das internações hospitalares por asma em idosos na Amazônia brasileira, no período de 2001 a 2007. **Material e Método:** Estudo descritivo das autorizações de internações hospitalares (AIHs) de curta permanência, não-eletivas, baseado em suavização espacial pelo método de Kernel, taxas padronizadas de internação em séries anuais e mensais e sazonalidade climática e comparação das proporções de internações nos períodos seco, intermediário e chuvoso, ao nível de significância de 5%. **Resultados:** As internações por asma em idosos se distribuem espacialmente na área meridional e oriental da Amazônia brasileira. Toda a Amazônia apresentou declínio nas taxas de internação durante o período estudado. O Estado de Rondônia apresentou aproximadamente o dobro de internações em relação aos outros estados em análise, com variação de 10,9‰ em 2002 a 13,4‰ em 2006 nas taxas padronizadas. No período seco verificou-se até o triplo de internações se comparado ao período de chuvas, com taxas mais elevadas em Rondônia (5,8‰) e Mato Grosso (3,3‰). **Conclusão:** as internações por asma em idosos apresentam tendência decrescente ao longo do período estudado, bem como importante variação sazonal com predominância deste evento durante o período seco.

Palavras-chave: Asma. Amazônia brasileira. Internações. Idosos. Sazonalidade climática.

Abstract

Introduction: In Brazil, there are approximately 370,000 asthma-related hospitalizations per year, representing the fourth leading cause of hospitalizations in public health services. In 2007, 157,000 elderly patients were hospitalized, 2.3% of which due to asthma in the Brazilian Amazon. Considering the implications of asthma on the quality of life of the elderly, analyses regarding this issue in the Amazon are surprisingly uncommon. **Objective:** To analyze the geographical and seasonal distribution of asthma-related hospital admissions in the elderly population of the Brazilian Amazon during the period from 2001 to 2007. **Methods:** Descriptive study of short-stay, non-elective hospital admissions, based on Kernel's method, standardized rates of hospitalization in annual and monthly series, seasonal climate, and a comparison of the proportion of hospitalizations during dry, intermediate and rain seasons. **Results:** Asthma-related hospitalizations among the elderly were spatially distributed in the northern and eastern parts of the Brazilian Amazon. The Amazon experienced a decline in the rate of hospitalizations during the study period. Rondônia had approximately twice the number of hospitalizations as the other states, ranging from 10.9 ‰ in 2002 to 13.4 ‰ in 2006 in standardized rates. The rate of hospitalizations during the dry season was as much as three times that of the rain and intermediate seasons, with the highest rates in Rondônia (5.8 ‰) and Mato Grosso (3.3 ‰). **Conclusion:** Asthma-related hospital admissions in the elderly presented a declining trend and a significant seasonal variation, with the highest rate of hospitalizations observed during the dry season.

Keywords: Asthma. Brazilian Amazon. Hospitalizations. Elderly. Climate seasonality.

Introdução

A asma é uma doença inflamatória obstrutiva crônica, resultante de interação genética e exposição à alérgenos¹, que se caracteriza por hiper-responsividade das vias aéreas inferiores e por limitação variável do fluxo aéreo². Crises asmáticas podem ser desencadeadas em consequência de infecções respiratórias, poluentes ambientais, mudanças bruscas de temperatura, medicamentos, exercícios físicos, entre outros fatores³.

O processo natural de envelhecimento proporciona a diminuição progressiva das funções corporais, assim como da resistência fisiológica do indivíduo, tornando o idoso vulnerável a uma série de doenças. No que diz respeito à asma, as funções pulmonares diminuídas, associadas à redução da imunidade, transformam-se em fator de risco⁴, facilitando o aparecimento de infecções respiratórias ou de exacerbação da doença⁵.

Casos de asma e outras doenças do trato respiratório inferior estão diretamente relacionados à maior probabilidade de hospitalização e de possíveis incapacitações em idosos^{4,6,7}.

Anualmente ocorrem cerca de 370 mil internações por asma no Brasil, constituindo-se na quarta causa de hospitalizações pelo Sistema Único de Saúde (SUS)⁸. Em estudo realizado entre residentes de São Paulo, verificou-se tendência para estabilidade nas internações por asma em idosos entre 1995 e 2000⁹. Registros de 2005 mostram que as hospitalizações por asma corresponderam a 18,7% daquelas por todas as causas respiratórias e a 2,6% de todas as internações, com decréscimo em relação às décadas anteriores¹⁰. Em 2007, somente na Amazônia, o total de internações em idosos no SUS foi de 157.055; destas, aquelas referentes à asma representaram 2,3% (3.554)⁸.

Estudos específicos relativos à queima de floresta evidenciaram aumento na incidência de asma e infecções respiratórias agudas (IRA) em países da Ásia¹¹⁻¹⁴. Na Região Sudeste, alguns estudos apontam

tendência de aumento nas internações por asma e outras doenças respiratórias relacionadas queima de biomassa em áreas urbanas¹⁵⁻¹⁸. Sabe-se que ocorre maior frequência de internações por doenças respiratórias no período seco em várias faixas etárias¹⁹⁻²⁰.

A Amazônia é exposta à ação antrópica constante, com prática frequente de queimadas para uso do solo e obtenção de madeira. Trata-se de uma área de fronteira agrícola com processo migratório intenso iniciado na década de 1970²¹. O desmatamento, contudo, não é distribuído homogeneamente, mas concentrado ao longo do denominado “arco do desmatamento”, que abrange o sudeste do Maranhão, o norte do Tocantins, o sul do Pará, o norte de Mato Grosso e de Rondônia, o sul do Amazonas e o sudeste do Acre, concentrando mais de 85% das queimadas que ocorrem no Brasil durante o período de estiagem na região²². Os níveis de material particulado fino (PM_{2,5}), nessa época, variam de 300 a 600µg/m³ nas localidades onde as queimadas são mais intensas²³.

Aspectos epidemiológicos relativos à asma têm sido amplamente estudados em todo o mundo. No entanto, estudos sobre esta temática em idosos são inexistentes na Amazônia brasileira – exposta a importantes transformações sociais, assim como a grande parte das emissões de poluentes atmosféricos.

Este estudo tem por objetivo analisar a distribuição geográfica e a sazonalidade climática das internações hospitalares por asma em idosos nos Estados que compõem a Amazônia brasileira, no período de 2001 a 2007.

Material e Método

Estudo descritivo da distribuição geográfica e da sazonalidade climática das internações hospitalares por asma em idosos, no período de 2001 a 2007. Definiu-se como população de estudo os idosos residentes nos Estados que compõem a Amazônia brasileira. A Organização Mundial de Saúde

classifica cronologicamente como idosos, para os países em desenvolvimento, as pessoas com mais de 60 anos de idade¹.

A atual área de abrangência da Amazônia brasileira corresponde à totalidade dos Estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, e parte do estado do Maranhão, localizada a oeste do meridiano 44° de longitude oeste, equivalendo a 61,0% do território nacional. Sua população total é de aproximadamente 24 milhões e meio de habitantes, dos quais cerca de 6,0% são idosos²⁴. Ainda que parte do Estado do Maranhão não pertença à Amazônia, este foi incluído por completo no estudo em razão da unidade de análise ser definida por microrregião e unidade da federação.

A região da Amazônia brasileira apresenta clima quente e úmido²⁵, embora haja peculiaridades que incluam áreas mais secas nos Estados de Mato Grosso, Tocantins e Maranhão. As chuvas, apesar de regulares, não se distribuem igualmente durante o ano, havendo sazonalidade expressiva de chuva e seca. Neste estudo, os meses do ano foram agrupados em período chuvoso, intermediário e seco, com base nas médias dos registros pluviométricos mensais do Instituto Nacional de Meteorologia²⁶. O período chuvoso diz respeito aos meses de dezembro a março, com grandes excedentes hídricos; o intermediário aos meses de abril, maio, outubro e novembro; e o período seco de junho a setembro²⁷. No hemisfério norte, que abrange os Estados do Amapá, Roraima, e parte do Amazonas e do Pará, o período seco e chuvoso se inverte, embora os períodos intermediários permaneçam os mesmos²⁶.

Foram selecionadas as Autorizações de Internações Hospitalares (AIH) de curta permanência, pagas e não eletivas, dos registros de internação por asma entre 2001 e 2007. Foram utilizadas como variáveis de análise: ano e mês de internação; unidade da federação e microrregião de residência; diagnóstico principal de asma e estado de mal asmático segundo classificação da CID-10.

Os registros de hospitalização foram

obtidos através da base de dados do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS), disponibilizados pelo Ministério da Saúde⁸. Os dados populacionais e as malhas digitais da Amazônia brasileira por microrregiões e unidade da federação foram obtidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O período definido entre 2001 e 2007 deve-se à busca de maior qualidade dos registros observada nas internações. Sabe-se que o sistema de transferência de dados do SUS vem sendo aprimorado a cada ano²⁸⁻³⁰. Por isso, optou-se por uma série de anos mais recente.

Para ilustrar a distribuição da ocorrência das internações por asma em idosos na Amazônia construíram-se mapas identificando as áreas de maior concentração do agravo ou áreas quentes. Nas análises descritivas espaciais, geradas através do programa TerraView 3.2.0, o indicador taxa padronizada de internação hospitalar por asma em idosos foi apresentado segundo a estimativa de Kernel, utilizando como parâmetros uma grade de 200 colunas sobre a região, com algoritmo de função quártica, raio adaptativo, cálculo de densidade com 10 fatias e precisão 12. No cálculo matricial foram levados em consideração os centróides das microrregiões, porém o mapa vetorial foi plotado em unidade da federação para melhor visualização. A padronização das taxas foi feita pela estrutura etária dos idosos do Brasil estratificada em 60 a 69 anos; 70 a 79; e mais de 79 anos de idade.

A partir da análise da distribuição espacial selecionaram-se as unidades da federação que apresentaram as maiores taxas de internação para construção das séries anuais e mensais. As séries mensais foram construídas por meio de taxas médias brutas de internação. Para análise da sazonalidade climática utilizou-se a proporção de internações segundo períodos de seca, chuva ou intermediário e a razão de proporções. Para verificar se as proporções possuíam diferença entre si, foi realizado o teste qui-quadrado ao nível de significância de 5%, através do programa EPI-Info 3.2.2.

Resultados

As internações por asma em idosos distribuem-se espacialmente nas áreas meridional e oriental da Amazônia brasileira. Observam-se as principais áreas quentes, com taxas padronizadas entre 10,9 e 13,6‰ internações, ao centro-sul de Rondônia, enquanto o centro-norte amazônico mantém até 0,74‰ internações. Em Mato Grosso e na divisa dos Estados do Tocantins e do Pará também podem ser observadas algumas áreas quentes, com variação de 2,5 a 13,4‰ (Figura 1). Para os Estados do Maranhão, Tocantins, Pará e Mato Grosso observa-se redução das taxas de internação entre 2001 a 2007.

Observa-se tendência decrescente significativa das taxas brutas de internação para todos os Estados analisados exceto Tocantins. O Estado de Rondônia apresentou maior queda nas taxas de internação a partir do ano de 2002 ($\beta = 0,57$), e quase o dobro das taxas verificadas em outros Estados ao longo de toda a série com variação de 11,8‰ em 2002 a 7,2‰ em 2006 (Figura 2).

Na distribuição das taxas mensais de internação hospitalar por asma em idosos foram observados maiores valores nos meses de julho a outubro. Observa-se queda nas internações no mês de fevereiro e pico de atendimentos em março. Os Estados de Rondônia e Mato Grosso apresentaram as taxas mensais mais elevadas com até 5,8‰ e 3,3‰ respectivamente (Figura 3).

As proporções de internação por asma em idosos foram maiores no período seco, tanto quando comparado ao período intermediário quanto ao chuvoso, verificando-se o dobro e até o triplo do volume das internações (Tabela 1).

Discussão

A distribuição espacial das internações por asma na Amazônia mostrou “áreas quentes” principalmente ao centro-sul de Rondônia. O Estado de Rondônia apresentou as taxas de internação por asma em idosos mais elevadas, diferenciando-se dos

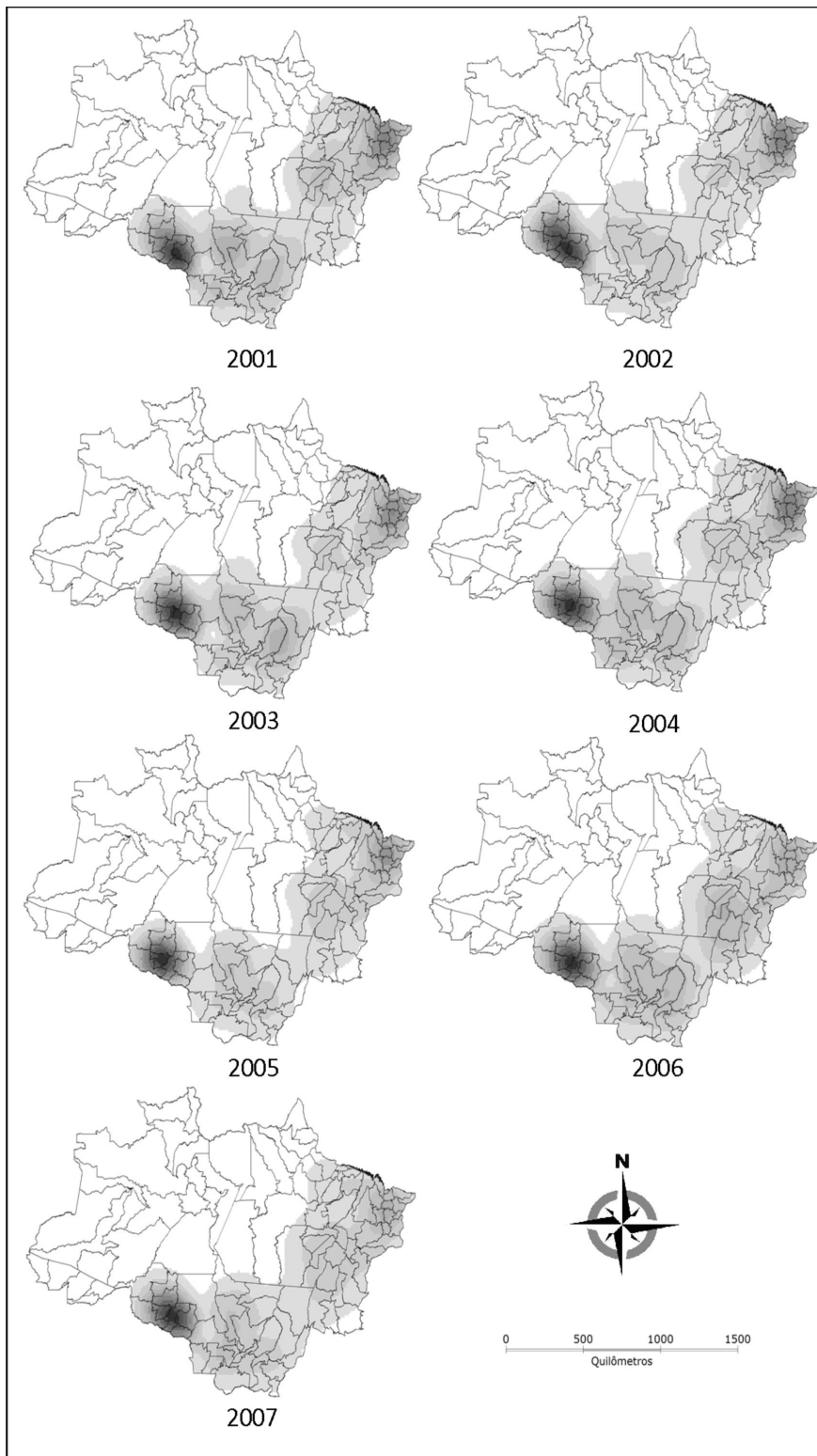
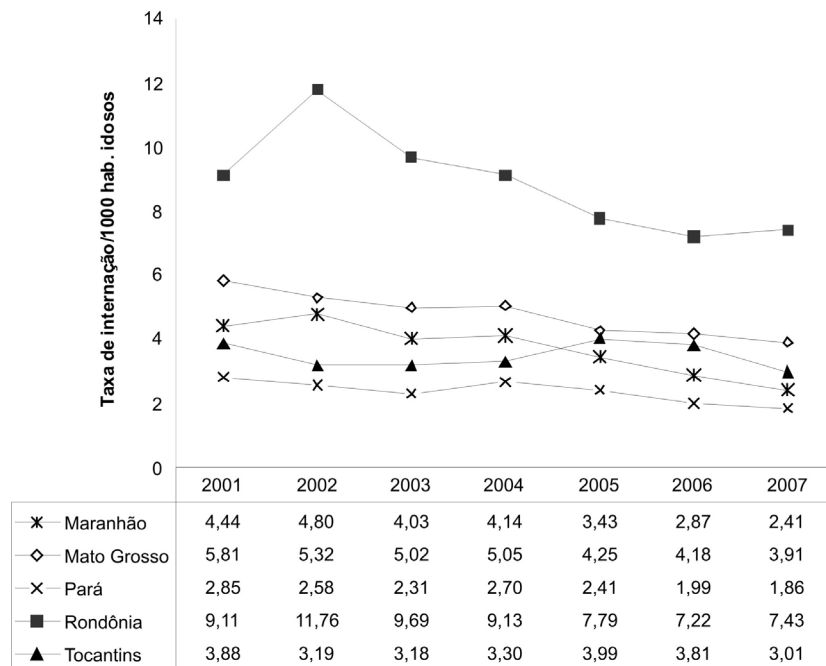


Figura 1 – Distribuição espacial segundo suavização de Kernel das taxas padronizadas de internação anual (% habitantes) por asma em idosos na Amazônia brasileira, 2001 a 2007.

Figure 1 – Spatial distribution according to the Kernel smoothing method for annual standardized asthma-related hospitalization rates (% inhabitants) in the elderly in the Brazilian Amazon, 2001 to 2007.



* Tendência/Trend: Rondônia $\beta=0,57$ ($p = 0,039$); Mato Grosso $\beta=0,31$ ($p < 0,000$); Maranhão $\beta=0,38$ ($p < 0,000$); Tocantins ($p = 0,82$); Pará $\beta=0,14$ ($p = 0,013$).

Figura 2 – Taxas de internação anual por asma (% habitantes) em idosos para os Estados do Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia e Tocantins, 2001 a 2007.

Figure 2 – Annual asthma-related hospitalization rates (% inhabitants) in the elderly for the states of Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia and Tocantins, 2001 to 2007.

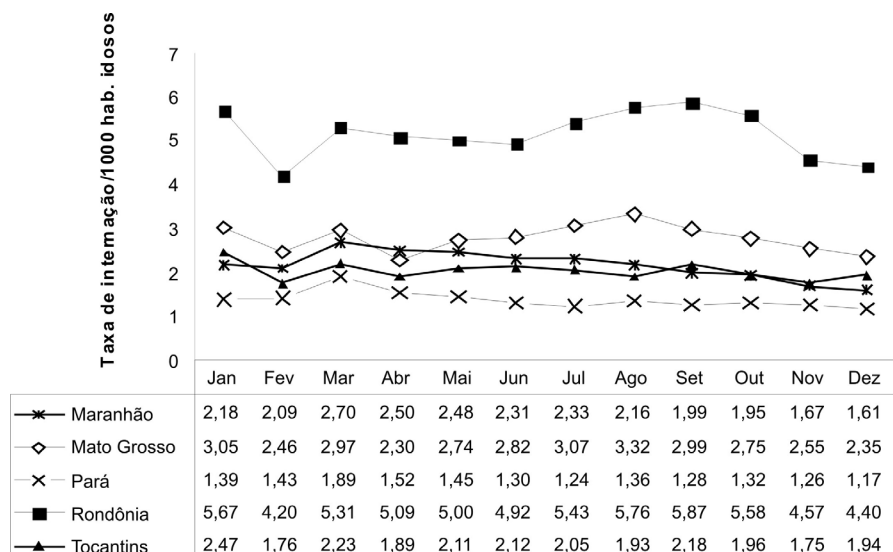


Figura 3 – Taxas de internação mensal por asma (% habitantes) em idosos dos Estados do Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia e Tocantins, 2001 a 2007.

Figure 3 – Monthly asthma-related hospitalization rates (% inhabitants) in the elderly for the states of Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, and Tocantins, 2001 to 2007.

Tabela 1 – Número absoluto, proporção e razão do número de internação por asma entre os períodos seco, intermediário e chuvoso em idosos, nos Estados do Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia e Tocantins. Amazônia brasileira - BR, 2001 a 2007.

Table 1 – Number, proportion and ratio of the number of asthma-related hospitalizations between in the dry, intermediate and rain periods in the elderly, in the States of Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, and Tocantins. Brazilian Amazon - BR, 2001 to 2007.

Ano	Período do ano				Razão*		Razão*	
	Seco (nº)	%	Intermediário (nº)	%	Chuvoso (nº)	%	Seco/intermediário	Seco/chuvoso
2001	3.548	69,20	1.579	30,80	1.567	30,64	2,25	2,26
2002	3.608	69,32	1.597	30,68	1.669	31,63	2,26	2,16
2003	3.479	70,81	1.434	29,19	1.400	28,69	2,43	2,49
2004	3.474	72,19	1.338	27,81	1.730	33,24	2,60	2,01
2005	3.280	70,52	1.371	29,48	1.429	30,35	2,39	2,30
2006	3.325	73,14	1.221	26,86	1.109	25,01	2,72	3,00
2007	3.342	75,44	1.088	24,56	922	21,62	3,07	3,62
Média	3.437	71,42	1.375	28,58	1.404	29,00	2,50	2,45

Fonte/Source: IBGE - MS/Datasus, 2001 a 2007.

* p-valor < 0,000 para teste χ^2 para comparação de proporções.

* p-value < 0.000 for the χ^2 test comparing proportions.

* p-value < 0.000 for χ^2 test

outros Estados. Considerando-se o mapa da distribuição espacial em toda a Amazônia brasileira nota-se importante semelhança com a configuração espacial do chamado “arco do desmatamento”.

É possível relacionar esse fenômeno ao número de focos de queimada durante todo o período estudado, bem como à influência da fumaça proveniente de Mato Grosso, do Acre e até mesmo da Bolívia^{27,31}. Entretanto, ocorre tendência inversa de registros de internação por asma e de focos de calor nos Estados que compõem o arco do desmatamento. Provavelmente o aprimoramento dos recursos tecnológicos para a detecção de focos de calor em áreas de floresta e as melhorias na qualidade dos serviços de saúde com fortalecimento da atenção básica sejam fatores explicativos.

Considerando toda a borda do ecossistema Amazônico, parece relevante também a fronteira agrícola que esta região representa, com intenso processo migratório de pessoas de outras regiões do país, expostas às variações climáticas e aos agentes potencialmente alergênicos, como fungos, polens, além da poluição emitida pelas queimadas.

Sabendo-se que os mapas foram construídos a partir de taxas padronizadas de hospitalização, a densidade populacional desta área recém-ocupada da Amazônia não parece influenciar os resultados. Em se tratando de acesso a unidades hospitalares, as áreas geográficas onde se localizam as capitais Belém, Manaus, Rio Branco, Boa Vista e Macapá estariam ilustradas como “áreas quentes”, com maiores taxas padronizadas de internação por asma em idosos, o que não é o caso.

A tendência de redução das taxas de internação por asma entre idosos pode ter acompanhado o movimento geral das internações no âmbito do SUS⁸, tanto em decorrência de melhoria na assistência hospitalar quanto na ampliação da rede de atenção básica³². Embora a asma seja uma doença crônica², pode ser tratada no âmbito da atenção primária à saúde, demandando internação apenas para os casos mais graves^{3,32}.

Sabe-se que entre os idosos a resiliência fisiológica do sistema respiratório do indivíduo torna-se tão difícil quanto o seu diagnóstico. Segundo alguns autores, a doença pode ser sub-diagnosticada pela

interpretação da dispnéia como consequência natural da idade e pela existência de sintomas não específicos encontrados em outras patologias, como doença pulmonar obstrutiva crônica, insuficiência cardíaca congestiva, hipotireoidismo, neoplasias e bronquiectasias^{33,34}. Outra possibilidade refere-se ao preconceito com relação à gravidade e incapacitação da doença, o que leva os profissionais da saúde a se utilizarem de outros diagnósticos com expressões que incluem: bronquite alérgica, bronquite asmática, crise alérgica crônica, bronquite crônica, entre outras².

A sazonalidade das internações por asma em idosos foi significativa, prevalecendo o período seco com maior número de hospitalizações. Em relação ao mês de ocorrência da internação, durante os meses de julho a outubro (período seco) as taxas de internação por asma em idosos são as mais elevadas, principalmente em Rondônia e Mato Grosso. Estes Estados apresentaram o maior número de focos de queimada em todo o período estudado. Alguns autores¹¹⁻¹⁴ constataram aumento nas internações por asma e outras doenças respiratórias associadas à queima de floresta em países da Ásia. É possível que as maiores taxas verificadas no período estejam também relacionadas à queda na umidade relativa do ar e consequente aumento da amplitude entre temperaturas máximas e mínimas no mesmo período²⁷.

Em oposição a este estudo, a distribuição sazonal das taxas de internação por asma em crianças na Amazônia brasileira mostrou maior frequência no período de chuvas³⁵. Ainda que para os idosos o maior número de internação tenha ocorrido no período seco, todas as unidades da federação apresentam pico de internações no mês de março, transição entre o período chuvoso e intermediário, com exceção do Estado do Amazonas que apresenta o pico de internações no mês de abril. Este fato pode estar relacionado ao material biogênico presente no ar úmido, que, conforme Artaxo et al.³⁶, é composto principalmente de fungos, esporos, bactérias e uma enorme

variedade de partículas orgânicas.

A concentração de fungos no ambiente durante o período das chuvas também poderia influenciar nesse pico. Atkinson et al.³⁷ e Dales et al.³⁸ observaram correlação entre esporos de fungos e exacerbações asmáticas nos Estados Unidos. No Brasil, em município do Distrito Federal, Valença et al.³⁹ verificaram prevalência dos atendimentos de emergência por asma em crianças no período das chuvas, possivelmente influenciados por alterações na concentração de microorganismos no ambiente.

A demanda reprimida em razão das férias dos profissionais nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, discutida por Rosa et al.²⁰ poderia ser outra explicação para o pico de internações no mês de março. Nesti e Goldbaum⁴⁰ verificaram que a volta das crianças às aulas pode influenciar no contágio de outras crianças; dessa forma, é possível sugerir que essas crianças poderiam influenciar no contágio dos idosos, gerando uma consequente crise asmática. Segundo Thompson⁴¹, este fenômeno seria possível porque as crianças apresentam contato interpessoal muito próximo e necessidade de contato físico direto constante com os adultos, além do fato de, como sugere Overturf⁴², as crianças poderem ser portadoras assintomáticas de várias doenças.

O uso da base de dados de internações hospitalares do SUS pode ser identificado como limitação do estudo, porque a utilização de taxas de internação pode eventualmente incluir um mesmo paciente mais de uma vez no numerador, não refletindo precisamente a distribuição da asma na população. Além disso, são analisadas somente as AIHs; portanto, a população economicamente mais favorecida encontra-se sub-representada em razão de hospitais não conveniados ao SUS não emitirem AIHs⁸. Mas, apesar desta limitação alguns estudos têm demonstrado a confiabilidade dos dados contidos nas AIHs para a pesquisa epidemiológica e demográfica²⁸⁻³⁰, principalmente porque em média 85% da população brasileira é usuária exclusiva do SUS⁴³.

Com base nos pontos observados e discutidos no decorrer deste artigo sugere-se a ampliação das ações de promoção, prevenção e assistência à população idosa, particularmente na atenção a asma, considerando-se o contexto social, demográfico e epidemiológico da Amazônia brasileira e a limitação no diagnóstico da asma, seja por

preconceito ou por falta de conhecimento do profissional.

Concluiu-se que as internações por asma em idosos apresentaram tendência decrescente ao longo do período estudado, bem como importante variação sazonal, com predominância deste evento durante o período seco.

Referências

1. World Health Organization [homepage na internet]. United Nations System; 2009. Disponível em: <http://www.who.int/en/> [Acessado em 15 de janeiro de 2008]
2. Global Initiative for Asthma [homepage na internet]; 2008. Disponível em: <http://www.ginasthma.com> [Acessado em 29 de setembro de 2008]
3. Associação Brasileira de Alergia e Imunologia, SBPT – Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, SBP – Sociedade Brasileira de Pediatria. IV Diretrizes Brasileiras para o Manejo da Asma. *J Bras Pneumol* 2006; 32(S7): 447-74.
4. Francisco PMSB, Donalisio MR, Latorre MRDO. Internações por doenças respiratórias em idosos e a intervenção vacinal contra influenza no Estado de São Paulo. *Rev bras epidemiol* 2004; 7(2): 220-7.
5. Pecher SA. Asma brônquica no idoso [resumo]. *Rev Para Med* [online] 2007; 21(3): 47-51. Disponível em: http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010159072007000300008&lng=pt&nrm=isso [Acessado em 8 de setembro de 2008]
6. Lima e Costa MFF, Guerra HL, Barreto SM, Guimarães RM. Diagnóstico da situação de saúde da população idosa brasileira: um estudo da mortalidade e das internações hospitalares públicas. *Inf Epidemiol SUS* 2000; 9(1): 43-50.
7. Loyola Filho AI, Leite Matos D, Giatti L, Afradique ME, Peixoto SV, Lima-Costa MF. Causas de internações hospitalares entre idosos brasileiros no âmbito do Sistema Único de Saúde. *Epidemiol Serv Saúde* 2004; 13(4): 229-38.
8. Sistema de Informações Hospitalares do SUS [base de dados na Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2008. Disponível em: www.datasus.gov.br [Acessado em 22 de agosto de 2008]
9. Toyoshima MTK, Ito GM, Gouveia N. Morbidade por doenças respiratórias em pacientes hospitalizados em São Paulo / SP. *Rev Assoc Med Bras* 2005; 51(4): 209-13
10. Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial de Saúde [homepage na internet]. Brasília; 2008. Disponível em: <http://www.opas.org.br/> [Acessado em 29 de setembro de 2008]
11. Aditama TY. Impact of haze from forest fire to respiratory health: Indonesian experience. *Respirology* 2000; 5: 169-74.
12. Awang MB, Jaafar AB, Abdullah AM, Ismail MB, Hassan MN, Abdullah R et al.. Air quality in Malaysia: Impacts, management issues and future challenges. *Respirology* 2000; 5: 183-96.
13. Emmanuel SC. Impact to lung health of haze from forest fires: The Singapore experience. *Respirology* 2000; 5: 175-82.
14. Kunii O, Kanagawa S, Hojo M, Iajima I, Hisamatsu Y, Yamamura S et al.. Assessment of lung health among the inhabitants exposed to haze from the 1997 forest fire in Indonesia. *Respirology* 2000; 5: 167.
15. Martins LC, Latorre MRDO, Saldiva PHN, Braga ALF. Relação entre poluição atmosférica e atendimentos por infecção de vias aéreas superiores no município de São Paulo: avaliação do rodízio de veículos. *Rev Bras Epidemiol* 2001; 4(3): 220-9.
16. Arbex MA, Cançado JED, Pereira LAA, Braga ALF, Saldiva PHN. Queima de biomassa e efeitos sobre a saúde. *J bras pneumol* 2004; 30(2): 158-75.
17. Cançado JED, Braga A, Pereira LAA, Arbex MABDO, Saldiva PHN, Santos UP. Repercussões clínicas da exposição à poluição atmosférica. *J bras pneumol* 2006; 32(2): 5-11.
18. Ribeiro H. Queimadas de cana-de-açúcar no Brasil: efeitos à saúde respiratória. *Rev Saúde Pública* 2008; 42(2): 370-6.
19. Botelho C, Correia AL, Silva AMC, Macedo AG, Silva COS. Fatores ambientais e hospitalizações em crianças menores de cinco anos com infecção respiratória aguda. *Cad Saúde Pública* 2003; 19(6): 1771-80.
20. Rosa AM, Ignotti E, Hacon SS, Castro HA. Análise das internações por doenças respiratórias em Tangará da Serra - Amazônia Brasileira. *J Bras Pneumol* 2008; 34(8): 575-82.
21. Becker B. Geopolítica da Amazônia. *Estud Av* 2005; 19(53): 71-86.

22. Ministério da Ciência e Tecnologia. Inventário nacional de emissão de gases de efeito estufa [homepage na internet]. Brasília: MCT; 2005. Disponível em: <http://www.mct.gov.br> [Acessado em 29 de setembro de 2008]
23. Yamasoe MA, Artaxo P, Miguel AH, Allen AG. Chemical composition of aerosol particles from direct emissions of biomass burning in the Amazon Basin: water-soluble species and trace elements. *Atmospheric Environment* 2000; 34: 1641-53.
24. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [homepage na internet]. Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão; 2007. Disponível em: www.ibge.gov.br [Acessado em 20 de agosto de 2008]
25. Fish G, Marengo JA, Nobre CA. *Boletim Climadálise Especial*; 1996
26. Instituto Nacional de Meteorologia [homepage na internet] 2007. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br> [Acessado em 14 de agosto de 2008]
27. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais [homepage na internet]; 2009. Disponível em: <http://pirandira.cptec.inpe.br/queimadas/#> [Acessado em 22 de março de 2009]
28. Campos MR, Martins M, Noronha JC, Travassos C. A Proposal to Integrate Data from the Hospitals Information System of the Unified Health System (SIH-SUS) SUS) for Research Use. *Inf Epidemiol Sus* 2000; 9(1): 51-8.
29. Lessa FJD, Mendes ACG, Farias SF, Sá DA; Duarte PO; Melo Filho DA. Novas metodologias para vigilância epidemiológica: uso do Sistema de Informações Hospitalares - SIH/SUS. *Inf Epidemiol Sus* 2000; 9 (S1): 3-19.
30. Veras CMT, Martins MAS. Confiabilidade dos dados nos formulários de Autorização de Internação Hospitalar (AIH). *Cad Saúde Publ* 1994; 10(3): 339-55.
31. Prins EM, Feltz JM, Menzel WP, Ward DE. An Overview of GOES-8 Diurnal Fire and Smoke Results for SCAR-B and 1995 Fire Season in South America. *J Geophys Res* 1998; 113(D24): 31821-35.
32. Ministério da Saúde [homepage na internet]. Brasília; 2008. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/saude/> [Acessado em 15 de outubro de 2008]
33. Milgrom H, Wamboldt F, Bender B. Monitoring adherence to the therapy of asthma. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2002; 2(3): 201-5.
34. O'Dowd LC, Fife D, Tenhave T, Panettieri RA Jr. Attitudes of physicians toward objective measures of airway function in asthma. *Am J Med* 2003; 114(5): 391-6.
35. Silva PRS, Rosa AM, Hacon SS, Ignotti E. Hospitalization of children for asthma in the Brazilian Amazon: trend and spatial distribution. *J Pediatr* 2009; 85(6): 541- 6.
36. Artaxo P, Oliveira PH, Lara LL, Pauliquevis TM, Rizzo LV, Pires Junior C et al. Química atmosférica na Amazônia: a floresta e as emissões de queimadas controlando a composição da atmosfera amazônica. *Acta Amaz* 2005; 35(2): 185-96.
37. Atkinson RW, Strachan DP, Anderson HR, Hajat S, Emberlin J. Temporal associations between daily counts of fungal spores and asthma exacerbations. *Occup Environ Med* 2006; 63(9): 580-90.
38. Dales RE, Cakmak S, Judek S, Dann T, Coates F, Brook JR et al. The Role of Fungal Spores in Thunderstorm Asthma. *Chest* 2003; 123(3): 745-50.
39. Valença LM, Restivo PCN, Nunes MS. Variação sazonal nos atendimentos de emergência por asma em Gama, Distrito Federal. *J Bras Pneumol* 2006; 32(4): 284-9.
40. Nesti MM e Goldbaum M. Infectious diseases and daycare and preschool education. *J Pediatr* 2007; 83(4): 299-312.
41. Thompson SC. Infectious diarrhoea in children: controlling transmission in the child care setting. *J Paediatr Child Health* 1994; 30: 210-9.
42. Overturf GD. Endemic giardiasis in the United States—role of the day-care center. *Clin Infect Dis* 1994; 18: 764-5.
43. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio/Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Acesso e utilização de serviços de saúde; 2003. Disponível em: www.ibge.gov.br [Acessado em 22 de agosto de 2008].

Recebido em: 09/02/10

Versão final reapresentada em: 07/06/10

Aprovado em: 21/06/10