

## Prevalência e fatores associados à asma em escolares de Montes Claros, MG, Brasil

Prevalence and factors associated with asthma in students from Montes Claros, Minas Gerais, Brazil

Magna Adaci de Quadros Coelho<sup>1</sup>  
Lucinéia de Pinho<sup>1,2</sup>  
Paula Quadros Marques<sup>2</sup>  
Marise Fagundes Silveira<sup>2</sup>  
Dirceu Solé<sup>3</sup>

**Abstract** We investigated the prevalence of asthma and factors related to asthma development in schoolchildren aged 6 to 14, living in central and peripheral areas of the city of Montes Claros, Minas Gerais and who were registered with the Family Health Strategy program. Initially, a standard written questionnaire, based on ISAAC (International Study of Asthma and Allergies in Childhood), was administered to collect personal data, information regarding income, asthma prevalence, allergic rhinitis and eczema (N = 1,131). Secondly, a case-control study was performed by grouping the patients as either asthmatic (A; N = 172) or non-asthmatic (NA; N = 379). Potential factors associated with the occurrence of asthma were evaluated using the complementary questionnaire from ISAAC phase II. Skin tests for immediate hypersensitivity (STIH) and parasitological tests were also performed. The odds ratio, estimated by multivariate analysis, indicated that asthma cases were related to kindergarten attendance, household smoking, family history of asthma, rhinitis and positive STIH. It was concluded that, in the studied population, the prevalence of asthma was related to genetic predisposition, in addition to individual history, social demographics, exposure to pollutants such as tobacco smoke and a positive response to allergy testing.

**Key words** Asthma, Allergens, Rhinitis, Eczema

**Resumo** Investigou-se a prevalência de asma e fatores relacionados ao seu desenvolvimento em escolares de 6 a 14 anos residentes em área central e periférica da cidade de Montes Claros, MG e cadastrados no programa Estratégia da Saúde da Família. Na primeira etapa, aplicou-se o questionário escrito padrão do através de questionários do ISSAC (International Study of Asthma and Allergies in Childhood) para coleta de dados pessoais, renda e prevalência de asma, rinite alérgica e eczema (N = 1131). Na segunda etapa (estudo do tipo caso-controle) dividiu-se a amostra em asmáticos (A; N = 172) e não asmáticos (NA; N = 379) para avaliar potenciais fatores associados à ocorrência de asma na população utilizando-se o questionário complementar do ISAAC fase II. Realizou-se também teste cutâneo de hipersensibilidade imediata (TCHI) e parasitológico. As razões de probabilidade (RP) estimadas por análise multivariada mostraram que os casos de asma estavam relacionados à frequência no jardim de infância, tabagismo intradomiciliar, antecedente familiar, rinite e resposta positiva ao TCHI. Conclui-se que na população estudada a prevalência da asma não está apenas relacionada à predisposição genética, mas também é associada ao histórico do indivíduo, sua condição social, exposição a poluentes como fumaça de tabaco e resposta positiva a alérgenos.

**Palavras-chave** Asma, Alérgenos, Rinite, Eczema

<sup>1</sup> Departamento de Fisiopatologia, Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes). Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro. Av. Rui Braga s/n, Vila Mauriceia. 39401-089. Montes Claros MG Brasil. magnaqcoelho@gmail.com

<sup>2</sup> Mestrado Profissional em Cuidado Primário em Saúde, Unimontes. Montes Claros MG Brasil.

<sup>3</sup> Departamento de Pediatria, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo. São Paulo SP Brasil.

## Introdução

As doenças alérgicas são definidas como problemas de saúde global que atingem países desenvolvidos ou não e que causam, além de sofrimento individual, elevada carga socioeconômica<sup>1</sup>. A asma, em especial, é a doença crônica do aparelho respiratório mais comum entre crianças<sup>2</sup>, causando morbidade e, para pacientes e familiares, redução da qualidade de vida<sup>1</sup>. Apesar de avanços no conhecimento etiológico sobre a asma, os mecanismos envolvidos no seu desenvolvimento e nos vários tratamentos, estudos realizados em diferentes países sugerem que sua prevalência entre crianças e adolescentes esteja aumentando<sup>3</sup>.

A asma constitui um grave problema de saúde pública com impacto não apenas social, mas também econômico uma vez que acarreta sobrecarga dos serviços de saúde. Estimativas recentes indicam que a asma acomete 334 milhões de pessoas no mundo<sup>4</sup>. No Brasil, a asma foi diagnosticada em mais de 20% das crianças e jovens entre 7 e 14 anos<sup>5</sup>. A idade para desenvolvimento da asma pode ser determinada por fatores genéticos em 34% dos casos e por ambientais em 66% deles<sup>6</sup>. Porém, considerando a imaturidade da resposta imune inata e adaptativa na vida pré e pós-natal, é na infância que o indivíduo está mais suscetível à asma e doenças similares<sup>7</sup>.

Estudos epidemiológicos são frequentemente realizados para acompanhar as tendências de prevalência, determinar os fatores associados e a gravidade das doenças alérgicas, principalmente da asma e rinite alérgica<sup>8-10</sup>. No caso da asma, são fatores de risco clássicos a história familiar de doenças alérgicas, sensibilização a alérgenos ambientais (incluindo aeroalérgenos), endotoxinas, produtos fúngicos e infecções respiratórias virais no início da vida, mas estes não explicam completamente sua instalação e manutenção<sup>11</sup>. Outros fatores que vêm sendo associados à prevalência de asma são pertencer ao sexo masculino, ter baixo peso ao nascer, tabagismo materno ou domiciliar e exposição secundária à poluição nas grandes cidades<sup>11</sup>. Além disso, a asma também pode ser agravada por mudanças climáticas, exposição a irritantes químicos, exercícios físicos e fatores emocionais<sup>7</sup>.

Para verificar e acompanhar a tendência na prevalência e na gravidade da asma e das doenças alérgicas em diferentes países, a ISAAC (*International Study of Asthma and Allergies in Childhood*) desenvolveu instrumentos específicos de pesquisa<sup>12</sup>. O uso de um questionário padronizado do ISAAC minimiza variações na estimativa

de prevalência da asma, permitindo comparação entre diversas localidades<sup>12</sup>. No Brasil, o instrumento foi traduzido para o português e teve a sua reprodutibilidade e validade atestadas<sup>13</sup>.

Apesar do avanço no registro de dados sobre o agravo da asma no Brasil, ainda são escassos os dados regionalizados que permitem reconhecer a magnitude do problema dentro de populações específicas, bem como possibilitar a comparação destes resultados com dados previamente obtidos em outras regiões do país<sup>9</sup>. Nesse contexto, o presente estudo investigou através de questionários do ISSAC a prevalência de asma e fatores relacionados ao seu desenvolvimento em escolares residentes em área central e periférica da cidade de Montes Claros, MG.

## Métodos

Trata-se de um estudo transversal, realizado em duas etapas sucessivas e dependentes. Foram elegíveis para participar da primeira etapa do estudo escolares de 6 a 14 anos residentes em área central e periférica de Montes Claros, MG, Brasil e cadastrados no programa Estratégia da Saúde da Família (ESF).

Na primeira etapa, aplicou-se o questionário escrito padrão (QE) desenvolvido pelo *International Study of Asthma and Allergies in Childhood* (ISAAC) na versão validada para a população brasileira<sup>10</sup>. Entre o final de 2007 e início de 2008 foram distribuídos 1240 QEs, dos quais 1131 foram considerados válidos por serem respondidos apropriadamente (perda de 8,8%). Esses questionários foram entregues aos pais e/ou responsáveis pelos escolares nas reuniões médicas do ESF ou diretamente nos domicílios pela equipe da pesquisadora e recolhidos no máximo após cinco dias. Além da resposta do QE, foi considerado como critério de inclusão a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido pelo responsável pelo escolar.

O QE tem um campo de breve descrição de dados pessoais e de renda do escolar e três seções específicas sobre asma, rinite alérgica e eczema. Em relação à asma foram avaliadas: prevalência acumulada; condição de asma ativa; diagnóstico médico; sintomas associados; gravidade; e associação com outras doenças alérgicas (rinite, eczema e rinite e eczema). A prevalência de asma acumulada foi avaliada pelo percentual de respostas afirmativas à questão 1 do módulo asma: "sibilos alguma vez na vida?". A prevalência de asma ativa foi estimada mediante resposta afirmativa à questão 2: "sibilos nos últimos 12 me-

ses?”. A prevalência de asma diagnosticada por médico foi avaliada indiretamente pelas respostas afirmativas à questão 6: “asma alguma vez na vida?”. Quando necessário, os termos técnicos e qualquer dúvida em relação às questões eram esclarecidos no momento da entrevista.

De acordo com as respostas ao QE, na segunda etapa do estudo os escolares foram divididos em dois grupos, o de asmáticos (A) e o de não asmáticos (NA), para, em um estudo do tipo caso-controle, avaliar-se potenciais fatores associados à ocorrência de asma na população. Para tal, aplicou-se para ambos os grupos o questionário complementar (QC) ISAAC fase II<sup>10</sup>. O QC é constituído por 33 questões relacionadas a dados pessoais, condições ambientais, alimentares e familiares, dieta, infecções e imunizações. Foram considerados asmáticos os escolares que apresentaram resposta positiva para a questão número dois do questionário do ISAAC, que inquiria sobre a “presença de sibilos nos últimos 12 meses”.

A amostragem nessa etapa foi definida de modo a manter a proporção próxima a dois para um na relação NA/A. Admitiu-se prevalência para cada fator associado à asma de 20% nos controles, razão de possibilidade de 1,5, erro alfa de 5% e poder do teste de 85%<sup>5</sup>. Assim, foram selecionados todos os 230 escolares categorizados como A e 460 como NA, estes selecionados por amostragem aleatória simples. A amostra final, composta pelos escolares selecionados cujos pais responderam o QC, totalizou 172 (31,2%) indivíduos do grupo A e 379 (68,8%) do grupo NA. A similaridade entre os grupos A e NA em termos de distribuição das variáveis gênero, local de moradia (zona periférica ou central) e escolaridade materna dos grupos foi confirmada pelo teste de qui-quadrado ( $P > 0.05$ ).

O estudo incluiu ainda um teste cutâneo de hipersensibilidade imediata (TCHI) e o exame parasitológico de fezes (EPF). No TCHI, testou-se uma bateria padronizada de aeroalérgenos (FDA Allergenic®, Brasil): *Dermatophagoides pteronyssinus* (Dp), *Blomia tropicalis* (Bt), *Blattella germanica* (Bg), *Periplaneta americana* (Pa), epitélio de cão (Ec), epitélio de gato (Eg), mistura de polens (Po), mistura de fungos (Fa), controle positivo (histamina, 10 mg/mL) e controle negativo (excipiente, solução salina). O teste foi realizado na face anterior do antebraço e os alérgenos que induziram pápula com diâmetro médio igual ou maior de 3 mm foram considerados positivos<sup>14</sup>.

O exame protoparasitológico foi realizado em amostra de fezes dos escolares, empregando-se a técnica de sedimentação espontânea de

Hoffmann<sup>15</sup>. Foram considerados parasitados os escolares que apresentaram exames positivos para larvas ou ovos dos seguintes helmintos: *Strongyloides stercoralis*, *Ascaris lumbricoides*, *Ancilostoma duodenalis*, *Necator americanus*, *Taenia solium* e *Shistosoma mansoni*.

Os dados obtidos foram digitados em planilha Excel® e a análise estatística foi conduzida com o software SPSS® (Inc, Chicago, IL). Foi realizada a descrição da amostra por frequências relativas e absolutas das variáveis estudadas. A associação entre as variáveis independentes (características pessoais, características ambientais, hábitos alimentares e condições de saúde) e a prevalência de asma foi testada por análises bivariadas e análises múltiplas por regressão logística binária não condicional, com estimativa da razão de possibilidade (*odds ratio*, OR) e respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%). Apenas variáveis cujos níveis descritivos (valores de p) foram menores que 0,20 na análise bivariada foram incluídas na análise múltipla, utilizando-se o procedimento *stepwise backward selection*. O modelo final foi composto pelos fatores que permaneceram associados à presença de asma (ao nível de 5%) e/ou aqueles mantidos como variável de controle. Utilizou-se o teste Hosmer-Lemeshow para avaliar a qualidade de ajuste do modelo aos dados observados<sup>16</sup>.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de São Paulo e da Universidade Estadual de Montes Claros. Todos os pais e/ou responsáveis assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

## Resultados

A Tabela 1 apresenta os dados de prevalência dos sintomas de asma, rinite e eczema dos 1131 escolares que responderam o QE na primeira fase do estudo e distribuídos segundo o local de moradia (centro ou periferia). A prevalência de asma ativa e de diagnóstico médico de asma, assim como a prevalência de eczema flexural foi mais elevada entre os escolares da área periférica, enquanto os casos de rinite ocorreram principalmente naqueles da região central (Tabela 1).

Dos 551 escolares que participaram da segunda etapa do estudo, 48,8% eram do sexo masculino e 51,2% do feminino, 46,6% residentes na área periférica e 53,4% na área central da cidade.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados da análise bivariada para testar associações entre às características pessoais, ambientais, alimentares e de saúde, entre escolares avaliados segundo

**Tabela 1.** Prevalência de sintomas de asma, rinite e eczema de escolares de Montes Claros, MG, segundo o local de moradia.

Doença / Sintomas	Todos os locais (n = 1131)		Periferia (n = 361)	Central (n = 770)	RP (IC95%)	Valor-p
	n (%)	IC95%	n (%)	n (%)		
<b>Asma</b>						
Sibilos alguma vez	587 (51,9)	49,0-54,8	195 (54,0)	392 (50,9)	0,9 (0,7-1,1)	0,330
Sibilos último ano	230 (20,3)	18,0-22,7	88 (24,4)	142 (18,4)	0,7 (0,5-0,9)	0,012*
Mais 4 crises último ano	56 (4,8)	3,2-5,6	20 (4,7)	36 (4,7)	0,9 (0,5-1,5)	0,580
Prejuízo sono ≥ 1x/sem	104 (9,2)	7,5-10,9	34 (9,4)	70 (9,1)	0,9 (0,6-1,2)	0,722
Limitação da fala	52 (4,6)	3,4-5,8	21 (5,8)	31 (4,0)	0,7 (0,4-1,2)	0,180
Diagnóstico médico de asma	47 (4,2)	3,0-5,3	24 (6,6)	23 (3,0)	0,4 (0,2-0,8)	0,004*
<b>Rinite</b>						
Sibilos exercícios	80 (7,1)	5,6-8,6	33 (9,1)	47 (6,1)	0,6 (0,4-1,0)	0,063
Tosse noturna	478 (42,3)	39,4-45,1	148 (41,0)	330 (42,9)	1,1 (0,8-1,4)	0,555
Sintomas nasais último ano	414 (36,6)	33,8-39,4	116 (32,1)	298 (38,7)	1,2 (1,01-1,4)	0,036*
Rinoconjuntivite	205 (18,1)	15,9-20,4	61 (16,9)	144 (18,7)	1,1 (0,8-1,6)	0,463
<b>Eczema</b>						
Eczema flexural	104 (9,2)	7,5-10,9	44 (12,2)	60 (7,8)	0,6 (0,4-0,9)	0,017*
Lesões de pele desaparecem	90 (8,0)	6,4-9,5	37 (10,2)	53 (6,9)	0,6 (0,4-1,0)	0,051

RP: razão de possibilidade; IC95% : intervalo de 95% de confiança; \* p < 0,05. \*\* No cálculo da RP, a categoria de referência é o local de moradia "Central".

**Tabela 2.** Análise bivariada fatores de risco para asmáticos (A) e não asmáticos (NA).

Variáveis	Asmáticos		Não-asmáticos		Total		RP <sub>b</sub> (IC-95%)	Valor-p
	n	%	n	%	n	%		
<b>Características pessoais</b>								
<b>Gênero</b>								
Feminino	80	46,5	202	53,3	282	51,2	1,00	
Masculino	92	53,5	177	46,7	269	48,8	1,31 (0,92-1,88)	0,140*
<b>Tem irmãos mais novos</b>								
Não	70	40,7	168	44,3	238	43,2	1,00	
Sim	102	59,3	211	55,7	313	56,8	1,16(0,81-1,67)	0,426
<b>Tem irmãos mais velhos</b>								
Não	69	40,1	157	41,4	226	41,0	1,00	
Sim	103	59,9	222	58,6	325	59,0	1,1(0,73-1,52)	0,772
<b>Amamentação no peito exclusiva até 6 meses</b>								
Sim	33	19,2	63	16,6	96	17,4	1,00	
Não	139	80,8	316	83,4	455	82,4	0,84(0,53-1,34)	0,463
<b>Prematuridade</b>								
Não	149	88,2	343	93,0	492	91,4	1,00	
Sim	20	11,8	26	7,0	46	8,6	1,77(0,96-3,27)	0,065*
<b>Baixo peso ao nascer</b>								
Não	135	86,5	300	88,2	435	87,7	1,00	
Sim	21	13,5	40	11,8	61	12,3	1,17 (0,66- 2,06)	0,593
<b>Frequentou creche ou berçário</b>								
Não	142	82,6	329	86,8	471	85,5	1,00	
Sim	30	17,4	50	13,2	80	14,5	1,39(0,85-2,28)	0,190*
<b>Frequentou jardim de infância</b>								
Não	46	26,7	146	38,5	192	34,8	1,00	
Sim	126	73,3	233	61,5	359	65,2	1,72(1,16-2,55)	0,007**

continua

Tabela 2. continuação

Variáveis	Asmáticos		Não-asmáticos		Total		RP <sub>b</sub> (IC-95%)	Valor-p
	n	%	n	%	n	%		
Características ambientais								
Mora em área central								
Não	77	44,8	180	47,5	257	46,6	1,00	
Sim	95	55,2	199	52,5	294	53,4	1,12(0,78-1,60)	0,552
Cão intradomiciliar								
Não	44	25,6	132	34,8	176	31,9	1,00	
Sim	128	74,4	247	65,2	375	68,1	1,56(1,04-2,33)	0,031**
Gato intradomiciliar								
Não	136	79,1	280	73,9	416	75,5	1,00	
Sim	36	20,9	99	26,1	135	24,51	0,75(0,49-1,15)	0,189*
Pássaro intradomiciliar								
Não	125	72,7	290	76,5	415	75,3	1,00	
Sim	47	27,3	89	23,5	136	24,7	1,23(0,1-1,85)	0,332
Outro animal com pelo intradomiciliar								
Não	161	93,6	356	93,9	517	93,8	1,00	
Sim	11	6,4	23	6,1	34	6,2	1,06(0,50-2,22)	0,883
Outros animais intradomiciliar								
Não	161	93,6	365	96,3	526	95,5	1,00	
Sim	11	6,4	14	3,7	25	4,5	1,78(0,79-4,00)	0,158*
Compartilhou dormitório								
Não	36	20,9	75	19,8	111	20,1	1,00	
Sim	139	79,1	304	80,2	440	79,9	0,93(0,60-1,46)	0,757
Usa travesseiro de espuma								
Não	42	24,4	80	21,1	122	22,1	1,00	
Sim	130	75,6	299	78,9	429	77,9	0,83(0,54-1,27)	0,386
Mofa visível na parede ou teto								
Não	102	59,6	222	58,6	324	58,9	1,00	
Sim	69	40,4	157	41,4	226	41,1	0,96(0,66-1,38)	0,813
Tabagismo materno no primeiro ano								
Não	144	83,7	326	86,0	470	85,3	1,00	
Sim	28	16,3	53	14,0	81	14,7	1,20(0,73-1,97)	0,481
Tabagismo materno durante gestação								
Não	145	84,3	330	87,1	475	86,2	1,00	
Sim	27	15,7	49	12,9	76	13,8	1,25(0,75-2,08)	0,382
Tabagismo no domicílio								
Não	103	59,9	258	68,1	361	65,5	1,00	
Sim	69	40,1	121	31,9	190	34,5	1,43(0,98-2,08)	0,061*

continua

a presença ou não de asma. As variáveis cujos valores de P foram inferiores a 0,20 foram selecionadas para compor o modelo múltiplo.

Na análise múltipla (Tabela 3), permaneceram significativamente associadas à prevalência

de asma a frequência a jardim de infância (RP = 1,67), o tabagismo intradomiciliar (RP = 1,53), presença de rinite (RP = 3,35), o antecedente familiar de asma (RP = 3,02) e o TCHI positivo (RP = 2,48).

Tabela 2. continuação

Variáveis	Asmáticos		Não-asmáticos		Total		RP <sub>b</sub> (IC-95%)	Valor-p
	n	%	n	%	n	%		
Hábitos alimentares								
Consumo de vegetais crus								
Sim	96	55,8	215	56,7	311	56,4	1,00	
Não	76	44,2	164	43,3	240	43,6	1,04(0,72-1,49)	0,841
Consumo de vegetais cozidos								
Sim	134	77,9	270	71,2	404	73,3	1,00	
Não	38	22,1	109	28,8	147	26,7	0,70(0,46-1,08)	0,101*
Consumo de carne vermelha								
Sim	156	90,7	332	87,6	488	88,6	1,00	
Não	16	6,3	47	12,4	63	11,1	0,72(0,39-1,32)	0,290
Consumo de frutas frescas								
Sim	139	80,8	303	79,9	442	80,2	1,00	
Não	33	19,2	76	20,1	109	19,8	0,95(0,60-1,49)	0,813
Consumo de suco de frutas								
Sim	165	95,9	364	96,0	529	96,0	1,00	
Não	07	4,1	15	4,0	22	4,0	1,03(0,41-2,57)	0,950
Consumo de refrigerante								
Sim	161	93,6	357	94,2	518	94,0	1,00	
Não	11	6,4	22	5,8	33	6,0	0,90(0,43-1,90)	0,787
Consumo de peixe								
Sim	14	8,1	16	4,2	30	5,4	1,00	
Não	158	91,9	363	95,8	521	94,6	0,50(0,24-1,04)	0,060*
Condições de saúde								
Histórico de verminose								
Não	102	59,3	240	63,3	342	62,1	1,00	
Sim	70	40,7	139	36,7	209	37,9	1,19(0,82-1,71)	0,367
Presença de rinite								
Não	64	37,2	262	69,1	326	59,1	1,00	
Sim	108	62,8	117	30,9	225	40,8	3,78(2,59-5,52)	0,000**
Presença de eczema								
Não	145	84,3	343	90,5	488	88,6	1,00	
Sim	27	15,7	36	9,5	63	11,4	1,77(1,04-3,03)	0,034**
Antecedente familiar de asma								
Não	154	89,5	366	96,6	520	94,4	1,00	
Sim	18	10,5	13	3,4	31	5,6	3,30(1,57-6,88)	0,001**
Antecedente familiar de rinite								
Não	132	76,7	325	85,8	457	82,9	1,00	
Sim	40	23,3	54	14,2	94	17,1	1,82(1,15-2,88)	0,010**
Antecedente familiar de eczema								
Não	158	91,9	359	94,7	517	93,8	1,00	
Sim	14	8,1	20	5,3	34	6,2	1,59(0,79-3,23)	0,196*
Teste parasitológico*(n = 280)								
Negativo	70	80,5	162	83,9	232	82,9	1,00	
Positivo	17	19,5	31	16,1	48	17,1	1,27(0,66-2,44)	0,475
TCHI								
Negativo	43	25,0	166	43,8	209	37,9	1,00	
Positivo	129	75,0	213	56,2	342	62,1	2,34(1,57-3,49)	0,000**

RP: razão de possibilidade; IC95%: intervalo de confiança de 95%. TCHI: teste cutâneo de hipersensibilidade imediata. \* p < 0,20; \*\* p < 0,05

**Tabela 3.** Fatores associados à prevalência de asma (análise multivariada - modelo de regressão logística).

Variáveis	Análise bruta		Análise ajustada	
	RP <sub>b</sub> (IC95%)	Valor-p	RP <sub>a</sub> (IC95%)	Valor-p
Prematuridade				
Não	1,00		1,00	0,080
Sim	1,77(0,96-3,27)	0,065	1,86(0,93-3,72)	
Frequentou jardim de infância				
Não	1,00		1,00	0,024
Sim	1,72(1,16-2,55)	0,007	1,67(1,10-2,66)	
Tabagismo no domicílio				
Não	1,00		1,00	0,047
Sim	1,43(0,98-2,08)	0,061	1,53(1,01-2,33)	
Cão intradomiciliar				
Não	1,00		1,00	0,070
Sim	1,56(1,04-2,33)	0,031	1,51(0,97-2,34)	
Consumo de peixe				
Não	1,00		1,00	0,057
Sim	0,50(0,24-1,04)	0,060	0,45(0,21-1,02)	
Presença de rinite				
Não	1,00		1,00	0,000
Sim	3,78(2,59-5,52)	0,000	3,35(2,24-5,01)	
Antecedente familiar de asma				
Não	1,00		1,00	0,000
Sim	3,30(1,57-6,88)	0,001	3,02(1,35-6,76)	
TCHI				
Negativo	1,00		1,00	0,000
Positivo	2,34(1,57-3,49)	0,000	2,48(1,60-3,85)	

RP: razão de possibilidade; IC95%: intervalo de confiança de 95%. TCHI: teste cutâneo de hipersensibilidade imediata. Teste Hosmer & Lemeshow:  $\chi^2 = 0,224$  (valor-p = 0,224); - 2log likelihood = 579,03; Pseudo R<sup>2</sup><sub>Nagelkerke</sub> = 0,212.

## Discussão

O desenvolvimento da asma tem natureza multifatorial e está associado à heterogeneidade genética e fenotípica, de modo que é um desafio traçar uma linha comum entre estudos sobre essa doença<sup>17</sup>. A asma tem uma complexa interação com estímulos ambientais e resposta imunológica<sup>17</sup>. No presente estudo, a aplicação do questionário padrão da ISAAC permitiu diagnosticar que os casos de asma na população estudada estavam relacionados à frequência a jardim de infância, tabagismo intradomiciliar, antecedente familiar e também a fatores relacionados ao sistema imunológico como rinite e resposta positiva ao TCHI. Embora os dados tenham sido coletados em 2007-2008, deve-se considerar que a prevalência de asma no Brasil tem sido um problema de saúde significante há muitos anos<sup>5,18,19</sup>, de modo que os resultados se mantêm atuais. Além disso, o presente trabalho cobre uma lacuna em termos de informações epidemiológicas sobre

asma em Montes Claros, servindo inclusive como referência para a adoção de medidas de controle dessa doença na região.

Dados epidemiológicos mostram que crianças nascidas e criadas em ambiente rural entram em contato com maior diversidade de microrganismos como fungos e bactérias, o que confere a elas maior imunidade inata e adaptativa, incluindo células regulatórias, como mediadoras desta proteção<sup>20,21</sup>. No presente estudo, porém, as crianças da periferia, que de certa forma podem ser comparadas às de áreas rurais pela distância aos recursos disponíveis na área urbana, tiveram maior incidência de asma e eczema. Condições socioeconômicas comuns nessas áreas, como saneamento precário de moradias mais humildes e grande reservatório de antígenos inaláveis, podem ser facilitadoras do desenvolvimento de doenças<sup>22</sup>. Apesar do processo de urbanização de áreas rurais e periféricas no Brasil e em outros locais da América Latina, com criação de programas sociais e de saúde e ampliação de serviços de infraestrutura

ra<sup>23,24</sup>, ainda há discrepâncias em termos de saúde, como mostrado no presente estudo.

Na avaliação da incidência de asma na população estudada, o atendimento a jardim de infância foi uma característica pessoal elencada como possível fator associado. Outros estudos mencionam que a frequência ao jardim de infância pode contribuir para a formação do sistema imunológico do indivíduo e servir, portanto, como fator protetor contra o desenvolvimento de asma infantil por proporcionar a interação entre crianças de diferentes idades em um ambiente com alta diversidade de microrganismos<sup>25</sup>. No presente estudo, no entanto, a chance de desenvolvimento de asma em crianças que frequentaram jardim de infância foi 1,67 vezes maior que nas demais. Isso sugere que a frequência do jardim de infância não é um fator que, por si só, explica o desenvolvimento da asma infantil. Uma investigação mais profunda seria necessária para averiguar em que condições o desenvolvimento da asma é promovido ou inibido em crianças que frequentam jardim de infância.

Dentre os fatores ambientais estudados, o único relacionado ao maior desenvolvimento de asma foi a presença de fumante no domicílio, que aumentou em 1,53 vezes a chance de desenvolvimento da doença. A fumaça do tabaco é um poluente ambiental de grande impacto uma vez que é composto de várias substâncias tóxicas, carcinogênicas e mutagênicas que atuam negativamente na saúde dos fumantes ativos e também dos passivos<sup>26</sup>. Há controvérsias sobre a faixa etária e a vulnerabilidade à fumaça do tabaco, mas outros estudos indicam que o tabagismo materno ou familiar promove o desenvolvimento e/ou agravamento da asma<sup>10,27</sup>. Em fase pré ou pós-natal, sabe-se que a fumaça de tabaco leva ao desenvolvimento de asma pela indução de aumento de interleucina (IL)-13, estímulo na produção de imunoglobulina E (IgE), infiltração de células inflamatórias e hiper-reatividade brônquica<sup>27</sup>. Esse dado reforça as recomendações da Organização Mundial de Saúde sobre a necessidade de se usar a lei e a educação pública para exigir ambientes totalmente livres do tabaco e assim diminuir o impacto negativo sobre a saúde das crianças e jovens<sup>26</sup>.

O desenvolvimento de asma está frequentemente associado à sensibilização atópica (como manifestação de rinite e eczema)<sup>28</sup>. No presente estudo, a asma foi relacionada positivamente à ocorrência de rinite alérgica, assim como relatado em outros estudos epidemiológicos<sup>29,30</sup>. Em nosso estudo, a prevalência de rinite alérgica aumentou em 3,35 a chance de desenvolvimento de

asma, o que é um resultado próximo ao apresentado na literatura<sup>31</sup>. Além disso, a chance de desenvolvimento de asma foi 2,48 vezes maior em crianças com resultado positivo ao TCHI, o método mais empregado para o diagnóstico etiológico de doenças alérgicas, sobretudo as causadas por aeroalérgenos<sup>17,32</sup>.

As alergias ocorrem mais frequentemente depois que as crianças atingem dois anos de idade<sup>28</sup>. Entre os principais agentes sensibilizantes estão a poeira doméstica com ácaros, fungos, alérgenos de baratas e de animais<sup>28</sup>. Esses agentes e as respostas imunológicas desencadeadas por eles são importantes fatores de risco para o desenvolvimento da asma, pois crianças já sensibilizadas têm maior chance de desencadear crises de alergia ou agravá-las quando expostas constantemente a alérgenos específicos<sup>33</sup>.

Outro fator de saúde relacionado à asma é o genético, pois a prevalência de alergia em parentes, especialmente de primeiro grau, é considerada um fator de risco importante para o desenvolvimento da asma<sup>34</sup>. Confirmando isso, nossos resultados mostram que crianças cujos pais, particularmente as mães, que apresentam asma, rinite ou eczema têm uma chance 3,02 vezes maior de desenvolver asma. No entanto, os fatores genéticos por si só não conseguem explicar a prevalência da asma, e o fenótipo pode ser reflexo das diferenças geográficas e ambientais aos quais os indivíduos são expostos<sup>6,35</sup>. Dessa forma, o maior peso de antecedentes maternos no desenvolvimento de asma pode envolver, além da hereditariedade, fatores imunológicos na gestação, polimorfismo genético, interação com genes de estresse oxidativo, exposição materna às diversidades do meio ambiente intra e extradomiciliar, exposição à fumaça de tabaco, presença de atopia na mãe e outros<sup>11,36</sup>.

Conclui-se que a prevalência da asma na população de escolares estudada em Montes Claros não está apenas relacionada à predisposição genética, mas também associada ao histórico do indivíduo, sua condição social, exposição a poluentes como fumaça de tabaco e resposta positiva a alérgenos. Os resultados obtidos podem ser comparados com os de outros estudos uma vez que foram obtidos pelo protocolo padrão do ISAAC. Embora o delineamento transversal tenha sido limitante por não permitir identificar a sequência temporal entre exposição a fatores de risco e desenvolvimento das doenças alérgicas, os dados são úteis para diagnóstico da situação regional atual, servindo de subsídio para o planejamento de ações específicas para a prevenção e o controle da asma.

## Colaboradores

MAQ Coelho e D Solé participaram da elaboração do projeto, coleta, montagem e análise dos dados e redação do artigo. PQ Marques participou da coleta dos dados e redação do artigo. L Pinho e MF Silveira participaram da análise dos dados, redação e revisão do artigo.

## Agradecimentos

À secretária Cristiane Silva, incansável na organização da agenda, dos contatos e materiais, às equipes do ESF de Montes Claros, aos estudantes do curso médico da Unimontes e Funorte e aos escolares participantes. O estudo foi financiado pela Fapesp.

## Referências

1. Ring J. Davos Declaration: allergy as a global problem. *Allergy* 2012; 67(2):141-143.
2. World Health Organization (WHO). *Asthma: fact sheet # 307*. Geneva: WHO; 2013.
3. O'Byrne PM. Global guidelines for asthma management: summary of the current status and future challenges. *Pol Arch Med Wewn* 2010; 120(12):511-517.
4. Global Asthma Network. *The Global Asthma Report 2014*. Auckland: Global Asthma Network; 2014.
5. Chong-Neto HJ, 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):62-67.
6. Thomsen SF, Duffy DL, Ohm KK, Backer V. Genetic influence on the age at onset of asthma: a twin study. *J Allergy Clin Immunol* 2010; 126:626-630.
7. Szeffler SJ. Advances in pediatric asthma in 2010: addressing the major issues. *J Allergy Clin Immunol* 2011; 127:102-115.
8. Mallol J, Solé D, Asher I, Clayton T, Stein R, Soto-Quiroz M. Prevalence of asthma symptoms in Latin America: the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Pediatr Pulmonol* 2006; 30(5):439-444.
9. Barreto ML, Ribeiro-Silva RC, Malta DC, Oliveira-Campos M, Andreazzi MA, Cruz AA. Prevalência de sintomas de asma entre escolares do Brasil: Pesquisa Nacional em Saúde do Escolar (PeNSE 2012). *Rev Brasileira de Epidemiologia* 2014; 17(Supl.1):106-115.
10. Casagrande RRD, Pastorino AC, Souza RGL, Leone C, Solé D, Jacob CMA. Asthma prevalence and risk factors in schoolchildren of the city of São Paulo, Brazil. *Rev Saude Publica* 2008; 42(3):517-523.
11. Sly PD. The early origins of asthma: who is really at risk? *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2011; 11(1):24-28.
12. Asher MI, Keil U, Anderson HR, Beasley R, Crane J, Martinez F, Mitchell EA, Pearce N, Sibbald B, Stewart AW, Strachan D, Weiland SK, Williams HC. International Study of asthma and allergies in childhood (ISAAC): Rational and Methods. *Eur Respir J* 1995; 8:483-491.
13. 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):376-382.
14. Oppenheimer J, Nelson HS. Skin testing. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2006; 96(2 Supl. 1):6-12.
15. Farthing MJ. Parasitic and fungal infections. In: Walker WA, Durie PR, Hamilton JR, Walker-Smith JA, Watkins JB, organizadores. *Pediatric gastrointestinal disease: pathophysiology, diagnosis, management*. 3ª ed. Ontario: BD Decker; 2000. p. 512-521.
16. Hosmer DW, Lemeshow S. *Applied logistic regression*. 2ª ed. New York: John Wiley & Sons Inc; 2000.
17. Bernd LAG, Di Gesu GMS, Di Gesu RW. Diagnóstico em doenças alérgicas. In: Solé D, Bernd LAG, Filho NAR, organizadores. *Tratado de alergia e imunologia clínica*. São Paulo: Editora Atheneu; 2011. p. 111-122.

18. Barros MBA, Francisco PMSB, Zanchetta LM, Cesar CLG. Tendências das desigualdades sociais e demográficas na prevalência de doenças crônicas no Brasil, PNAD: 2003- 2008. *Cien Saude Colet* 2011; 16(9):3755-3768.
19. Moreira MCN, Gomes R, SA MRC. Doenças crônicas em crianças e adolescentes: uma revisão bibliográfica. *Cien Saude Colet* 2014; 19(7): 2083-2094.
20. Fishbein AB, Fuleihan RL. The hygiene hypothesis revisited: does exposure to infectious agents protect us from allergy? *Curr Opin Pediatr* 2012; 24(1):98-102.
21. Jucá SCB, Matos P, Takano AO, Moraes LSL, Guimarães LV. Prevalência e fatores de risco para asma em adolescentes de 13 a 14 anos do Município de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. *Cad Saude Publica* 2012; 28(4):689-697.
22. Bacon SL, Bouchard A, Loucks EB, Lavoie KL. Individual-level socioeconomic status is associated with worse asthma morbidity in patients with asthma. *Resp Res* 2009; 17:125.
23. Felizola MLBM, Viegas CAA, Almeida M, Ferreira F, Santos MCA, Martinho CA. Prevalence of bronchial asthma and related symptoms in schoolchildren in the Federal District of Brazil: correlations with socioeconomic levels. *Jornal Brasileiro de Pneumologia* 2005; 31(6):486-491.
24. Cooper PJ, Rodrigues LC, Barreto ML. Influence of poverty and infection on asthma in Latin America. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2012; 12(2):171-178.
25. Ball TM, Castro-Rodriguez JA, Griffith KA, Holberg CJ, Martinez FD, Wright AL. Siblings, day-care attendance, and the risk of asthma and wheezing during childhood. *N Eng J Med* 2000; 343(8):538-543.
26. Boldo E, Medina S, Oberg M, Puklová V, Mekel O, Patja K, Dalbokova D, Krzyzanowski M, Posada M. Health impact assessment of environmental tobacco smoke in European children: sudden infant death syndrome and asthma episodes. *Public Health Rep* 2010; 125(3):478-487.
27. Menzies D. The case for a worldwide ban on smoking in public places. *Curr Opin Pulm Med* 2011; 17(2):116-122.
28. Kurzius-Spencer M, Guerra S, Sherrill DL, Halonen M, Elston RC, Martinez FD. Familial aggregation of allergen-specific sensitization and asthma. *Pediatr Allergy Immunol* 2012; 23(1):21-27.
29. Ciprandi G, Cirillo I, Signori A. Impact of allergic rhinitis on bronchi: an 8-year follow-up study. *Am J Rhinol Allergy* 2011; 25(2):72-76.
30. Solé D, Camelo-Nunes IC, Wandalsen GF, Rosário NA, Sarinho EC, Brazilian ISAAC Group. Is allergic rhinitis a trivial disease? *Clinics* 2011; 66(9):1573-1577.
31. Lasmar LMLBF, Camargos PAM, Ordones AB, Gaspar GR, Campos EG, Ribeiro GA. Prevalence of allergic rhinitis and its impact on the use of emergency care services in a group of children and adolescents with moderate to severe persistent asthma. *Jornal de Pediatria* 2007; 83(6):555-561.
32. Bousquet J, Heinzerling L, Bachert C, Papadopoulos NG, Bousquet PJ, Burney PG, Canonica GW, Carlsen KH, Cox L, Haahtela T, Lodrup Carlsen KC, Price D, Samolinski B, Simons FE, Wickman M, Annesi-Maesano I, Baena-Cagnani CE, Bergmann KC, Bindslev-Jensen C, Casale TB, Chiriac A, Cruz AA, Dubakiene R, Durham SR, Fokkens WJ, Gerth-van-Wijk R, Kalayci O, Kowalski ML, Mari A, Mullol J, Nazamova-Baranova L, O'Hehir RE, Ohta K, Panzner P, Passalacqua G, Ring J, Rogala B, Romano A, Ryan D, Schmid-Grendelmeier P, Todo-Bom A, Valenta R, Woehrl S, Yusuf OM, Zuberbier T, Demoly P, Global Allergy and Asthma European Network, Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma. Practical guide to skin prick tests in allergy to aeroallergens. *Allergy* 2012; 67(1):18-24.
33. Solé D, Cassol VE, Silva AR, Teche SP, Rizzato TM, Bandim LC, Sarinho ES, Camelo-Nunes IC. Prevalence of symptoms of asthma, rhinitis and atopic eczema among adolescents living in urban and rural areas in different regions of Brazil. *Allergol Immunopathol (Madr)* 2007; 35(6):248-253.
34. Lugogo N, Kraft M. Epidemiology of asthma. *Clinics in Chest Medicine* 2007; 27(1):1-15.
35. Kuriakose JS, Miller RL. Environmental epigenetics and allergic diseases: recent advances. *Clin Exp Allergy* 2010; 40(11):1602-1610.
36. Yang KD, Ou CY, Hsu TY, Chang JC, Chuang H, Liu CA, Liang HM, Kuo HC, Chen RF, Huang EY. Interaction of maternal atopy, CTLA-4 gene polymorphism and gender on antenatal immunoglobulin E production. *Clin Exp Allergy* 2007; 37(5):680-687.

---

Artigo apresentado em 28/03/2015

Aprovado em 16/07/2015

Versão final apresentada em 18/07/2015