



# Evolução temporal e fatores associados a asma e sibilância em escolares no Brasil

Gabriela Ávila Marques<sup>1,2,a</sup>, Andrea Wendt<sup>2,b</sup>, Fernando César Wehrmeister<sup>2,c</sup>

1. Universidade Católica de Pelotas, Pelotas (RS) Brasil.
  2. Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas (RS) Brasil.
- a. <http://orcid.org/0000-0003-3935-5207>  
b. <http://orcid.org/0000-0002-4640-2254>  
c. <http://orcid.org/0000-0001-7137-1747>

Recebido: 28 maio 2018.

Aprovado: 23 setembro 2018.

Trabalho realizado no Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas (RS) Brasil.

## RESUMO

**Objetivo:** Estimar a evolução da prevalência de asma e sibilância em escolares brasileiros nos anos de 2012 e 2015, bem como verificar fatores associados a ambas. **Métodos:** Estudo transversal utilizando dados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar nos anos de 2012 e 2015. Para verificar a evolução das prevalências de asma e sibilância foi utilizada a regressão linear ponderada pelos quadrados mínimos da variância e apresentada a variação percentual anual (VPA). **Resultados:** Foi encontrada uma redução da prevalência de sibilância (de 23,2% em 2012 para 22,4% em 2015; VPA: -0,27). A prevalência de asma aumentou de 12,4% em 2012 para 16,0% em 2015 (VPA: 1,20). O maior aumento na prevalência de asma ocorreu na região Sul do país (VPA: 2,17). Ter fumado alguma vez na vida e ter ingerido álcool nos últimos 30 dias foram fatores que influenciaram tanto na prevalência de sibilância quanto na prevalência de diagnóstico referido de asma nos dois anos da pesquisa. **Conclusões:** Este estudo evidenciou o aumento na prevalência de asma nos últimos anos. Esses dados ressaltam a importância de melhoria das estratégias e políticas de saúde voltadas para o controle da asma.

**Descritores:** Asma/epidemiologia; Sons respiratórios; Estudantes.

## INTRODUÇÃO

A asma é considerada uma doença crônica não transmissível (DCNT) cujos sintomas surgem precocemente em praticamente metade dos casos.<sup>(1)</sup> Dentre os sintomas, o mais comum é o sibilho, que ocorre devido ao quadro de broncoespasmo e obstrução das vias aéreas.<sup>(2)</sup> Embora episódios como tosse, aperto no peito e sibilância sejam importantes para a caracterização dessa doença, não há regras para a presença desses sintomas, dificultando assim o diagnóstico da doença.<sup>(3)</sup> O *International Study of Asthma and Allergies in Childhood* (ISAAC) registrou uma prevalência média mundial de 14,1% para os sintomas de asma em adolescentes de 13 a 14 anos, sendo encontradas prevalências maiores do que 20% na América Latina.<sup>(4)</sup>

No Brasil, a prevalência de asma já era considerada uma das mais altas em 1998,<sup>(5,6)</sup> e essa estimativa parece continuar aumentando. Em crianças e adolescentes avaliados no período entre 1998 e 2008, houve um aumento na prevalência de asma na zona urbana de 8,6% (1998) para 9,1% (2008) e, na zona rural, de 4,9% para 5,9% nos mesmos anos.<sup>(7)</sup> Dessa maneira, é importante que sejam identificados os fatores associados para uma melhor compreensão dessa doença. Esses fatores estão ligados a condições ambientais, sociodemográficas e de estilo de vida.<sup>(8)</sup>

A asma também pode influenciar negativamente a qualidade de vida, resultando em custos diretos e indiretos à população, através de consultas médicas, utilização de medicamentos e internações, além da

perda de produtividade, absenteísmo ao trabalho/escola e mortalidade precoce.<sup>(9-13)</sup> No Brasil, houve uma diminuição de 36% no número de hospitalizações entre 2008 e 2013, sendo as regiões Norte, Nordeste e Sudeste as que apresentaram as maiores taxas. O custo das internações chegou a quase 170 milhões de dólares americanos naquele período.<sup>(14)</sup> Uma revisão sistemática encontrou o valor de 733 dólares americanos por pessoa ao ano despendidos com hospitalizações e medicamentos para o tratamento da asma.<sup>(15)</sup>

Frente a esse cenário, é importante que haja um monitoramento da asma, assim como dos seus fatores de risco, visando uma melhor elaboração de estratégias e políticas de saúde, uma vez que essa doença pode ser combatida ainda no nível primário de atenção em saúde.<sup>(16)</sup> Assim, o objetivo do presente estudo foi estimar a prevalência de asma e sibilância (chiado no peito) em escolares nos anos de 2012 e 2015, bem como verificar fatores associados a ambas.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal utilizando dados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) nos anos de 2012 e 2015. A PeNSE é um inquérito de base escolar realizado pelo Ministério da Saúde em parceria com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, cujo objetivo é fornecer informações a respeito da saúde do adolescente. O inquérito contempla diversos aspectos (socioeconômicos, contexto familiar, hábitos alimentares, prática de atividade física etc.). Para

### Endereço para correspondência:

Gabriela Ávila Marques. Centro de Pesquisas Epidemiológicas, Universidade Federal de Pelotas, Rua Marechal Deodoro, 1160, 3º piso, Caixa Postal 464, Centro, CEP 96020-220, Pelotas, RS, Brasil.  
Tel./Fax: 55 53 3284-1300. E-mail: gabriamarques@gmail.com  
Apoio Financeiro: Nenhum.

mensurar os aspectos em questão, a pesquisa utilizou questionários autoaplicados e de simples compreensão para os adolescentes.

A PeNSE teve sua primeira edição no ano de 2009 (incluindo apenas escolares das capitais brasileiras), seguida de mais dois inquéritos nos anos de 2012 e 2015. Foram utilizados dados desses dois últimos inquéritos, pois a amostra foi expandida para outros municípios além das capitais.<sup>(17,18)</sup> Participaram da PeNSE, em 2012 e 2015, escolares do ensino fundamental de escolas públicas e privadas situadas nas zonas urbanas e rurais de todo o território nacional. A população-alvo da PeNSE foi formada por escolares do 9º ano do ensino fundamental (antiga 8ª série) porque os adolescentes pertencentes a esse período já possuem autonomia razoável para responder o questionário autoaplicado. A amostra de estudantes foi composta por alunos de escolas das 26 capitais e do Distrito Federal, assim como de municípios selecionados entre os demais.<sup>(17,18)</sup>

O presente estudo utilizou como desfechos a ocorrência de asma na vida e de chiado no peito nos últimos 12 meses através das seguintes questões: a) "Você teve asma alguma vez na vida?" (sim/não); e b) "Nos últimos 12 meses, você teve chiado (ou piado) no peito?" (sim/não). As variáveis independentes foram as seguintes: sexo (feminino/masculino); idade ( $\leq 13$  anos, 14 anos ou  $\geq 15$  anos); cor de pele (branca, preta, parda, amarela ou indígena); escolaridade materna (sem instrução, ensino fundamental completo, ensino fundamental incompleto, ensino médio completo, ou ensino superior ou mais). Também foi mensurado o fumo do adolescente através da pergunta: "Alguma vez na vida, você já fumou cigarro, mesmo uma ou duas tragadas?" (sim/não), assim como o fumo dos pais através das questões: "Algum de seus pais ou responsáveis fuma?" (nenhum deles, só meu pai ou responsável do sexo masculino, só minha mãe ou responsável do sexo feminino, meu pai e minha mãe ou responsáveis, ou não sei). O consumo de álcool nos últimos 30 dias foi mensurado através da questão: "Nos últimos 30 dias, em quantos dias você tomou pelo menos um copo ou uma dose de bebida alcoólica?" Para o presente estudo foi considerada a ingestão de pelo menos uma dose de álcool nos últimos 30 dias (sim/não). Além disso, foi construído um índice econômico através da análise de componentes principais com os seguintes bens: telefone fixo, telefone celular, computador, internet, automóvel, motocicleta e número de banheiros com chuveiro no domicílio. Também foi levado em conta ter empregada doméstica. Posteriormente, esse índice foi dividido em quintis, sendo o primeiro quintil o mais economicamente pobre.

Quanto à análise estatística do presente estudo, inicialmente foi realizada uma descrição da amostra nos dois anos de pesquisa, na qual foram apresentadas as prevalências de asma e de sibilância e seus respectivos IC95%. Também foram apresentadas análises brutas e ajustadas para ambos os desfechos nos dois anos da pesquisa, utilizando-se a regressão de Poisson e seus

respectivos IC95% para estimar razões de prevalências (RP). Na análise ajustada, as associações entre variáveis independentes e desfechos foram ajustadas para todas as demais variáveis.

Para avaliar a evolução da asma e de sibilância nos anos de 2012 e 2015, foi utilizada regressão linear ponderada pelos quadrados mínimos da variância, sendo apresentada a variação percentual anual (VPA) para cada desfecho em cada uma das regiões brasileiras e em todo país. Todas as análises foram conduzidas com o pacote estatístico Stata, versão 12.1 (StataCorp LP, College Station, TX, EUA) e utilizando o comando *svy*, que considera o desenho do estudo.

A PeNSE foi aprovada pelo Conselho de Ética em Pesquisas do Ministério da Saúde sob o parecer no. 192/2012 (CONEP/MS Registro no. 16805 de 27/03/2012). A participação dos estudantes foi voluntária; eles foram informados que tinham liberdade para não participar ou deixar de responder parte ou todo o questionário. Todas as informações do aluno, bem como as da escola, foram coletadas e mantidas em sigilo.

## RESULTADOS

A amostra de escolares pesquisados nos anos de 2012 e 2015 foi composta por 109.104 e 102.072 indivíduos, respectivamente. As características da amostra, tanto em 2012 como em 2015, estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2. Em ambos os anos, a maioria dos estudantes era do sexo feminino (52,2% em 2012 e 51,3% em 2015), com 14 anos de idade (45,6 e 51,0% em 2012 e 2015, respectivamente) e de cor da pele parda (42,2% em 2012 e 43,1% em 2015). Nos dois anos, cerca de 20% relatou ter fumado e de 25% ter consumido álcool nos últimos 30 dias.

A Figura 1 apresenta as prevalências de sibilância em 2012 e 2015. No Brasil, a sibilância reduziu de 23,2% para 22,4% em 2015 (VPA:  $-0,27$ ). Observando-se a evolução da sibilância em cada uma das regiões, somente as regiões Norte e Centro-Oeste apresentaram reduções significativas, com VPA de  $-0,47$  e  $-0,43$ , respectivamente.

A Figura 2 apresenta a evolução da asma (relatada na vida) nos dois períodos (2012 e 2015). No Brasil, houve um aumento de 12,4% para 16,0% na prevalência de asma (VPA: 1,2). Somente a região Centro-Oeste não apresentou mudança significativa na prevalência de asma. As demais regiões apresentaram aumentos significativos, sendo esse maior na região Sul (VPA: 2,17).

A Tabela 3 descreve a razão de prevalência dos fatores associados à sibilância nos anos de 2012 e 2015. Após os ajustes, no ano de 2012, os fatores ser menina (RP = 1,16; IC95%: 1,12-1,21), ter maior índice econômico (RP = 1,20; IC95%: 1,11-1,29), ter fumado alguma vez na vida (RP = 1,39; IC95%: 1,33-1,45) e ter ingerido álcool nos últimos 30 dias (RP = 1,28; IC95%: 1,33-1,45) indicaram associações positivas com a maior prevalência de sibilância. Quanto à idade, indivíduos mais velhos apresentaram menores

**Tabela 1.** Descrição da amostra da Pesquisa Nacional da Saúde do Escolar em 2012 e 2015.

| Variáveis                  | 2012<br>n (%)  | 2015<br>n (%) |
|----------------------------|----------------|---------------|
| Sexo                       |                |               |
| Masculino                  | 52.015 (47,8)  | 49.290 (48,7) |
| Feminino                   | 57.089 (52,2)  | 52.782 (51,3) |
| Idade, anos                |                |               |
| ≤ 13                       | 22.443 (22,9)  | 17.260 (18,3) |
| 14                         | 50.900 (45,6)  | 51.611 (51,0) |
| ≥ 15                       | 35.761 (31,6)  | 33.201 (30,7) |
| Cor da pele                |                |               |
| Branca                     | 37.674 (36,8)  | 33.775 (36,2) |
| Preta                      | 14.513 (13,4)  | 12.849 (13,4) |
| Parda                      | 48.237 (42,2)  | 46.935 (43,1) |
| Amarela/indígena           | 8.611 (7,6)    | 8.405 (7,4)   |
| Escolaridade materna       |                |               |
| Sem instrução              | 7.371 (10,1)   | 5.531 (7,4)   |
| Fundamental completo       | 25.951 (32,2)  | 18.217 (26,5) |
| Fundamental incompleto     | 156.975 (18,1) | 12.299 (17,1) |
| Médio completo             | 28.244 (28,8)  | 23.359 (30,9) |
| Superior                   | 13.036 (10,9)  | 17.232 (18,1) |
| Índice econômico           |                |               |
| 1º quintil                 | 21.725 (21,4)  | 22.634 (20,7) |
| 2º quintil                 | 23.821 (22,2)  | 19.320 (18,1) |
| 3º quintil                 | 22.738 (21,2)  | 22.383 (22,6) |
| 4º quintil                 | 32.056 (29,7)  | 29.022 (32,4) |
| 5º quintil                 | 8.249 (5,6)    | 8.239 (6,3)   |
| Fumo na vida               |                |               |
| Não                        | 86.113 (80,4)  | 83.158 (81,6) |
| Sim                        | 22.784 (19,6)  | 18.723 (18,4) |
| Álcool nos últimos 30 dias |                |               |
| Não                        | 80.905 (73,9)  | 79.364 (76,2) |
| Sim                        | 27.763 (26,1)  | 22.597 (23,8) |
| Fumo dos pais              |                |               |
| Nenhum                     | 76.809 (70,2)  | 75.098 (73,2) |
| Apenas um                  | 24.138 (24,2)  | 20.562 (22,3) |
| Ambos                      | 5.022 (5,6)    | 3.800 (4,5)   |
| TOTAL                      | 109.704 (100)  | 102.072 (100) |

prevalências do desfecho. No ano de 2015, os fatores associados foram semelhantes; porém, um dos pais fumar (RP = 1,15; IC95%: 1,09-1,21) ou ambos (RP = 1,24; IC95%: 1,13-1,37) também esteve associado a maior prevalência de sibilância.

A Tabela 4 descreve a prevalência dos fatores associados à asma nos anos de 2012 e 2015. Após os ajustes, no ano de 2012, permaneceram associados à asma os seguintes fatores: cor de pele amarela ou indígena (RP = 1,16; IC95%: 1,05-1,28), maior escolaridade materna (RP = 1,25; IC95%: 1,11-1,40), maior índice econômico (RP = 1,27; IC95%: 1,14-1,42), fumo alguma vez na vida (RP = 1,38; IC95%: 1,30-1,47) e ingestão de álcool nos últimos 30 dias (RP = 1,23; IC95%: 1,16-1,30). Em 2015, as associações foram semelhantes; porém, a cor de pele não foi associada ao desfecho, mas ter pais fumantes sim (RP = 1,16; IC95%: 1,00-1,35).

## DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo apontaram a redução da prevalência de sibilância de 23,2%, em 2012, para 22,4%, em 2015. Já os dados relacionados à asma indicaram o aumento da prevalência dessa DCNT quando comparada nos mesmos períodos (VPA: 1,2). Nesse sentido, os principais fatores associados à sibilância em 2012 foram relacionados ao sexo, à idade e ao nível econômico. Além desses, ter fumado alguma vez na vida e ingerido álcool nos últimos 30 dias também influenciaram a prevalência da sibilância e do diagnóstico referido de asma nos dois anos.

Uma das possíveis explicações para o aumento da prevalência da doença mas a diminuição do sintoma é a diferença entre o período recordatório da sibilância e da asma. Além disso, a sibilância é um sintoma utilizado como *proxy* da doença em estudos epidemiológicos,

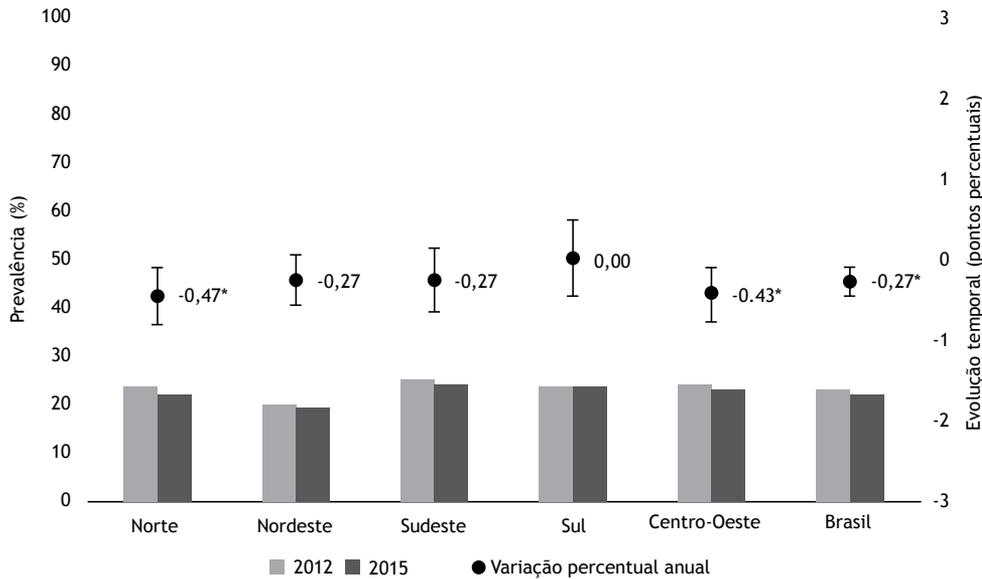
**Tabela 2.** Distribuição da prevalência de sibilância e de asma na Pesquisa Nacional da Saúde do Escolar em 2012 e 2015.

| Variáveis                         | 2012                    |                   | 2015                    |                   |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|
|                                   | Sibilância<br>% (IC95%) | Asma<br>% (IC95%) | Sibilância<br>% (IC95%) | Asma<br>% (IC95%) |
| <b>Sexo</b>                       |                         |                   |                         |                   |
| Masculino                         | 21,4 (20,8-22,0)        | 12,8 (12,4-13,3)  | 19,2 (18,5-19,8)        | 15,6 (15,0-16,1)  |
| Feminino                          | 24,9 (24,3-25,4)        | 12,1 (11,7-12,5)  | 25,4 (24,7-26,1)        | 16,5 (15,9-17,0)  |
| <b>Idade, anos</b>                |                         |                   |                         |                   |
| ≤ 13                              | 23,6 (22,7-24,5)        | 11,7 (11,1-12,4)  | 24,0 (22,7-25,3)        | 16,7 (15,6-17,8)  |
| 14                                | 23,4 (22,8-24,0)        | 12,3 (11,9-12,7)  | 22,5 (21,8-23,1)        | 15,7 (15,1-16,2)  |
| ≥ 15                              | 22,6 (21,9-23,3)        | 13,1 (12,6-13,7)  | 21,2 (20,4-22,0)        | 16,2 (15,5-16,9)  |
| <b>Cor da pele</b>                |                         |                   |                         |                   |
| Branca                            | 23,3 (22,7-24,0)        | 12,6 (12,1-13,2)  | 22,3 (21,5-23,1)        | 16,1 (15,4-16,8)  |
| Preta                             | 22,7 (21,6-23,8)        | 12,0 (11,1-12,8)  | 20,5 (19,2-21,7)        | 16,0 (14,9-17,1)  |
| Parda                             | 23,1 (22,5-23,7)        | 12,0 (11,6-12,5)  | 22,7 (22,0-23,4)        | 15,7 (15,1-16,3)  |
| Amarela/indígena                  | 24,2 (22,7-25,6)        | 14,2 (13,1-15,4)  | 24,2 (22,5-25,9)        | 17,8 (16,3-19,3)  |
| <b>Escolaridade materna</b>       |                         |                   |                         |                   |
| Sem instrução                     | 22,7 (21,3-24,1)        | 12,6 (11,5-13,6)  | 21,3 (19,5-23,0)        | 14,6 (13,0-16,1)  |
| Fundamental completo              | 23,1 (22,3-23,9)        | 11,8 (11,2-12,3)  | 23,1 (22,0-24,2)        | 15,7 (14,8-16,7)  |
| Fundamental incompleto            | 23,8 (22,8-24,9)        | 12,3 (11,6-13,1)  | 23,7 (22,3-25,1)        | 16,4 (15,2-17,6)  |
| Médio completo                    | 23,9 (23,0-24,7)        | 13,5 (12,9-14,1)  | 24,3 (23,2-25,3)        | 17,3 (16,4-18,1)  |
| Superior                          | 26,3 (25,0-27,7)        | 16,6 (15,6-17,8)  | 23,2 (22,0-24,4)        | 19,1 (18,0-20,3)  |
| <b>Índice econômico</b>           |                         |                   |                         |                   |
| 1º quintil                        | 20,9 (20,1-21,7)        | 11,1 (10,5-11,7)  | 19,7 (18,8-20,6)        | 13,6 (12,9-14,4)  |
| 2º quintil                        | 22,6 (21,8-23,5)        | 12,3 (11,7-12,9)  | 22,2 (21,1-23,2)        | 16,3 (15,4-17,2)  |
| 3º quintil                        | 23,2 (22,3-24,1)        | 11,8 (11,1-12,4)  | 22,6 (21,6-23,6)        | 16,2 (15,3-17,0)  |
| 4º quintil                        | 25,0 (24,2-25,8)        | 13,1 (12,5-13,7)  | 24,0 (23,1-25,0)        | 16,4 (15,7-17,2)  |
| 5º quintil                        | 25,6 (24,0-27,2)        | 17,1 (15,7-18,4)  | 22,7 (20,9-24,4)        | 20,3 (18,5-22,0)  |
| <b>Fumo na vida</b>               |                         |                   |                         |                   |
| Não                               | 21,1 (20,7-21,6)        | 11,4 (11,1-11,7)  | 20,6 (20,1-21,1)        | 15,0 (14,5-15,4)  |
| Sim                               | 31,7 (30,7-32,7)        | 16,7 (15,9-17,4)  | 30,3 (29,0-31,6)        | 20,8 (19,8-21,9)  |
| <b>Álcool nos últimos 30 dias</b> |                         |                   |                         |                   |
| Não                               | 20,9 (20,5-21,4)        | 11,4 (11,0-11,7)  | 20,4 (19,8-20,9)        | 14,9 (14,5-15,4)  |
| Sim                               | 29,7 (28,9-30,5)        | 15,4 (14,8-16,1)  | 28,8 (27,8-29,9)        | 19,6 (18,7-20,5)  |
| <b>Fumo dos pais</b>              |                         |                   |                         |                   |
| Nenhum                            | 22,5 (22,0-22,9)        | 12,2 (11,8-12,5)  | 21,1 (20,5-21,6)        | 15,5 (15,0-16,0)  |
| Apenas um                         | 24,8 (23,9-25,7)        | 12,6 (12,0-13,2)  | 25,2 (24,1-26,3)        | 17,0 (16,1-17,9)  |
| Ambos                             | 24,8 (23,0-26,7)        | 13,8 (12,4-15,2)  | 28,3 (25,7-31,0)        | 14,5 (16,2-20,8)  |
| <b>TOTAL</b>                      | 23,2 (22,8-23,6)        | 12,4 (12,1-12,7)  | 22,4 (21,9-22,8)        | 16,0 (15,6-16,4)  |

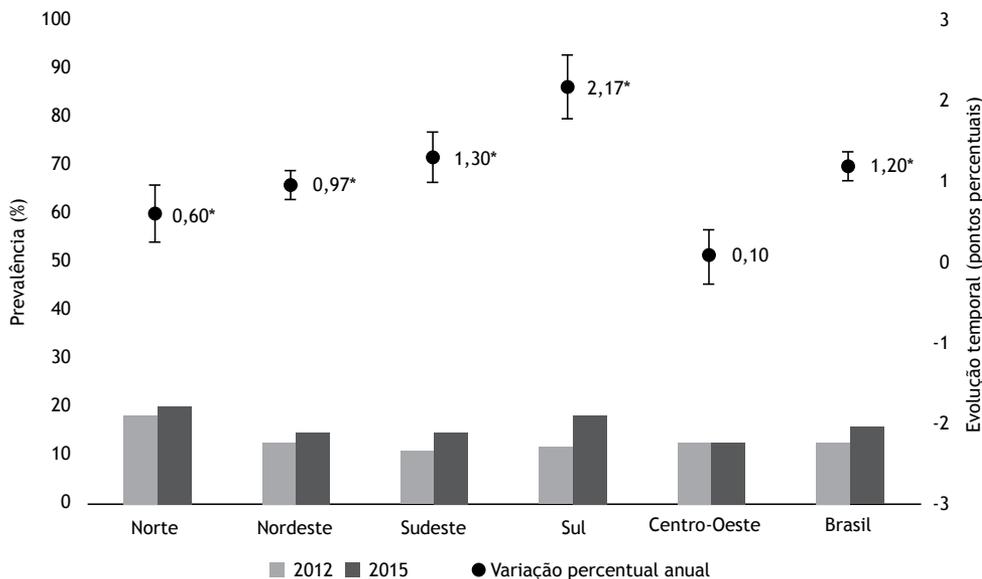
especialmente no período compreendido entre a infância e a adolescência, e difere do diagnóstico de asma, porque esse depende de um profissional médico para avaliar a presença ou não da doença. O aumento observado nesse desfecho pode estar relacionado com o melhor acesso aos serviços de saúde observado no Brasil, especialmente na atenção básica.<sup>(19-21)</sup> Por outro lado, a diminuição da sibilância em 2015 pode estar relacionada a um melhor controle da doença, com oferta de medicamentos para asma de forma gratuita através do programa Farmácia Popular no ano anterior.<sup>(22)</sup>

Desde 1960 há evidências do aumento da prevalência da asma e ainda hoje suas causas não foram totalmente compreendidas.<sup>(23)</sup> Um estudo publicado em 2009 que utilizou dados provenientes do ISAAC evidenciou a alta prevalência de asma na América Latina, alegando que

essa estava associada a mecanismos compreendidos como sociais e biológicos por estarem relacionados à condição economicamente desfavorável e à urbanização, além da exposição a substâncias alergênicas, irritantes e poluentes.<sup>(20)</sup> No presente estudo, foi encontrada uma associação positiva entre maior nível econômico e maior prevalência de sibilância e asma, podendo isso ser explicado por uma melhor condição financeira familiar mais favorável que, por sua vez, influencia positivamente o acesso aos serviços de saúde e o diagnóstico. Além disso, a maior escolaridade materna pode estar relacionada com mais informações sobre a doença e, assim, a qualidade do relato nesse grupo ser maior.<sup>(24)</sup> A menor escolaridade materna está associada à menor renda e ao acesso limitado aos serviços de saúde, o que impacta na falta de medicamentos e tratamento dessa doença.<sup>(10,25,26)</sup>



**Figura 1 .** Prevalências de sibilância em 2012 e 2015 de acordo com as regiões do Brasil.



**Figura 2.** Prevalências de asma em 2012 e 2015 de acordo com as regiões do Brasil.

Seguindo essa lógica, ter a cor de pele amarela ou indígena também demonstrou ser um fator associado à asma no ano de 2012. Devido à discriminação, as minorias étnicas possuem menos acesso a bens, oportunidades e serviços de saúde. Assim, grupos que vivem uma situação de marginalidade socioeconômica, caracterizada por sua inserção periférica nas cidades brasileiras e péssimas condições de abrigo e moradia, possuem maior suscetibilidade a doenças em geral, incluindo a asma.<sup>(27,28)</sup>

Em relação aos mecanismos biológicos, a sibilância foi mais prevalente em meninas e em indivíduos mais jovens. Um grupo de autores<sup>(7)</sup> que estudou indivíduos na faixa etária infantil, entre zero e 9 anos, encontrou

maiores prevalências de diagnóstico de asma no sexo masculino, possivelmente devido às desvantagens fisiológicas, como as menores taxas de fluxo respiratório, assim como a maior concentração de IgE (anticorpos específicos para alérgenos) em meninos dessa faixa etária.<sup>(7,29)</sup> Assim, uma das possíveis explicações é que o risco de desenvolver o sintoma e a doença reduz no final da infância para meninos, e, portanto, a doença passa a ser mais prevalente no sexo feminino durante a adolescência.<sup>(30)</sup>

A exposição a substâncias alergênicas, irritantes e poluentes pode estar associada à maior prevalência de asma.<sup>(2)</sup> No presente estudo, ter fumado alguma vez na vida e ter ingerido álcool também foram fatores

**Tabela 3.** Razões de prevalência brutas e ajustadas dos fatores associados à sibilância. Pesquisa Nacional da Saúde do Escolar, 2012 e 2015.

| Variáveis                  | 2012                |         |                     |         | 2015                |         |                     |         |
|----------------------------|---------------------|---------|---------------------|---------|---------------------|---------|---------------------|---------|
|                            | Bruta               | p       | Ajustada            | p       | Bruta               | p       | Ajustada            | p       |
| Sexo                       |                     | < 0,001 |                     | < 0,001 |                     | < 0,001 |                     | < 0,001 |
| Masculino                  | -                   |         | -                   |         | -                   |         | -                   |         |
| Feminino                   | 1,16<br>(1,12-1,20) |         | 1,16<br>(1,12-1,21) |         | 1,32<br>(1,27-1,38) |         | 1,31<br>(1,25-1,37) |         |
| Idade, anos                |                     | 0,130   |                     | 0,001   |                     | 0,001   |                     | < 0,001 |
| ≤ 13                       | -                   |         | -                   |         | -                   |         | -                   |         |
| 14                         | 0,99<br>(0,95-1,04) |         | 0,97<br>(0,93-1,02) |         | 0,94<br>(0,88-0,99) |         | 0,92<br>(0,86-0,98) |         |
| ≥ 15                       | 0,96<br>(0,91-1,01) |         | 0,92<br>(0,87-0,96) |         | 0,88<br>(0,83-0,94) |         | 0,85<br>(0,79-0,91) |         |
| Cor da pele                |                     | 0,410   |                     | 0,371   |                     | 0,003   |                     | 0,021   |
| Branca                     | -                   |         | -                   |         | -                   |         | -                   |         |
| Preta                      | 0,97<br>(0,92-0,13) |         | 1,00<br>(0,94-1,06) |         | 0,92<br>(0,85-0,98) |         | 0,95<br>(0,89-1,03) |         |
| Parda                      | 0,99<br>(0,95-1,03) |         | 1,01<br>(0,97-1,06) |         | 1,01<br>(0,97-1,07) |         | 1,04<br>(0,99-1,09) |         |
| Amarela/indígena           | 1,04<br>(0,97-1,11) |         | 1,06<br>(1,00-1,14) |         | 1,08<br>(1,00-1,17) |         | 1,08<br>(1,00-1,17) |         |
| Escolaridade materna       |                     | < 0,001 |                     | 0,107   |                     | 0,077   |                     | 0,532   |
| Sem instrução              | -                   |         | -                   |         | -                   |         | -                   |         |
| Fundamental completo       | 1,02<br>(0,95-1,09) |         | 0,99<br>(0,92-1,06) |         | 1,08<br>(0,98-1,19) |         | 1,02<br>(0,93-1,13) |         |
| Fundamental incompleto     | 1,05<br>(0,97-1,13) |         | 1,01<br>(0,94-1,10) |         | 1,11<br>(1,01-1,23) |         | 1,04<br>(0,94-1,15) |         |
| Médio completo             | 1,05<br>(0,98-1,13) |         | 1,00<br>(0,93-1,08) |         | 1,14<br>(1,04-1,25) |         | 1,06<br>(0,96-1,17) |         |
| Superior                   | 1,16<br>(1,07-1,26) |         | 1,08<br>(0,99-1,18) |         | 1,09<br>(0,99-1,20) |         | 1,01<br>(0,91-1,13) |         |
| Índice econômico           |                     | < 0,001 |                     | < 0,001 |                     | < 0,001 |                     | < 0,001 |
| 1º quintil                 | -                   |         | -                   |         | -                   |         | -                   |         |
| 2º quintil                 | 1,08<br>(1,03-1,14) |         | 1,07<br>(1,01-1,13) |         | 1,13<br>(1,06-1,20) |         | 1,12<br>(1,05-1,19) |         |
| 3º quintil                 | 1,11<br>(1,05-1,17) |         | 1,10<br>(1,04-1,16) |         | 1,15<br>(1,08-1,22) |         | 1,15<br>(1,08-1,22) |         |
| 4º quintil                 | 1,20<br>(1,14-1,26) |         | 1,18<br>(1,12-1,24) |         | 1,22<br>(1,15-1,30) |         | 1,22<br>(1,15-1,30) |         |
| 5º quintil                 | 1,23<br>(1,14-1,32) |         | 1,20<br>(1,11-1,29) |         | 1,15<br>(1,05-1,26) |         | 1,17<br>(1,06-1,29) |         |
| Fumo na vida               |                     | < 0,001 |                     | < 0,001 |                     | < 0,001 |                     | < 0,001 |
| Não                        | -                   |         | -                   |         | -                   |         | -                   |         |
| Sim                        | 1,50<br>(1,44-1,56) |         | 1,39<br>(1,33-1,45) |         | 1,47<br>(1,40-1,54) |         | 1,35<br>(1,28-1,42) |         |
| Álcool nos últimos 30 dias |                     | < 0,001 |                     | < 0,001 |                     | < 0,001 |                     | < 0,001 |
| Não                        | -                   |         | -                   |         | -                   |         | -                   |         |
| Sim                        | 1,42<br>(1,37-1,47) |         | 1,28<br>(1,33-1,45) |         | 1,42<br>(1,35-1,48) |         | 1,25<br>(1,19-1,32) |         |
| Fumo dos pais              |                     | < 0,001 |                     | 0,05    |                     | < 0,001 |                     | < 0,001 |
| Nenhum                     | -                   |         | -                   |         | -                   |         | -                   |         |
| Apenas um                  | 1,10<br>(1,06-1,15) |         | 1,06<br>(1,01-1,10) |         | 1,20<br>(1,14-1,26) |         | 1,15<br>(1,09-1,21) |         |
| Ambos                      | 1,11<br>(1,02-1,19) |         | 1,04<br>(0,96-1,13) |         | 1,34<br>(1,22-1,48) |         | 1,24<br>(1,13-1,37) |         |

associados à asma em 2012 e em 2015, assim como ter um ou ambos os pais fumantes. Um estudo realizado

com crianças hispânicas que viviam no sudoeste dos EUA encontrou uma associação positiva da exposição

**Tabela 4.** Razões de prevalência brutas e ajustadas dos fatores associados à asma. Pesquisa Nacional da Saúde do Escolar, 2012 e 2015.

| Variáveis                  | 2012                |         |                     |         | 2015                |         |                     |         |
|----------------------------|---------------------|---------|---------------------|---------|---------------------|---------|---------------------|---------|
|                            | Bruta               | p       | Ajustada            | p       | Bruta               | p       | Ajustada            | p       |
| Sexo                       |                     | 0,012   |                     | 0,273   |                     | 0,032   |                     | 0,004   |
| Masculino                  | -                   |         | -                   |         | -                   |         | -                   |         |
| Feminino                   | 0,94<br>(0,90-0,99) |         | 0,97<br>(0,92-1,02) |         | 1,56<br>(1,00-1,11) |         | 1,09<br>(1,03-1,15) |         |
| Idade, anos                |                     | 0,003   |                     | 0,174   |                     | 0,219   |                     | 0,203   |
| ≤ 13                       | -                   |         | -                   |         | -                   |         | -                   |         |
| 14                         | 1,05<br>(0,98-1,12) |         | 1,01<br>(0,94-1,08) |         | 0,94<br>(0,87-1,01) |         | 0,94<br>(0,86-1,02) |         |
| ≥ 15                       | 1,12<br>(1,05-1,20) |         | 1,06<br>(0,99-1,15) |         | 0,97<br>(0,90-1,05) |         | 0,97<br>(0,89-1,07) |         |
| Cor da pele                |                     | 0,002   |                     | 0,024   |                     | 0,069   |                     | 0,141   |
| Branca                     | -                   |         | -                   |         | -                   |         | -                   |         |
| Preta                      | 0,95<br>(0,88-1,03) |         | 1,01<br>(0,93-1,10) |         | 0,99<br>(0,92-1,08) |         | 1,03<br>(0,94-1,14) |         |
| Parda                      | 0,95<br>(0,90-1,01) |         | 1,02<br>(0,96-1,08) |         | 0,98<br>(0,92-1,04) |         | 1,02<br>(0,96-1,09) |         |
| Amarela/indígena           | 1,12<br>(1,03-1,23) |         | 1,16<br>(1,05-1,28) |         | 1,11<br>(1,01-1,22) |         | 1,14<br>(1,02-1,27) |         |
| Escolaridade materna       |                     | < 0,001 |                     | < 0,001 |                     | < 0,001 |                     | 0,002   |
| Sem instrução              | -                   |         | -                   |         | -                   |         | -                   |         |
| Fundamental completo       | 0,94<br>(0,85-1,03) |         | 0,92<br>(0,84-1,02) |         | 1,08<br>(0,96-1,22) |         | 1,02<br>(0,90-1,16) |         |
| Fundamental incompleto     | 0,98<br>(0,88-1,09) |         | 0,97<br>(0,87-1,08) |         | 1,13<br>(0,99-1,28) |         | 1,06<br>(0,93-1,21) |         |
| Médio completo             | 1,07<br>(0,98-1,18) |         | 1,05<br>(0,94-1,16) |         | 1,18<br>(1,05-1,33) |         | 1,11<br>(0,98-1,26) |         |
| Superior                   | 1,32<br>(1,19-1,47) |         | 1,25<br>(1,11-1,40) |         | 1,31<br>(1,17-1,48) |         | 1,23<br>(1,07-1,40) |         |
| Índice econômico           |                     | < 0,001 |                     | < 0,001 |                     | < 0,001 |                     | < 0,001 |
| 1º quintil                 | -                   |         | -                   |         | -                   |         | -                   |         |
| 2º quintil                 | 1,11<br>(1,03-1,19) |         | 1,08<br>(1,00-1,17) |         | 1,19<br>(1,10-1,29) |         | 1,22<br>(1,11-1,34) |         |
| 3º quintil                 | 1,06<br>(0,98-1,15) |         | 1,03<br>(0,95-1,12) |         | 1,19<br>(1,10-1,28) |         | 1,20<br>(1,10-1,31) |         |
| 4º quintil                 | 1,18<br>(1,10-1,26) |         | 1,09<br>(1,01-1,19) |         | 1,20<br>(1,12-1,29) |         | 1,16<br>(1,06-1,27) |         |
| 5º quintil                 | 1,54<br>(1,40-1,69) |         | 1,27<br>(1,14-1,42) |         | 1,49<br>(1,34-1,64) |         | 1,36<br>(1,20-1,53) |         |
| Fumo na vida               |                     | < 0,001 |                     | < 0,001 |                     | < 0,001 |                     | < 0,001 |
| Não                        | -                   |         | -                   |         | -                   |         | -                   |         |
| Sim                        | 1,46<br>(1,38-1,54) |         | 1,38<br>(1,30-1,47) |         | 1,39<br>(1,31-1,48) |         | 1,25<br>(1,16-1,35) |         |
| Álcool nos últimos 30 dias |                     | < 0,001 |                     | < 0,001 |                     | < 0,001 |                     | < 0,001 |
| Não                        | -                   |         | -                   |         | -                   |         | -                   |         |
| Sim                        | 1,36<br>(1,29-1,43) |         | 1,23<br>(1,16-1,30) |         | 1,31<br>(1,24-1,39) |         | 1,17<br>(1,09-1,25) |         |
| Fumo dos pais              |                     | 0,045   |                     | 0,360   |                     | 0,001   |                     | 0,042   |
| Nenhum                     | -                   |         | -                   |         | -                   |         | -                   |         |
| Apenas um                  | 1,03<br>(0,98-1,10) |         | 0,99<br>(0,93-1,06) |         | 1,10<br>(1,03-1,17) |         | 1,07<br>(0,99-1,15) |         |
| Ambos                      | 1,14<br>(1,02-1,26) |         | 1,08<br>(0,96-1,22) |         | 1,19<br>(1,05-1,35) |         | 1,16<br>(1,00-1,35) |         |

à fumaça de cigarro em locais com menos circulação de ar com asma.<sup>(31)</sup> Segundo diretrizes brasileiras para

o manejo da asma,<sup>(32)</sup> o tabagismo dificulta o controle da asma e parar de fumar melhora a qualidade de vida

dos indivíduos, reduzindo assim os custos causados por essa DCNT ao sistema de saúde. Não apenas o tabaco mas também a cocaína, a heroína e o álcool influenciam negativamente o manejo da asma, exacerbando os sintomas da doença.

Os dados do presente estudo mostram que houve uma redução na prevalência da sibilância no Brasil, especialmente na região Norte (VPA:  $-0,27$ ); no entanto, a prevalência de asma referida aumentou nessa mesma região apesar de existir maior cobertura em 2015 que em 2012 dos programas públicos de saúde suplementar e da Estratégia Saúde da Família.<sup>(21)</sup> Um estudo, ao comparar o a região Norte com as demais, também encontrou uma maior prevalência em relação ao diagnóstico médico de asma nessa região (13,5%; IC95%: 12,7-14,2).<sup>(24)</sup> O sintoma de sibilância também diminuiu na região Centro-Oeste, e a prevalência de asma não apresentou diferença estatisticamente significativa. Outros autores<sup>(21)</sup> descreveram um aumento de 8,5 pontos percentuais de 1998 a 2013, já que as prevalências foram de 21,6% e 30,1%, respectivamente, nos atendimentos realizados por intermédio de planos de saúde privados naquela região, fato que poderia ser traduzido como melhores condições dos tratamentos de saúde na rede privada, apesar do também incremento da participação do Sistema Único de Saúde.

Além da região Norte, as regiões Nordeste, Sudeste e Sul também apresentaram aumentos da prevalência de asma na vida. Segundo a *American Thoracic Society*, o clima e a temperatura podem ser considerados irritantes que desencadeiam a asma.<sup>(33)</sup> Para indivíduos asmáticos, locais com variação grande de temperatura e áreas com altos índices de poluição podem ser prejudiciais.<sup>(34,35)</sup> Um estudo<sup>(36)</sup> concluiu que as alterações climáticas podem alterar os padrões climáticos locais, como as temperaturas máximas e mínimas, além da precipitação da chuva e das tempestades, repercutindo assim negativamente nas doenças alérgicas, o que poderia explicar o aumento da prevalência de asma em regiões climaticamente distintas. Além disso, segundo um estudo com dados de todo o Brasil,<sup>(37)</sup> as temperaturas mais baixas, frequentemente encontradas na região Sul, predispõem à menor circulação de ar devido aos longos períodos que os indivíduos passam em ambientes fechados, propiciando o aumento de processos alérgicos e infecções respiratórias. Também foi encontrada uma associação positiva entre a prevalência de asma ativa e a privação de água na região Nordeste.<sup>(38)</sup>

Fatores de risco como o fumo, consumo de álcool e exposição a alérgenos são considerados importantes para o melhor manejo e tratamento da asma.<sup>(39)</sup> Assim, apesar do aumento na prevalência da doença, a diminuição do seu principal sintoma sugere um manejo razoavelmente positivo do sistema de saúde.

Cabe destacar como limitações do presente estudo a diferença no tempo recordatório das questões sobre asma (alguma vez na vida) e sibilância (nos últimos 12 meses). Além disso, a PeNSE é uma pesquisa de base escolar realizada em todo território nacional como foco em diversos aspectos da saúde do adolescente. Sendo assim, a realização de diagnósticos médicos ou mais perguntas para a definição de asma para toda a população em estudo pode ter sido logisticamente inviável e tais informações podem não ter sido coletadas. Ademais, o fato de o questionário ser autoaplicado pode introduzir erros referentes ao entendimento do adolescente quanto a questões ou a erros de preenchimentos. Essas limitações podem dificultar a comparação com outros estudos com foco em doenças respiratórias, como o ISAAC, que descreve, além da prevalência, a gravidade de asma, rinite e eczema e contém mais informações sobre fatores de risco para as doenças em questão.<sup>(4,5)</sup> Por outro lado, como pontos fortes do presente estudo, destacam-se a amostragem representativa dos escolares no país e a continuidade no monitoramento da asma, o que pode contribuir para a melhoria das estratégias de controle da doença. Em estudos de base populacional, perguntas autorreferidas, apesar de suas limitações, têm sido utilizadas como bom *proxy* para avaliar sibilância e, conseqüentemente, asma.

Nossos resultados sugerem a redução da prevalência de sibilância contrastada com o aumento da prevalência de asma nos períodos analisados. Mecanismos sociais e biológicos, como condição economicamente desfavorável, acesso limitado aos serviços de saúde (e conseqüentemente pior diagnóstico), falta de medicamentos e tratamento, além da urbanização, clima e temperatura, podem levar à maior prevalência da doença. Esse aumento, por sua vez, repercute negativamente na qualidade de vida e eleva os custos em saúde através de consultas médicas, utilização de medicamentos, frequência de internações, perda de produtividade e absenteísmo ao trabalho/escola, além da mortalidade precoce. Assim, uma maior compreensão dos fatores associados ao aumento da prevalência da asma é essencial para a criação de estratégias e políticas de saúde.

## REFERÊNCIAS

1. Barreto ML, Ribeiro-Silva Rde C, Malta DC, Oliveira-Campos M, Andreazzi MA, Cruz AA. Prevalence of asthma symptoms among adolescents in Brazil: National Adolescent School-based Health Survey (PeNSE 2012). *Rev Bras Epidemiol*. 2014;17 Suppl 1:106-15. <https://doi.org/10.1590/1809-4503201400050009>
2. Martinez JA. Not all that wheezes is asthma! *J Bras Pneumol*. 2013;39(4):518-20. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132013000400017>
3. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia para o manejo da asma - 2012. *J Bras Pneumol*. 2012;38(Suppl 1):S1-S46.
4. Lai CK, Beasley R, Crane J, Foliaki S, Shah J, Weiland S; et al. Global variation in the prevalence and severity of asthma symptoms: phase three of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Thorax*. 2009;64(6):476-83. <https://doi.org/10.1136/thx.2008.106609>

5. Worldwide variations in the prevalence of asthma symptoms: the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Eur Respir J*. 1998;12(2):315-35. <https://doi.org/10.1183/09031936.9.8.12020315>
6. Worldwide variation in prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and atopic eczema: ISAAC. The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Steering Committee. *Lancet*. 1998;351(9111):1225-32. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(97\)07302-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(97)07302-9)
7. Wehrmeister FC, Menezes AM, Cascaes AM, Martínez-Mesa J, Barros AJ. Time trend of asthma in children and adolescents in Brazil, 1998-2008. *Rev Saude Publica*. 2012;46(2):242-50. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102012005000008>
8. Muiño A, Menezes AM, Reichert FF, Duquia RP, Chatkin M. Wheezing phenotypes from birth to adolescence: a cohort study in Pelotas, Brazil, 1993-2004 [Article in Portuguese]. *J Bras Pneumol*. 2008;34(6):347-55. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132008000600003>
9. Terzano C, Cremonesi G, Girbino G, Ingrassia E, Marsico S, Nicolini G, et al. 1-year prospective real life monitoring of asthma control and quality of life in Italy. *Respir Res*. 2012;13:112. <https://doi.org/10.1186/1465-9921-13-112>
10. Braman SS. The global burden of asthma. *Chest*. 2006;130(1 Suppl):4S-12S. [https://doi.org/10.1378/chest.130.1\\_suppl.4S](https://doi.org/10.1378/chest.130.1_suppl.4S)
11. Pitzre PM, Stein RT. Asthma in Latin America: the dawn of a new epidemic. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. 2008;8(5):378-83. <https://doi.org/10.1097/ACI.0b013e32830fb911>
12. Brasília Itália C. S. Ache; Kahan B, Fiterman J. Prevalence of asthma symptoms and treatment of children and adolescents from 2 to 14 years of age in Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil. *J Bras Pneumol*. 2005;31(2):103-10. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132005000200004>
13. Araújo DV, Mesquita ET. Economia da saúde: ferramenta para tomada de decisão em medicina. *Rev SOCERJ*. 2003;16(4):258-61.
14. Cardoso TA, Roncada C, Silva ERD, Pinto LA, Jones MH, Stein RT, et al. The impact of asthma in Brazil: a longitudinal analysis of data from a Brazilian national database system. *J Bras Pneumol*. 2017;43(3):163-168. <https://doi.org/10.1590/s18063756201600000352>
15. Stibulov R, Lopes da Silva N, Maia SC, Carvalho-Netto E, Angelini L. Cost of severe asthma in Brazil-systematic review. *J Asthma*. 2016;53(10):1063-70. <https://doi.org/10.3109/02770903.2016.1171338>
16. Nedel FB, Facchini LA, Martín-Mateo M, Vieira LAS, Thumé E. Family Health Program and ambulatory care-sensitive conditions in Southern Brazil. *Rev Saude Publica*. 2008;42(6):1041-52. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102008000600010>
17. Penna G. Pesquisa Nacional da Saúde do Escolar (PeNSE). *Cienc Saude Colet*. 2012;15(Suppl 2):3006. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232010000800001>
18. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Pesquisa (IBGE) [homepage on the Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; [updated 2016; cited 2018 Sep 1]; Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) 2015. [Adobe Acrobat document, 131p.]. Available from: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv97870.pdf>
19. Facchini LA, Piccini RX, Tomasi E, Thumé E, Silveira DS, Siqueira FV, et al. Performance of the PSF in the Brazilian South and Northeast: institutional and epidemiological Assessment of Primary Health Care [Article in Portuguese]. *Cienc Saude Colet*. 2006;11(3):669-81. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232006000300015>
20. Cooper PJ, Rodrigues LC, Cruz AA, Barreto ML. Asthma in Latin America : a public health challenge and research opportunity. *Allergy*. 2009;64(1):5-17. <https://doi.org/10.1111/j.1398-9995.2008.01902.x>
21. Viacava F, Bellido JG. Health, access to services and sources of payment, according to household surveys *Cien Saude Colet*. 2016;21(2):351-70. <https://doi.org/10.1590/1413-8123201512.19422015>
22. da Silva RM, Caetano R. "Farmácia Popular do Brasil" Program: characterization and evolution between 2004 and 2012. *Cienc Saude Colet*. 2015;20(10):2943-56. <https://doi.org/10.1590/1413-812320152010.17352014>
23. Beasley R, Crane J, Lai CK, Pearce N. Epidemiology and genetics of asthma Prevalence and etiology of asthma. 2000;105(2):S466-S472. [https://doi.org/10.1016/S0091-6749\(00\)90044-7](https://doi.org/10.1016/S0091-6749(00)90044-7)
24. Kuschnir FC, Gurgel RQ, Solé D, Costa E, Felix MM, de Oliveira CL, et al. ERICA: Prevalence of asthma in Brazilian adolescents. *Rev Saude Publica*. 2016;50 Suppl 1:13s. <https://doi.org/10.1590/s01518-8787.2016050006682>
25. 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):62-7. <https://doi.org/10.4168/air.2012.4.2.62>
26. Mallol J, Solé D, Baeza-Bacab M, Aguirre-Camposano V, Soto-Quiros M, Baena-Cagnani C, et al. Regional variation in asthma symptom prevalence in Latin American children. *J Asthma*. 2010;47(6):644-50. <https://doi.org/10.3109/02770901003686480>
27. Coimbra CE Jr, Santos RV. Health, minorities and inequality: some webs of inter-relations, emphasizing indigenous peoples in Brazil [Article in Portuguese]. *Cien Saude Colet*. 2000;5(1):125-32. <https://doi.org/10.1590/S1413-8123200000100011>
28. Chor D, Lima CR. Epidemiologic aspects of racial inequalities in health in Brazil [Article in Portuguese]. *Cad Saude Publica*. 2005;21(5):1586-94. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2005000500033>
29. Sears MR, Burrows B, Flannery EM, Herbison GP, Holdaway MD. Atopy in childhood. I. Gender and allergen related risks for development of hay fever and asthma. *Clin Exp Allergy*. 1993;23(11):941-8. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2222.1993.tb00279.x>
30. Fuhlbrigge AL, Jackson B, Wright RJ. Gender and asthma. *Immunol Allergy Clin N Am*. 2002;22(4):753-89. [https://doi.org/10.1016/S0889-8561\(02\)00022-X](https://doi.org/10.1016/S0889-8561(02)00022-X)
31. Gonzales M, Malcoe LH, Myers OB, Espinoza J. Risk factors for asthma and cough among Hispanic children in the southwestern United States of America, 2003-2004. *Rev Panam Salud Publica*. 2007;21(5):274-81. <https://doi.org/10.1590/S1020-49892007000400002>
32. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. IV Diretrizes Brasileiras para o Manejo da Asma. *J Bras Pneumol*. 2006;32(Suppl 7):S447-S474. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132006001100002> <https://doi.org/10.1590/S1806-37132006001100002>
33. Maslan J, Mims JW. What is asthma? Pathophysiology, demographics, and health care costs. *Otolaryngol Clin North Am*. 2014;47(1):13-22. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2013.09.010>
34. Evans SE, Scanlon PD. Current practice in pulmonary function testing. *Mayo Clin Proc*. 2003;78(6):758-63; quiz 763. <https://doi.org/10.4065/78.6.758>
35. Taketomi EA, Marra SMG, Segundo GRS. Fisioterapia em asma: efeito na função pulmonar e em parâmetros imunológicos. *Fit Perform J*. 2005;4(2):97-100. <https://doi.org/10.3900/fpj.4.2.97.p>
36. D'Amato GD, Vitale C, Rosario N, Neto HJC, Chong-Silva DC, Mendonça F, et al. Climate change, allergy and asthma, and the role of tropical forests. *World Allergy Organ J*. 2017;10(1):11. <https://doi.org/10.1186/s40413-017-0142-7>
37. Wehrmeister FC, Peres KG Regional inequalities in the prevalence of asthma diagnosis in children: an analysis of the Brazilian National Household Sample Survey, 2003 [Article in Portuguese]. *Cad Saude Publica*. 2010;26(9):1839-52. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2010000900017>
38. Franco JM, Gurgel R, Sole D, Lúcia França V, Brabin B; Brazilian ISAAC Group. Socio-environmental conditions and geographical variability of asthma prevalence in Northeast Brazil. *Allergol Immunopathol*. 2009;37(3):116-21. [https://doi.org/10.1016/S0301-0546\(09\)71722-7](https://doi.org/10.1016/S0301-0546(09)71722-7)
39. Chatkin MN, Menezes AM. Prevalence and risk factors for asthma in schoolchildren in southern Brazil. *J Pediatr (Rio J)*. 2005;81(5):411-6. <https://doi.org/10.2223/JPED.1393>