



Asma em adolescentes: o que o estudo ERICA nos mostrou?

Asthma in adolescents: what did ERICA study show us?

Mara Morelo Rocha Felix^{1,2}, Fábio Chigres Kuschnir^{2,3}, Érica Azevedo de Oliveira Costa Jordão^{2,4},
Maria Cristina Caetano Kuschnir⁵, Katia Vergetti Bloch⁶

RESUMO

A asma é uma doença heterogênea caracterizada pela história de sintomas respiratórios que variam de intensidade e ao longo do tempo. Devido à sua alta prevalência, constitui um problema mundial de saúde pública, atingindo todas as faixas etárias, em especial crianças e adolescentes. O objetivo deste artigo foi analisar as produções científicas sobre asma baseadas no Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA). Trata-se de uma revisão narrativa incluindo os artigos originais sobre asma baseados nos dados do ERICA, publicados em periódicos indexados em inglês e português. O ERICA foi um estudo multicêntrico nacional realizado em 2013 e 2014, que investigou a prevalência de asma e fatores de risco cardiovascular, incluindo obesidade, *diabetes mellitus*, hipertensão arterial sistêmica, dislipidemia, tabagismo, sedentarismo, hábitos alimentares inadequados, e a associação entre esses fatores, em adolescentes de 12 a 17 anos, estudantes de escolas públicas e privadas de municípios brasileiros com mais de 100.000 habitantes. Nos cinco estudos selecionados, foi possível demonstrar que a prevalência de asma foi significativamente maior entre adolescentes do sexo feminino em todas as capitais e macrorregiões do Brasil, com predomínio da doença na região Sudeste do nosso país. Além disso, a asma esteve fortemente associada ao tabagismo (passivo e ativo) e foi associada à duração curta do sono. Por outro lado, não esteve associada com os níveis séricos de vitamina D. Em relação aos parâmetros metabólicos, foi observado que a síndrome metabólica e alguns de seus componentes, como a circunferência abdominal, estiveram significativamente associados à asma grave em adolescentes brasileiros.

Descritores: Asma, adolescente, tabagismo, síndrome metabólica, sono.

ABSTRACT

Asthma is a heterogeneous disease characterized by a history of respiratory symptoms that vary in intensity and over time. Due to its high prevalence, asthma is considered a global public health problem affecting all age groups, especially children and adolescents. This study aimed to analyze scientific papers on asthma based on the Study of Cardiovascular Risks in Adolescents (ERICA). We provide a narrative review of original articles on asthma based on ERICA data published in indexed journals in English and Portuguese. ERICA was a national multicenter study conducted in 2013 and 2014 that investigated the prevalence of asthma and cardiovascular risk factors, including obesity, *diabetes mellitus*, systemic arterial hypertension, dyslipidemia, smoking, sedentary lifestyle, and inadequate eating habits, and the association between these factors in adolescents aged 12 to 17 years, students from public and private schools in Brazilian cities of more than 100,000 population. In the 5 selected studies, the prevalence of asthma was significantly higher in female adolescents in all capitals and macro-regions of Brazil, occurring predominantly in the southeast region of the country. In addition, asthma was strongly associated with smoking (passive and active) as well as with short sleep duration, but not with serum vitamin D levels. Regarding metabolic parameters, metabolic syndrome and some of its components, such as waist circumference, were significantly associated with severe asthma in Brazilian adolescents.

Keywords: Asthma, adolescent, smoking, metabolic syndrome, sleep.

1. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Departamento de Medicina Geral - Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
2. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas - Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
3. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Departamento de Pediatria - Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
4. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Departamento de Pediatria - Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
5. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Núcleo de Estudos da Saúde do Adolescente - Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
6. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Estudos em Saúde Coletiva - Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Submetido em: 21/06/2023, aceito em: 22/07/2023.

Arq Asma Alerg Imunol. 2023;7(3):241-8.

Introdução

A asma é uma doença heterogênea caracterizada pela história de sintomas respiratórios que variam de intensidade e ao longo do tempo¹. Ocorre obstrução variável do fluxo de ar pulmonar, que pode se tornar persistente¹. É geralmente associada à hiper-responsividade brônquica e inflamação das vias aéreas¹.

Devido a sua alta prevalência, constitui um problema mundial de saúde pública, atingindo todas as faixas etárias, em especial crianças e adolescentes². É uma doença complexa com vários potenciais determinantes, desde fatores genéticos até os ambientais, incluindo o estilo de vida³. Estudos epidemiológicos demonstraram que tabagismo, poluição do ar, estilo de vida urbana, obesidade e alimentação com *fast food* e baixo teor de antioxidantes estão associados à asma em crianças e adolescentes³.

Além disso, em países de baixa e média renda como o Brasil, os asmáticos possuem morbimortalidade desproporcionalmente alta, sugerindo que fatores socioeconômicos possam influenciar estes índices, seja por piores condições de vida em geral ou pobre acesso e disponibilidade ao tratamento⁴.

O Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA) foi um estudo multicêntrico nacional que teve por objetivo estimar a prevalência de fatores de risco cardiovascular, incluindo obesidade, *diabetes mellitus* (DM), hipertensão arterial sistêmica (HAS), dislipidemia, tabagismo passivo e ativo, sedentarismo, hábitos alimentares inadequados, e a associação entre esses fatores, em adolescentes de 12 a 17 anos, estudantes de escolas públicas e privadas de municípios brasileiros com mais de 100.000 habitantes⁵. Nesta pesquisa realizada nos anos de 2013 e 2014, os adolescentes também responderam ao questionário escrito padronizado módulo asma do *International Study of Asthma and Allergies in Childhood* (ISAAC) para estimar a prevalência de asma nesta população^{6,7}.

Diversos trabalhos foram elaborados a partir dos dados do ERICA, estudando-se a prevalência de asma e possíveis fatores associados em adolescentes brasileiros⁸⁻¹². O objetivo deste artigo foi analisar as produções científicas publicadas sobre asma que utilizaram os resultados do ERICA.

Métodos

Trata-se de uma revisão narrativa incluindo os artigos originais sobre asma baseados nos dados do ERICA, publicados em periódicos indexados em inglês

e português. Foi realizada uma busca na literatura nas bases MEDLINE (National Center for Biotechnology Information, Bethesda, MD) e LILACS (Latin American and Caribbean Health Science Literature Database), utilizando as seguintes palavras-chaves: "asthma" AND "adolescent" OR "adolescence" AND "ERICA", desde 2016 (ano da publicação do primeiro artigo sobre asma do ERICA) até os dias atuais. Foi acrescentado um artigo que não foi encontrado através desta busca, mas que estava dentro dos critérios de inclusão.

O questionário escrito padronizado módulo asma do ISAAC para a faixa etária de 13-14 anos, validado e traduzido para o português, foi utilizado para o diagnóstico e classificação de gravidade da asma no ERICA. A presença de asma ativa foi obtida pelo percentual de respostas positivas à pergunta "Você teve sibilos (chiado no peito) nos últimos 12 meses?"^{6,7}. Foram considerados como asmáticos graves, aqueles adolescentes que apresentaram nos últimos 12 meses: ≥ 4 crises de sibilos¹³. A presença de asma diagnosticada pelo médico foi definida pelo percentual de respostas positivas à pergunta: "Algum médico lhe disse que você tem asma?"^{6,7}.

Resultados

Foram selecionados os cinco artigos sobre asma na adolescência baseados nos dados do ERICA. Os principais achados destes estudos serão descritos a seguir.

ERICA: prevalence of asthma in Brazilian adolescents (2016)

Este artigo teve como objetivo descrever a prevalência de asma ativa e de diagnóstico médico de asma em adolescentes brasileiros⁸. Foram utilizados dados de 74.589 adolescentes participantes do ERICA. A prevalência geral de asma ativa foi 13,1%, sendo significativamente superior no sexo feminino (14,8%; IC 95% 13,7-16,0) em relação ao masculino (11,2%; IC 95% 10,3-12,2) e nos alunos da rede privada (15,9%; IC 95% 14,2-17,7) em relação àqueles de escolas públicas (12,4%; IC 95% 11,4-13,4). A prevalência geral de diagnóstico médico de asma foi 8,7% (IC 95% 8,2-9,1), sem diferenças significativas entre os sexos, faixa etária e cor da pele⁸. A Tabela 1 mostra a prevalência da asma ativa nas macrorregiões e em escolas públicas e privadas.

Em relação à distribuição geográfica da prevalência de asma ativa no país, foi observado que essa taxa foi

maior na região Sudeste (14,5%; IC 95% 12,9-16,1) e nas cidades de São Paulo (16,7%; IC 95% 14,7-18,7); Belo Horizonte (15,8%; IC 95% 13,9-17,7) e Goiânia (15,4%; IC 95% 13,1-17,7). Já a região Norte exibiu a menor prevalência entre as macrorregiões (9,7%; IC 95% 9,7-10,5), assim como as cidades de Teresina (6,3%; IC 95% 4,9-7,7); São Luís (7,4%; IC 95% 6,0-8,8) e João Pessoa (7,8%; IC 95% 6,4-9,2). A prevalência de asma ativa foi maior no sexo feminino em todas as capitais e regiões do Brasil. Quanto ao diagnóstico médico de asma, a prevalência mais elevada foi encontrada na região Norte (13,5%; IC 95% 12,7-14,2) e nas cidades de Porto Alegre (19,8%; IC 95% 17,5-22,3), Belém (15,7%; IC 95% 13,5-17,8) e Vitória (15,5%; IC 95% 12,6-18,3). Por outro lado, a região Centro-Oeste exibiu a menor prevalência entre as macrorregiões (6,9%; IC 95% 6,0-7,8), assim como

as cidades de Cuiabá (4,8%; IC 95% 3,8-5,9); Campo Grande (5,4%; IC 95% 4,2-6,6) e João Pessoa (6,5%; IC 95% 5,2-7,7)⁸.

Severe asthma is associated with metabolic syndrome in Brazilian adolescents (2018)

Este trabalho teve como objetivo avaliar a associação entre asma e alterações metabólicas em adolescentes brasileiros participantes do estudo ERICA⁹. Foram incluídos 37.410 participantes com questionário, determinações bioquímicas, medidas antropométricas e de pressão arterial completos. A definição de síndrome metabólica (SM) levou em consideração a circunferência abdominal (CA) aumentada e a presença de dois ou mais fatores de risco: triglicerídeos elevados ≥ 150 mg/dL e/ou

Tabela 1

Prevalência (%) de asma e asma diagnosticada pelo médico entre adolescentes brasileiros. ERICA, 2013-2014

Variável	Amostra	Asma ativa		Asma diagnosticada pelo médico	
		%	IC 95%	%	IC 95%
Macrorregiões					
Norte	15.073	9,7	9-0-10,5	13,5	12,7-14,2
Nordeste	23.167	10,1	8,8-11,4	9,0	8,1-9,9
Centro-Oeste	9.727	13,6	11,9-15,3	6,9	6,0-7,8
Sudeste	17.080	14,5	12,9-16,1	7,6	6,8-8,3
Sul	9.542	13,9	12,5-15,3	10,4	8,9-11,9
Sexo					
Feminino	41.225	14,8	13,7-16,0	8,5	7,8-9,1
Masculino	33.364	11,2	10,3-12,2	8,9	8,2-9,5
Idade (anos)					
12-14	34.141	12,6	11,3-13,9	8,9	8,3-9,5
15-17	40.448	13,4	12,3-14,6	8,4	7,7-9,1
Tipo de escola					
Privada	15.882	15,9	14,2-17,7	9,6	8,7-10,5
Pública	58.707	12,4	11,4-13,4	8,5	7,9-9,0
Brasil	74.589	13,1	12,1-13,9	8,7	8,2-9,1

IC 95% = intervalo de confiança 95%.

Adaptado de Kuschnir FC, et al.⁸.

glicemia elevada ≥ 100 mg/dL e/ou HDL-colesterol reduzido < 40 mg/dL ou < 50 mg/dL em meninas de 16 a 17 anos e/ou pressão arterial elevada $\geq 130/85$ mmHg⁹. As prevalências de asma ativa e de asma grave foram 13,8% (IC 95% 12,4-15,2) e 2,09% (IC 95% 1,95-2,24), respectivamente. A prevalência de SM foi 2,3% (IC 95% 2,14-2,45). Foi observado que a asma ativa foi associada à CA elevada (razão de prevalência – RP 1,19; IC 95% 1,00-1,43) e ao LDL-colesterol alto (RP 1,28; IC 95% 1,08-1,48), mas não à SM (RP 0,94; IC 95% 0,67-1,13) nessa amostra. Por outro lado, a asma grave foi associada com a SM (RP 2,43; IC 95% 1,39-4,27), e esta associação permaneceu significativa após ajuste para idade, sexo, tabagismo ativo e índice de massa corpórea (IMC) - (RP 1,71; IC 95% 1,03-2,82). Além disso, foram observadas associações significativas entre asma grave e obesidade (RP 1,28; IC 95% 1,02-1,62), CA elevada (RP 1,74; IC 95% 1,16-2,61), hiperglicemia (RP 1,78; IC 95% 1,05-2,98) e hiperinsulinemia (RP 1,55; IC 95% 1,03-2,33), que são conhecidos componentes da SM⁹.

ERICA: smoking is associated with more severe asthma in Brazilian adolescents (2019)

Este trabalho investigou a associação entre tabagismo e asma¹⁰. Um total de 66.394 participantes do ERICA foi incluído com questionários completos sobre asma, tabagismo, estilo de vida e variáveis sociodemográficas. As variáveis referentes ao tabagismo foram definidas do seguinte modo: “experimentação” (adolescentes que experimentaram cigarros alguma vez na vida); “tabagismo atual” (aqueles que fumaram cigarros pelo menos um dia nos últimos 30 dias); “tabagismo frequente” (fumaram cigarros por pelo menos sete dias seguidos nos últimos 30 dias) e “tabagismo passivo” (os participantes que tinham pelo menos um fumante no domicílio)¹⁰.

As prevalências de asma ativa e asma grave foram respectivamente 13,2% (IC 95%: 12,9-13,5) e 2,4% (IC 95%: 2,3-2,5). A prevalência de asma ativa foi significativamente mais elevada entre os estudantes do sexo feminino, de cor da pele branca/outras e naqueles matriculados em escolas da rede privada. Em relação ao tabagismo; 18,2% (IC 95%: 17,3-19,1) dos adolescentes experimentaram cigarros. Desses, 25,3% foram classificados como “tabagistas atuais” e 11,8% como “tabagistas frequentes”. A prevalência de adolescentes com pelo menos um tabagista domiciliar foi 27,5% (IC 95%: 26,6-28,3). As prevalências de asma ativa e asma grave foram significativamente

maiores em adolescentes expostos a: experimentação (asma ativa: RP 1,78; IC 95% 1,51-2,09; asma grave: RP 2,01; IC 95% 1,35-2,98); tabagismo ativo (asma ativa: RP 2,08; IC 95% 1,65-2,64; asma grave: RP 2,29; IC 95% 1,38-3,82); tabagismo frequente (asma ativa: RP 2,25; IC 95% 1,64-3,07; asma grave: RP 2,41; IC 95% 1,23-4,73); e tabagismo passivo (asma ativa: RP 1,47; IC 95% 1,27-1,67; asma grave: RP 1,66; IC 95% 1,19-2,32). Estas associações mantiveram-se significativas após ajustes¹⁰. Além disso, foi observada uma relação dose-resposta: quanto maior o número de fumantes no domicílio, maior a prevalência de asma, como demonstrado na Figura 1¹⁰.

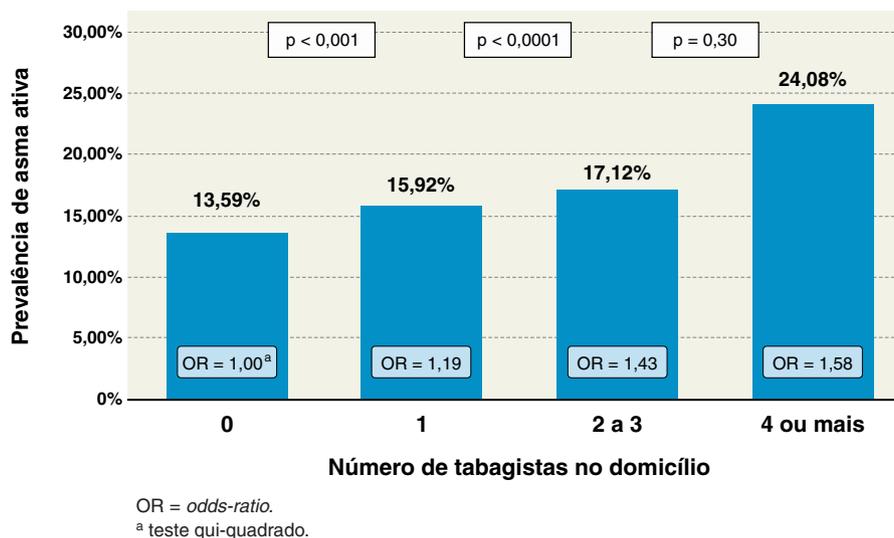
Association between asthma and sleep hours in Brazilian adolescents: ERICA (2021)

O objetivo deste estudo foi investigar a associação de asma com a duração do sono em adolescentes participantes do ERICA¹¹. Foi considerada como curta duração do sono (CDS) dormir < 7 horas por noite, já utilizada em outros estudos nacionais. Também foi avaliada, como possível fator de confundimento na associação asma-sono, a prevalência de Transtornos Mentais Comuns (TMC), que correspondem aos transtornos mentais não psicóticos, caracterizados principalmente por sintomas de depressão, ansiedade e queixas inespecíficas e somáticas, sendo utilizado o *General Health Questionnaire*, versão de 12 itens (GHQ-12), validado para a população brasileira. Aqueles com escore ≥ 3 foram classificados como casos de TMC¹¹.

Foram incluídos 59.442 participantes com dados completos. A prevalência de asma ativa foi significativamente mais elevada nos estudantes com CDS (RP: 1.17; 95% CI: 1.01-1.35; $p = 0.034$). Por outro lado, não houve associação entre asma ativa e grupo etário. A associação entre asma e CDS se manteve significativa mesmo após ajuste para sexo, grupo etário, tipo de escola, estado de peso e TMC¹¹.

Asthma and vitamin D in Brazilian adolescents: Study of Cardiovascular Risks in Adolescents (ERICA) (2021)

O objetivo deste trabalho foi avaliar a associação entre asma e os níveis séricos de vitamina D em adolescentes brasileiros¹². As concentrações séricas de 25-hidroxivitamina D foram dicotomizadas em: níveis suficientes (≥ 20 ng/mL) ou insuficientes/deficientes (< 20 ng/mL). Foram avaliados 1.053 adolescentes de

**Figura 1**

Associação entre o número de tabagistas no domicílio e a prevalência de asma ativa em adolescentes brasileiros. ERICA, 2013-2014

Adaptado de Jordão EAOC et al., 2019.

quatro capitais brasileiras (Fortaleza, Brasília, Rio de Janeiro e Porto Alegre). A prevalência de asma ativa foi 15,4%, e de insuficiência/deficiência de vitamina foi 21%. Não houve associação estatisticamente significativa entre asma ativa e hipovitaminose D. As prevalências de asma ativa e hipovitaminose D foram, respectivamente, 2,34 (IC 95% 1,28-4,30) e 3,22 (IC 95% 1,75-5,95) vezes maior em Porto Alegre que no Rio de Janeiro, independentemente de possíveis fatores de confusão. Entretanto, não foram observadas associações significativas entre a prevalência de asma ativa e as variáveis relacionadas à vitamina D em quaisquer das cidades avaliadas¹².

Discussão

Nos estudos sobre asma com os dados do ERICA, foi possível demonstrar que a prevalência de asma foi significativamente maior entre adolescentes do sexo feminino em todas as capitais e macrorregiões do Brasil, com predomínio da doença na região Sudeste do nosso país⁸. Além disso, a asma esteve fortemente associada ao tabagismo (passivo e ativo)¹⁰, e foi associada à duração curta do sono¹¹. Por outro lado,

não esteve associada com os níveis séricos de vitamina D¹². Em relação aos parâmetros metabólicos, foi observado que a síndrome metabólica (SM) e alguns de seus componentes, como a CA, estiveram significativamente associados à asma grave em adolescentes brasileiros⁹.

O ISAAC foi um dos principais estudos mundiais criados para investigação da epidemiologia da asma em crianças e adolescentes. Trata-se de um estudo multicêntrico que avaliou a prevalência de asma, rinoconjuntivite alérgica e eczema atópico em crianças (6 a 7 anos) e adolescentes (13 a 14 anos)⁶. A primeira fase do ISAAC foi finalizada em 1996 e envolveu cerca de 450.000 adolescentes, de 155 centros localizados em 56 países¹⁴. A prevalência global da asma em adolescentes, definida pela presença de sibilos nos últimos 12 meses, foi 13,2%. No Brasil, a prevalência foi de 19,5%¹⁴. O ISAAC fase III foi realizado após sete anos da fase I e contou com a participação de quase 1 milhão de adolescentes de 233 centros de 97 países^{15,16}. A prevalência global da asma aumentou para 13,7%. No Brasil, a prevalência de asma ativa no ISAAC fase III foi 19% variando entre 11,8% a 30,5%^{15,16}.

A Pesquisa Nacional em Saúde do Escolar (PeNSE), outro estudo transversal realizado em âmbito nacional em 2012, contou com a participação de 109.104 adolescentes brasileiros, estudantes do 9º ano de escolas públicas e privadas, a maioria (86%) com idade entre 13 e 15 anos¹⁷. Foi utilizado o questionário autopreenchido ISAAC para estimar a prevalência de asma, encontrando taxas de 23,2% e 12,4% para sintomas de asma e asma diagnosticada por médico, respectivamente¹⁷. Quando comparado aos resultados observados pelo ISAAC em cinco capitais brasileiras, houve aumento na prevalência de asma em São Paulo, Curitiba e Porto Alegre, enquanto ocorreu redução em Salvador¹⁷.

A comparação entre a prevalência observada no ERICA e em outros estudos que utilizaram o questionário ISAAC em vários locais do Brasil mostrou menores taxas de prevalência de asma ativa e de asma diagnosticada por médico no ERICA^{8,17,18}. No PeNSE 2012, foram observadas taxas de 23,2% e 12,4%, respectivamente, para asma ativa e asma diagnosticada por médico em adolescentes de 13-15 anos¹⁷. De modo similar aos nossos resultados, os maiores percentuais de asma ativa (24,9% *versus* 14,5%) foram observados na Região Sudeste e de diagnóstico médico de asma (18,4% *versus* 13,5%) na Região Norte. Outro achado semelhante foi a maior prevalência de asma ativa em meninas em relação aos meninos¹⁷. Solé e cols. avaliaram a prevalência de asma em adolescentes de 13-14 anos de sete cidades brasileiras participantes do ISAAC fase III em 2003 e sua tendência temporal após nove anos do estudo¹⁸. Nesse período, foi observada queda da prevalência média de asma ativa (19,5% *versus* 17,5%) com elevação da asma diagnosticada pelo médico (14,3% *versus* 17,6%), ambas superiores àquelas obtidas pelo ERICA¹⁸. A prevalência de diagnóstico médico de asma obtida pelo ERICA também foi menor quando comparada aos resultados do ISAAC e PeNSE^{8,17,18}.

Quanto à prevalência de asma ativa entre estudantes de escolas públicas e privadas, não foram observadas diferenças significativas no PeNSE¹⁷. No ERICA, encontramos maior percentual de asma ativa entre os adolescentes de escolas privadas⁸. Este resultado pode ser explicado pela maior probabilidade de adolescentes oriundos de escolas privadas apresentarem melhor condição financeira familiar e conseqüentemente maior acesso aos serviços de saúde⁸.

Em relação à associação entre asma, SM e seus componentes, a asma ativa foi associada à CA elevada e ao LDL-colesterol alto, mas não à SM no ERICA⁹. Por outro lado, a asma grave foi associada à SM e vários de seus componentes (obesidade, CA elevada, hiperglicemia e hiperinsulinemia)⁹. Na literatura mundial, a maior parte de dados epidemiológicos sobre a relação entre asma e SM e/ou seus componentes são provenientes de estudos realizados em adultos^{19,20}. Uma pesquisa espanhola com 85.555 trabalhadores demonstrou que a CA elevada (ou índice de massa corpórea - IMC), triglicérides elevados ou HDL-colesterol baixo estiveram significativamente associados à sibilância¹⁹. Outro estudo com 121.965 adultos parisienses mostrou associação entre alteração da função pulmonar e SM, e a obesidade foi o melhor preditor deste desfecho, com resultados semelhantes em ambos os sexos²⁰. Na população de adolescentes, Forno e cols. observaram numa amostra de 1.429 americanos que a resistência insulínica esteve associada com alterações da função pulmonar (valores reduzidos de volume expiratório forçado no 1º segundo (VEF₁) e capacidade vital forçada (CVF)), e a SM foi associada com uma menor relação VEF₁/CVF²¹. Não foi realizada análise de função pulmonar no ERICA, porém foram encontradas associações mais fortes e significativas entre os componentes da SM com asma grave, comparada à asma ativa⁹. Assim, a relação entre asma e SM pode variar de acordo com a gravidade da asma, e esta associação pode ser refletida na alteração da função pulmonar em adolescentes com anormalidades do metabolismo glicídico e lipídico.

Num estudo longitudinal que avaliou duas coortes alemãs (GINIplus e LISIplus), os pesquisadores investigaram eventos do início da vida, além de fatores ambientais e de estilo de vida e correlacionaram com a função pulmonar dos adolescentes aos 15 anos²². Foi observado que as infecções pulmonares no início da vida foram eventos precoces associados à limitação do fluxo aéreo e ao FEF₂₅₋₇₅ (fluxo expiratório forçado intermediário, entre 25 e 75%). Os fatores ambientais na idade de 15 anos associados à função pulmonar foram: tabagismo passivo, concentração da vitamina D, IMC e diagnóstico de asma²². No ERICA, apesar de não ter sido avaliada a função pulmonar e se tratar de um estudo transversal, observamos associações mais significativas entre asma grave e tabagismo, comparada à asma ativa¹⁰. Da mesma forma, demonstramos associações mais fortes entre alterações metabólicas, como o aumento do IMC,

e asma grave⁹. Por outro lado, não encontramos associações significativas entre asma ativa ou grave e hipovitaminose D¹².

No PeNSE, foram avaliados outros aspectos além da prevalência relacionados à asma em adolescentes brasileiros. Um trabalho estudou os fatores socioeconômicos, ambientais, psicossociais, relacionados à família e ao estilo de vida associados à asma de adolescentes brasileiros²³. Foram avaliados dados de 109.104 participantes do PeNSE, observando-se que a exposição à violência (sentimento de insegurança na escola, *bullying*, exposição a armas de fogo) e agressão física por um adulto na família foram os fatores ambientais mais fortemente associados à asma²³. Em relação aos indicadores de saúde mental, sentimentos de solidão e problemas para dormir foram os fatores mais significativos²³. Entre os fatores comportamentais, a associação mais forte foi com o tabagismo²³. No ERICA, também foram observadas associações entre asma e duração curta do sono¹¹ e, de forma mais significativa com o tabagismo¹⁰. Entretanto, não foram coletados dados a respeito de violência, não sendo possível a realização de estudos nessa área.

Outro estudo baseado nos dados do PeNSE avaliou os fatores associados à asma em adolescentes²⁴. Neste trabalho, foram analisados dados de 106.983 participantes. A prevalência de asma foi 23,2% e foram encontrados fatores associados de forma independente à asma²⁴. Entre eles, podem ser citados: sexo feminino (OR = 1,17); idade < 14 anos (OR = 1,17); maior número de dias consumindo alimentos ultraprocessados (OR = 1,16); tabagismo ativo (OR = 1,36); experimentação de bebida alcoólica (OR = 1,37); uso de drogas ilícitas (OR = 1,37); e ter procurado atendimento de saúde no último ano (OR = 1,67)²⁴. De forma semelhante, no ERICA observamos associação com o sexo feminino⁸ e tabagismo ativo¹⁰. Não foram feitas análises sobre o consumo de alimentos ultraprocessados e bebidas alcoólicas, mas são dados já coletados e que podem ser avaliados em trabalhos futuros.

Este artigo possui limitações como o fato de se tratar de uma revisão baseada em dados secundários de poucos artigos. Além disso, o ERICA foi um estudo transversal, não sendo possível estabelecer relações de causalidade entre os fatores avaliados e a asma. Por outro lado, o ERICA foi um estudo multicêntrico nacional com amostra representativa de adolescentes brasileiros e que utilizou o questionário ISAAC, padronizado mundialmente e validado para

a nossa realidade. Portanto, foi possível construir um panorama extenso sobre a asma e alguns de seus determinantes.

Concluindo, a asma é uma doença ainda bastante prevalente na população de adolescentes brasileiros, constituindo importante problema de saúde pública nessa faixa etária. Apresenta caráter multifatorial, estando associada a diversos fatores como o tabagismo, alterações metabólicas e distúrbios do sono. O estudo dos diversos fatores ambientais e de estilo de vida associados à asma poderá ampliar o entendimento sobre a doença e, por consequência, melhorar seu controle e manejo.

Referências

1. Reddel HK, Bacharier LB, Bateman ED, Brightling CE, Brusselle GG, Buhl R, et al. Global Initiative for Asthma Strategy 2021: executive summary and rationale for key changes. *Eur Respir J*. 2021 Dec 31;59(1):2102730.
2. Asher MI, García-Marcos L, Pearce NE, Strachan DP. Trends in worldwide asthma prevalence. *Eur Respir J*. 2020 Dec 24;56(6):2002094.
3. Ding G, Ji R, Bao Y. Risk and protective factors for the development of childhood asthma. *Paediatr Respir Rev*. 2015 Mar;16(2):133-9.
4. Mortimer K, Reddel HK, Pitrez PM, Bateman ED. Asthma management in low and middle-income countries: case for change. *Eur Respir J*. 2022 Sep 15;60(3):2103179.
5. Bloch KV, Szklo M, Kuschir MC, Abreu Gde A, Barufaldi LA, Klein CH, et al. The Study of Cardiovascular Risk in Adolescents—ERICA: rationale, design and sample characteristics of a national survey examining cardiovascular risk factor profile in Brazilian adolescents. *BMC Public Health*. 2015 Feb 7;15:94. Erratum in: *BMC Public Health*. 2015;15:850.
6. Asher MI, Keil U, Anderson HR, Beasley R, Crane J, Martinez F, et al. International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC): rationale and methods. *Eur Respir J*. 1995 Mar;8(3):483-91.
7. Solé D, Vanna AT, Yamada E, Rizzo MC, Nasipitz 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 Nov-Dec;8(6):376-82.
8. Kuschir 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 Feb;50 Suppl 1(Suppl 1):13s. Erratum in: *Rev Saude Publica*. 2016;50:13serr.
9. Kuschir FC, Felix MMR, Caetano Kuschir MC, Bloch KV, Jordão EAOC, Solé D, et al. Severe asthma is associated with metabolic syndrome in Brazilian adolescents. *J Allergy Clin Immunol*. 2018 May;141(5):1947-1949.e4.
10. Jordão EAOC, Kuschir FC, Figueiredo VC, Félix MMR, Silva TLND, Kuschir MCC, et al. ERICA: smoking is associated with more severe asthma in Brazilian adolescents. *J Pediatr (Rio J)*. 2019 Sep-Oct;95(5):538-44.
11. Estanislau NRDA, Jordão EAOC, Abreu GA, Bloch KV, Kuschir MCC, Felix MMR, et al. Association between asthma and sleep hours in Brazilian adolescents: ERICA. *J Pediatr (Rio J)*. 2021 Jul-Aug;97(4):396-401.

12. Amaral CSFD, Jordão ÉAOC, Oliveira CL, Felix MMR, Kuschnir MCC, Kuschnir FC. Asthma and vitamin D in Brazilian adolescents: Study of Cardiovascular Risks in Adolescents (ERICA). *J Bras Pneumol*. 2021 Dec 15;47(6):e20210281.
13. Mitchell EA, Beasley R, Keil U, Montefort S, Odhiambo J; ISAAC Phase Three Study Group. The association between tobacco and the risk of asthma, rhinoconjunctivitis and eczema in children and adolescents: analyses from Phase Three of the ISAAC programme. *Thorax*. 2012 Nov;67(11):941-9.
14. The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Steering Committee. Worldwide variation in prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and atopic eczema: ISAAC. *Lancet*. 1998 Apr 25;351(9111):1225-32.
15. Pearce N, Ait-Khaled N, Beasley R, Mallol J, Keil U, Mitchell E; ISAAC Phase Three Study Group. Worldwide trends in the prevalence of asthma symptoms: phase III of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Thorax*. 2007 Sep;62(9):758-66.
16. Lai CK, Beasley R, Crane J, Foliaki S, Shah J, Weiland S; International Study of Asthma and Allergies in Childhood Phase Three Study Group. 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 Jun;64(6):476-83.
17. Barreto ML, Ribeiro-Silva R de 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.
18. Solé D, Rosário Filho NA, Sarinho ES, Camelo-Nunes IC, Barreto BA, Medeiros ML, et al. Prevalence of asthma and allergic diseases in adolescents: nine-year follow-up study (2003-2012). *J Pediatr (Rio J)*. 2015 Jan-Feb;91(1):30-5.
19. Fenger RV, Gonzalez-Quintela A, Linneberg A, Husemoen LL, Thuesen BH, Aadahl M, et al. The relationship of serum triglycerides, serum HDL, and obesity to the risk of wheezing in 85,555 adults. *Respir Med*. 2013 Jun;107(6):816-24.
20. Leone N, Courbon D, Thomas F, Bean K, Jégo B, Leynaert B, et al. Lung function impairment and metabolic syndrome: the critical role of abdominal obesity. *Am J Respir Crit Care Med*. 2009 Mar 15;179(6):509-16.
21. Forno E, Han YY, Muzumdar RH, Celedón JC. Insulin resistance, metabolic syndrome, and lung function in US adolescents with and without asthma. *J Allergy Clin Immunol*. 2015 Aug;136(2):304-11. e8.
22. Luzak A, Fuertes E, Flexeder C, Standl M, von Berg A, Berdel D, et al. Which early life events or current environmental and lifestyle factors influence lung function in adolescents? - Results from the GINIplus & LISApplus studies. *Respir Res*. 2017 Jul 12;18(1):138.
23. Ribeiro-Silva RC, Malta DC, Rodrigues LC, Ramos DO, Fiaccone RL, Machado DB, et al. Social, Environmental and Behavioral Determinants of Asthma Symptoms in Brazilian Middle School Students-A National School Health Survey (Pense 2012). *Int J Environ Res Public Health*. 2018 Dec 19;15(12):2904.
24. Elias BC, Silva JB, Mais LA, Warkentin S, Konstantyner T, Solé D. Factors associated with asthma in Brazilian adolescents: national adolescent school-based health survey (PENSE-2012). *Rev Paul Pediatr*. 2019 Jul 18;37(4):406-13.

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

Correspondência:
Mara Morelo Rocha Felix
E-mail: maramorelo@gmail.com