

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde**

**OBESIDADE E ASMA NA INFÂNCIA E NA ADOLESCÊNCIA:**  
**Dados Clínicos para uma Possível Associação**

**SÍLVIA PASCHOALINI AZALIM DE CASTRO**

**Belo Horizonte**  
**2015**

**SÍLVIA PASCHOALINI AZALIM DE CASTRO**

**OBESIDADE E ASMA NA INFÂNCIA E NA ADOLESCÊNCIA:  
Dados Clínicos para uma Possível Associação**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, área de concentração em Saúde da Criança e do Adolescente.

**Orientador:** Prof Dr. Joel Alves Lamounier.

**Belo Horizonte**  
**Faculdade de Medicina**  
**2015**

C355o Castro, Silvia Paschoalini Azalim de.  
Obesidade e asma na infância e na adolescência [manuscrito]:  
dados clínicos para uma possível associação. / Silvia Paschoalini  
Azalim de Castro. - - Belo Horizonte: 2016.  
120f.: il.  
Orientador (a): Joel Alves Lamounier.  
Área de concentração: Saúde da Criança e do Adolescente.  
Tese (doutorado): Universidade Federal de Minas Gerais,  
Faculdade de Medicina.

1. Asma. 2. Obesidade. 3. Criança. 4. Adolescente. 5. Dissertações  
Acadêmicas. I. Lamounier, Joel Alves. II. Universidade Federal de  
Minas Gerais, Faculdade de Medicina. III. Título

NLM: WS 115

# **UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

## **FACULDADE DE MEDICINA**

### **PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

#### **ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE**

#### **UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

Reitor: Professor Jaime Arturo Ramírez

Vice-Reitora: Professora Sandra Regina Goulart Almeida

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Professor Rodrigo Antônio de Paiva Duarte

Pró-Reitor de Pesquisa: Professora Adelina Martha dos Reis

#### **FACULDADE DE MEDICINA**

Diretor da Faculdade de Medicina: Professor Tarcizo Afonso Nunes

Vice-Diretor da Faculdade de Medicina: Professor Humberto José Alves

#### **PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE – ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE**

Coordenador: Professor Eduardo Araújo Oliveira

Subcoordenador: Professor Jorge Andrade Pinto

#### **COLEGIADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE – ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE**

Professora Ana Cristina Simões e Silva

Professor Eduardo Araújo de Oliveira

Professor Alexandre Rodrigues Ferreira

Professor Jorge Andrade Pinto

Professora Juliana Gurgel

Professora Maria Cândida Ferrarez Bouzada Viana

Professor Sérgio Veloso Brant Pinheiro

Professora Roberta Maia de Castro Romanelli

Suelen Rosa de Oliveira (membro discente)

Ao meu pequeno e grande João Paulo,  
que fez minha vida transbordar de amor!

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Professor Joel Alves Lamounier, pela oportunidade da realização deste grande objetivo de minha carreira. Com sua gentileza, humildade, dedicação e sabedoria, permitiu meu crescimento, como sua doutoranda, mostrando caminhos, abrindo portas e construindo pontes para meu crescimento profissional.

À Secretaria Municipal de Educação, que nos permitiu coletar os dados nas escolas municipais da cidade de Juiz de Fora – MG

A todos os diretores, diretoras e funcionários das escolas que contribuíram para a coleta dos dados.

Ao secretário da Pós-Graduação em Ciências da Saúde, funcionário Wilton Evangelista, que sempre se mostrou presente para ajudar e esclarecer as dúvidas no transcorrer do trabalho.

Aos professores Cássio da Cunha Ibiapina, Maria Jussara Fontes e Rocksane Norton, que participaram de minha qualificação, contribuindo para o aperfeiçoamento do trabalho.

Ao meu querido marido, Paulo, que com sua dedicação, amor e companheirismo é minha grande força e incentivo para mais esta etapa da minha formação, mesmo que em alguns momentos isso significasse minha ausência. Essa linda pessoa que me permitiu realizar meus sonhos de esposa, mãe e profissional.

Ao nosso lindo filho, João Paulo, que participou de todo o trabalho de coleta dos dados, mostrando-se um rapaz muito comportado, agradeço sua presença em minha vida, meu grande incentivador, e peço desculpas pela minha ausência nos momentos em que precisava me dedicar aos estudos.

Aos meus pais, João e Luzia, às minhas irmãs, Suely e Sandra, que sempre me apoiaram em meus estudos, compreendendo e incentivando minha carreira. E

minhas lindas sobrinhas, afilhadas e pacientes - Marina, Júlia e Paula -, que com sua delicadeza, bondade e amor são inspirações para o amor à vida e à Pediatria.

A todos os pacientes e seus responsáveis, que aceitaram participar deste estudo.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a execução deste estudo.

*“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém  
ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.”*

*Arthur Schopenhauer*

## RESUMO

**Introdução:** a asma e a obesidade na infância e na adolescência mostram elevada prevalência nos últimos anos, sendo considerada pela Organização Mundial de Saúde como doenças crônicas prioritárias em saúde pública.

**Objetivos:** determinar a prevalência de obesidade, asma e asma grave em crianças e adolescentes da cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais e identificar possíveis associações com fatores ambientais, condições socioeconômicas, peso ao nascimento e tipo de parto. Estudar a associação da obesidade na infância e na adolescência e a asma comparando as medidas antropométricas – escore Z IMC, circunferência abdominal, relação cintura-altura e circunferência do pescoço, quanto à classificação da obesidade e quanto à concordância entre os parâmetros. E ainda estudar a circunferência do pescoço como método para se definir obesidade na infância e a sua associação com a asma e/ou asma grave, em crianças e adolescentes.

**Métodos:** crianças de seis a oito anos e jovens de 13 a 15 anos de escolas públicas municipais da cidade de Juiz de Fora foram selecionadas de forma aleatória para participarem do estudo, totalizando amostra de 394 alunos. Utilizou-se questionário autoaplicável dividido em duas partes: uma referente às condições de habitação e condições sociais e outra para estudo da prevalência da asma, utilizando-se o questionário do *International Study of Asthma and Allergies in childhood* (ISAAC). Após retorno dos questionários, realizou-se a tomada das medidas antropométricas: peso, estatura, circunferência abdominal e circunferência do pescoço. A análise dos dados foi feita nos programas R versão 3.1.1 e SPSS versão 18, por meio de comparações por meio do teste t-Student ou Mann-Whitney e o teste qui-quadrado de Pearson. A concordância entre os parâmetros antropométricos foi avaliada através do Índice de Concordância de Kappa. Para avaliar a correlação entre a circunferência do pescoço e as demais medidas antropométricas utilizaram-se as correlações de Pearson e de Spearman, de acordo com a variável estudada. O trabalho foi dividido em três artigos. **Resultados:** 1º artigo - a prevalência de asma ativa entre as crianças de seis a oito anos foi de 18,6% e nos jovens de 12,7%. Para a asma grave, 3,5 e 3,6% e a obesidade, 24 e 28%, respectivamente para as faixas etárias estudadas.

As variáveis associadas à asma foram a idade de seis a oito anos, tabagismo passivo e classe econômica A e B. E para a obesidade, as variáveis associadas foram o parto cesáreo e a classe econômica A e B; 2º artigo - houve boa concordância da circunferência abdominal e da relação cintura-altura em relação ao escore Z IMC na comparação entre os parâmetros antropométricos de classificação da obesidade. Apurou-se também associação da asma com a relação cintura-altura ( $p=0,044$ ) e com o escore Z IMC ( $p=0,039$ ) e da circunferência do pescoço com a asma grave ( $p=0,004$ ), no 3º artigo - a prevalência da obesidade entre crianças de seis a oito anos foi de 31% e entre adolescentes 44% através da medida da circunferência do pescoço. A concordância entre a circunferência do pescoço e os demais parâmetros antropométricos foi boa a moderada. Houve correlação positiva entre a circunferência do pescoço e o peso, estatura, circunferência abdominal e o IMC, para ambos os sexos ( $p<0,001$ ). A circunferência do pescoço esteve associada à asma grave (OR=6,9;  $p=0,004$ ). **Conclusão:** a prevalência da asma, asma grave e obesidade na infância e adolescência é elevada em nossa cidade. A relação cintura-altura e a medida da circunferência do pescoço são importantes medidas antropométricas na definição da obesidade na infância associada à asma e à asma grave, sendo medidas de fácil execução na prática.

**Palavras-chave:** Asma. Asma grave. Obesidade. Crianças. Adolescentes.

## APRESENTAÇÃO

Esta tese será apresentada sob a formatação regulamentada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde – Saúde da Criança e do Adolescente da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), que segue com a presente introdução.

A revisão da literatura apresentada sob a forma de artigo obedece à estrutura para publicação na Revista Médica de Minas Gerais, com o artigo “O papel da obesidade no desenvolvimento da asma na população pediátrica - revisão da literatura”, já publicado.

Para a descrição dos resultados, foram apresentados três artigos originais: o primeiro, “Prevalência de asma, asma grave e obesidade em crianças e adolescentes e variáveis associadas”, segue as orientações da HU-Revista, da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), aceito para publicação. O segundo artigo, “Comparação dos critérios de classificação da obesidade na infância e sua associação com a asma”, será enviado para a Revista Paulista de Pediatria. E o último artigo original, “Circunferência do pescoço e risco de asma grave em crianças”, foi enviado para a Revista da Associação Médica Brasileira e encontra-se em processo de revisão.

As referências bibliográficas estão listadas ao final de cada sessão, dispostas em ordem de citação e seguem as normas de Vancouver, exceto o primeiro artigo original, que segue as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), exigidas pela HU-Revista-UFJF.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEP	Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACQ	<i>Asthma Control Questionnaire</i>
GINA	<i>Global Initiative for Asthma</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de confiança
IMC	Índice de massa corporal
ISAAC	<i>International Study of Asthma and Allergies in Childhood</i>
MEDLINE	<i>Medical Literature Analysis and Retrieval System Online</i>
NC	Circunferência do pescoço
NHANES	<i>National Health and Nutrition Examination Survey</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
OR	<i>Odds ratio</i>
PC20	Concentração de metacolina provocadora de queda de 20% do VEF1
p80	Percentil 80
p85	Percentile 85
p90	Percentil 90
Q	Questão
ROC	<i>Receiver operator characteristic</i>
RR	Risco relativo
SciELO	<i>Scientific Eletronic Library On-line</i>
SPSS	<i>Statistical Package for Social Sciences</i>
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
VEF	Volume expiratório forçado
WC	Circunferência abdominal
WHtR	Relação cintura-altura

# SUMÁRIO<sup>1</sup>

1 INTRODUÇÃO.....	14
REFERÊNCIAS.....	18
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	21
2.1 Artigo de revisão: O papel da obesidade no desenvolvimento da asma na população pediátrica - revisão da literatura.....	21
3 OBJETIVOS.....	37
4 PACIENTES E MÉTODOS.....	38
4.1 Delineamento, local do estudo, população estudada, critérios de inclusão e exclusão.....	38
4.2 Instrumento de coleta de dados, definições para asma e aplicação dos questionários.....	38
4.3 Medidas antropométricas e definições da obesidade infantil.....	39
4.4 Outras variáveis.....	42
4.5 Análise estatística.....	43
4.6 Aspectos éticos.....	43
REFERÊNCIAS.....	44
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	45
5.1 Artigo original: Prevalência de asma, asma grave e obesidade em crianças e adolescentes e variáveis associadas.....	45
5.2 Artigo original: Comparação dos critérios de classificação da obesidade infantil e sua associação com a asma.....	62
5.3 Artigo original: Circunferência do pescoço e risco de asma grave em crianças .....	78

---

<sup>1</sup> Este trabalho foi revisado de acordo com as novas regras ortográficas aprovadas pelo Acordo Ortográfico assinado entre os países que integram a Comunidade de Países de Língua Portuguesa (CPLP), em vigor no Brasil desde 2009. E foi formatado de acordo com a ABNT NBR 14724 de 17.04.2014, referências formato Vancouver.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	92
APÊNDICES E ANEXOS.....	98

## 1 INTRODUÇÃO

Durante as últimas décadas observa-se o aumento da prevalência de doenças crônicas, como a asma e a obesidade, de grande impacto na vida das crianças, famílias e sociedades atingidas<sup>1</sup>. A Organização Mundial da Saúde considera a obesidade e a asma doenças crônicas prioritárias em saúde pública no mundo<sup>1</sup>. A elevada prevalência junto ao seu conhecido impacto socioeconômico alerta para a necessidade de estudos sobre os fatores associados a essas enfermidades e abrem oportunidades para que outros trabalhos possam indicar medidas preventivas.

O *International Study of Asthma and Allergies in childhood* (ISAAC) foi um marco importante entre os estudos epidemiológicos sobre a prevalência de asma e doenças alérgicas em crianças e adolescentes<sup>2,3</sup>. Foi idealizado para avaliar a prevalência de asma e doenças alérgicas em crianças em diferentes partes do mundo, a partir de método padronizado, com a utilização de questionário autoaplicável, de fácil compreensão, baixo custo e independente do treinamento do entrevistador<sup>4</sup>. A realização da primeira fase desse estudo em 1995 com questionário ISAAC padronizado e validado no Brasil permitiu a comparação com os demais centros participantes do estudo, mostrando valores elevados da prevalência de asma ativa de 23,3%, variando de 16,1 a 31,1%, entre as crianças de seis a sete anos e de 22,7% entre os jovens de 13 a 14 anos, variando de 9,6 a 26,4%<sup>5</sup>.

Após sete anos da primeira fase, novo estudo foi realizado e os resultados no Brasil demonstraram prevalência de 24,3% nas crianças de seis a sete anos, variando de 16,5 a 31,2% e prevalência de 19% nos jovens de 13 a 14 anos, com variação de 11,8 a 30,5%<sup>6</sup>. Esse aumento na prevalência das doenças respiratórias crônicas pode ser observado em diferentes centros nacionais que participaram do estudo<sup>4</sup>, com variações na prevalência da asma dependendo da região estudada<sup>6</sup>. Essa variação é observada não somente no Brasil, mas nos diversos países que realizaram esse estudo, sugerindo que fatores ambientais, genéticos e comorbidades poderiam contribuir para o seu aumento ou sua gravidade<sup>1,6,7</sup>.

Assim como a asma, a obesidade na criança e no adolescente é tema de vários trabalhos na literatura nos últimos anos. Estudo avaliou a tendência secular a sobrepeso e fatores associados em crianças brasileiras pré-escolares, nos anos de 1989, 1996 e 2006. Nesse período de 17 anos, a prevalência de sobrepeso nas crianças de dois a cinco anos aumentou 160%, o que representa aumento de 9,4% ao ano, passando de 3 para 7,8% (IC 95% 6,3-9,5)<sup>8</sup>.

De acordo com a Pesquisa de Orçamentos Familiares realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), entre 2008 e 2009, observou-se aumento na prevalência de sobrepeso e obesidade na faixa etária dos cinco aos nove anos e entre os adolescentes de 10 a 19 anos nos quatro últimos inquéritos populacionais<sup>9</sup>, com elevações de até 300% na prevalência de sobrepeso em comparação ao ano de 1989.

Quanto à obesidade, a pesquisa encontrou valores crescentes, em ambos os sexos e nos dois grupos de idade estudados. A prevalência da obesidade em meninos de cinco a nove anos passou de 2,9 a 16,6%. Já no sexo feminino passou de 1,8 para 11,8%, ou seja, 10 vezes os valores do primeiro inquérito, sendo que o aumento mais expressivo ocorreu nos últimos 17 anos, passando de 2,4 para 11,8%. No grupo dos adolescentes também se verificou aumento da prevalência da obesidade, porém em menores proporções. Nos meninos a prevalência de 4,1% em 1989 passou a 5,9% em 2008-2009, enquanto no sexo feminino passou de 3,0 para 4,0% no mesmo período<sup>9</sup>.

O aumento observado das taxas de prevalência de ambas as condições, sugere possíveis associações, como demonstrado no estudo que obteve prevalência de 19,7% de asma em crianças obesas<sup>10</sup> e naquele que apurou que meninas que se tornaram obesas entre seis e 11 anos de idade tiveram risco sete vezes mais alto de desenvolver asma na comparação com as que se mantiveram eutróficas, independentemente da atividade física ou da alergia<sup>11</sup>.

Vários mecanismos descritos na literatura podem estar envolvidos na associação entre asma e obesidade, entre eles a ativação de genes comuns à asma e à obesidade<sup>11</sup>. Outros fatores são os efeitos diretos sobre a mecânica respiratória funcional, influência hormonal, de sexo, influência de atividade física, dieta e de mecanismos inflamatórios e imunológicos<sup>12</sup>. Em termos moleculares e bioquímicos, a obesidade é caracterizada pelo aumento na concentração de

citocinas, quimocinas, proteínas da fase aguda e hormônios reguladores de energia, incluída a leptina<sup>13</sup>. Esses mediadores produzidos pelos adipócitos são chamados de adipocinas e podem alterar o balanço Th1- Th2, tolerância imunológica, desenvolvimento pulmonar, musculatura lisa das vias aéreas e responsividade das vias respiratórias<sup>14,15</sup>.

A asma em pacientes obesos pode representar um único fenótipo, com doença mais grave e com resposta às terapias habituais de forma variável<sup>16</sup>. Piora do quadro respiratório, sintomas noturnos e sibilância podem estar relacionados à inflamação sistêmica causada pela obesidade<sup>15</sup>. O excesso de peso também está associado ao aumento do absenteísmo escolar pelas crianças asmáticas e piora significativa da qualidade de vida<sup>17</sup>. As modificações dos hábitos alimentares, com desequilíbrio entre ingestão e a redução da atividade física, contribuem para o crescente aumento na prevalência de obesidade e das comorbidades associadas, como: as doenças cardiovasculares, diabetes *mellitus* tipo 2, osteoartrite e asma<sup>18,19</sup>.

Entretanto, pesquisa realizada em São Paulo não mostrou associação entre índice de massa corpórea (IMC) e aumento da prevalência de asma<sup>20</sup>. No sul do Brasil, foram avaliados parâmetros clínicos como sexo, classificação inicial da asma, controle da doença e dados espirométricos e também não se constatou associação com sobrepeso/obesidade na infância<sup>21</sup>. Portanto, os dados da literatura sobre a associação da obesidade na infância e asma são controversos.

Assim, é necessário melhor conhecimento científico, com base em dados clínicos, fisiológicos e biológicos, para se estudar essa associação e para que medidas de prevenção possam ser adotadas visando diminuir os impactos negativos da asma e da obesidade na infância e, por conseguinte nos adultos. Surgiu então a proposta de se realizar este trabalho, uma vez que, em Juiz de Fora - Minas Gerais, não havia dados de prevalência de doença crônica tão importante em Pediatria, como a asma, que certamente, contribui para a expressiva demanda aos serviços de saúde como pôde ser visto em trabalho realizado por Ezequiel et al, em 2007, no qual avaliaram os atendimentos por asma nos serviços públicos de Juiz de Fora e num total de 25.243 pacientes atendidos por crise asmática, que correspondia a 11,1% do total das consultas da clínica pediátrica e 2,7% do total de consultas da clínica médica observaram um

aumento do número de atendimentos nos meses de maio, junho e julho<sup>22</sup>. A prevalência da obesidade na infância era de 5,8% em estudo realizado em Juiz de Fora no ano de 2000<sup>x</sup>. Neste intervalo, novo estudo foi realizado em 2011, porém com crianças e adolescentes de 4 a 18 anos e mostrou prevalência de 18% para a obesidade<sup>24</sup>. Assim poderíamos estudar a prevalência da obesidade na infância e na adolescência e também avaliar os dados clínicos associados à asma e à obesidade e dados antropométricos outros, além do índice de massa corporal, que seriam úteis para os pediatras no dia a dia na identificação de crianças obesas<sup>25,26,27</sup> com risco de asma.

## REFERÊNCIAS

1. World Health organization. Preventing chronic diseases: a vital investment. Geneva, Switzerland: WHO: 2005.
2. Solé D, Yamada E, Vanna AT, Werneck G, Solano de Freitas L, Solouguen MJ, *et al.* International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC): prevalence of asthma and asthma-related symptoms among Brazilian schoolchildren. *J Invest Allergol Clin Immunol.* 2001; 11:123-8.
3. Asher MI, Montefort S, Björkstén B, Lai CK, Strachan DP, Weiland SK, *et al.* Worldwide time trends in the prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and eczema in childhood: ISAAC phase One and Three repeat multicountry cross-sectional surveys. *Lancet.* 2006; 368:733-43.
4. Steering Committee. Worldwide variation in prevalence of symptoms of asthma allergic rhinoconjunctivitis, and atopic eczema: ISAAC. The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Lancet.* 1998; 351: 1225-32.
5. Sole D, Camelo-Nunes IC, Wandalsen GF, Mallozi MC. A asma na criança e no adolescente brasileiro: contribuição do International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Rev Paul Pediatr.* 2014; 32(1):114-25.
6. Sole D, Wandalsen G, Camelo-Nunes IC, Naspitz CK, ISAAC – Grupo Brasileiro. Prevalence of symptoms of asthma, rhinitis, and atopic eczema among Brazilian children and adolescents identified by th International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) – Phase 3. *J Pediatr.* 2006; 82(5): 341-6.
7. Haahtela T, Holgate S, Pawankar R, Akdis CA, Benjaponpitak S, Caraballo L, *et al.* The biodiversity hypothesis and allergic disease: world allergy organization position statement. *World Allergy Organ J.* 2013; 6:3.
8. Silveira JAC, Colugnati FAB, Cocetti M, Taddei JAAC. Secular trends and factors associated with overweight among Brazilian preschool children: PNSN 1989, PNDS 1996 and 2006/07. *J Pediatr (Rio J).* 2014; 90(3):258-266.
9. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) [homepage on the internet]. Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009 – Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil, 2010 [cited 2012 May 15]. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008\\_2009\\_encaa/pof\\_2008\\_2009\\_encaa.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_encaa/pof_2008_2009_encaa.pdf)
10. Chen AY, Kim SE, Houtrow AJ, Newacheck PW. Prevalence of obesity among children with chronic conditions. *Obesity.* 2009; 18, 210-13.

11. Castro-Rodríguez JA, Holberg CJ, Morgan WJ, Wright AL, Martinez FD. Increased incidence of asthma-like symptoms in girls who become overweight or obese during the school years. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001; 163:1344-9.
12. Castro-Rodríguez JA. Obesidad, dieta y asma infantil. *Bol Pediatr.* 2010; 50, 43-7
13. Mai XM, Bottcher MF, Leijon I. Leptin and asthma in overweighth children at 12 years of age. *Pediatric Allergy Immunol.* 2004; 144(2):146-7.
14. Mai XM, Chen Y, Krewski D. Does leptin play a role in obesity-asthma relationship? *Pediatr Allergy Immunol.* 2009; 20:207-12.
15. Huang F, del R-Navarro, Blanca E, Sienna M, Juan JL, Torres AS, *et al.* Endothelial activation and systemic inflammation in obese asthmatic children. *Allergy and Asthma Proceedings.* 2008; 29:453-60
16. Dixon AE, Holguin F, Sood A, Salome CM, Pratley RE, Beuther DA, *et al.* An official American Thoracic Society Workshop report: obesity and asthma. *Proc Am Thorac Soc.* 2010;7(5):325-35.
17. Van Gent R, van der Ent C, Rovers M, Kimpen J, van Essen-Zandvliet L, de Meer G. Excessive body weight is associated with additional loss of quality of life in children with asthma. *J Allergy Clin Immunol.* 2007; 119: 591-596.
18. Brisbon N, Plumb J, Brawer R, Paxman D. The asthma and obesity epidemics: therole played by the built environment- a public health perspective. *J Allergy Clin Immunol.* 2005; 115:1024-8.
19. van Deutekom AW, Chinapaw MJM, Vrijkotte TGM, Gemke RJJ. Study protocol: the relation of birth weight and infant growth trajectories with physical fitness, physical activity and sedentary behavior at 8-9 years of age – the ABCD study. *BMC Pediatr.* 2013 Jul 9; 13:102.
20. Bertolace MPC, Toledo E, Jorge PPO, Liberatore Júnior RDR. Association between obesity and asthma among teenagers. *São Paulo Med J.* 2008; 126(5):285-7.
21. Andrade LS, Araujo ACTB, Cauduro TM, Watanabe LA, Castro APBM, Jacob CMA, *et al.* Obesidade e asma: associação ou epifenômeno? *Rev Paul Pediatr.* 2013; 31(2):138-44.
22. Ezequiel OS, Gazeta GS, Freire NMS. Prevalência dos atendimentos por crises de asma nos serviços públicos do Município de Juiz de Fora (MG). *J Bras Pneumol.* 2007;33(1):20-27.
23. Costa MB, Alves MJM, Soares TM, Gomes GM, Ferreira BG. Prevalência da obesidade em crianças de 5 a 8 anos no município de Juiz de Fora. Disponível em: [Universia Brasil](#). Acesso em 15 de janeiro de 2016.

24. Rodrigues PA, Marques MH, Chaves MGAM, Souza CF, Carvalho MF. Prevalência e fatores associados a sobrepeso e obesidade em escolares da rede pública. *Ciênc. Saúde Coletiva*. 2011; 16(Supl.): 1581-1588.
25. Silva RC, Assis AM, Gonçalves MS, Fiaccone RL, Matos SM, Barreto ML, *et al*. The prevalence of wheezing and its association with body mass index and abdominal obesity in children. *J Asthma*. 2013 Apr; 50(3): 267-73.
26. Nambiar S, Truby H, Davies PSW, Baxter K. Use of the waist-height ratio to predict metabolic syndrome in obese children and adolescents. *J Paediatr Child Health*. 2013; 49: E281-E287.
27. Coutinho CA, Longui CA, Monte O, Conde W, Kochi C. Measurement of neck circumference and its correlation with body composition in a sample of students in São Paulo, Brazil. *Horm Res Paediatr*. 2014; 82:179-186.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Artigo de revisão: O papel da obesidade no desenvolvimento da asma na população pediátrica - revisão da literatura**

#### **The Role of Obesity in Asthma Development in The Pediatric Population: A Literature Review**



Ilmo(a) Sr.(a)  
Prof(a), Dr(a) Sílvia Paschoalini Azalim de Castro

Referente ao código de fluxo: 242

Tenho o prazer de informar que o manuscrito "O PAPEL DA OBESIDADE NO DESENVOLVIMENTO DA ASMA NA POPULAÇÃO PEDIÁTRICA - REVISÃO DA LITERATURA." será publicado na Revista Médica de Minas Gerais.

Obrigado por submeter seu trabalho à Revista Médica de Minas Gerais.

Atenciosamente,

Maria Piedade Fernandes Ribeiro Leite  
Editor Administrativo

Revista Médica de Minas Gerais – Faculdade de Medicina da UFMG  
Av. Prof. Alfredo Balena, 190 – Sala 12. CEP 30130-100  
Belo Horizonte, MG – Brasil  
Telefone: 55-31-3409-9796

## RESUMO

**Introdução:** a obesidade na infância e a asma são doenças crônicas de elevada prevalência e consideradas prioritárias em saúde pública no mundo. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão da literatura sobre as possíveis associações que refletem no aumento das taxas de prevalência de ambas. **Revisão da literatura e discussão:** utilizaram-se banco de dados eletrônicos do MEDLINE, Scielo, Scopus e Science Direct e busca direta para seleção de artigos publicados entre 2004 e 2015. Os artigos selecionados foram metanálises, estudos de coorte e transversais, independente do tamanho amostral, que avaliaram a associação entre asma e obesidade na infância. Vários trabalhos na literatura mostram a associação entre asma e obesidade em diferentes estudos epidemiológicos, com definições heterogêneas para asma e obesidade e *odds ratio* OR variando de 1,38 a 3,37. Contudo, outros estudos são contraditórios em estabelecer essa associação, provavelmente pelas diferenças metodológicas adotadas. **Conclusões:** asma e obesidade são doenças crônicas em Pediatria de alta prevalência e que motivam vários trabalhos em todo o mundo. Os resultados de uma possível associação entre essas doenças são contraditórios na literatura devido aos vários fatores associados e à dificuldade em se estabelecer uma relação de causalidade diante da variabilidade de critérios adotados. Assim, novos estudos são necessários, com rigor metodológico, para compreender melhor quais fatores influenciam essa associação ou se é apenas coincidência, a fim de que medidas de prevenção contra essas doenças, de grande impacto em Pediatria, possam ser adotadas na prática clínica.

**Palavras-chave:** Asma. Obesidade. Crianças. Índice de massa corporal. Razão cintura-altura.

## ABSTRACT

**Introduction:** Childhood obesity and asthma are high-prevalence and high-priority chronic diseases in public health worldwide. The objective of this study is to review the literature on the possible associations that reflect the increased prevalence rates of both. **Literature review and discussion:** We used the MEDLINE, Scielo, Scopus and Science Direct electronic databases and direct search for a selection of articles published between 2004 and 2015. The selected articles were meta-analyses, cohort and cross-sectional studies, regardless of sample size, which assessed the asthma/childhood obesity association. Several studies in the literature point to an association between asthma and obesity in different epidemiological studies, heterogeneous definitions for asthma and obesity, and an OR ranging from 1.38 to 3.37. However, other studies are contradictory in establishing this association, probably due to the different methodologies that were used. **Conclusions:** Asthma and obesity are high-prevalence chronic diseases in Pediatrics, which motivates several studies worldwide. The results of a possible association between these diseases are contradictory in the literature due to the various factors associated and the difficulty in establishing a causal relationship due to the great variability of criteria adopted. Thus, new stricter methodological

studies are needed to better understand the factors that affect this association, or whether it is simply a coincidence, so that wide-impact actions to prevent these diseases can be taken in the clinical practice.

**Keywords:** Asthma, Obesity, Children, Body Mass Index and Waist-to-Height Ratio.

## INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas houve aumento da prevalência de doenças crônicas, como a asma e a obesidade, de grande impacto na vida das crianças, famílias e sociedades atingidas, sendo considerada pela Organização Mundial da Saúde como doenças prioritárias em saúde pública no mundo<sup>1</sup>. O que justificaria esse aumento? Essa prevalência elevada poderia sugerir alguma associação entre elas ou seria apenas coincidência?

Alguns trabalhos revelam essa possível associação, como, por exemplo, quando se observou aumento em 50% do risco relativo de crianças obesas durante a infância que desenvolverem asma (RR= 1,5 IC 95% 1,2-1,8)<sup>2</sup> ou com o aumento da prevalência de asma com a elevação do IMC ( $p=0,02$ )<sup>3,4</sup>. Em uma coorte no Sul do Brasil, a prevalência de asma aos 15 anos era 50% maior entre os indivíduos obesos do que quando avaliados aos 11 anos eutróficos (RR = 1,53 IC 95% 1,14-2,05), porém quando a obesidade já era detectada aos 11 anos o risco de sibilância persistente aos 15 anos era 80% maior (RR = 1,82 IC 95% 1,30-2,54)<sup>5</sup>.

A asma é doença prevalente em Pediatria, como demonstrado com o estudo Internacional de Asma e Alergias na Infância (ISAAC)<sup>6</sup>. Dados comparando a prevalência no período de 2002-2003 (fase III) mostram aumento em relação à primeira fase do estudo realizado em 1994-1995<sup>6</sup>. Em recente publicação, após nove anos da terceira fase do estudo ISAAC, a avaliação da prevalência da asma entre os adolescentes mostrou aumento da asma diagnosticada por médico (14,3 vs 17,6%) e, por outro lado, queda na prevalência de asma ativa (18,5 vs 17,5%), que podem ser reflexo da melhoria da assistência com maior número de diagnósticos e de tratamentos instituídos de forma adequada<sup>7</sup>. Essa variação é observada não somente no Brasil, mas nos diversos países que realizaram esse estudo, sugerindo que fatores ambientais, genéticos e comorbidades poderiam contribuir para o seu aumento ou sua gravidade<sup>1,6</sup>.

A obesidade infantil, por sua vez, triplicou o número de casos nas últimas duas décadas, em crianças de seis a 19 anos nos Estados Unidos, independentemente de raça, sexo e condição socioeconômica<sup>8</sup>. Silveira *et al.* avaliaram a tendência secular a sobrepeso e obesidade e fatores associados em pré-escolares de dois a cinco anos no Brasil, no período de 1989 a 2006-7 e observaram que a prevalência de sobrepeso aumentou significativamente nos últimos 17 anos, sendo maior no período de 1996 a 2006, com aumento de 129%. Os principais fatores associados a esse aumento foram: a região Sudeste e Sul do Brasil (OR= 1,55 IC 95% 1,17-2,06), a classe média (OR=1,35 IC 95% 1,02-1,77), a obesidade materna (OR=1,66 IC 95% 1,22-2,27) e o peso ao nascer  $\geq 3,9$  kg (OR= 1,87 IC 95 1,31-2,67)<sup>9</sup>. No período de 2008 a 2009, de acordo com a Pesquisa de Orçamentos Familiares realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), detectou-se aumento em mais de 300% de obesidade em crianças de cinco a nove anos<sup>10</sup>. Nos adolescentes de 10 a 19 anos, a frequência de excesso de peso nesse mesmo período passou de 31,8 para 41,1%<sup>10</sup>.

A obesidade é considerada fator de risco para asma em vários grupos demográficos estudados<sup>2,3,4</sup>. Outros autores não demonstraram essa associação entre índice de massa corpórea (IMC) e aumento da prevalência de asma<sup>11</sup>. Estudo avaliou parâmetros clínicos como sexo, classificação inicial da asma, controle da doença e dados espirométricos e também não registrou associação com sobrepeso/obesidade na infância<sup>12</sup>.

Um dos possíveis mecanismos envolvidos na associação entre asma e obesidade envolve a ativação de genes comuns à asma e à obesidade. Além disso, outros fatores como os efeitos diretos sobre a mecânica respiratória funcional, influência hormonal, de sexo, influência de atividade física, dieta e de mecanismos inflamatórios e imunológicos<sup>13</sup>. Contudo, a asma associada à obesidade parece ter um fenótipo específico, pois não responde de forma adequada, aos corticóides inalatórios ou aos broncodilatores de longa duração isoladamente ou em sua combinação, como ocorre nos pacientes asmáticos não obesos e ainda tem piora de seu controle com teofilina<sup>14</sup>.

A mecânica respiratória no paciente obeso asmático está relacionado principalmente à redução da capacidade residual funcional<sup>14</sup>. Porém, a força

muscular mostrou-se diminuída, de acordo com a distribuição de gordura corporal, em amostra de crianças de 4 a 15 anos, com sobrepeso/obesidade, estudadas em um trabalho transversal realizado São Paulo, indicando que a obesidade pode comprometer a mecânica pulmonar dessa população<sup>15</sup>.

Observa-se, assim, a alta prevalência de obesidade e asma na infância e adolescência, de amplo conhecimento na literatura e de grande importância para a saúde pública. Entretanto, os dados ainda são controversos para confirmar a associação entre ambas. Neste artigo foi feita uma revisão da literatura sobre essa possível associação com forte impacto clínico, econômico e social na população pediátrica.

## **MÉTODO**

Realizou-se revisão da literatura a partir de banco de dados eletrônicos do *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), *Scientific Electronic Library On-line* (SciELO), *SciVerse Scopus* (Scopus) e *Science Direct* e busca direta para seleção de artigos publicados entre 2004 e 2015. Foram pesquisados estudos publicados em língua inglesa e portuguesa.

Utilizaram-se os seguintes descritores: *asthma AND obesity children AND body mass index AND waist- height ratio*.

Foram identificados 50 artigos para esta revisão com base nos seguintes critérios: artigos de metanálises, estudos de coorte, transversais e caso-controle, independentemente do tamanho amostral, que avaliaram a associação entre asma e obesidade na infância, com critérios bem definidos em sua metodologia, faixa etária pediátrica e qualidade da revista publicada. Os critérios de exclusão foram artigos publicados fora da faixa etária pediátrica ou que abordavam as doenças asma e obesidade na infância, isoladamente.

## **REVISÃO DA LITERATURA E DISCUSSÃO**

### **Estudos epidemiológicos transversais da associação entre asma e obesidade na infância**

A obesidade foi considerada fator de risco para asma em vários grupos demográficos estudados<sup>2,3,4</sup>. A asma presente nesses pacientes obesos pode

representar um único fenótipo, com doença mais grave e com resposta às terapias habituais de forma variável<sup>11</sup>. Em pacientes adultos obesos, observa-se aumento na prevalência de asma, com *odds ratio* variando de 1,5 a 3,5<sup>16</sup>. Por outro lado, os estudos em crianças e adolescentes são menos consistentes em demonstrar a associação entre obesidade e asma<sup>16</sup>.

Em trabalho realizado com adolescentes de 13 a 14 anos no Sul do Brasil utilizaram-se o protocolo do *International Study of Asthma and Allergies in Childhood* (ISAAC) e avaliação de medidas antropométricas como peso, estatura e prega triceptal, para definição de asma e obesidade, obtendo-se associação positiva entre obesidade e prevalência de sintomas de asma (OR = 1,38; IC 95% 1,01-1,88) e sua gravidade (OR=1,36; IC 95% 1,11-1,66) principalmente no sexo feminino<sup>17</sup>. Ao avaliar 2.858 adolescentes de 13 a 14 anos outros autores reportaram associação positiva entre obesidade e prevalência de asma no sexo feminino (OR = 1,51 IC 95% 1,07-2,3)<sup>18</sup>. Contudo, em outro estudo com 25.322 crianças não houve diferença significativa quanto aos sexos feminino (OR = 1,42 IC 95% 1,31-1,53) e masculino (OR= 1,44 IC 95% 1,34-1,54)<sup>19</sup>, concordante com o trabalho realizado no Iran, que referiu associação significativa entre obesidade e sobrepeso com prevalência de asma ( $p < 0,001$ ), porém sem diferença quanto ao sexo<sup>20</sup>.

A asma e a obesidade podem estar relacionadas à atopia e vários trabalhos foram realizados para estudar essa possível associação. Em estudo com crianças de dois a 19 anos, num total de 16.074 participantes do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES), a obesidade esteve associada à asma atual entre crianças e adolescentes (OR = 1,68 IC 95% 1,33-2,12), sendo a associação mais importante entre os não atópicos (OR = 2,46 IC 95% 1,21-5,02) do que nos atópicos (OR = 1,34 IC 95% 0,70-2,57)<sup>21</sup>. Entretanto, ao avaliar marcadores inflamatórios a partir do Óxido Nítrico exalado, a atopia, e a associação entre asma e obesidade, houve frequência significativamente maior de asma e sensibilização alérgica nos pacientes obesos, comparado aos não obesos. Porém, nenhuma diferença foi encontrada quando se avaliaram os níveis de Óxido Nítrico exalado<sup>22</sup>.

Outro aspecto ao avaliar a associação dessas doenças é a relação da obesidade com a função pulmonar. Em Campinas, foi realizado estudo com 92

adolescentes (47 obesos e 45 eutróficos) de 10 a 17 anos, para verificar a resposta da função pulmonar ao exercício entre os diferentes sexos. O grupo dos obesos apresentava alterações da função pulmonar no repouso que não se modificava com o exercício. Esse efeito justificava-se não só pelas diferenças de crescimento pulmonar, mas também por diferenças na distribuição de gordura, o que pode alterar a função pulmonar diferentemente em meninas e meninos obesos<sup>23</sup>.

Contudo, na revisão dos estudos da literatura, foram utilizadas várias definições de obesidade, com base no peso, relação peso para a estatura, circunferência abdominal, razão cintura-altura, IMC, escore Z, pregas cutâneas e bioimpedância, que poderiam influenciar na avaliação da associação entre asma e obesidade. Assim, existe melhor medida antropométrica para avaliar essa possível associação e que seja de fácil aplicação na prática clínica?

Em estudo na Grécia com 3.641 crianças de dois a cinco anos e de nove a 13 anos, os autores avaliaram a gordura corporal, medida por índices de adiposidade como: IMC, circunferência abdominal, prega cutânea biceptal, triceptal, subescapular e suprailíaca, além de análise por bioimpedância no grupo de nove a 13 anos. Definiu-se asma a partir do questionário ISAAC. Os resultados mostraram associação da gordura corporal com a prevalência de asma ( $p < 0,05$ ), mas o IMC não se correlacionou com a asma no grupo de pré-escolares, sugerindo que o IMC não seria eficaz para estudo da asma nesse grupo etário<sup>24</sup>.

Associação positiva foi notificada entre os índices de adiposidade e asma, sibilância e função pulmonar, com diferença entre os sexos, principalmente se avaliada a porcentagem de gordura corporal e asma no sexo feminino (OR = 3,37 IC 95% 1,34-8,48) e no sexo masculino (OR = 1,21 IC 95% 0,61-2,40)<sup>25</sup>. Em outro estudo, os autores avaliaram o IMC, circunferência abdominal e razão cintura-altura, comparado com asma definida pelo ISAAC, em crianças de seis a 12 anos. Os resultados sugeriram que o excesso de gordura corporal na região abdominal ou qualquer parte do corpo aumenta o risco de asma<sup>26</sup>.

Outros trabalhos na literatura não conseguiram provar a associação entre as duas doenças, como um trabalho realizado em São Paulo, Brasil, o qual não obteve associação entre IMC e aumento da prevalência de asma definida pelo ISAAC em adolescentes de 13 a 14 anos<sup>11</sup>. Pacientes de nove a 20 anos, média

de 14,1 anos, tiveram avaliados parâmetros clínicos como sexo, classificação inicial, nível de controle da asma e dados espirométricos e também não encontraram associação com sobrepeso/obesidade <sup>12</sup>.

Tabela 1 – Principais estudos epidemiológicos transversais e seus desfechos sobre a associação entre asma e obesidade na infância - continua

<b>Autor / Local/ Ano</b>	<b>Amostra / Faixa etária</b>	<b>Definição de asma</b>	<b>Definição de obesidade</b>	<b>Principais resultados</b>
Cassol <i>et al.</i> <sup>17</sup> Brasil, 2006	4.010 adolescentes 13 a 14 anos	ISAAC – sibilância nos últimos 12 meses	Medida do peso e da estatura IMC > p85 e prega triceptal > p85	Associação positiva entre asma e obesidade em meninas (OR = 1,38 IC 95% 1,13-1,86)
Bertolace <i>et al.</i> <sup>11</sup> Brasil, 2008	421 adolescentes 15 a 16 anos	Asma - qualquer resposta positiva - ISAAC - alguma vez na vida sibilos, sibilância nos últimos 12 meses, alguma vez teve asma, chiado após exercícios e tosse seca sem estar gripado ou com infecção respiratória nos últimos 12 meses.	Medida do peso e estatura. IMC > p 85	Não se observou associação entre asma e obesidade no grupo estudado (p=0,766)
Visness <i>et al.</i> <sup>21</sup> Carolina do Norte, 2010	16.074 crianças 2 a 19 anos	Diagnóstico médico de asma	Sobrepeso IMC> p85 Obesidade IMC > p95	Obesidade esteve associada à asma principalmente em crianças não atópicas (OR = 2,46 IC 95% 1,21 – 5,02).
Kajbaf <i>et al.</i> <sup>20</sup> Iran, 2011	903 crianças 7 a 11 anos	ISAAC – sibilância nos últimos 12 meses	Medida do peso e da estatura IMC > p95	Associação positiva entre prevalência de asma e obesidade (p<0,001), tosse noturna (p<0,001) e sibilância induzida por exercício (p=0,009)
Andrade <i>et al.</i> <sup>12</sup> Brasil, 2012	120 adolescentes 9 a 20 anos	Diagnóstico médico e avaliação da gravidade pelo <i>Global Initiative for Asthma</i> (GINA)	IMC > p 95	Não foi encontrada correlação significativa entre sobrepeso/ obesidade e asma (p=0,448).

Tabela 1 – Principais estudos epidemiológicos transversais e seus desfechos sobre a associação entre asma e obesidade na infância - conclui

<b>Autor / Local/ Ano</b>	<b>Amostra / Faixa etária</b>	<b>Definição de asma</b>	<b>Definição de obesidade</b>	<b>Principais resultados</b>
Guibas <i>et al.</i> <sup>24</sup> Grécia, 2013	3.641 crianças total 1.626 de 2 a 5 anos 2.015 de 9 a 13 anos	ISAAC – sibilância nos últimos 12 meses; sibilos alguma vez na vida; diagnóstico médico de asma	Medidas do peso, estatura, circunferência abdominal, prega biceptal, triceptal, subescapular e supraílica. Avaliado IMC e razão cintura-altura. Bioimpedância no grupo de 9 a 13 anos.	A gordura corporal foi associada à asma nos dois grupos etários estudados, contudo, nas crianças de 2 a 5 anos o IMC não se correlacionou com a asma.
Silva <i>et al.</i> <sup>26</sup> Brasil, 2013	1.500 crianças 6 a 12 anos	ISAAC - sibilos alguma vez na vida e sibilância nos últimos 12 meses. Duas respostas positivas ou somente a segunda.	Medidas de peso, estatura e circunferência abdominal. IMC > p85 sobrepeso IMC > p95 obesidade WC > p80 WHtR > 0,5	Excesso de gordura corporal independente da localização aumenta o risco de asma: IMC > p85 – OR 1,61 IC 95% 1,02-1,68 WC – OR 1,78 IC 95% 1,03-3,07 WHtR – OR 2,01 IC 95% 1,11- 3,65.
Wang <i>et al.</i> <sup>25</sup> Reino Unido, 2013	646 crianças 11 a 12 anos	ISAAC - sibilância nos últimos 12 meses, diagnóstico médico de asma ou de sibilos nos últimos 12 meses	Medida de peso e estatura, bioimpedância. Sobrepeso= IMC > p85 Obesidade = IMC > p95	Todos os índices de adipocidade foram associados a sibilância, asma e função pulmonar, porém com diferenças significativa entre os sexos quando avaliada a prevalência de asma (meninas OR 3,37 IC 95% 1,34- 8,48 ; meninos OR 1,21 IC 95% 0,61- 2,40)

OR: *odds ratio*; p80: percentil 80; p85: percentil 85; p95: percentil 95; IC: intervalo de confiança IMC: índice de massa corporal; WC: circunferência abdominal; WHtR: razão cintura-altura; ISAAC: *International Study of Asthma and Allergies in Childhood*

Na Tabela 1 estão incluídos os estudos transversais sobre asma e obesidade na faixa etária pediátrica. A associação entre essas duas doenças foi predominantemente positiva nos trabalhos avaliados<sup>17,19,20,21,24,26</sup>, com OR que variou de 1,38 a 3,37. Outros trabalhos se mostraram contraditórios<sup>11,28</sup>, nos quais não houve associação entre asma e obesidade. O tamanho amostral foi satisfatório nos estudos com variação da faixa-etária pediátrica avaliada desde pré-escolares até adolescentes. Na maioria dos estudos<sup>11,17,19,20,21,24,25,26,27</sup> foi

utilizado como critério diagnóstico para obesidade o IMC maior que o percentil 95 de acordo com a idade e sexo, como recomendado pela Organização Mundial da Saúde. Poucos trabalhos levaram em consideração outros índices antropométricos como circunferência abdominal e razão cintura-altura<sup>24,27</sup>, o que poderia ser mais significativo na avaliação da obesidade do que o uso do IMC<sup>26</sup>.

Quanto ao critério diagnóstico para asma, há heterogeneidade nessa classificação, pois a maioria dos estudos utilizou o ISAAC, questionário padronizado e validado em nosso país, com a resposta positiva à questão de sibilância nos últimos 12 meses<sup>17,19,20</sup>. Entretanto, também utilizaram critérios mais amplos para definir asma como sibilância alguma vez na vida<sup>12,25</sup> e diagnóstico médico de asma<sup>24,25</sup>. Essa heterogeneidade nos critérios de definição de obesidade e asma pode influenciar a comparação entre os vários estudos encontrados na literatura. Sugere-se que pesquisas com rigor metodológico, definições, critérios bem estabelecidos e questionários validados sejam utilizados como melhor forma de comparação entre os estudos.

### **Estudos epidemiológicos prospectivos da associação entre asma e obesidade na infância**

Na Europa, o estudo internacional *Global Allergy and Asthma European Network* reuniu oito coortes e avaliou a incidência de asma e medidas de IMC em crianças desde o nascimento até seis anos de vida. Foi verificado em crianças com rápido aumento do IMC nos primeiros dois anos de vida elevado risco de desenvolver asma até os seis anos (OR = 1,3 IC 95% 1,1-1,5)<sup>27</sup>. Assim, medidas de intervenção para prevenção de ganho de peso no lactente e incentivo ao aleitamento materno poderiam contribuir para diminuir o risco do desenvolvimento da asma relacionada à obesidade na idade escolar.

A obesidade e o sexo são fatores que podem interferir na gravidade da asma. Crianças com asma grave foram acompanhadas por seis meses, com idade entre seis e 17 anos e a obesidade não afetava o controle da asma ou estabilidade da doença. Entretanto, detectou-se alteração na função pulmonar nos adolescentes obesos, com diferença em relação ao sexo, sendo pior no sexo masculino e associada à melhora substancial na função pulmonar no sexo feminino<sup>28</sup>. Em coorte realizada na Califórnia com 623.358 pacientes de seis a 19 anos, no período de 2007 a 2011, a obesidade esteve associada à asma (OR =

1,37 IC 95% 1,32-1,42), principalmente em meninas jovens de seis a 10 anos. As crianças que desenvolveram asma e eram obesas apresentavam quadros de exacerbação da asma com mais frequência e necessidade de visitas aos departamentos de urgência ou tratamento mais agressivos com corticoide via oral<sup>29</sup>.

No Sul do Brasil, adolescentes de 10 a 11 anos foram acompanhados e reavaliados com 14 a 15 anos e a prevalência de sibilância na idade de 15 anos foi 50% maior nos adolescentes obesos comparado aos eutróficos com 11 anos (RR = 1,53 IC 95% 1,14-2,05), sugerindo também, desta forma, que a prevenção e tratamento da obesidade poderiam prevenir o aparecimento da asma e as consequências dessas doenças crônicas<sup>5</sup>.

TABELA 2 – Principais estudos epidemiológicos prospectivos e seus desfechos sobre a associação entre asma e obesidade na infância - continua

<b>Autor / Local/ Ano</b>	<b>Amostra / Faixa etária</b>	<b>Definição de asma</b>	<b>Definição de obesidade</b>	<b>Principais resultados</b>
Noal <i>et al.</i> <sup>5</sup> Brasil, 2012	4.349 adolescentes 10-15 anos	ISAAC – sibilância nos últimos 12 meses	Sobrepeso IMC > p85 Obesidade IMC > p95	Prevalência de asma em jovens de 15 anos foi 50% maior comparada aos jovens eutróficos aos 11 anos (RR = 1,53 IC 95% 1,14-2,05)
Rzehak <i>et al.</i> <sup>28</sup> Europa, 2013	12.050 crianças 0 a 6 anos	Baseada em questionário, informação dos pais ou diagnóstico médico	IMC > p95	Aumento rápido do IMC nos primeiros dois anos de vida está relacionado à maior incidência de asma até 6 anos (OR = 1,3 IC 95% 1,1-1,5)
Lang <i>et al.</i> <sup>29</sup> Florida, 2013	306 crianças 6 a 17 anos	Diagnóstico médico, uso de medicações para controle da asma e ainda aumento de 12% no VEF1 após broncodilatador ou PC20 <16 mg/mL. Controle inadequado avaliado pelo ACQ	IMC > p 95	A obesidade não afeta o controle da asma e risco de exacerbação, porém houve associação com redução da relação FEV1/FVC no sexo masculino (p<0,01).

TABELA 2 – Principais estudos epidemiológicos prospectivos e seus desfechos sobre a associação entre asma e obesidade na infância - concluí

<b>Autor / Local/ Ano</b>	<b>Amostra / Faixa etária</b>	<b>Definição de asma</b>	<b>Definição de obesidade</b>	<b>Principais resultados</b>
Black <i>et al.</i> <sup>30</sup> Califórnia, 2013	623.358 pacientes 6 a 19 anos	Diagnóstico médico de asma 1 ou mais visitas a urgência devido a sintomas de asma ou hospitalização 3 ou mais visitas ambulatoriais com sintomas de asma	Sobrepeso IMC > p85 Obesidade IMC > p 95	Obesidade em jovens está associada à asma (OR = 1,37 IC 95% 1,32-1,42), principalmente em meninas de 6 a 19 anos, e à maior gravidade deste quadro com demanda ao serviço de urgência.

IMC: índice de massa corporal; RR: risco relativo; PC20: concentração de metacolina provocadora de queda de 20% do VEF1; ACQ: *asthma control questionnaire*; VEF: volume expiratório forçado; FEV: capacidade vital forçada.

A Tabela 2 mostra que os estudos prospectivos tiveram como desfecho principal a associação da asma com a obesidade na infância. Os estudos são predominantemente em jovens e utilizaram amostras populacionais<sup>5,28,29</sup>. No entanto, o diagnóstico de asma foi o critério mais heterogêneo, pois utilizou diagnóstico médico, visitas à emergência, questionários de sintomas aos pais, o que pode ser um viés dos estudos<sup>27,30,31</sup>. Somente em um trabalho utilizou questionário padronizado para essa definição<sup>5</sup>. O critério para classificação da obesidade foi homogêneo, com aceitação de valores acima do p95 para o IMC de acordo com idade e sexo.

### **Estudos epidemiológicos de metanálise da associação entre asma e obesidade na infância**

Pesquisa teve como objetivo quantificar a associação do sobrepeso/obesidade com o risco de asma e avaliar a diferença quanto ao sexo. Para essa associação investigou estudos prospectivos com crianças que desenvolveram asma e tiveram seu IMC classificado de acordo com o sexo e a idade<sup>30</sup>. Do total de 1.027 trabalhos, apenas seis preencheram os critérios do estudo e o sobrepeso esteve associado ao desenvolvimento de asma (RR= 1,19 IC 95% 1,03-1,37), comparado às crianças eutróficas. No grupo dos obesos, a relação foi ainda maior, com RR= 2,02 IC 95% 1,16-3,50. Houve diferença quando avaliados

os sexos, sendo o risco relativo maior entre os meninos (RR= 2,47 IC 95% 1,57-3,87) do que entre as meninas (RR= 1,25 IC 95% 0,51-3,03)<sup>30</sup>. Em outra metanálise também foi encontrada associação da obesidade com a asma, maior no sexo feminino (RR= 1,53 IC 1,09 – 2,14) do que no masculino (RR= 1,40 IC 1,01-1,93). Sugere-se que estudos sejam realizados na busca de outros fatores de risco associados a essas doenças, para se entender melhor se obesidade e asma têm relação de causalidade ou se ambas são decorrentes de uma exposição em comum<sup>31</sup>.

Em estudo com 12.050 crianças de oito coortes da Europa, onde foram avaliados o IMC e diagnóstico médico de asma nos primeiros seis anos de vida, observou-se que crianças que ganharam peso rapidamente nos dois primeiros anos de vida tiveram maior incidência de asma até os seis anos (RR= 1,3 IC 95% 1,1-1,5)<sup>27</sup>.

Em metanálise sobre o efeito da obesidade na infância no desenvolvimento da asma, destacou-se aumento de 50% no risco relativo (RR = 1,5 IC 95% 1,2-1,8). No mesmo trabalho, o elevado peso ao nascimento e o efeito sobre o desenvolvimento da asma tiveram risco relativo de 1,2 (RR=1,2 IC 95% 1,1 -1,3)<sup>2</sup>, o que poderia significar que fatores intrauterinos influenciam o peso ao nascimento e, por conseguinte, o desenvolvimento de obesidade e asma posteriormente na infância<sup>2</sup>. Assim, entre os vários fatores de risco envolvidos na prevalência da asma, já de amplo conhecimento na literatura, destacam-se a obesidade e a importância do controle adequado do peso na primeira infância.

## **CONCLUSÃO**

A obesidade na infância e a asma são doenças crônicas de elevada prevalência em todo o mundo, com forte impacto na qualidade de vida das crianças. Na literatura, os resultados de uma possível associação entre ambas são contraditórios, devido aos vários fatores associados a essas doenças, que poderiam justificar o aumento da prevalência das mesmas e, pela dificuldade em se estabelecer uma relação de causalidade diante da variabilidade de critérios adotados nos trabalhos.

Fatores da mecânica respiratória funcional, influência hormonal, de sexo, influência de atividade física, dieta e de mecanismos inflamatórios e imunológicos,

além dos fatores genéticos, estão envolvidos na prevalência e exacerbação dos quadros de asma e obesidade, mas a asma associada à obesidade parece estar associada a um fenótipo diferente, com resposta diferente às medicações.

Assim, novos estudos são necessários, com emprego de questionários validados, parâmetros antropométricos bem estabelecidos, avaliação das condições maternas e fetais, estudos genéticos e rigor metodológico, para compreender melhor quais fatores influenciam essa associação ou se seria apenas uma coincidência, a fim de que medidas de prevenção dessas doenças, de forte impacto em Pediatria, pudessem ser adotadas na prática clínica.

## REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Preventing chronic diseases: a vital investment. Geneva, Switzerland: WHO: 2005.
2. Flaherman V, Rutherford GW. A meta-analysis of the effect of high weight on asthma. *Arch Dis Child*. 2006; 91:334-339.
3. Kuschnir FC, da Cunha AL. Association of overweight with asthma prevalence in adolescents in Rio de Janeiro, Brazil. *J Asthma*. 2009; 46(9):928-932.
4. Chen AY, Kim SE, Houtrow AJ, Newacheck PW. Prevalence of obesity among children with chronic conditions. *Obesity*. 2009; 18:210-13.
5. Noal RB, Menezes AMB, Macedo SEC, Dumith SC, Perez-Padilla R, Araujo CL, *et al*. Is obesity a risk factor for wheezing among adolescents? A prospective study in southern Brazil. *J Adolesc Health*. 2012 Dec; 51(6 Suppl): S38-45.
6. Asher MI, Montefort S, Björkstén B, Lai CK, Strachan DP, Weiland SK, *et al*. Worldwide time trends in the prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and eczema in childhood: ISAAC phase One and Three repeat multicountry cross-sectional surveys. *Lancet*. 2006; 368:733-43.
7. Sole D, Rosário NA, Sarinho ES, Camelo-Nunes IC, Barreto BAP, Medeiros ML, *et al*. Prevalence of asthma and allergic diseases in adolescents: nine year follow-up study (2003-2012). *J Pediatr*. 2015; 91(1): 30-35.
8. Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. *JAMA*. 2006; 295:1549-1555.
9. Silveira JAC, Colugnati FAB, Coceti M, Taddei JAAC. Secular trends and factors associated with overweight among Brazilian preschool children: PNSN 1989, PNDS 1996, and 2006/7. *J Pediatr (Rio J)*. 2014; 90(3): 258-266.

10. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) [homepage on the internet]. Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009 – Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil, 2010 [cited 2012 May 15]. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008\\_2009\\_encaa/pof\\_2008\\_2009\\_encaa.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_encaa/pof_2008_2009_encaa.pdf)
11. Bertolace MPC, Toledo E, Jorge PPO, Liberatore Júnior RDR. Association between obesity and asthma among teenagers. *São Paulo Med J.* 2008; 126(5): 285-7.
12. Andrade LS, Araujo AC, Cauduro TM, Watanabe LA, Castro AP, Jacob CM, *et al.* Obesidade e asma: associação ou epifenômeno? *Rev Paul Pediatr.* 2013; 31(2):138-44.
13. Castro-Rodríguez JA. Obesidad, dieta y asma infantil. *Bol Pediatr.* 2010; 50: 43-7.
14. Dixon AE, Holguin F, Sood A, Salome CM, Pratley RE, Beuther DA *et al.* An Official American Thoracic Society Workshop Report: Obesity and Asthma. *Proc Am Thorac Soc.* 2010; 7:325-335.
15. Santiago SQ, Silva MLP, Davidson J, Aristóteles LRCRR. Avaliação da força muscular respiratória de crianças segundo a classificação do índice de massa corporal. *Rev. Paul Pediatr.* 2008; 26(2):146-50.
16. Ford ES. The epidemiology of obesity and asthma. *J Allergy Clin Immunol.* 2005; 115:897-909.
17. Cassol VE, Rizzato TM, Teche SP, Basso DF, Centenaro DF, Maldonado M, *et al.* Obesity and its relationship with asthma prevalence and severity in adolescents from southern Brazil. *J Asthma.* 2006; 43(1):57-60.
18. Kuschnir FC, da Cunha AL. Association of overweight with asthma prevalence in adolescents in Rio de Janeiro, Brazil. *J Asthma.* 2009; 46(9):928-932.
19. Suh M, Kim HH, Choi DP, Kim KW, Sohn MH, Ha KH, *et al.* Association between body mass index and asthma symptoms among Korean children: a Nation-Wide study. *J Korean Med Sci.* 2011; 26(12):1541-7.
20. Kajbaf TZ, Asar S, Alipoor MR. Relationship between obesity and asthma symptoms among children in Ahva, Iran: a cross sectional study. *Ital J Pediatr.* 2011 Jan 6; 37:1.
21. Visness CM, London SJ, Daniels JL, Kaufman JS, Yeatts KB, Siega-Riz AM, *et al.* Association of childhood obesity with atopic and non-atopic asthma: results from the National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2006. *J Asthma.* 2010 Sept; 47(7): 822-829.

22. Cibella F, Cuttitta G, La Grutta S, Melis MR, Bucchieri S, Viegi G. A cross-sectional study assessing the relationship between BMI, asthma and eNO among schoolchildren. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2011 Oct; 107(4): 330-6.
23. Faria AG, Ribeiro MA, Marson FA, Schivinski CI, Severino SD, Ribeiro JD, *et al*. Effect of exercise test on pulmonary function of obese adolescents. *J Pediatr (Rio J)*. 2014; 90(3):242-249.
24. Guibas GV, Manios Y, Xepapadaki P, Moschonis G, Douladiris N, Mavrogianni C, *et al*. The obesity-asthma link in different ages and the role of body mass index in its investigation: findings from the Genesis and Healthy Growth Studies. *Allergy*. 2013; 68:1298-1305.
25. Wang R, Custovic A, Simpson A, Belgrave DC, Lowe LA, Murray CS. Differing associations of BMI and body fat with asthma and lung function in children. *Pediatr Pulmonol*. 2014 Nov; 49(11):1049-1057.
26. Silva RC, Assis AM, Gonçalves MS, Fiaccone RL, Matos SM, Barreto ML, *et al*. The prevalence of wheezing and its association with body mass index and abdominal obesity in children. *Asthma*. 2013 Apr; 50(3):267-73.
27. Rzehak P, Wijga AH, Keil T, Eller E, Jensen CB, Smit HA, *et al*. Body mass index trajectory classes and incident asthma in childhood: results from 8 European birth cohorts – a Global Allergy and Asthma European Network initiative. *J Allergy Clin Immunol*. 2013; 131:1528-36.
28. Lang JE, Holbrook JT, Wise RA, Dixon AE, Teague WG, Wei CY, *et al*. Obesity in children with poorly controlled asthma: sex differences. *Pediatr Pulmonol*. 2013 Sep; 48(9):847-56.
29. Black MH, Zhou H, Takayanagi M, Jacobsen SJ, Koebnick C. Increased asthma risk and asthma-related health care complications associated with childhood obesity. *Am J Epidemiol*. 2013; 178(7):1120-1128.
30. Chen YC, Dong GH, Lin KC, Lee YL. Gender difference of childhood overweight and obesity in predicting the risk of incident asthma: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2013 Mar; 14(3):222-31.
31. Egan KB, Ettinger A, Bracken MB. Childhood body mass index and subsequent physician-diagnosed asthma: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *BMC Pediatrics*. 2013;13:121.

### 3 OBJETIVOS

- a) Determinar a prevalência de obesidade, asma e asma grave em crianças e adolescentes da cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais, e verificar possíveis associações entre a obesidade na infância e adolescência, asma e asma grave com fatores ambientais, condições socioeconômicas, peso ao nascimento e tipo de parto.
- b) Relatar a associação da obesidade na infância e na adolescência e a asma comparando as medidas antropométricas – escore Z IMC, circunferência abdominal, relação cintura-altura e circunferência do pescoço –, quanto à classificação da obesidade e quanto à concordância entre os parâmetros.
- c) Estudar a circunferência do pescoço como método para se definir obesidade na infância e a sua associação com asma e/ou asma grave em crianças e adolescentes., propondo uma medida para identificar crianças obesas com risco de asma grave.

## **4 PACIENTES E MÉTODOS**

### **4.1 Delineamento, local do estudo, população estudada, critérios de inclusão e exclusão**

Foi realizado estudo observacional do tipo transversal, de base populacional, na cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais, com população de 517.872 habitantes, sendo 31.589 (6,1%) de cinco a nove anos e 80.160 (15,5%) de 10 a 19 anos, segundo o último censo de 2010. A coleta dos dados ocorreu no período de setembro de 2014 a fevereiro de 2015. Utilizou-se o banco de dados da Secretaria Municipal de Educação de 2013 para seleção das escolas participantes, avaliando-se crianças de seis a oito anos e de 13 a 15 anos. Do total de 94 escolas, 13 foram selecionadas de forma aleatória.

Como critério de inclusão escolheram-se crianças na faixa etária de seis a oito anos e 13 a 15 anos, matriculados na rede municipal de ensino da cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais, selecionados por amostragem aleatória representativa. Os critérios de exclusão foram faixa etária fora da estabelecida no trabalho, outras comorbidades, além da asma e obesidade e não concordância em participar do trabalho.

### **4.2 Instrumento de coleta de dados, definições para asma e aplicação dos questionários**

Adotou-se questionário autoaplicável dividido em duas partes. A primeira parte foi respondida pelos pais e/ou responsáveis das crianças de seis a oito anos e respondida pelos próprios adolescentes, com o auxílio dos pais ou responsáveis, com questões referentes às condições de habitação como mofo ou infiltração nas paredes, animais domésticos, condições socioeconômicas, contato com tabagismo domiciliar, tipo de parto, peso ao nascimento e aleitamento materno. A segunda parte refere-se aos quadros respiratórios. As informações foram obtidas por meio do questionário do *International Study of Asthma and*

*Allergies in Childhood* (ISAAC)<sup>1</sup> padronizado, validado em nosso país e amplamente aceito pela literatura para o estudo da prevalência da asma pediátrica. As crianças foram consideradas asmáticas com pelo menos uma resposta positiva às perguntas que compõem esse questionário: “alguma vez na vida você teve sibilos (chiado no peito)?”, “nos últimos 12 meses você teve sibilos (chiado no peito)?”, “alguma vez na vida você teve asma?”, “nos últimos 12 meses você teve chiado no peito após exercícios físicos?” e “nos últimos 12 meses você teve tosse seca à noite, sem estar gripado ou com infecção respiratória?”<sup>1</sup>. Para a determinação da prevalência de asma ativa foi considerada resposta positiva à pergunta “nos últimos 12 meses você teve sibilos (chiado no peito)?”. Para a classificação de asma grave adotou-se resposta positiva à pergunta: “nos últimos 12 meses, seu chiado foi tão forte a ponto de impedir que você conseguisse dizer mais de duas palavras entre cada respiração?”<sup>1</sup>

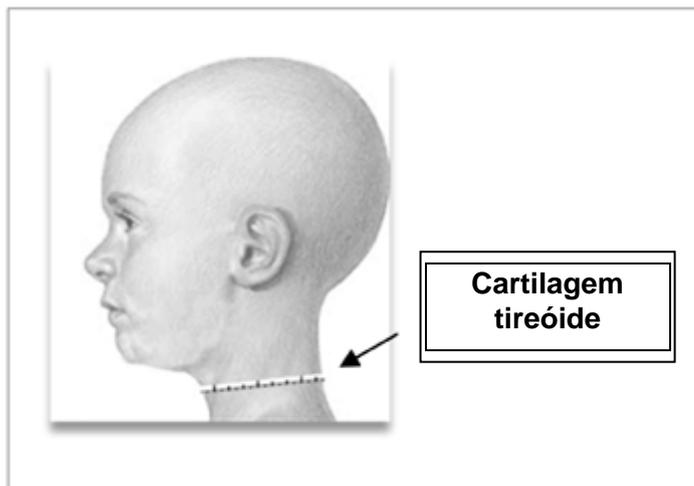
Os questionários foram distribuídos nas salas de aula das escolas selecionadas e o trabalho explicado aos alunos. Para as crianças de seis a oito anos, os questionários eram levados para que seus pais ou responsáveis pudessem preenchê-los. Já os adolescentes eram orientados a preencherem os questionários, devendo recorrer a seus pais ou cuidadores naquelas questões que não soubessem responder corretamente. Todos receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para preenchimento, inclusive os adolescentes; e as crianças recebiam o Termo de Assentimento.

#### **4.3 Medidas antropométricas e definições da obesidade na infância**

Nas escolas foram realizadas as medidas de peso e utilizou-se balança digital (Welmy®, Santa Bárbara D’Oeste, São Paulo, Brasil), com capacidade para 200 kg e precisão de 100 g, devidamente calibrada. Os participantes foram pesados em locais de privacidade, vestindo roupas leves e descalços. Ainda foram realizadas com fita métrica inextensível medidas da circunferência abdominal e da circunferência do pescoço. Esta medida a nível da cartilagem tireóide. (Figura 1) Para a medida da estatura, utilizou-se a régua da balança digital (Welmy®, Santa Bárbara D’Oeste, São Paulo, Brasil), com as crianças

colocadas em posição vertical, com os pés e calcanhares paralelos. A partir desses dados foi calculado o índice de massa corporal (IMC) por meio da fórmula [IMC = peso (kg) /estatura (m) <sup>2</sup>], sendo o peso dado em quilogramas e a estatura em metros<sup>2</sup>.

FIGURA 1: Ilustração do local anatômico para aferição da circunferência do pescoço.



Fonte: Vasques et al, Arq Bras Cardiol. 2010 <sup>3</sup>

FIGURA 2 – Medida dos dados antropométricos



Para a classificação nutricional foram utilizadas as curvas de escore Z de acordo com o padrão da Organização Mundial de Saúde (OMS) de 2007, pelo software *AntroPlus*, desenvolvido pela *World Health Organization (WHO)* software *AntroPlus*, Geneva, Switzerland) em 2009<sup>4</sup>. Desta forma, puderam-se classificar como sobrepeso aquelas crianças que tiveram escore Z entre +1 e +2 e obesidade escore Z > +2, conforme os pontos de corte do Ministério da Saúde<sup>2</sup>. Para a análise dos dados, as crianças classificadas como sobrepeso e como obesidade foram agrupadas. Assim, foram consideradas crianças com excesso de peso aquelas acima do percentil 85 ou acima do escore Z + 1. Pela medida da circunferência abdominal (WC) foram consideradas obesas as crianças com medidas acima do percentil 80 para idade e sexo<sup>4</sup>. Definiu-se obesidade pela circunferência do pescoço (NC) a partir da construção da curva *receiver operator characteristic* (ROC), para idade e sexo, avaliadas a sensibilidade e especificidade, de forma a definir-se o melhor ponto de corte<sup>6</sup>.

A partir da medida da circunferência abdominal e da altura, pôde-se calcular a relação cintura-altura (WHtR) por meio da fórmula  $[WHtR = WC / H]$ , sendo WC a circunferência abdominal em centímetros (cm) e H a medida da altura em centímetros (cm). Assim, pôde-se definir a obesidade com valores da relação cintura-altura maior que 0,5 ( $WHtR > 0,5$ )<sup>7</sup>. Realizou-se também a medida da pressão arterial com técnica e manguito adequados a cada criança. Todos os procedimentos e as medidas foram realizados pela própria pesquisadora.

#### **4.4 Outras variáveis**

Foram avaliadas outras variáveis como: sexo (masculino e feminino), idade (seis a oito anos e 13 a 15 anos), mofo domiciliar, tapete, carpete ou cortina, bichos de pelúcia, animais domésticos, contato com tabagismo, condições socioeconômicas de acordo com os Critérios de Classificação Econômica Brasil - Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa 2014 (ABEP). As variáveis foram agrupadas para melhor avaliação A e B, C e juntas D e E<sup>8</sup>, tipo de parto (vaginal ou cesáreo), peso ao nascimento (< 2 kg; entre 2 e 3,5 kg e ≥ 3,5 kg) e aleitamento materno (por um mês; até três meses e acima de três meses).

#### 4.5 Análise estatística

De acordo com a variação da prevalência de asma e da obesidade, pôde-se determinar o tamanho amostral levando-se em consideração margem de erro de 5% e IC de 95%. Desta forma, o tamanho amostral estimado foi de 385 participantes. Contudo, foram recrutados 394 estudantes e distribuídos entre as 13 escolas municipais selecionadas de forma aleatória.

Foram calculadas as prevalências da asma, asma grave e obesidade na infância. Dentro de cada faixa etária (seis a oito anos e de 13 a 15 anos) e de cada sexo, as medidas antropométricas foram comparadas em relação à classificação da obesidade e da asma. As comparações foram realizadas a partir do teste t-de Student ou Mann-Whitney após avaliação da normalidade e da homocedasticidade. A primeira, a partir do teste Shapiro-Wilk; e a segunda, pelo teste de Levene. A associação entre a obesidade e o sexo, estratificada pela característica asma, foi avaliada por meio do teste qui-quadrado de Pearson. A concordância entre as diferentes medidas antropométricas foi avaliada por meio do Índice de Concordância de Kappa. Para analisar a correlação entre a circunferência do pescoço e as demais medidas antropométricas, usaram-se a Correlação de Pearson e a Correlação de Spearman, de acordo com a variável estudada.

As análises foram realizadas nos programas R (*R Development Core Team*, Viena, Áustria, 2014)<sup>9</sup> e *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 18.0. (SPSS Inc. *PASW Statistic for Windows*, Chicago, EUA, 2009)<sup>10</sup>.

#### 4.6 Aspectos éticos

O protocolo, Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICES A, C, D) e Termo de Assentimento (APÊNDICE B) obtiveram parecer aprovador (759.583/2014) pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) (ANEXO A) e pela Plataforma Brasil (ANEXO B), baseado nas diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos (Resolução CNS n° 466/12).

## REFERÊNCIAS

1. Solé D, Wandalsen GF, Nunes ICC, Naspitz CK, ISAAC - Grupo Brasileiro. Prevalence of symptoms of asthma, rhinitis, and atopic eczema among Brazilian children and adolescents identified by the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) – Phase 3. *J Pediatr (Rio J)*. 2006; 82:341-346.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN. Brasília (D): MS; 2011
3. Vasques AC, Rosado L, Rosado G, Ribeiro RC, Franceschini S, Geloneze B. *Arq Bras Cardiol*. 2010; 95(1):e14-e23.
4. World Health Organization [homepage on the internet]. WHO AntroPlus para PC (software) [cited 2013 Jun 14]. Available from: [http://www.who.int/entity/growthref/tools/WHO\\_AntroPlus\\_setup.exe](http://www.who.int/entity/growthref/tools/WHO_AntroPlus_setup.exe)
5. Taylor RW, Jones IE, Williams SM, Goulding A. Evaluation of waist circumference, waist-to-rip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X –ray absorptiometry, in children aged 3-19 y. *Am J Clin Nutr*. 2000; 72(2):490-495.
6. Ashwell M, Hsieh SD. Six reasons why the waist-to-height ratio is rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity. *Int J of Food Sci Nutr*. Aug 2005; 56(5):303-307
7. Nafiu OO, Burke C, Lee J, Voepel-Lewis T, Malviya S, Tremper K. Neck Circumference as a Screening Measure for Identifying Children With High Body Mass Index. *Pediatrics*. 2010; 126:e306-e310.
8. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa - ABEP. Critério de Classificação Econômica Brasil 2014. Disponível em: <http://www.abep.org/criteriobrasil.aspx>.
9. R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing, version 3.1.1 Viena, Austria. 2014.
10. SPSS Inc. PASW Statistics dor Windows, version 18.0 Chicago, USA.2009

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Artigo original: Prevalência de asma, asma grave e obesidade em crianças e adolescentes e variáveis associadas

Prevalence of asthma, severe asthma and obesity in children and adolescents and variables associated

Juiz de Fora, 23 de dezembro de 2015.

## Declaração de aceite

Em nome da HU Revista, temos o prazer de informar que o artigo intitulado: **“Prevalência de asma, asma grave e obesidade em crianças e adolescentes e variáveis associadas”**, dos autores Sílvia Paschoalini Azalim de Castro, Joel Alves Lamounier; foi aceito para ser publicado na HU Revista, ISSN 0103-3123.

Enviaremos, na época oportuna, a prova gráfica para correção final que será publicada contendo os dados do volume, número e paginação.

Atenciosamente,



Dra. Florence Mara Rosa

Editora Chefe HU Revista

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a prevalência de asma, asma grave e obesidade na infância e variáveis associadas. Estudo transversal em que foi aplicado questionário ISAAC e avaliaram-se os dados antropométricos. Os questionários foram distribuídos em escolas municipais, selecionadas de forma aleatória, para crianças de seis a oito anos e de 13 a 15 anos. A amostra total consistiu de 394 estudantes, 58,1% entre seis e oito anos, 41,9% entre 13 e 15 anos e 54,3% do sexo feminino. A prevalência de asma ativa, nas crianças de seis a oito anos, foi de 18,6% e de 12,7% nos adolescentes e de asma grave 3,5% entre os escolares e de 3,6% nos adolescentes. Os fatores associados à asma na análise multivariada por regressão logística foram: idade de seis a oito anos ( $p=0,001$ ), tabagismo passivo ( $p=0,001$ ), a classe econômica A e B ( $p=0,032$ ) e tempo de aleitamento materno com menos de um mês ( $p=0,021$ ). A prevalência de obesidade foi de 24% entre as crianças de seis a oito anos e no grupo de 13 a 15 anos de 28%. Estiveram associados à obesidade os seguintes fatores: a classe A e B ( $p=0,003$ ) e parto cesáreo ( $p=0,030$ ). Assim, os valores da prevalência de asma e obesidade na infância e adolescência são comparáveis aos dados nacionais e alertam para a necessidade da criação e aprimoramento de programas voltados para a prevenção e tratamento das mesmas.

**Palavras-chave:** Asma. Obesidade. Prevalência. Fatores de risco. Índice de massa corporal.

## ABSTRACT

This study assessed the prevalence of asthma, severe asthma and childhood obesity, its and variables associated. This was a cross-sectional study using the ISAAC questionnaire and evaluating anthropometric data. The questionnaires were handed out to randomly selected city schools for children aged 6-8 and 13-15. The total sample consisted of 394 students, 58.1% between 6-8 years old, 41.9% between 13-15 years old, and 54.3% female. The prevalence of active asthma in children aged 6-8 was 18.6%, and 12.7% in adolescents; the prevalence of severe asthma was 3.5% in school children and 3.6% in adolescents. Factors associated with asthma in the multivariate logistic regression analysis were: age 6-8 ( $p = 0.001$ ), passive smoking ( $p = 0.001$ ), economic class A and B ( $p < 0.001$ ) and breastfeeding less than 1 month ( $p = 0.021$ ). The prevalence of obesity was 24% among children aged 6-8 and 28% in the 13-15 year-old group. Obesity was associated with the following factors: class A and B ( $p = 0.003$ ) and cesarean delivery ( $p = 0.030$ ). Thus, the values for the prevalence of asthma and obesity in childhood and adolescence are comparable to national data, and both diseases highlights the need to create and improve programs for the prevention and treatment of these diseases.

**Keywords:** Asthma. Obesity. Prevalence. Risk factors. Body mass index.

## INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas ocorreu aumento da prevalência de doenças crônicas, como a asma e a obesidade, de grande impacto na vida das crianças, famílias e sociedades atingidas, sendo considerada pela Organização Mundial da Saúde como doenças prioritárias em saúde pública no mundo (WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO, 2005).

A asma é doença prevalente em Pediatria, como demonstrado com o Estudo Internacional de Asma e Alergia na Infância (ISAAC) (STRACHAN *et al.*, 1997). Em recente publicação, após nove anos da terceira fase do estudo ISAAC, observou-se aumento da asma diagnosticada por médico entre os adolescentes (14,3% vs 17,6%) e, por outro lado, queda na prevalência de asma ativa (18,5% vs 17,5%), que podem ser reflexo da melhoria da assistência com maior número de diagnósticos e de tratamentos instituídos de forma adequada (SOLÉ, 2015). Vários fatores são descritos na literatura que podem contribuir para o aumento da prevalência ou da gravidade da asma (WHO, 2005), como a poluição ambiental, a exposição ao tabagismo, o estilo de vida ocidentalizado, com a maior permanência das crianças no interior das casas e, com isso, a exposição contínua à poeira doméstica, a menos exposição a agentes infecciosos, comorbidades e fatores genéticos (ARSHAD, 2010; RIOS *et al.*, 2004).

A obesidade na infância, por sua vez, teve triplicado o número de casos nas últimas duas décadas em crianças de seis a 19 anos nos Estados Unidos, independentemente de raça, sexo e condição socioeconômica (OGDEN *et al.*, 2006). Silveira *et al.* (2014) avaliaram a tendência secular a sobrepeso e fatores associados em pré-escolares de dois a cinco anos no Brasil, no período de 1989 a 2006-7, e observaram que a prevalência de sobrepeso aumentou significativamente nos últimos 17 anos, sendo maior no período de 1996 a 2006, com aumento de 160%. No período de 2008 a 2009, de acordo com a Pesquisa de Orçamentos Familiares realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), registrou-se aumento em mais de 300% de obesidade em crianças de cinco a nove anos, sendo hoje a prevalência nesse grupo de 16,6% em meninos e de 11,8% em meninas (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2010). Nos adolescentes de 10 a 19 anos, a frequência de obesidade é de 5,9% nos meninos e de 4,0% nas meninas (IBGE, 2010).

Diante do aumento paralelo da prevalência da asma e da obesidade nas últimas décadas e da existência de mecanismos semelhantes às duas doenças, como: a ativação de genes comuns (RASTOGI; SUZUKI, M.; GREALLY, 2013), efeitos diretos sobre a mecânica respiratória funcional, influência hormonal, de sexo, influência de atividade física, dieta e de mecanismos inflamatórios e imunológicos, sugere-se a associação das duas doenças (CASTRO-RODRIGUEZ, 2010; FARIA *et al.*, 2014; MAI; BOTTCHEER; LEIJON, 2004).

A possível associação entre asma e obesidade na infância motiva vários trabalhos na literatura, mas com resultados ainda contraditórios. Assim, novos estudos são necessários e tornam-se importantes para compreender melhor quais os fatores que influenciam essa possível associação.

Diante da importância dessas duas doenças em Pediatria, seu impacto socioeconômico e na qualidade de vida das crianças e das famílias, além da escassez de dados sobre sua prevalência em nossa cidade, o presente estudo foi realizado com o objetivo de se verificar a prevalência de asma, asma grave e a obesidade em crianças e adolescentes na cidade de Juiz de Fora - Minas Gerais e variáveis associadas.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Foi realizado estudo observacional do tipo transversal, de base populacional, na cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais, com população de 517.872 habitantes, segundo o último censo de 2010, no período de setembro de 2014 a fevereiro de 2015. Utilizou-se o banco de dados da Secretaria Municipal de Educação de 2013 para cálculo do tamanho amostral. Do total de 94 escolas, 13 foram selecionadas de forma aleatória. De acordo com a variação da prevalência de asma de 18,7 a 26,7% (SOLÉ *et al.*, 2006) e da obesidade de 20% (IBGE, 2010), pôde-se determinar o tamanho amostral levando-se em consideração margem de erro de 5% e intervalo de confiança de 95%. Obteve-se o número de 385 participantes, que foram distribuídos entre as escolas selecionadas.

Foram incluídas no estudo crianças de seis e oito anos e de 13 a 15 anos, matriculados na rede municipal de ensino da cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais, selecionados por amostragem aleatória representativa. Os critérios de

exclusão foram faixa etária fora da estabelecida no trabalho, outras comorbidades, além da asma e obesidade e a não concordância em participar do estudo.

Os questionários foram distribuídos nas salas de aula das escolas selecionadas e o trabalho explicado aos alunos. Para aquelas crianças de seis a oito anos, os questionários eram levados para que seus pais ou responsáveis pudessem preenchê-los. Já os adolescentes foram orientados a preencherem o questionário, devendo recorrer a seus pais ou cuidadores naquelas questões que não soubessem corretamente as respostas. Todos recebiam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para preenchimento, inclusive os adolescentes; e as crianças recebiam o Termo de Assentimento.

### **Instrumento de coleta de dados**

Questionário autoaplicável dividido em duas partes. A primeira parte continha questões referentes às condições de habitação, como mofo ou infiltração nas paredes, animais domésticos, condições socioeconômicas, contato com tabagismo domiciliar, tipo de parto, peso ao nascimento e aleitamento materno. A segunda parte referia-se aos quadros respiratórios. As informações foram obtidas por meio do questionário do *International Study of Asthma and Allergies in Childhood* (ISAAC) (SOLÉ *et al.*, 2006) padronizado e amplamente aceito pela literatura para o estudo da prevalência da asma. As crianças foram consideradas asmáticas com pelo menos uma resposta positiva às perguntas que compõem esse questionário: “alguma vez na vida você teve sibilos (chiado no peito)?”, “nos últimos 12 meses você teve sibilos (chiado no peito)?”, “alguma vez na vida você teve asma?”, “nos últimos 12 meses você teve chiado no peito após exercícios físicos?” e “nos últimos 12 meses você teve tosse seca à noite, sem estar gripado ou com infecção respiratória?” (SOLÉ *et al.*, 2006). Para determinação da prevalência de asma ativa foi considerada resposta positiva à pergunta: “nos últimos 12 meses você teve sibilos (chiado no peito)?”. Para a classificação de asma grave adotou-se resposta positiva à pergunta: “nos últimos 12 meses, seu chiado foi tão forte a ponto de impedir que você conseguisse dizer mais de duas palavras entre cada respiração?” (SOLÉ *et al.*, 2006)

### **Medidas antropométricas**

Nas escolas foram realizadas as medidas de peso e utilizou-se balança digital (Welmy ®, Santa Bárbara D'Oeste, São Paulo, Brasil), com capacidade para 200 kg e precisão de 100 g, devidamente calibrada. Os participantes foram pesados em locais de privacidade, descalços e vestindo roupas leves. Ainda foram realizadas com fita métrica inextensível medidas da circunferência abdominal e da circunferência do pescoço. Para a medida da estatura, utilizou-se a régua da balança digital (Welmy®, Santa Bárbara D'Oeste, São Paulo, Brasil), com as crianças colocadas em posição vertical, com os pés e calcanhares paralelos. A partir desses dados foi calculado o índice de massa corporal (IMC) por meio da fórmula [IMC = peso (kg) /estatura (m) <sup>2</sup>], sendo o peso dado em quilogramas e a estatura em metros (BRASIL, 2011).

Para a classificação nutricional foram utilizadas as curvas de escore Z de acordo com o padrão da Organização Mundial de Saúde (OMS) de 2007, pelo *software AntroPlus*, desenvolvido pela *World Health Organization (WHOsoftware AntroPlus, Geneva, Switzerland)* em 2009 (WHO, 2013). Desta forma, pôde-se classificar como sobrepeso aquelas crianças que tiveram escore Z entre +1 e +2 e obesidade escore Z maior ou igual a +2, conforme os pontos de corte da Vigilância Alimentar e Nutricional (BRASIL, 2011). Para a análise dos dados, as crianças classificadas como sobrepeso e como obesidade foram agrupadas. Assim, foram consideradas crianças com excesso de peso aquelas acima do percentil 85 ou acima do escore Z +1.

### **Outras variáveis**

Foram avaliadas outras variáveis, como: sexo (masculino e feminino), idade (seis a oito anos e 13 a 15 anos), mofo domiciliar, tapete, carpete ou cortina, bichos de pelúcia, animais domésticos, contato com tabagismo, condições socioeconômicas de acordo com os Critérios de Classificação Econômica Brasil - Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa 2014 (ABEP) agrupadas para melhor avaliação A e B, C, e juntas D e E (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA - ABEP, 2014), tipo de parto (vaginal ou cesáreo), peso ao nascimento (< 2 kg; entre 2 e 3,5 kg e ≥ 3,5 kg) e aleitamento materno (por um mês; até três meses e acima de três meses).

### **Aspectos éticos**

O protocolo, Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e Termo de Assentimento foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e pela Plataforma Brasil parecer aprovador (759.583/2014) baseado nas diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos (Resolução CNS nº 466/12).

### **Análise estatística**

Foram calculadas as prevalências da asma, asma grave e obesidade. As comparações foram realizadas a partir do teste t-Student ou Mann-Whitney após avaliação da normalidade e da homocedasticidade. A primeira, pelo teste Shapiro-Wilk; e a segunda, pelo teste de Levene. As análises foram realizadas nos programas R versão 3.1.1 e SPSS versão 18.

## **RESULTADOS**

No presente estudo, dos 394 estudantes avaliados, 58,1% tinham seis a oito anos e 41,9% tinham 13 a 15 anos; 54,3% eram do sexo feminino e 45,7% do sexo masculino. Na análise geral da amostra: em 78,4% das residências havia tapetes, carpetes ou cortinas; em 62,4%, bichos de pelúcia; e em 71,8%, animais domésticos (cão, gato ou pássaros). O contato com tabagismo ocorreu em 32,4% das residências, seja a mãe, pai, irmão ou outra pessoa que residia com a criança ou adolescente. A classe C, segundo a classificação da ABEP de 2014, apresentou predomínio na amostra, com 52,7% dos participantes.

Do total de estudantes, 158 (40,1%) responderam positivamente pelo menos a uma das questões (Q) do questionário ISAAC (Q1, Q2, Q6, Q7 ou Q8) e foram classificados como asmáticos, conforme descrito na metodologia. A prevalência de asma ativa, com resposta positiva à pergunta “sibilância nos últimos 12 meses”, no grupo de crianças de seis a oito anos, foi de 18,6 % (IC 95% 13,4-23,7) e de 12,7% (IC 95% 7,6-17,8) no grupo de 13 a 15 anos. Para a asma grave a prevalência foi de 3,5% (IC 95% 1,1-5,9) no primeiro grupo e de 3,6% (IC 95% 0,8-6,5) no grupo dos adolescentes.

No grupo de crianças de seis a oito anos, a prevalência de obesidade foi de 24% (IC 95% 19-30) e no grupo de adolescentes de 28% (IC 95% 21-35). Outros dados são apresentados na TAB. 1.

TABELA 1 - Características gerais das crianças e adolescentes estudados na amostra

Variáveis	Frequência	
	n	%
<b>Idade (anos)</b>		
6 a 8	229	58,1
13 a 15	165	41,9
<b>TOTAL</b>	<b>394</b>	<b>100,0</b>
<b>Sexo</b>		
Masculino	180	45,7
Feminino	214	54,3
<b>TOTAL</b>	<b>394</b>	<b>100,0</b>
<b>Mofo nas residências</b>		
Sim	141	36,1
Não	250	63,9
<b>TOTAL</b>	<b>391</b>	<b>100,0</b>
<b>Tapete, carpete ou cortina</b>		
Sim	309	78,4
Não	85	21,6
<b>TOTAL</b>	<b>394</b>	<b>100,0</b>
<b>Convivência com cão, gato ou pássaro</b>		
Sim	283	71,9
Não	111	28,1
<b>TOTAL</b>	<b>394</b>	<b>100,0</b>
<b>Tabagismo passivo</b>		
Sim	127	32,2
Não	267	67,8
<b>TOTAL</b>	<b>394</b>	<b>100,0</b>
<b>Classificação econômica Brasil</b>		
A e B	101	27,0
C	197	52,7
D e E	76	20,3
<b>TOTAL</b>	<b>374</b>	<b>100,0</b>
<b>Tipo de parto</b>		
Vaginal	245	62,7
Cesáreo	146	37,3
<b>TOTAL</b>	<b>391</b>	<b>100,0</b>
<b>Peso ao nascimento</b>		
< 2 kg	9	2,5
2,0 ≤ PN < 3,5 kg	283	79,5
≥ 3,5 kg	64	18,0
<b>TOTAL</b>	<b>356</b>	<b>100,0</b>
<b>Aleitamento materno</b>		
Por 1 mês	37	10,0
Até 3 meses	129	35,0
Acima de 3 meses	203	55,0
<b>TOTAL</b>	<b>369</b>	<b>100,0</b>

**BASE DE DADOS:** 394 casos. A diferença entre o total de 394 casos estudados e o total de casos na coluna de cada variável refere-se ao número de casos sem informação.  
Fonte: os autores (2015).

As variáveis associadas à asma na análise univariada foram a idade ( $p = 0,003$ ), tabagismo passivo ( $p = 0,002$ ), classe econômica (A e B) ( $p=0,001$ ), parto cesáreo ( $0,005$ ) e tempo de aleitamento materno inferior a 30 dias ( $p=0,001$ ). Após análise multivariada por regressão logística, somente os fatores idade seis a oito anos ( $p= 0,001$ ), tabagismo passivo ( $p= 0,001$ ), classe econômica A e B ( $p =0,032$ ) e tempo de aleitamento materno inferior a 30 dias ( $p=0,021$ ) permaneceram associados à asma. A TAB. 2 apresenta os resultados relativos à análise univariada e multivariada com o modelo logístico final.

TABELA 2 - Avaliação dos fatores associados à asma: análise univariada e multivariada (modelo final de regressão logística)

Variáveis	Análise univariada <sup>1</sup>			Análise multivariada <sup>2</sup>		
	n	%	p	OR	IC <sub>95%</sub>	p
<b>Idade (anos)</b>						
6 a 8	86/194	44,3	<b>0,003</b>	1,2	(1,1; 1,3)	<b>0,001</b>
13 a 15	37/131	28,2		1,0	—	
<b>Sexo</b>						
Masculino	56/154	36,4	0,601			
Feminino	67/171	39,2				
<b>Mofa nas residências</b>						
Sim	41/125	32,8	0,138			
Não	82/200	41,0				
<b>Tapete, carpete ou cortina</b>						
Sim	100/256	39,1	0,384			
Não	23/69	33,3				
<b>Convivência com cão, gato ou pássaro</b>						
Sim	86/230	37,4	0,792			
Não	37/95	39,0				
<b>Tabagismo passivo</b>						
Sim	51/101	50,5	<b>0,002</b>	2,4	(1,4; 4,1)	<b>0,001</b>
Não	72/224	32,1		1,0	—	
<b>Classificação econômica Brasil</b>						
A e B	43/79	54,4	<b>0,001</b>	1,0	—	
C	69/175	39,4		0,5	(0,3; 0,9)	<b>0,032</b>
D e E	11/71	15,5		0,2	(0,1; 0,5)	<b>&lt;0,001</b>
<b>Tipo de parto</b>						
Vaginal	67/208	32,2	<b>0,005</b>			
Cesáreo	56/117	47,9				
<b>Peso ao nascimento</b>						
< 2 kg	6/9	66,7	0,127			
2,0 ≤ PN < 3,5 kg	94/262	35,9				
≥ 3,5 kg	23/54	42,6				
<b>Aleitamento materno</b>						
Por 1 mês	16/32	50,0	<b>0,001</b>	1,0	—	
Até 3 meses	28/116	24,1		1,1	(0,5; 2,4)	0,888
Acima de 3 meses	79/177	44,6		0,5	(0,3; 0,9)	<b>0,021</b>

**BASE DE DADOS:** 325 casos – somente os casos completos para todas essas variáveis avaliadas.

<sup>1</sup> → Probabilidade de significância (p) do teste qui-quadrado de Pearson.

<sup>2</sup> → Probabilidade de significância (p) da análise de regressão logística.

**OR** → Razão das chances (*odds ratio*).

**IC<sub>95%</sub>** → Intervalo de confiança para a medida da razão das chances (*odds ratio*)

Fonte: os autores (2015).

As variáveis associadas à obesidade na análise univariada foram a classe econômica A e B (p=0,002) e o parto cesáreo (p=0,004). E na análise multivariada permaneceram associadas à obesidade a classe A e B, com chance 2,5 vezes (OR = 1/ 0,4; IC 95% 1,33-4,35) a mais de ser obeso do que os estudantes da classe C (p=0,003). E quando avaliado o tipo de parto observou-se que os estudantes que nasceram por parto cesáreo tiveram mais chance de serem

obesos em relação aos estudantes que nasceram por parto vaginal (OR= 1,9; IC 95% 1,06-3,22), com valor  $p=0,030$ . A TAB. 3 mostra os resultados relativos à análise univariada e multivariada com o modelo logístico final.

TABELA 3 - Avaliação dos fatores associados à obesidade: análise univariada e multivariada (modelo final de regressão logística)

Variáveis	Análise univariada <sup>1</sup>			Análise multivariada <sup>2</sup>		
	Obesidade		p	OR	IC <sub>95%</sub>	p
	n	%				
<b>Idade (anos)</b>						
6 a 8	50/194	25,8	0,454			
13 a 15	29/131	22,1				
<b>Sexo</b>						
Masculino	32/154	20,8	0,158			
Feminino	47/171	27,5				
<b>Mofo nas residências</b>						
Sim	28/125	22,4	0,526			
Não	51/200	25,5				
<b>Tapete, carpete ou cortina</b>						
Sim	60/256	23,4	0,481			
Não	19/69	27,5				
<b>Convivência com cão, gato ou pássaro</b>						
Sim	62/230	27,0	0,083			
Não	17/95	17,9				
<b>Tabagismo passivo</b>						
Sim	21/101	20,8	0,321			
Não	58/224	25,9				
<b>Classificação econômica Brasil</b>						
A e B	31/79	39,2	<b>0,002</b>	1,0	—	
C	35/175	20,0		0,4	(0,2; 0,8)	<b>0,003</b>
D e E	13/71	18,3		0,5	(0,2; 1)	0,054
<b>Tipo de parto</b>						
Vaginal	40/208	19,2	<b>0,004</b>	1,0		
Cesáreo	39/117	33,3		1,9	(1,1; 3,2)	<b>0,030</b>
<b>Peso ao nascimento</b>						
< 2 Kg	2/9	22,2	0,404			
2,0 ≤ PN < 3,5 kg	60/262	22,9				
≥ 3,5 Kg	17/54	31,5				
<b>Aleitamento materno</b>						
Por 1 mês	8/32	25,0	0,234			
Até 3 meses	22/116	19,0				
Acima de 3 meses	49/177	27,7				

**BASE DE DADOS:** 325 casos – somente os casos completos para todas essas variáveis avaliadas.

<sup>1</sup> → Probabilidade de significância (p) do teste qui-quadrado de Pearson.

<sup>2</sup> → Probabilidade de significância (p) da análise de regressão logística.

OR → Razão das chances (*odds ratio*).

IC<sub>95%</sub> → Intervalo de confiança para a medida da razão das chances (*odds ratio*).

Comparando-se os pacientes com e sem asma em relação às medidas antropométricas, os resultados revelaram que não foram registradas diferenças estatisticamente significativas ( $p > 0,05$ ) no grupo de adolescentes de 13 a 15

anos. Já para as crianças de seis a oito anos, os resultados informam que foram verificadas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre asmáticos e não asmáticos somente em relação às medidas da pressão arterial sistólica e diastólica, com resultados superiores no grupo asmático. Quanto à obesidade, os resultados expõem que, tanto para as crianças de seis a oito anos quanto para os adolescentes de 13 a 15 anos, com exceção da medida da estatura dos adolescentes de 13 a 15 anos, existe diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre os obesos e não obesos, tendo os obesos apresentado todas as medidas antropométricas significativamente maiores do que os não obesos. A TAB. 4 apresenta os resultados comparativos para asma e para obesidade.

TABELA 4 - Comparação das medidas antropométricas e pressão arterial em relação à asma e à obesidade, por faixa etária

Variáveis	Asma		p	Obesidade		p
	Sim	Não		Sim	Não	
<b>6 a 8 anos</b>	<b>(n = 105)</b>	<b>(n = 124)</b>		<b>(n = 56)</b>	<b>(n = 173)</b>	
Peso (kg)	27,3±8,0 (25,4)	25,4±6,2 (24,2)	0,053	35,2±8,1 (34,2)	23,4±3,6 (23,0)	<0,001
Estatura (cm)	125,8±8,2 (125,0)	125,0±7,6 (125,3)	0,444	130,8±7,4 (131,0)	123,6±7,2 (123,0)	<0,001
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	16,9±3,3 (16,1)	16,1±2,6 (15,6)	0,064	20,5±3,2 (19,6)	15,2±1,2 (15,3)	<0,001
Escore Z IMC	0,42±1,42 (0,23)	0,10±1,27 (0,00)	0,081	2,07±0,97 (1,73)	-0,34±0,82 (-0,26)	<0,001
PAS (mmHg)	103,0±12,4 (100,0)	99,5±11,6 (100,0)	<b>0,030</b>	110,9±13,4 (110,0)	97,9±9,8 (100,0)	<0,001
PAD (mmHg)	61,5±8,9 (60,0)	59,0±8,5 (60,0)	<b>0,029</b>	66,6±10,5 (60,0)	58,1±6,9 (60,0)	<0,001
<b>13 a 15 anos</b>	<b>(n = 53)</b>	<b>(n = 112)</b>		<b>(n = 46)</b>	<b>(n = 119)</b>	
Peso (kg)	57,2±13,1 (56,0)	56,6±14,4 (54,4)	0,802	71,3±16,7 (67,3)	51,2±7,3 (51,3)	<0,001
Estatura (cm)	162,2±7,6 (162,0)	163,2±7,2 (163,0)	0,389	163,6±7,6 (163,8)	162,6±7,2 (162,0)	0,431
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	21,7±3,8 (21,1)	21,2±4,6 (20,1)	0,455	26,7±4,5 (25,3)	19,3±1,9 (19,4)	<0,001
Escore Z IMC	0,48±1,11 (0,59)	0,22±1,24 (0,12)	0,178	1,75±0,75 (1,55)	-0,26±0,80 (-0,08)	<0,001
PAS (mmHg)	107,8±14,9 (110,0)	109,4±13,8 (110,0)	0,525	115,5±16,3 (120,0)	106,3±12,3 (110,0)	<0,001
PAD (mmHg)	60,8±9,6 (60,0)	63,7±9,3 (60,0)	0,069	66,3±10,8 (60,0)	61,3±8,5 (60,0)	<0,001

**BASE DE DADOS:** Total de casos apresentados na tabela.

**Valores apresentados** → Média ± desvio-padrão e a mediana entre parênteses.

Os valores de **p** referem-se à probabilidade de significância do teste *t* de Student para amostras independentes.

Fonte: os autores (2015).

## DISCUSSÃO

Consideradas epidemia mundial, mesmo em países desenvolvidos, a asma e a obesidade são doenças crônicas em Pediatria de grande importância na saúde das crianças e em sua qualidade de vida (WHO, 2005). A primeira é responsável por grande número de atendimentos em salas de urgências, internações, absenteísmo escolar, faltas no trabalho por parte dos pais ou responsáveis. E a obesidade na infância está relacionada ao desenvolvimento de hipertensão arterial, diabetes, hipercolesterolemia e risco cardiovascular precoce (TSAI; ABBO; OGDEN, 2011).

O presente estudo mostra que a prevalência de asma ativa, asma grave e obesidade, em crianças e adolescentes, encontrada na cidade de Juiz de Fora – Minas Gerais é comparável à das demais regiões do país (SOLÉ *et al.*, 2006). A prevalência de asma para as crianças de seis a oito anos foi de 18,6% e nos adolescentes de 12,7%, semelhante aos dados encontrados na literatura, que utilizaram o questionário ISAAC para estudo da prevalência da asma (SOLÉ *et al.*, 2006). A prevalência da asma grave foi de 3,5% e de 3,6% para as crianças e adolescentes, respectivamente, o que também se aproxima dos valores encontrados em outras regiões do Brasil (SOLÉ *et al.*, 2006). A asma tem sua prevalência crescente nas últimas décadas, justificada pela maior exposição aos fatores de risco como poluição ambiental, estilo de vida ocidentalizado, com mais exposição à poeira doméstica e tabagismo passivo (ARSHAD, 2010; RIOS *et al.*, 2004). Na amostra estudada, vale destacar as variáveis associadas à asma após análise multivariada como o tabagismo passivo, desmame precoce e ainda crianças de elevada classe econômica.

Os resultados da prevalência da obesidade entre os adolescentes no presente estudo foram mais elevados do que os dados do IBGE, que notificam prevalência de 5,9% para jovens do sexo masculino e 4,0% para as jovens do sexo feminino, enquanto que na amostra estudada obtiveram-se 28%. Nas crianças de seis a oito anos, a prevalência encontrada foi de 24%, enquanto os dados do IBGE ressaltam prevalência de 16,6% para os meninos e 11,8% para as meninas para esta faixa etária (IBGE, 2010).

Os fatores associados à obesidade no presente estudo foram: a classe socioeconômica, provavelmente devido à maior oferta de alimentos ricos em

gordura e hipercalóricos e o tipo de parto cesáreo. Estudos mais recentes abordam o papel da microbiota materna como protetora do desenvolvimento da obesidade infantil, daí a importância, entre outras, de se estimular o parto vaginal (FORD, 2005; LITONJUA; GOLD, 2008). A elevada prevalência da obesidade na infância salienta a necessidade de medidas urgentes para mudança de estilo de vida e comportamento das crianças para com a adoção de hábitos saudáveis de alimentação, atividades educativas nas escolas e merenda escolar de adequado valor nutricional, além de estímulo às atividades físicas como forma de reduzir-se o impacto que essa doença pode gerar. Neste ponto, cabe ressaltar a necessidade da criação e incentivo de atividades físicas para os escolares e adolescentes, como praças públicas, locais de lazer ao ar livre e escolas de esportes para as crianças.

Contudo, a elevação em paralelo da prevalência da asma e da obesidade pode levar a pensar na associação dessas duas doenças? Ou seria apenas coincidência? Se existe essa associação, quais fatores estariam envolvidos? Observam-se na literatura trabalhos que demonstram, por exemplo, aumento da prevalência de asma com o excesso de gordura corporal (SILVA *et al.*, 2013). Apesar dos trabalhos desenvolvidos com crianças mostrarem associação positiva, os mecanismos que influenciam o desenvolvimento da asma nos pacientes obesos não são claros até o momento (CASSOL *et al.*, 2006; KUSCHNIR; CUNHA, 2009; SUH *et al.*, 2011), estando envolvidos mecanismos imunológicos, inflamatórios, efeitos sobre a mecânica respiratória funcional, influência hormonal, de sexo, influência de atividade física, da dieta e genes comuns às duas doenças (CASTRO-RODRIGUEZ, 2010; LITONJUA; GOLD, 2008; MAI; BOTTCHEER; LEIJON, 2004). A não clareza dos dados envolvidos nessa associação demonstra a necessidade de que outros trabalhos sejam desenvolvidos com rigor metodológico.

O presente trabalho tem as limitações de um estudo transversal em se estabelecer causalidade entre os fatores encontrados e o desenvolvimento das doenças em estudo, assim como não conseguir definir relação de temporalidade. De outra forma, trata-se de estudo transversal, com avaliação de crianças de escolas públicas da rede municipal, selecionadas de forma aleatória, o que traduz uma amostra com mais valor para se inferir a realidade da cidade. A utilização do

questionário ISAAC, padronizado e validado em nosso país, permite identificar a prevalência da asma em Juiz de Fora – Minas Gerais, onde até o momento não possuía este dado, o que permitirá o aprimoramento do programa de asma já existente. Pôde-se também determinar a prevalência da obesidade na infância na cidade de estudo, o que contribuirá para a ampliação do ambulatório de obesidade do Departamento de Saúde da Criança e do Adolescente da Prefeitura Municipal de Juiz de Fora.

## **CONCLUSÃO**

A prevalência da asma e da obesidade em crianças e adolescentes, na cidade de Juiz de Fora – Minas Gerais, é elevada e tornam-se necessárias a criação e a ampliação de programas em saúde pública para melhor controle dessas doenças com forte impacto na saúde das crianças. Reforça ainda a necessidade de controle da obesidade com adoção de estilo de vida saudável, com adequação nutricional e incentivo às atividades físicas.

## REFERÊNCIAS

ARSHAD, S.H. Does exposure to indoor allergens contribute to the development of asthma and allergy? **Curr Allergy Asthma Rep**, [S.L.], v. 10, p. 49-55, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA - ABEP. **Critério de Classificação Econômica Brasil 2014**. Disponível em: <<http://www.abep.org/criteriobrasil.aspx>>. Acesso em: 14 jun 2013

BERTOLACE, M.P.C *et al.* Association between obesity and asthma among teenagers. **São Paulo Med J**, São Paulo, v. 126, n. 5, p. 285-287, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde**: Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN. Brasília (D): MS; 2011.

CASSOL, V.E. *et al.* Obesity and its relationship with asthma prevalence and severity in adolescents from southern Brazil. **J Asthma**, Cincinnati, v. 43, n. 1 ,p. 57-60, 2006.

CASTRO-RODRÍGUEZ, J.A. Obesidad, dieta y asma infantil. **Bol Pediatr**, [S.L.] v. 50, p. 43-47, 2010.

FARIA, A.G. *et al.* Effect of exercise test on pulmonary function of obese adolescents. **J Pediatr**, Rio de Janeiro, v. 90, n. 3, p. 242-249, 2014.

FORD, E.S. The epidemiology of obesity and asthma. **J Allergy Clin Immunol**, Milwaukee, v. 115, p. 897-909, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) [homepage on the internet]. **Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009**. Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil, 2010. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008\\_2009\\_encaa/pof\\_2008\\_2009\\_encaa.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_encaa/pof_2008_2009_encaa.pdf)>. Acesso em: 18 maio 2013.

KUSCHNIR, F.C.; DA CUNHA, A.L. Association of overweight with asthma prevalence in adolescents in Rio de Janeiro, Brazil. **J Asthma**, Cincinnati, v. 46, n. 9, p. 928-932, 2009.

LITONJUA, A.A.; GOLD, D.R. Asthma and obesity: common early-life influences in the inception of disease. **J Allergy Clin Immunol**, Milwaukee, v. 121, p. 1075-1084, 2008.

MAI, X.M.; BOTTCHEER, M.F.; LEIJON, I. Leptin and asthma in overweight children at 12 years of age. **Pediatric Allergy Immunol**, Berlin, v. 144, n. 2, p. 146-147, 2004.

OGDEN, C.L. *et al.* Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. **JAMA**, [s.l.], v. 295, p. 1549-1555, 2006.

RASTOGI, D.; SUZUKI, M.; GREALLY, J.M. Differential epigenome-wide DNA methylation patterns in childhood obesity-associated asthma. **Sci Rep**, [s.l.], v. 3, p. 2164, 2013.

RIOS, J.L. *et al.* Atmospheric pollution and the prevalence of asthma: study among schoolchildren of 2 areas in Rio de Janeiro, Brazil. **Ann Allergy Asthma Immunol**, [s.l.], v. 92, p. 629-634, 2004.

SILVA, R.C. *et al.* The prevalence of wheezing and its association with body mass index and abdominal obesity in children. **J Asthma**, [s.l.], v. 50, n. 3, p. 267-273, 2013.

SILVEIRA, J.A.C. *et al.* Secular trends and factors associated with overweight among Brazilian preschool children: PNSN 1989, PNDS 1996, and 2006/7. **J Pediatr**, Rio de Janeiro, v. 90, n. 3, p. 258-266, 2014.

SOLÉ, D. *et al.* ISAAC - Grupo Brasileiro. Prevalence of symptoms of asthma, rhinitis, and atopic eczema among Brazilian children and adolescents identified by the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) – Phase 3. **J Pediatr**, Rio de Janeiro, v. 82, p. 341-346, 2006.

SOLÉ, D. Prevalence of asthma and allergic diseases in adolescents: nine year follow-up study (2003-2012). **J Pediatr**, Rio de Janeiro, v. 91, n. 1, p. 30-35, 2015.

STRACHAN, D. *et al.* Worldwide variations in prevalence of symptoms of allergic rhinoconjunctivitis in children: the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). **Pediatr Allergy Immunol**, Berlim, v. 8, p. 161-176, 1997.

SUH, M. *et al.* Association between body mass index and asthma symptoms among Korean children: a Nation-Wide study. **J Korean Med Sci**, [Korea], v. 26, n. 12, p. 1542-1547, 2011.

TSAI, A.G.; ABBO, E.D.; OGDEN, L.G. The time burden of overweight and obesity in primary care. **BMC Health Serv Res**, Netherlands, v. 11, p. 191.

WORLD HEALTH ORGANIZATION [homepage on the internet]. **WHO AntroPlus para PC** (software). Disponível em: <[http://www.who.int/entity/growthref/tools/WHO\\_AntroPlus\\_setup.exe](http://www.who.int/entity/growthref/tools/WHO_AntroPlus_setup.exe)>. Acesso em: 14 jun. 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Preventing chronic diseases: a vital investment**. Geneva, Switzerland: WHO: 2005.

## 5.2 Artigo original: Comparação dos critérios de classificação da obesidade na infância e sua associação com a asma

### Comparison of childhood obesity classification criteria and their association with asthma

#### RESUMO

**Objetivos:** estudar quatro diferentes parâmetros antropométricos para definição da obesidade na infância e identificar a diferença entre os mesmos quanto à associação com a asma e a asma grave. **Métodos:** estudo observacional do tipo transversal. Utilizou-se do questionário ISAAC e dados antropométricos. O trabalho foi realizado com crianças (seis a oito anos) e adolescentes (13 a 15 anos). Nas escolas, selecionadas aleatoriamente, eram realizadas as medidas do peso, estatura, circunferência abdominal e circunferência do pescoço. As comparações foram realizadas a partir do teste t-Student ou Mann-Whitney. A associação entre a obesidade e o sexo, estratificada pela característica asma, foi avaliada por meio do teste qui-quadrado de Pearson. A concordância da classificação da obesidade entre os diferentes parâmetros estudados foi analisada a partir do coeficiente Kappa. **Resultados:** foram avaliados 394 estudantes, 58,1% tinham entre seis e oito anos e 54,3% eram do sexo feminino. A prevalência de asma ativa foi de 18,6% (IC<sub>95%</sub> 13,4 a 23,7%) entre as crianças de seis a oito anos e de 12,7% (IC<sub>95%</sub> 7,6 a 17,8%) entre adolescentes. A prevalência da obesidade foi de 24 e 28%, respectivamente. Houve boa concordância da circunferência abdominal (coeficiente Kappa 0,68) e da relação cintura-altura (coeficiente Kappa 0,71) em relação ao escore Z IMC na comparação entre os parâmetros antropométricos de classificação da obesidade. Observou-se associação da relação cintura-altura ( $p = 0,044$ ) e do escore Z IMC ( $p = 0,039$ ) com a asma e da circunferência do pescoço com a asma grave ( $p = 0,004$ ). **Conclusão:** a asma e a obesidade infantil são doenças de alta prevalência em pediatria, alertando para a necessidade de diagnóstico correto e medidas de prevenção para diminuir o seu impacto socioeconômico. A relação cintura-altura e a medida da circunferência do pescoço são importantes medidas antropométricas na definição da obesidade na infância associada à asma, sendo medidas de fácil execução na prática clínica.

**Palavras-chave:** Asma. Obesidade infantil. Índice de massa corporal. Razão cintura-altura. Circunferência abdominal.

## ABSTRACT

**Objectives:** study four different anthropometric parameters for the definition of childhood obesity, and identify the difference between them regarding their association with asthma and severe asthma. **Methods:** An observational cross-sectional study. We used the ISAAC questionnaire and anthropometric data. The study was conducted with school children (aged 6-8) and adolescents (aged 13-15). Measurements for weight, height, waist circumference and neck circumference were made at randomly selected schools. Comparisons were made with the Student's t-test or Mann-Whitney test. The association between obesity and gender, stratified by the asthma characteristic, was evaluated using the Pearson's chi-square test. The correlation in the classification of obesity among the different parameters was analyzed using the Kappa coefficient. **Results:** 394 students were evaluated, 58.1% were between 6-8 years old, and 54.3% were female. The prevalence of active asthma in school children was 18.6% (IC<sub>95%</sub> 13.4% a 23.7%), and 12.7% (IC<sub>95%</sub> 7.6% a 17.8%) in adolescents. The prevalence of obesity was 24% and 28%, respectively. There was a good correlation between waist circumference (Kappa coefficient 0.68) and waist-to-height ratio (Kappa coefficient 0.71) compared to the BMI Z-score when comparing the anthropometric parameters for obesity. There was an association of waist-to-height ( $p = 0.044$ ) and the BMI Z-score ( $p = 0.039$ ) with asthma and of neck circumference with severe asthma ( $p = 0.004$ ). **Conclusion:** Asthma and childhood obesity are highly prevalent pediatric diseases, highlighting the need for a correct diagnosis and preventive measures to reduce their socio-economic impact. Waist-to-height ratio and neck circumference are important anthropometric measures to define asthma-related childhood obesity, and they are also easy to implement in clinical practice.

**Keywords:** Asthma. Childhood obesity. Body mass index. Waist-height ratio. Waist circumference.

## INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas tem-se observado o aumento da prevalência da asma e da obesidade na infância consideradas doenças crônicas prioritárias em saúde pública<sup>1</sup>. A prevalência da asma no Brasil, após nove anos da fase I do *International Study of Asthma and Allergies in Childhood* (ISAAC), mostra-se elevada, com aumento do número de casos de asma diagnosticado por médico entre os adolescentes (14,3% vs 17,6%) e queda na prevalência de asma ativa (18,5% vs 17,5%)<sup>2</sup>. A obesidade também teve aumento de prevalência nos últimos 17 anos, o que pode ser comprovado na literatura<sup>3</sup>, pelo estudo que avaliou a tendência secular do excesso de peso em crianças de dois a cinco anos no período de 1989 a 2006-7 e relatou aumento de 160% na prevalência do sobrepeso nesse grupo no período de 1996 a 2006<sup>3</sup>. De 2008 a 2009, de acordo

com a Pesquisa de Orçamentos Familiares realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), houve aumento em mais de 300% do sobrepeso e da obesidade em crianças de cinco a nove anos<sup>4</sup>.

O aumento paralelo da prevalência da asma e da obesidade poderia sugerir a associação entre as duas doenças. Trabalhos na literatura enfatizam a associação da asma e da obesidade, com aumento de sua prevalência ou até de sua gravidade, com maior número de exacerbações e respostas diferentes aos tratamentos habituais para asma<sup>5</sup>. Há também pesquisas que demonstram alteração da função pulmonar em crianças obesas<sup>6</sup>. Outros estudos demonstram essa associação relacionada ao sexo<sup>7</sup>, porém os dados ainda são conflitantes<sup>8,9</sup> e de difícil comparação, uma vez que se utilizam definições e metodologias diferentes.

Uma das dificuldades é a classificação da obesidade na infância a partir do índice de massa corporal (IMC)<sup>10</sup>. Um dos métodos mais utilizados para se avaliar a obesidade pode não refletir de forma adequada a distribuição de gordura corporal<sup>10</sup>. Outros parâmetros antropométricos também são utilizados em trabalhos, como: a relação cintura-altura e a circunferência abdominal, porém ainda com poucas publicações sobre a asma<sup>11</sup>, apesar da associação com outras doenças crônicas ser demonstrada de forma mais relevante com esses parâmetros<sup>12,13</sup>. Sugere-se que outras medidas antropométricas, que não o IMC, que reflitam melhor a distribuição da gordura corporal possam ser utilizadas para identificar crianças obesas com risco de desenvolver asma<sup>11,14</sup>.

O presente trabalho teve como objetivo estudar quatro diferentes parâmetros antropométricos para a definição da obesidade infantil e identificar a diferença entre os mesmos quanto à associação com a asma e a asma grave.

## **MÉTODOS**

Foi realizado estudo observacional do tipo transversal, de base populacional, na cidade de Juiz de Fora - Minas Gerais, com população de 517.872 habitantes, segundo o último censo de 2010. Os dados foram coletados no período de setembro de 2014 a fevereiro de 2015. Utilizou-se o banco de dados da Secretaria Municipal de Educação de 2013, da Prefeitura de Juiz de

Fora, para seleção das escolas participantes entre as 94 do município. Foram selecionadas 13 escolas por amostragem aleatoriamente representativa.

Como critério de inclusão escolheram-se crianças na faixa etária de seis a oito anos e 13 a 15 anos, matriculados na rede municipal de ensino da cidade de Juiz de Fora - Minas Gerais. Os critérios de exclusão foram faixa etária fora da estabelecida no trabalho, outras comorbidades, além da asma e obesidade e não concordância em participar do trabalho.

As informações referentes aos quadros respiratórios foram obtidas por meio do questionário do *International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC)*<sup>2</sup>, padronizado e amplamente aceito pela literatura para o estudo da prevalência da asma. As crianças foram consideradas asmáticas com pelo menos uma resposta positiva às perguntas que compõem este questionário: “alguma vez na vida você teve sibilos (chiado no peito)?”, “nos últimos 12 meses você teve sibilos (chiado no peito)?”, “alguma vez na vida você teve asma?”, “nos últimos 12 meses você teve chiado no peito após exercícios físicos?” e “nos últimos 12 meses você teve tosse seca à noite sem estar gripado ou com infecção respiratória?”<sup>2</sup>. Para a classificação de asma grave adotou-se resposta positiva à pergunta: “nos últimos 12 meses, seu chiado foi tão forte a ponto de impedir que você conseguisse dizer mais de duas palavras entre cada respiração?”<sup>2</sup>.

Os questionários foram distribuídos nas salas de aula das escolas selecionadas, com prévia autorização da Secretaria Municipal de Educação e autorização das Diretoras das respectivas escolas. O trabalho foi explicado aos alunos nas salas de aula, em horário oportuno, de modo a não comprometer o rendimento das atividades dos estudantes. Para as crianças de seis a oito anos, os questionários eram levados para que seus pais ou responsáveis pudessem preenchê-los. Já os adolescentes eram orientados a preencherem o questionário. Todos recebiam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para preenchimento, inclusive os adolescentes; e as crianças de seis a oito anos recebiam o Termo de Assentimento.

Nas escolas foram realizadas as medidas de peso na balança digital (Welmy®, Santa Bárbara D’Oeste, São Paulo, Brasil) com capacidade para 200 kg e precisão de 100 g. Os participantes foram pesados em locais de privacidade, vestindo roupas leves e descalços. Ainda foram realizadas com fita métrica

inextensível medidas da circunferência abdominal, segundo Taylor et al<sup>15</sup>, e da circunferência do pescoço, a nível da cartilagem tireóide<sup>16</sup>. Para a medida da estatura, usou-se a régua antropométrica da balança digital (Welmy®, Santa Bárbara D'Oeste, São Paulo, Brasil), com escala de 1 mm e com as crianças colocadas em posição vertical, com os pés e calcanhares paralelos.

A partir desses dados foi calculado o índice de massa corporal (IMC) por meio da fórmula  $[IMC = \text{peso} / \text{estatura}^2]$ , sendo o peso dado em quilogramas (kg) e a estatura em metros (m)<sup>17</sup>. Para a classificação nutricional foram utilizadas as curvas de escore Z de acordo com o padrão da Organização Mundial de Saúde (OMS) de 2007, por meio do *software AntroPlus (World Health Organization – WHO AntroPlus software, Geneva, Switzerland)* de 2009<sup>18</sup>. Desta forma, pôde-se classificar como sobrepeso as crianças que tiveram escore Z entre +1 e +2 e obesidade aquelas com escore z maior que + 2, conforme os pontos de corte do Ministério da Saúde<sup>17</sup>.

Para a análise dos dados, as crianças classificadas como sobrepeso e como obesidade foram agrupadas. Assim, foram consideradas crianças com excesso de peso aquelas acima do percentil 85 ou acima do escore Z +1. Pela medida da circunferência abdominal (WC) foram consideradas obesas as crianças com medidas acima do percentil 80, para idade e sexo<sup>15</sup>. Definiu-se obesidade pela circunferência do pescoço (NC) a partir da construção da curva *receiver operator characteristic* (ROC), para idade e sexo, avaliadas a sensibilidade e especificidade de forma a definir-se o melhor ponto de corte.

A partir da medida da circunferência abdominal e da altura, pôde-se calcular a relação cintura- altura (WHtR) por meio da fórmula  $[WHtR = WC / H]$ , sendo WC a circunferência abdominal em centímetros (cm) e H a medida da altura em centímetros (cm). Assim, definiu-se a obesidade com valores da relação cintura-altura maior que 0,5, segundo Ashwell<sup>19</sup>. Todos os procedimentos e as medidas foram realizados pela própria pesquisadora.

De acordo com a variação da prevalência da asma e da obesidade, pôde-se determinar o tamanho amostral levando-se em consideração margem de erro de 5% e intervalo de confiança de 95%. Desta forma, o tamanho amostral estimado foi de 385 participantes. Contudo, foram recrutados 394 estudantes, que

foram distribuídos entre as 13 escolas municipais selecionadas de forma aleatória.

Foram calculadas as prevalências da asma, asma grave e obesidade infantil. Dentro de cada faixa etária (seis a oito anos e de 13 a 15 anos) e de cada sexo, as medidas antropométricas foram comparadas em relação à classificação da obesidade e da asma. As comparações foram realizadas a partir do teste t-student ou Mann-Whitney após avaliação da normalidade e da homocedasticidade. A primeira, por meio do teste Shapiro-Wilk; e a segunda, pelo teste de Levene. A associação entre a obesidade e o sexo, estratificada pela característica asma, foi avaliada por meio do teste qui-quadrado de Pearson.

A concordância da classificação da obesidade avaliada pelo escore Z IMC entre a circunferência abdominal, a relação cintura-altura e a circunferência do pescoço foi analisada por meio do índice de concordância de Kappa.

As análises foram realizadas nos programas R versão 3.1.1 (R *Development Core Team*, Viena, Áustria, 2014)<sup>20</sup> e SPSS versão 18.0 (SPSS Inc. *PASW Statistic for Windows*, Chicago, EUA, 2009)<sup>21</sup>.

O protocolo, Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e Termo de Assentimento obtiveram aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e da Plataforma Brasil, parecer aprovador (759.583/2014), baseado nas diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos (Resolução CNS nº 466/12).

## RESULTADOS

A amostra constituiu-se de 394 crianças, sendo 229 (58,1%) com idade de seis a oito anos e 165 (41,9%) de 13 a 15 anos. Houve predomínio do sexo feminino em 54,3% da amostra. A prevalência de asma entre as crianças de seis a oito anos foi de 18,6% (IC 95% 13,4-23,7) e entre os adolescentes de 12,7% (IC 95% 7,6-17,8). Para a asma grave, a prevalência foi de 3,5% (IC 95% 1,1-5,9) no primeiro grupo e de 3,6% (IC95% 0,8-6,5) nos adolescentes. Quanto à prevalência da obesidade, de acordo com os parâmetros antropométricos adotados, os dados podem ser encontrados na Tabela 1.

TABELA 1 – Prevalência da obesidade estratificada por idade e de acordo com o

Obesidade	Número de casos	Número total de estudantes	Prevalência (IC <sub>95%</sub> )
<b>De 6 a 8 anos</b>			
Pelo escore Z IMC	56	229	0,24 (0,19 a 0,30)
Pela circunferência abdominal	65	229	0,28 (0,23 a 0,34)
Pela relação cintura-altura	53	229	0,23 (0,18 a 0,29)
Pela circunferência do pescoço	70	229	0,31 (0,25 a 0,37)
<b>De 13 a 15 anos</b>			
Pelo Escore Z IMC	46	165	0,28 (0,21 a 0,35)
Pela circunferência abdominal	64	165	0,39 (0,31 a 0,46)
Pela relação cintura-altura	47	165	0,28 (0,22 a 0,35)
Pela circunferência do pescoço	72	165	0,44 (0,36 a 0,51)

dato antropométrico adotado

No grupo de crianças de seis a oito anos as taxas de prevalência foram semelhantes, utilizando os diferentes parâmetros, porém nos dois grupos de idade estudados, a taxa de prevalência da obesidade a partir da circunferência do pescoço foi acima das demais.

Na comparação das medidas antropométricas em crianças asmáticas e não asmáticas, estratificado para sexo e idade, não foi observada significância estatística. Quando avaliados os dados antropométricos nas crianças obesas, todas as medidas antropométricas estavam associadas à obesidade, com significância estatística ( $p < 0,05$ ), exceto a estatura dos adolescentes (Tabela 2).

TABELA 2 – Comparação das medidas antropométricas em relação à obesidade, por faixa etária

Variáveis	Obesidade		p
	Sim	Não	
<b>6 a 8 anos</b>	<b>(n = 56)</b>	<b>(n = 173)</b>	
Peso (kg)	35,2 ± 8,1 (34,2)	23,4 ± 3,6 (23,0)	<0,001
Estatura (cm)	130,8 ± 7,4 (131,0)	123,6 ± 7,2 (123,0)	<0,001
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	20,5 ± 3,2 (19,6)	15,2 ± 1,2 (15,3)	<0,001
Escore Z IMC	2,07 ± 0,97 (1,73)	-0,34 ± 0,82 (-0,26)	<0,001
Circunferência abdominal (cm)	70,7 ± 9,4 (68,0)	56,3 ± 4,3 (56,0)	<0,001
Circunferência do pescoço (cm)	29,4 ± 2,3 (29,0)	26,2 ± 1,2 (26,0)	<0,001
<b>13 a 15 anos</b>	<b>(n = 46)</b>	<b>(n = 119)</b>	
Peso (kg)	71,3 ± 16,7 (67,3)	51,2 ± 7,3 (51,3)	<0,001
Estatura (cm)	163,6 ± 7,6 (163,8)	162,6 ± 7,2 (162,0)	0,431
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,7 ± 4,5 (25,3)	19,3 ± 1,9 (19,4)	<0,001
Escore Z IMC	1,75 ± 0,75 (1,55)	-0,26 ± 0,80 (-0,08)	<0,001
Circunferência abdominal (cm)	89,7 ± 11,8 (86,5)	72,8 ± 6,0 (73,0)	<0,001
Circunferência do pescoço (cm)	34,3 ± 3,2 (33,3)	31,6 ± 2,1 (31,5)	<0,001

**BASE DE DADOS:** Total de casos apresentados na tabela.

**Valores apresentados** → Média ± desvio-padrão e a mediana entre parênteses.

Os valores de **p** referem-se à probabilidade de significância do teste *t* de Student para amostras independentes.

Para avaliar a concordância entre os diferentes parâmetros antropométricos estudados, foi calculado o coeficiente de concordância de Kappa, com seu respectivo intervalo de confiança, fazendo o cruzamento da classificação da obesidade pelo escore Z IMC com a obesidade definida pela circunferência abdominal (WC), circunferência do pescoço (NC) e pela relação cintura-altura (WHtR). Diante da análise, detectou-se boa concordância na classificação da obesidade pelo escore Z IMC com a classificação da obesidade pela circunferência abdominal e relação cintura-altura (coeficiente Kappa de 0,68 e 0,71, respectivamente), com significância estatística ( $p < 0,001$ ). Ao avaliar a circunferência do pescoço e escore Z IMC, obteve-se concordância moderada (Kappa = 0,53) (Tabela 3).

TABELA 3 – Concordância entre os dados antropométricos na definição da obesidade

Obesidade	Obesidade pelo Escore Z IMC		Kappa	IC <sub>95%</sub>	Classificação
	Sim	Não			
<b>Circunferência abdominal</b>					
Sim	89	40	<b>0,68*</b>	0,58 a 0,78	Boa
Não	13	252			
<b>Circunferência do pescoço</b>					
Sim	82	60	<b>0,53*</b>	0,44 a 0,63	Moderada
Não	20	232			
<b>Relação cintura-altura</b>					
Sim	79	21	<b>0,71*</b>	0,61 a 0,81	Boa
Não	23	271			

IC 95% intervalo de confiança 95% para o cálculo de concordância de Kappa; \* $p < 0,001$  (probabilidade de significância (p) baseada na análise de Kappa).

A associação da asma com a obesidade em cada definição pode ser vista na Tabela 4. Observa-se associação entre o escore Z IMC e a asma grave, em que as crianças obesas têm quase quatro vezes mais chance de asma grave do que as crianças não obesas ( $p = 0,039$ ). O valor da relação cintura-altura maior que 0,5 foi considerado fator de risco para o desenvolvimento da asma, porém sem relação com a gravidade, sendo significativa essa associação, com OR = 1,64 (IC 95% 1,02-2,63,  $p = 0,044$ ). Quanto à circunferência do pescoço, houve associação com a asma grave, com OR = 6,9 (IC 95% 1,84-25,85  $p = 0,004$ ) em relação às crianças com asma e OR = 7,02 (IC 95% 1,9-25,86  $p = 0,004$ ) quando comparado aos estudantes sem asma.

TABELA 4 – Classificação da obesidade pelos diferentes dados antropométricos e a sua associação com a asma

Medidas de Obesidade	Obesidade				p	OR	IC <sub>95%</sub>
	Sim		Não				
	n	%	n	%			
<b>Escore Z IMC</b>							
Não asma	53	51,9	183	62,7	<b>0,039</b>	1,0	1,16 – 10,28
Asma	42	41,2	102	34,9		—	
Asma grave	7	6,9	7	2,4		3,5	
<b>TOTAL</b>	<b>102</b>	<b>100,0</b>	<b>292</b>	<b>100,0</b>			
<b>WC</b>							
Não asma	73	56,6	163	61,5	0,308		
Asma	49	38,0	95	35,9			
Asma grave	7	5,4	7	2,6			
<b>TOTAL</b>	<b>129</b>	<b>100,0</b>	<b>265</b>	<b>100,0</b>			
<b>WHtR</b>							
Não asma	50	50,0	186	63,3	<b>0,044</b>	1,0	1,02 – 2,63
Asma	44	44,0	100	34,0		1,64	
Asma grave	6	6,0	8	2,7		—	
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100,0</b>	<b>294</b>	<b>100,0</b>			
<b>NC</b>							
Não asma	81	57,0	155	61,5	<b>0,004</b>	1,0	1,84 – 25,85
Asma	50	35,2	94	37,3		1,0	
Asma grave	11	7,8	3	1,2		6,9*	
<b>TOTAL</b>	<b>142</b>	<b>100,0</b>	<b>252</b>	<b>100,0</b>		7,0**	1,90 – 25,86

**BASE DE DADOS:** 394 casos.

Os valores de **p** referem-se à probabilidade de significância do teste qui-quadrado de Pearson.

**OR** → Razão das chances (*odds ratio*)

**IC<sub>95%</sub>** → Intervalo de confiança para a medida da Razão das chances (*odds ratio*)

\* → Em relação à asma simples

\*\* → Em relação aos casos sem asma

Os resultados das ORs foram calculados com base no *particionamento* de tabela.

Quando estratificado para sexo e idade observou-se associação da relação cintura-altura e a asma no sexo masculino ( $p = 0,04$ ).

## DISCUSSÃO

A prevalência da asma é crescente nas últimas décadas e os trabalhos publicados até o momento mostram valores semelhantes aos que foram encontrados no presente trabalho<sup>2</sup>. É doença de grande importância em saúde pública, visto seu impacto socioeconômico e na vida das crianças e suas famílias com gastos referentes a internações, medicamentos e absenteísmo escolar<sup>22</sup>.

A obesidade na infância, por sua vez, mostra aumento importante nas suas taxas de prevalência, como verificado nos últimos dados do IBGE, e semelhantes

aos valores encontrados no presente trabalho. Essa elevação na prevalência da obesidade infantil pode repercutir no aparecimento de doenças crônicas relacionadas, de maneira mais frequente e mais precoce<sup>4,13</sup>.

Diversos trabalhos na literatura realçam possível associação entre a asma e a obesidade na faixa etária pediátrica. Contudo, deve-se buscar o melhor parâmetro antropométrico ou definição a ser utilizada que reflita essa possível associação com mais aplicabilidade clínica.

Após revisão da literatura, percebeu-se que os estudos utilizam diferentes parâmetros e conceitos nas definições de obesidade na infância e asma, além de metodologias diferentes, o que possivelmente dificulta a comparação entre os trabalhos<sup>11,23,24</sup>. Há questionamentos quanto ao valor do IMC para interpretação da obesidade na infância, mostrando não ser um parâmetro antropométrico adequado, pois pode subestimar ou superestimar a obesidade em crianças, uma vez que existe grande variação de gordura corporal para um mesmo percentil de IMC<sup>10</sup>. Assim, indivíduos classificados como obesos pelo IMC podem não ser classificados como obesos quando avaliados por outros métodos para estudo da gordura corporal. Na literatura, pode ser encontrada forte associação entre risco da saúde e a obesidade mais associada à distribuição da gordura corporal do que o peso em si e associada principalmente a risco de doenças cardiovasculares e síndrome metabólica<sup>13,25</sup>. Sugere-se que outras medidas antropométricas que reflitam melhor a distribuição da corporal também possam ser empregadas para identificar crianças obesas com risco de desenvolver asma.

Estudo na Grécia, com 3.641 crianças de dois a cinco anos e de nove a 13 anos, avaliou a gordura corporal medida por índices de adiposidade, como IMC, circunferência abdominal, prega cutânea biceptal, triceptal, subescapular e suprailíaca, além de análise por bioimpedância no grupo de nove a 13 anos. Definiu-se asma com base no questionário ISAAC. Os resultados evidenciaram associação da gordura corporal com a prevalência de asma ( $p < 0,05$ ), porém o IMC não se correlacionou com a asma no grupo de pré-escolares, sugerindo que o IMC não é eficaz para estudo da asma nesse grupo etário<sup>26</sup>

Esse dado é semelhante ao encontrado no presente estudo, pois a asma não esteve associada à obesidade infantil definida por meio do escore Z IMC. Contudo, quando comparadas à asma grave, crianças obesas pelo escore Z IMC

tinham quase quatro vezes mais chance de terem asma grave do que as não obesas ( $p = 0,039$ ). Quando estratificados para a idade e sexo, obteve-se associação entre obesidade definida pela relação cintura-altura e asma no grupo dos meninos de seis a oito anos, mostrando-se ser um bom parâmetro para avaliar essa associação, contrariamente a trabalhos na literatura que destacam essa diferença envolvendo principalmente fatores hormonais no sexo feminino<sup>27</sup>.

Em outro estudo, os autores avaliaram o IMC, circunferência abdominal e relação de cintura-altura comparados com asma definida pelo ISAAC, em crianças de seis a 12 anos. Os resultados propuseram que o excesso de gordura corporal na região abdominal ou qualquer parte do corpo aumenta o risco de asma<sup>11,14</sup>. Esses dados são semelhantes aos encontrados no presente estudo, no qual foi observada associação da relação cintura-altura com a asma, demonstrando ser esse parâmetro útil na avaliação da obesidade relacionada à asma. A relação cintura-altura nos trabalhos já publicados tem associação semelhante ou maior que o IMC com as doenças cardiovasculares em crianças e adolescentes<sup>28</sup>. A relação cintura-altura é um método rápido e efetivo de indicador global para risco de obesidade e seu uso pode simplificar o cuidado e estudos internacionais sobre a obesidade<sup>19</sup>.

Na busca de um parâmetro antropométrico de fácil execução, aplicabilidade clínica e comparabilidade, destaca-se a circunferência do pescoço, que mostrou forte associação com a chance de asma grave entre os estudantes obesos ( $p = 0,001$ ). Esse parâmetro antropométrico já foi motivo de estudos para avaliar sua concordância com o IMC e obtiveram-se resultados significativos, mostrando que a circunferência do pescoço é uma medida útil para avaliação da obesidade infantil<sup>16</sup>. No entanto, até o momento com poucos trabalhos relacionados à asma na infância<sup>29</sup>.

A presente investigação tem as limitações de um estudo transversal em se estabelecer causalidade entre os fatores encontrados e o desenvolvimento das doenças em estudo, assim como não conseguir estabelecer relação de temporalidade. De outra forma, trata-se de estudo transversal, com avaliação de crianças de escolas públicas da rede municipal, selecionadas de forma aleatória, em que a utilização do questionário ISAAC, padronizado e validado em nosso país, permite estabelecer a prevalência da asma de forma a permitir

comparabilidade com outros trabalhos. Os marcadores inflamatórios e medidas de gravidade da asma ou de função pulmonar não foram pesquisados neste trabalho e, desta forma a influência da obesidade na gravidade e controle da asma poderá ser mais bem avaliada em estudos longitudinais.

## **CONCLUSÕES**

Diante do aumento observado na prevalência da asma e da obesidade na infância, os resultados deste trabalho trazem contribuição à saúde pública, alertando para a necessidade de diagnóstico correto e medidas de prevenção para diminuir o seu impacto socioeconômico. Enfatiza a necessidade de orientações adicionais no plano de tratamento dos pacientes asmáticos quanto à abordagem do peso ideal e incentivo à alimentação e a hábitos de vida saudáveis. Baseado nos dados apresentados, outras medidas antropométricas, como a relação cintura-altura e a circunferência do pescoço, podem também ser usadas na prática clínica pediátrica, pois conseguem identificar melhor os pacientes com risco de desenvolver asma, sendo ferramenta de fácil execução, prática e de baixo custo para aplicação clínica.

## REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Preventing chronic diseases: a vital investment. Geneva, Switzerland: WHO: 2005.
2. Sole D, Rosário NA, Sarinho ES, Camelo-Nunes IC, Barreto BAP, Medeiros ML, *et al.* Prevalence of asthma and allergic diseases in adolescents: nine year follow-up study (2003-2012). *J Pediatr.* 2015; 91(1):30-35.
3. Silveira JAC, Colugnati FAB, Coceti M, Taddei JAAC. Secular trends and factors associated with overweight among Brazilian preschool children: PNSN 1989, PNDS 1996, and 2006/7. *J Pediatr (Rio J).* 2014; 90(3):258-266.
4. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) [homepage on the internet]. Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009 – Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil, 2010. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoadevida/pof/2008\\_2009\\_encaa/pof\\_2008\\_2009\\_encaa.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoadevida/pof/2008_2009_encaa/pof_2008_2009_encaa.pdf) Acesso em: 18 maio 2013.
5. Cassol VE, Rizzato TM, Teche SP, Basso DF Centenaro DF, Maldonado M, *et al.* Obesity and its relationship with asthma prevalence and severity in adolescents from southern Brazil. *J Asthma.* 2006; 43(1):57-60.
6. Faria AG, Ribeiro MAGO, Marson FA, Schivinski CIS, Severino SG, Ribeiro JD, *et al.* Effect of exercise test on pulmonary function of obese adolescents. *J Pediatr (Rio J).* 2014; 90(3):242-249.
7. Chen YC, Dong GH, Lin KC, Lee YL. Gender difference of childhood overweight and obesity in predicting the risk of incident asthma: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2013 Mar; 14(3):222-231.
8. Kuschnir FC, da Cunha AL. Association of overweight with asthma prevalence in adolescents in Rio de Janeiro, Brazil. *J Asthma.* 2009; 46(9):928-932.
9. Bertolace MPC, Toledo E, Jorge PPO, Liberatore Júnior RDR. Association between obesity and asthma among teenagers. *São Paulo Med J.* 2008; 126(5):285-287.
10. Neovius M, Linne Y, Barkeling B, Rossner S. Discrepancies between classification systems of childhood obesity. *Obes Rev.* 2004; 5(2):105-114.
11. Silva RC, Assis AM, Gonçalves MS, Fiaccone RL, Matos SM, Barreto ML, *et al.* The prevalence of wheezing and its association with body mass index and abdominal obesity in children. *J Asthma.* 2013 Apr; 50(3):267-273.

12. Haum DR, Pitanga FJ, Lessa I. Waist-height comparison of BMI percentiles and waist-to-height ratio for identifying cardiovascular risk in youth. *J Pediatr.* 2005; 14(4):482-488.
13. Tsai AG, Abbo ED, Ogden LG. The time burden of overweight and obesity in primary care. *BMC Health Serv Res.* 2011; 11:191.
14. MUSAAD AMA, PATTERSON T, ERICKSEN M, LINDSEY M, DIETRICH K, SUCCOP P, *et al.* Comparison of antropometric measures of obesity in childhood allergic asthma: central obesity is most relevant. *J Allergy Clin Immunol* June. 2009; 123(6):1321-1327.
15. Taylor RW, Jones IE, Williams SM, Goulding A. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3-19 y. *Am J Clin Nutr.* 2000; 72(2):490-495.
16. Nafiu OO, Burke C, Lee J, Voepel-Lewis T, Malviya S, Tremper K. Neck Circumference as a Screening Measure for Identifying Children With High Body Mass Index. *Pediatrics.* 2010; 126:e306-e310.
17. Brasil. Ministério da Saúde. Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN. Brasília (DF): MS; 2011.
18. World Health Organization [homepage on the internet]. WHO AntroPlus para PC (software) Disponível em: [http://www.who.int/entity/growthref/tools/WHO\\_AntroPlus\\_setup.exe](http://www.who.int/entity/growthref/tools/WHO_AntroPlus_setup.exe). Acesso em: 14 Jun 2013.
19. Ashwell M, Hsieh SD. Six reasons why the waist-to-height ratio is rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity. *Int J of Food Sci Nutr.* Aug 2005; 56(5):303-307.
20. R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing, version 3.1.1 Viena, Austria. 2014.
21. SPSS Inc. PASW Statistics for Windows, version 18.0 Chicago, USA. 2009.
22. Damasceno E, Costa-Carvalho BT, Solé D, Wandalsen GF. Custos diretos e indiretos da asma: revisão da literatura. *Rev Bras Alerg Immunopatol.* 2012; 35(6):234-240.
23. Noal RB, Menezes AMB, Macedo SEC, Dumith SC, Perez-Padilla R, Araujo CL, *et al.* Is obesity a risk factor for wheezing among adolescents? A prospective study in southern Brazil. *J Adolesc Health.* 2012 Dec; 51(6 Suppl): S38-45.
24. Lang JE. Obesity, nutrition and asthma in children. *Pediatr Allergy Immunol and Pulmonol.* 2012; 25(2):64-75.

25. Ross KT, Hart MA, Storfer-Isser A, Kibler AMV, Johnson NL, Rosen CL, *et al.* Obesity and obesity related co-morbidities in a referral population of children with asthma. *Pediatr Pulmonol.* 2009; 44:877-884.
26. Guibas GV, Manios Y, Xepapadaki P, Moschonis G, Douladiris N, Mavrogianni C, *et al.* The obesity-asthma link in different ages and the role of body mass index in its investigation: findings from the Genesis and Healthy Growth Studies. *Allergy.* 2013; 68:1298-1305.
27. Wang R, Custovic A, Simpson A, Belgrave DC, Lowe LA, Murray CS. Differing associations of BMI and body fat with asthma and lung function in children. *Pediatr Pulmonol.* 2014 Nov; 49(11):1049-1057
28. Ulijaszek SJ, Henneberg M, Henry CJK. Why waist height ratio is a better measure of chronic disease risk than BMI. *Int J Food Sci Nutr.* May 2013; 64(3):269-273.
29. Hacıhamdioglu B, Arslan M, Yesilkaya E, Gok F, Yavuz ST. Wider neck circumference is related to severe asthma in children. *Pediatr Allergy Immunol.* 2015; 00.

### 5.3 Artigo original: Circunferência do pescoço e risco de asma grave em crianças

#### Neck circumference and the risk for severe asthma in children

##### Resumo

**Objetivo:** estudar a circunferência do pescoço como método para se definir obesidade na infância e a sua associação com asma e/ou asma grave em crianças e adolescentes. **Métodos:** estudo observacional transversal. O trabalho foi realizado com aplicação de questionário ISAAC em escolas da rede municipal de ensino, selecionadas de forma aleatória, a crianças de seis a oito anos e adolescentes de 13 a 15 anos e posteriormente realizada a coleta dos dados antropométricos: peso, estatura, circunferência abdominal e circunferência do pescoço. **Resultados:** foram avaliadas 394 crianças, sendo 229 (58,1%) com idade de seis a oito anos e 165 (41,9%) de 13 a 15 anos. Houve predomínio do sexo feminino em 54,3% da amostra. Definiu-se a obesidade a partir da circunferência do pescoço com a construção da curva *Receiver Operator Characteristic* (ROC), estratificadas para sexo e idade. Com base nesse cálculo, obteve-se a prevalência da obesidade nas crianças de seis a oito anos de 31% e nos adolescentes, de 44%. A concordância entre a circunferência do pescoço e os demais parâmetros antropométricos foi considerada boa a moderada. Houve correlação positiva entre a circunferência do pescoço e o peso, estatura, circunferência abdominal e o IMC, para ambos os sexos ( $p < 0,001$ ). A circunferência do pescoço esteve associada à asma grave (OR=6,9;  $p = 0,004$ ). **Conclusão:** a medida da circunferência do pescoço é um método de fácil execução e útil para determinar a obesidade, em crianças, associada à asma grave.

**Descritores:** Asma. Obesidade pediátrica. Prevalência.

##### ABSTRACT

**Objective:** To study neck circumference as a method to define childhood obesity and its association with asthma and/or severe asthma in children and adolescents. **Methods:** An observational cross-sectional study. The ISAAC questionnaire was applied in randomly selected city schools to children aged 6-8 and adolescents aged 13-15 years. The collection of anthropometric data was subsequently carried out, namely: weight, height, waist circumference and neck circumference. **Results:** 394 children were evaluated, 229 (58.1%) of them aged 6-8 years and 165 (41.9%) of them aged 13-15. There was a predominance of females in 54.3% of the sample. Obesity was defined based on neck circumference through the construction of the ROC (*Receiver Operator Characteristic*) curve, stratified by sex and age. From this calculation, a prevalence of obesity of 31% was obtained in the children aged 6-8 years and of 44% in adolescents. The correlation between neck circumference and the other anthropometric parameters was considered good to moderate. There was a positive correlation between neck circumference and

weight, height, waist circumference and BMI for both sexes ( $p < 0.001$ ). Neck circumference was associated with severe asthma (OR = 6.9;  $p = 0.004$ ). **Conclusion:** Neck circumference is an easy and useful method to determine obesity in children associated with severe asthma.

**Keywords:** Asthma. Pediatric Obesity. Prevalence.

## INTRODUÇÃO

A obesidade e a asma na infância são consideradas doenças prioritárias em saúde pública<sup>1</sup>, com elevada prevalência nos últimos anos<sup>2,3,4</sup>. Trabalhos na literatura ressaltam a associação entre obesidade e asma na faixa etária pediátrica, com aumento da exacerbação dos quadros respiratórios ou da gravidade da asma<sup>5</sup>, até mesmo como um fenótipo específico relacionado à obesidade, com diferentes respostas a tratamentos habituais<sup>6</sup>.

Dados antropométricos como peso, índice de massa corporal, circunferência abdominal, circunferência do pescoço e relação cintura-altura são utilizados em trabalhos, para se investigar qual ou quais devem ser usados para a definição da obesidade na infância e qual está relacionado ao risco de desenvolvimento de comorbidades<sup>7,8</sup>.

Elevados índices de massa corporal (IMC) estiveram relacionados ao aumento do risco de exacerbação da asma em crianças com diagnóstico de asma persistente<sup>9,10</sup>. Entretanto, o IMC possui falhas na classificação da obesidade na infância<sup>11,12</sup>. Observam-se na literatura trabalhos que revelam a associação da obesidade na infância e comorbidades, principalmente quando relacionadas à distribuição da gordura corporal, como são exemplos o aumento do risco cardiovascular, síndrome metabólica e da resistência insulínica com a obesidade central<sup>13</sup>. Na avaliação do papel do IMC e da obesidade central na prevalência da asma em crianças brasileiras concluiu-se que a gordura em qualquer parte do corpo esteve associada ao aumento do risco de asma<sup>14</sup>. Em outro estudo, foram comparadas diferentes medidas antropométricas e a associação com a asma na infância e os autores observaram que a obesidade central esteve mais associada à asma e à asma grave quando comparada à medida do IMC<sup>15</sup>.

Ainda para avaliar a distribuição da gordura corporal, alguns trabalhos utilizaram a circunferência do pescoço como parâmetro de estudo, com evidências de concordância na identificação de crianças com alto índice de massa

corporal<sup>16</sup>, na concordância com a circunferência abdominal, com a porcentagem de gordura corporal<sup>17</sup> e na associação com fatores de risco de doença cardiovascular<sup>18</sup>. Até o momento, foi identificada apenas uma publicação, na Turquia, com 127 crianças, correlacionando a circunferência do pescoço com o risco de asma grave (OR = 2,63; IC 95% 1,10-6,28, p = 0,029)<sup>19</sup>.

Desta forma, pela escassez de trabalhos na literatura até o momento, o presente estudo teve como objetivo estudar a circunferência do pescoço como método para se definir obesidade na infância e a sua associação com asma e/ou asma grave em crianças e adolescentes.

## **MÉTODOS**

Foi realizado estudo observacional do tipo transversal, de base populacional, na cidade de Juiz de Fora - Minas Gerais, com população de 517.872 habitantes, no período de setembro de 2014 a fevereiro de 2015. Utilizou-se o banco de dados da Secretaria Municipal de Educação - Prefeitura de Juiz de Fora - de 2013, para seleção das escolas participantes entre as 94 do município. Foram selecionadas 13 escolas de forma aleatória. Como critério de inclusão escolheram-se crianças na faixa etária de seis a oito anos e 13 a 15 anos, matriculados na rede municipal de ensino da cidade de Juiz de Fora - Minas Gerais, selecionados por amostragem aleatória representativa. Os critérios de exclusão foram faixa etária fora da estabelecida no trabalho, outras comorbidades, além da asma e obesidade e não concordância em participar do estudo.

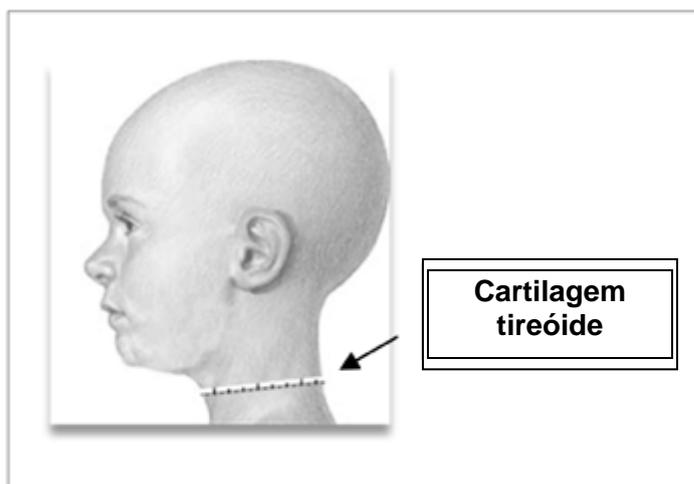
A coleta de dados deu-se a partir da aplicação de questionários distribuídos nas salas de aula das escolas selecionadas, com prévia autorização da Secretaria Municipal de Educação e autorização das diretoras das respectivas escolas. A pesquisa foi explicada aos alunos nas salas de aula, em horário oportuno, de modo a não comprometer o rendimento das atividades dos estudantes. Para as crianças de seis a oito anos, os questionários eram levados para que seus pais ou responsáveis pudessem preenchê-los. Já os adolescentes eram orientados a preencherem o questionário, devendo recorrer a seus pais ou cuidadores naquelas questões que não soubessem responder corretamente. Todos recebiam

o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para preenchimento, inclusive os adolescentes; e as crianças recebiam o Termo de Assentimento.

As informações foram obtidas por meio do questionário do *International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC)*<sup>20</sup> padronizado, validado em nosso país e amplamente aceito pela literatura para o estudo da prevalência da asma. As crianças foram consideradas asmáticas com pelo menos uma resposta positiva às perguntas que compõem este questionário: “alguma vez na vida você teve sibilos (chiado no peito)?”, “nos últimos 12 meses você teve sibilos (chiado no peito)?”, “alguma vez na vida você teve asma?”, “nos últimos 12 meses você teve chiado no peito após exercícios físicos?” e “nos últimos 12 meses você teve tosse seca à noite sem estar gripado ou com infecção respiratória?”<sup>20</sup>. Para a classificação de asma grave adotou-se resposta positiva à pergunta: “nos últimos 12 meses, seu chiado foi tão forte a ponto de impedir que você conseguisse dizer mais de duas palavras entre cada respiração?”<sup>20</sup>.

Nas escolas foram realizadas as medidas de peso e utilizou-se balança digital (Welmy®, Santa Bárbara D’Oeste, São Paulo, Brasil) com capacidade para 200 kg e precisão de 100 g. Os participantes foram pesados em locais de privacidade, vestindo roupas leves e descalços. Ainda foram realizadas com fita métrica inextensível medidas da circunferência abdominal e da circunferência do pescoço em nível da cartilagem tireóide<sup>16</sup>. (Figura 1)

FIGURA 1: Ilustração do local anatômico para aferição da circunferência do pescoço.



Fonte: Vasques et al, Arq Bras Cardiol. 2010<sup>21</sup>

Para a medida da estatura, utilizou-se a régua antropométrica da balança digital (Welmy®, Santa Bárbara D'Oeste, São Paulo, Brasil), com escala de 1 mm e com as crianças colocadas em posição vertical, com os pés e calcanhares paralelos. A partir desses dados foi calculado o índice de massa corporal (IMC) por meio da fórmula  $[\text{IMC} = \text{peso (kg)} / \text{estatura (m)}^2]$ , sendo o peso dado em quilogramas e a estatura em metros<sup>22</sup>.

Foram utilizadas, para a classificação nutricional, as curvas de escore Z de acordo com o padrão da Organização Mundial de Saúde (OMS) de 2007, por meio do *software AntroPlus (World Health Organization – WHO AntroPlus software, Geneva, Switzerland)* de 2009<sup>23</sup>. Assim, puderam-se classificar como sobrepeso as crianças que tiveram escore  $+1 < z < +2$  e obesidade escore  $z \geq +2$ , conforme os pontos de corte da Vigilância Alimentar e Nutricional<sup>22</sup>.

Para a análise dos dados, as crianças classificadas como sobrepeso e como obesidade foram agrupadas. Foram então consideradas com excesso de peso as crianças acima do percentil 85 ou acima do escore Z +1. Pela medida da circunferência abdominal foram consideradas obesas as crianças com medidas acima do percentil 80 ( $WC > p80$ )<sup>24</sup>. Definiu-se obesidade pela circunferência do pescoço a partir da curva ROC, sendo avaliadas a sensibilidade e especificidade de forma a definir-se o melhor ponto de corte<sup>16</sup>.

A partir da medida da circunferência abdominal e da altura pôde-se calcular a razão cintura- altura (WHtR) por meio da fórmula  $[WHtR = WC / H]$ , sendo WC a circunferência abdominal em centímetros (cm) e H a medida da altura em centímetros (cm). Assim, definiu-se a obesidade com valores da relação cintura- altura maior que 0,5 ( $WHtR > 0,5$ )<sup>25</sup>. Todos os procedimentos e as medidas foram realizados pela própria pesquisadora.

De acordo com a variação da prevalência de asma de 18,7 a 26,7%<sup>2</sup> e da obesidade de 20%<sup>4</sup>, pôde-se determinar o tamanho amostral levando-se em consideração margem de erro de 5% e intervalo de confiança de 95%. Desta forma, o tamanho amostral estimado foi de 385 participantes, mas foram recrutados 394 estudantes que foram distribuídos entre as 13 escolas municipais selecionadas de forma aleatória.

Foram calculadas as prevalências da asma, asma grave e obesidade. Dentro de cada faixa etária (seis a oito anos e de 13 a 15 anos) e de cada sexo,

as medidas antropométricas foram comparadas em relação à classificação da obesidade e da asma. As comparações foram realizadas a partir do teste t-Student ou Mann-Whitney após avaliação da normalidade e da homocedasticidade. A primeira, pelo teste Shapiro-Wilk; e a segunda, pelo teste de Levene. A associação entre obesidade e sexo estratificada pela característica asma foi avaliada por meio do teste qui-quadrado de Pearson.

Para avaliar a correlação entre a circunferência do pescoço e as demais medidas antropométricas, usou-se a correlação de Pearson e a correlação de Spearman, de acordo com a variável estudada.

As análises foram realizadas nos programas R versão 3.1.1 (R *Development Core Team*, Viena, Áustria, 2014)<sup>26</sup> e SPSS versão 18.0 (SPSS Inc. *PASW Statistic for Windows*, Chicago, EUA, 2009)<sup>27</sup>.

O protocolo, Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e Termo de Assentimento obtiveram aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e pela Plataforma Brasil, parecer aprovador (759.583/2014), baseado nas diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos (Resolução CNS n° 466/12).

## RESULTADOS

A amostra consistiu em 394 crianças, sendo 229 (58,1%) com idade de seis a oito anos e 165 (41,9%) de 13 a 15 anos. Houve predomínio do sexo feminino em 54,3% da amostra. A prevalência de asma entre as crianças de seis a oito anos foi de 18,6% (IC 95% 13,4-23,7) e entre os adolescentes de 12,7% (IC 95% 7,6-17,8). Para a asma grave a prevalência foi de 3,5% (IC 95% 1,1-5,9) e de 3,6% (IC95% 0,8-6,5), respectivamente, para cada grupo.

Na comparação das medidas antropométricas e a obesidade classificada pelo escore Z IMC, estratificada pelo sexo e faixa etária, observa-se diferença significativa em todos os parâmetros antropométricos, exceto nos adolescentes nos quais não se observou diferença quanto a estatura, independente do sexo. Na Tabela 1 são apresentados os dados gerais da amostra com comparações entre as medidas antropométricas, estratificada para o sexo e idade.

TABELA 1 - Comparação entre as medidas antropométricas e a obesidade avaliada pelo escore Z IMC estratificado por sexo e faixa etária

Variáveis	6 a 8 anos		p	13 a 15 anos		p
	Obesos	Não obesos		Obesos	Não obesos	
<b>Sexo: masculino</b>	<b>(n = 25)</b>	<b>(n = 87)</b>		<b>(n = 14)</b>	<b>(n = 54)</b>	
Peso (kg)	35,4±7,9 (35,0)	23,3±3,2 (22,6)	< 0,001 <sup>2</sup>	76,4±23,2 (70,8)	52,6±7,9 (54,3)	<0,001 <sup>2</sup>
Estatura (cm)	131,1±6,3 (130,0)	123,2±6,3 (123,0)	< 0,001 <sup>2</sup>	167,8±8, 5 (169,0)	165,0±7, 5 (165,5)	0,222 <sup>2</sup>
Circunferência abdominal (cm)	70,1±10,1 (67,5)	55,9±4,1 (55,5)	<0,001 <sup>2</sup>	90,3±16, 2 (85,3)	72,1±5,5 (71,8)	<0,001 <sup>2</sup>
Circunferência do pescoço (cm)	29,7±2,1 (30,0)	26,5±1,3 (27,0)	<0,001 <sup>2</sup>	36,1±3,9 (35,8)	32,5±1,9 (33,0)	0,002 <sup>2</sup>
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	20,5±3,3 (19,1)	15,2±1,1 (15,3)	< 0,001 <sup>2</sup>	27,0±5,9 (24,1)	19,2±1,9 (19,5)	<0,001 <sup>1</sup>
Escore Z IMC	2,2±1,1 (1,9)	-0,3±0,8 (-0,1)	< 0,001 <sup>1</sup>	1,9±1,0 (1,5)	-0,2±0,9 (0,0)	<0,001 <sup>1</sup>
Relação cintura-altura	0,5±0,1 (0,52)	0,5±0,0 (0,46)	< 0,001 <sup>2</sup>	0,5±0,1 (0,5)	0,4±0,0 (0,4)	0,007 <sup>2</sup>
<b>Sexo: feminino</b>	<b>(n=31)</b>	<b>(n=86)</b>		<b>(n=32)</b>	<b>(n=65)</b>	
Peso (kg)	35,0±8,3 (34,0)	23,6±3,9 (23,2)	< 0,001 <sup>2</sup>	69,1 ±12,7 (67,3)	50,1±6,6 (50,5)	<0,001 <sup>2</sup>
Estatura (cm)	130,7±8,3 (132,0)	124,0±8,1 (123,0)	< 0,001 <sup>2</sup>	161,8±6, 5 (163,0)	160,6±6, 3 (161,0)	0,409 <sup>2</sup>
Circunferência abdominal (cm)	71,1±8,9 (68,0)	56,8±4,5 (56,5)	< 0,001 <sup>2</sup>	89,4±9,6 (87,3)	73,3±6,4 (73,0)	<0,001 <sup>2</sup>
Circunferência do pescoço (cm)	29,7±2,1 (30,0)	26,5±1,3 (27,0)	< 0,001 <sup>1</sup>	36,1±3,9 (35,8)	32,5±1,9 (33,0)	<0,001 <sup>1</sup>
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	20,5±3,2 (19,6)	15,2±1,2 (15,1)	<0,001 <sup>2</sup>	26,6±3,9 (25,5)	19,4±1,8 (19,3)	<0,001 <sup>2</sup>
Escore Z IMC	1,9±0,9 (1,7)	-0,3±0,8 (-0,3)	<0,001 <sup>1</sup>	1,7±0,6 (1,6)	-0,3±0,7 (-0,2)	<0,001 <sup>2</sup>
Relação cintura-altura	0,5±0,1 (0,54)	0,5±0,0 (0,45)	< 0,001 <sup>2</sup>	0,7±0,4 (0,6)	0,5±0,0 (0,5)	0,001 <sup>2</sup>

**BASE DE DADOS:** Total de casos apresentados na tabela.

**Valores apresentados** → Média ± desvio-padrão e a Mediana entre parênteses.

<sup>1</sup> → Probabilidade de significância (p) do teste t de Student p/ amostras independentes.

<sup>2</sup> → Probabilidade de significância (p) do teste Mann-Whitney.

A definição da obesidade a partir da circunferência do pescoço foi realizada com a construção da curva *Receiver Operator Characteristic* (ROC), estratificadas para sexo e idade, considerando como padrão-ouro a classificação obtida com o escore Z IMC (Tabela 2). Por meio desse cálculo da circunferência do pescoço, obteve-se prevalência da obesidade no grupo de crianças de seis a oito anos de 31% e nos adolescentes de 44%.

TABELA 2 - Pontos de corte para circunferência do pescoço considerando o escore Z IMC como padrão-ouro para obesidade, estratificado por sexo e faixa etária

Sexo	Faixa etária	n	Resultados da curva ROC		
			Ponto de corte	Sensibilidade	Especificidade
Masculino	6 a 8 anos	112	27,8	80,0	85,1
	13 a 15 anos	68	33,3	71,4	61,1
Feminino	6 a 8 anos	117	27,3	83,9	87,2
	13 a 15 anos	97	31,8	81,3	76,9

A correlação entre a circunferência do pescoço e as demais medidas antropométricas estratificada pelo sexo foi significativa ( $p < 0,05$ ) e positiva ( $r > 0$ ) em todas as comparações, sendo as mais fortes, no sexo masculino, entre a circunferência do pescoço e o peso ( $r=0,79$ ), a estatura ( $r=0,94$ ), a circunferência abdominal ( $r=0,88$ ) e o IMC ( $r=0,89$ ) e para o sexo feminino, entre a circunferência do pescoço e o peso ( $r=0,75$ ), a estatura ( $r=0,89$ ), a circunferência abdominal ( $r=0,80$ ) e o IMC ( $r=0,86$ ). A correlação com escore Z IMC e relação cintura-altura foi fraca para ambos os sexos (Tabela 3).

TABELA 3 - Correlação entre a circunferência do pescoço e as medidas antropométricas estratificadas por sexo

Características	Circunferência do pescoço (cm)			
	Masculino		Feminino	
	r	p	r	p
Peso (kg)	0,79	< 0,001 <sup>1</sup>	0,75	< 0,001 <sup>1</sup>
Estatura (cm)	0,94	< 0,001 <sup>1</sup>	0,89	< 0,001 <sup>1</sup>
Circunferência abdominal (cm)	0,88	< 0,001 <sup>1</sup>	0,80	< 0,001 <sup>1</sup>
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	0,89	< 0,001 <sup>1</sup>	0,86	< 0,001 <sup>1</sup>
Escore Z IMC	0,42	< 0,001 <sup>2</sup>	0,49	< 0,001 <sup>2</sup>
Relação cintura-altura	0,32	< 0,001 <sup>1</sup>	0,50	< 0,001 <sup>1</sup>

NOTA: r → Coeficiente de correlação

<sup>1</sup> → Probabilidade de significância (p) do teste da Análise de Correlação de Pearson.

<sup>2</sup> → Probabilidade de significância (p) do teste da Análise de Correlação de Speraman.

Na comparação entre a obesidade avaliada pela circunferência do pescoço e a asma, não se observou associação ( $p = 0,937$ ). Contudo, estudantes obesos, classificados pela circunferência do pescoço, tiveram aproximadamente sete vezes (OR = 6,9) mais chance de terem asma grave que os não obesos (IC 95%; 1,84-25,85,  $p = 0,004$ ), quando comparados aos estudantes com asma. Quando comparados aos estudantes sem asma, a chance de asma grave entre os obesos

também foi de aproximadamente sete vezes (OR=7,02; IC 95% 1,9-25,86, p = 0,004).

## DISCUSSÃO

A obesidade e a asma são doenças com alta prevalência em Pediatria e estudos já demonstraram sua possível associação devido à ativação de genes comuns, além de efeitos diretos sobre a mecânica respiratória funcional, influência hormonal, de sexo, influência de atividade física, dieta e de mecanismos inflamatórios e imunológicos<sup>3,20,28</sup>. Na literatura, vários parâmetros antropométricos são utilizados para melhor se definir a obesidade na infância, no entanto, algumas medidas amplamente usadas em trabalhos em adultos, como o índice de massa corporal, apresentam suas limitações em Pediatria, além de não refletirem a distribuição da gordura corporal de forma adequada<sup>11</sup>. Como ocorre para as doenças cardiovasculares, síndrome metabólica e a resistência insulínica, que se manifestam associadas à obesidade central<sup>18</sup>, pode-se pensar se existe algum parâmetro para melhor avaliar a associação da obesidade com a asma.

Alguns autores investigaram a associação da asma com a obesidade e também constataram associação, principalmente relacionada à gordura abdominal e, desta forma, a medida da circunferência abdominal e da razão cintura-altura foi considerada antropométrica útil para essa avaliação<sup>14,15</sup>. Porém, são condições que requerem vestimentas e ambientes adequados, além de mais treinamento por parte do profissional que as realiza, pois poderiam influenciar na coleta dos dados.

A circunferência do pescoço, por sua vez, é um método antropométrico simples, de fácil coleta em crianças, sem necessidade de medidas repetidas para avaliar a obesidade central<sup>28</sup>. Na literatura, há trabalhos que demonstraram ser a circunferência do pescoço uma forma de identificar crianças com sobrepeso e obesas<sup>16,30</sup>. Recentemente, crianças brasileiras foram acompanhadas, exibindo correlação entre a circunferência do pescoço, o índice de massa corporal, a circunferência abdominal e a porcentagem de gordura corporal e foram publicados percentis para a circunferência do pescoço em crianças brasileiras<sup>17</sup>, dados estes semelhantes ao encontrado no presente estudo e também apresentados por outros autores<sup>30</sup>. Em população de adultos no Brasil, foi

identificada correlação positiva entre a circunferência do pescoço, a síndrome metabólica e a resistência insulínica<sup>31</sup>. Em relação às outras medidas antropométricas, as análises demonstraram correlação positiva da circunferência do pescoço em todas as comparações, para ambos os sexos, sendo mais forte entre a circunferência do pescoço e o peso, estatura, circunferência abdominal e IMC, também demonstrado em outras pesquisas<sup>17</sup>.

Apurou-se associação positiva entre a circunferência do pescoço e quadros inflamatórios em pacientes adultos obesos<sup>32</sup>. Outro estudo recentemente publicado relacionou elevado risco de apneia obstrutiva do sono em Pediatria relacionada a valores elevados da circunferência do pescoço<sup>33</sup>. Apenas um trabalho na revisão da literatura avaliou a circunferência do pescoço e a associação com a asma grave em crianças na Turquia. Foi uma pesquisa com 127 crianças com diagnóstico médico de asma que eram acompanhadas no ambulatório de pneumologia pediátrica, tinham sua asma classificada a partir do *Global Initiative for Asthma* (GINA) e realizavam as medidas antropométricas durante a visita médica habitual de controle<sup>19</sup>. Entretanto, este é o primeiro estudo nacional que relaciona a circunferência do pescoço à asma, utilizando-se método padronizado para detectar crianças asmáticas em amostra de base populacional, e relaciona-as às suas medidas antropométricas como forma de *screening* para detectar crianças com mais chance de asma grave.

A presente investigação tem as limitações de um estudo transversal em se estabelecer causalidade entre os fatores encontrados e o desenvolvimento das doenças em estudo, assim como não conseguir estabelecer relação de temporalidade. De outra forma, trata-se de estudo transversal, com avaliação de crianças de escolas públicas da rede municipal, selecionadas de forma aleatória e a utilização do questionário ISAAC, padronizado e validado em nosso país, permitindo a comparabilidade com outros trabalhos. As medidas antropométricas foram realizadas pela única pesquisadora, de forma não ter diferenças quanto à metodologia e evitando possíveis erros de aferição.

O objetivo primário deste trabalho foi descrever a prevalência da obesidade infantil a partir da medida da circunferência do pescoço e avaliar a associação com a asma e a asma grave. Apesar dos marcadores inflamatórios e medidas de gravidade da asma ou de função pulmonar não terem sido realizados neste

trabalho, a influência da obesidade na gravidade e controle da asma poderá ser mais bem avaliada em estudos longitudinais.

## **CONCLUSÕES**

Diante do aumento da prevalência da asma e da obesidade na infância, os resultados deste trabalho trazem contribuição à saúde pública. Enfatiza a necessidade de novos métodos de identificação dos fatores de risco para asma e asma grave de forma precoce, a fim de que intervenções possam ser realizadas para diminuir o impacto que essas doenças causam e que sejam ferramentas que possam ser utilizadas na prática clínica pediátrica, de fácil execução, práticas e de baixo custo para aplicação clínica. Assim, a circunferência do pescoço poderá ser utilizada para detectar precocemente ou acompanhar pacientes com obesidade, a fim de se reduzir a morbidade pela asma.

Se, por um lado, a circunferência do pescoço pode estar associada à detecção precoce de pacientes com risco de desenvolver asma grave, com resultados semelhantes aos demais trabalhos na literatura, há necessidade também de que novos estudos longitudinais sejam realizados para definir e padronizar os valores de ponto de corte de acordo com a população estudada, para permitir, então, melhor comparabilidade.

## REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Preventing chronic diseases: a vital investment. Geneva, Switzerland: WHO: 2005.
2. Solé D, Rosário NA, Sarinho ES, Camelo-Nunes IC, Barreto BAP, Medeiros ML, *et al.* Prevalence of asthma and allergic diseases in adolescents: nine year follow-up study (2003-2012). *J Pediatr.* 2015; 91(1):30-35.
3. Silveira JAC, Colugnati FAB, Coceti M, Taddei JAAC. Secular trends and factors associated with overweight among Brazilian preschool children: PNSN 1989, PNDS 1996, and 2006/7. *J Pediatr (Rio J).* 2014; 90(3):258-266.
4. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) [homepage on the internet]. Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009 – Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil, 2010 [cited 2013 May 18]. Available from: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008\\_2009\\_encaa/pof\\_2008\\_2009\\_encaa.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_encaa/pof_2008_2009_encaa.pdf)
5. Black MH, Zhou H, Takayanagi M, Jacobsen S, Koebnick C. Increased asthma risk and asthma-related health care complications associated with childhood obesity. *Am J Epidemiol.* 2013; 178(7):1120-1128.
6. Rastogi D, Suzuki M, Grealley JM. Differential epigenome-wide DNA methylation patterns in childhood obesity-associated asthma. *Sci Rep.* 2013; 3: 2164.
7. Magalhães EIS, Sant’Ana LFR, Priore SE, Franceschini SCC. Perímetro da cintura, relação cintura estatura e perímetro do pescoço como parâmetros na avaliação da obesidade central em crianças. *Rev Paul Pediatr.* 2014; 32(3):273-282.
8. Pelegrini A, Silva DAS, Gaya ACA, Petroski EL. Comparison of three criteria for overweight and obesity classification in Brazilian adolescents. *Nutrition Journal.* 2013; 12:5.
9. Schatz M, Zeiger RS, Zhang F, Chen W, Yang SJ, Camargo CA Jr. Overweight Obesity and risk of seasonal asthma exacerbations. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2013; 1:618-22.
10. Rzehak P, Wijga AH, Keil T, Eller E, Bindsvlev-Jensen C, Smit HA, *et al.* Body mass index trajectory classes and incident asthma in childhood: Results from 8 European Birth Cohorts: a Global Allergy and Asthma European Network initiative. *J Allergy Clin Immunol.* 2013; 131:1528-36.
11. Neovius M, Linné Y, Barkeling B, Tossner S. Discrepancies between classification systems of childhood obesity. *Obes Rev.* 2004; 5(2):105-114.

12. Tuan NT, Butte NF, Nickolas TA. Body mass index distribution affects discrepancies in weight classifications in children. *Pediatrics International*. 2012; 54:256-265.
13. Ulijaszek SJ, Henneberg M, Henry CJK. Why waist height ratio is better measure of chronic disease risk than BMI. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 2013; 64(3):269-273.
14. Silva RC, Assis AMO, Gonçalves MS, Fiaccone RL, Matos SMA, Barreto ML, *et al*. The prevalence of wheezing and its association with body mass index and abdominal obesity in children. *J Asthma*. 2013; 50(3):267-273.
15. MUSAAD AMA, Patterson T, Ericksen M, Lindsey M, Dietrich K, Succop P, *et al*. Comparison of antropometric measures of obesity in childhood allergic asthma: central obesity is most relevant. *J Allergy Clin Immunol*. June 2009; 123(6):1321-27.
16. Nafiu OO, Burke C, Lee J, Voepel-Lewis T, Malviya S, Treper KK. Neck circumference as a screening measure for identifying children with high body mass index. *Pediatrics*. 2010; 126:e306-e310.
17. Coutinho CA, Longui CA, Monte O, Conde W, Kochi C. Measurement of neck circumference and its correlation with body composition in a sample of students in São Paulo, Brazil. *Hormone research in Pediatrics*. 2014; 82(3): 179-186.
18. Androutsos O, Grammatikaki E, Moschonis G, Roma-Giannikou E, Chrousos GP, Manios Y, *et al*. Neck Circumference: a useful screening tool of cardiovascular risk in children. *Pediatric Obesity*. 2012; 7(3):187-195.
19. Hacıhamdioglu B, Arslan M, Yesilkaya E, Gok F, Yavuz ST. Wider neck circumference is related to sever asthma in children. *Pediatr Allergy Immunol*. 2015:00.
20. Solé D, Wandalsen GF, Nunes ICC, Naspitz CK, ISAAC - Grupo Brasileiro. Prevalence of symptoms of asthma, rhinitis, and atopic eczema among Brazilian children and adolescents identified by the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) – Phase 3. *J Pediatr (Rio J)*. 2006; 82:341-346.
21. Vasques AC, Rosado L, Rosado G, Ribeiro RC, Franceschini S, Geloneze B. *Arq Bras Cardiol*. 2010; 95(1):e14-e23.
22. Brasil. Ministério da Saúde. Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN. Brasília (D): MS; 2011.
23. World Health Organization [homepage on the internet]. WHO AntroPlus para PC (software) [cited 2013 Jun 14]. Available from: [http://www.who.int/entity/growthref/tools/WHO\\_AntroPlus\\_setup.exe](http://www.who.int/entity/growthref/tools/WHO_AntroPlus_setup.exe)

24. Taylor RW, Jones IE, Williams SM, Goulding A. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3-19 y. *Am J Clin Nutr.* 2000; 72(2):490-495.
25. Ashwell M, Hsieh SD. Six reasons why the waist-to-hip ratio is a rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity. *International Journal of Food Sciences and Nutrition.* 2005; 56(5):303-307.
26. R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing, version 3.1.1 Vienna, Austria. 2014.
27. SPSS Inc. PASW Statistics for Windows, version 18.0 Chicago, USA. 2009.
28. Castro-Rodríguez JA. Obesidad, dieta y asma infantil. *Bol Pediatr.* 2010; 50: 43-7.
29. LaBerge RC, Vaccani JP, Gow RM, Gaboury I, Hoey L, Katz SL. Inter- and intra-rater reliability of neck circumference measurements in children. *Pediatr Pulmonol.* 2009; 44:64-69.
30. Hatipoglu N, Mazzioglu M, Kurtoglu S, Kendirci M. Neck circumference: an additional tool of screening overweight and obesity in childhood. *Eur J Pediatr.* 2010; 169:733-739.
31. Stabe C, Vasques AC, Lima MM, Tambascia MA, Pareja JC, Yamanaka A, *et al.* Neck circumference as a simple tool for identifying the metabolic syndrome and insulin resistance: results from the Brazilian Metabolic Syndrome Study. *Clin Endocrinol.* 2013; 78(6):874-881.
32. Jamar G, Pisani LP, Oyama LM, Belote C, Masquio DCL, Furuya VA, *et al.* Is the neck circumference an emergent predictor for inflammatory status in obese adults? *Int Clin Pract.* 2013; 67(3):217-224.
33. Katz S, Murto K, Barrowman N, Clarke J, Hoey L, LaBerge R, *et al.* Neck circumference percentile: a screening tool for pediatric obstructive sleep apnea. *Pediatr Pulmonol.* 2015; 50:196-201.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A asma e a obesidade na infância e na adolescência são doenças prevalentes em Pediatria, de grande importância em saúde pública. Verifica-se, com os resultados do *International Study of Asthma and Allergies in Childhood* (ISAAC), a partir de questionário padronizado e validado em nosso país, prevalência elevada e variável entre os centros do Brasil que participaram do estudo. A prevalência de asma ativa, no Brasil, entre crianças de seis a sete anos, foi de 23,3% e entre os jovens de 13 a 14 anos, de 22,7% na fase I do estudo ISAAC. Na terceira fase do estudo ISAAC, sete anos após a primeira etapa, foi encontrada prevalência de 24,3% nas crianças de seis a sete anos e prevalência de 19% nos jovens de 13 a 14 anos.

A prevalência da obesidade na infância e na adolescência, em dados recentes da Pesquisa de Orçamentos Familiares realizada em 2008/2009, demonstra importante aumento da prevalência de sobrepeso, chegando a 300% em relação ao ano de 1989, e aumento da obesidade em ambos os grupos, de cinco a nove anos e de 10 a 19 anos nos últimos inquéritos populacionais. A prevalência da obesidade em meninos de cinco a nove anos teve aumento de oito vezes nos valores do primeiro inquérito, sendo encontrada prevalência de 16,6%; e no sexo feminino, aumento de 10 vezes na prevalência, sendo que o aumento mais expressivo ocorreu nos últimos 17 anos, passando de 2,4% para 11,8%. No grupo dos adolescentes também houve aumento da prevalência da obesidade, porém em menores proporções, sendo encontrada prevalência de 5,9% nos meninos e 4,0% nas meninas, segundo dados do IBGE.

O aumento concomitante da prevalência da asma e da obesidade na infância e na adolescência sugere associação entre as duas doenças e, após extensa revisão da literatura, pôde-se concluir que vários trabalhos demonstram elevação da prevalência da asma com o aumento do índice de massa corporal, assim como com a piora dos sintomas na associação das duas doenças. Os possíveis mecanismos envolvidos na associação entre asma e obesidade envolvem a ativação de genes comuns e outros fatores, como os efeitos diretos sobre a mecânica respiratória funcional, influência hormonal, de sexo, influência

de atividade física, dieta e de mecanismos inflamatórios e imunológicos. Mas a asma associada à obesidade parece estar associada a um fenótipo com respostas diferentes às medicações.

Entretanto, outros autores não conseguiram comprovar a associação entre a asma e a obesidade na infância e na adolescência. Os resultados de uma possível associação entre essas doenças são contraditórios na literatura, provavelmente devido aos vários fatores associados e à dificuldade em se estabelecer uma relação de causalidade diante da variabilidade de critérios adotados. Percebe-se grande variabilidade de definições utilizadas tanto para asma quanto para obesidade, o que poderia influenciar na avaliação da associação entre elas, além de dificultar a comparabilidade dos resultados na literatura. Assim, são necessários novos estudos com rigor metodológico, com instrumentos de coleta de dados passíveis de comparação, avaliação das condições materna e fetais, estudos genéticos, além de métodos antropométricos que melhor definam a obesidade na criança e no adolescente e que tenham também comparabilidade em outras populações. A finalidade é entender melhor se a obesidade e a asma têm relação de causalidade ou se ambas são decorrentes de uma exposição em comum. Diante da identificação de fatores que influenciariam essa associação, poderão ser adotadas medidas de prevenção sobre essas doenças, de grande impacto em Pediatria.

A falta de dados atuais que demonstrem a prevalência da obesidade em crianças e da asma na cidade de Juiz de Fora - Minas Gerais justificou a realização deste trabalho. No estudo transversal que se seguiu, concluiu-se que a prevalência de asma ativa em crianças de seis a oito anos foi de 18,6% (IC 95% 13,4 – 23,7) e entre os adolescentes de 12,7% (IC 95% 7,6 – 17,8) enquanto a prevalência de asma grave foi de 3,5% (IC 95% 1,1-5,9) para o primeiro grupo e de 3,6% (IC 95% 0,8-6,5) para o segundo grupo. Quanto à obesidade, a prevalência entre as crianças de seis a oito anos foi de 24% (IC 95% 19-30) e entre os jovens de 13 a 15 anos de 28% (IC 95% 21-35). Assim, a demonstração da elevada prevalência de ambas, em uma amostra representativa da população, permitirá o desenvolvimento e/ou aprimoramento de programas voltados para o atendimento dessas doenças crônicas em Pediatria e, por conseguinte, a redução do impacto que teriam na infância e na vida adulta. O incentivo à adoção de estilo

de vida saudável, adequação nutricional e incentivo às atividades físicas poderá contribuir para a redução da prevalência da obesidade e, por conseguinte, das comorbidades associadas a ela, como o risco cardiovascular precoce e a asma.

A grande maioria das residências possuía fatores de risco para asma, como: tapetes, carpetes, cortinas (78,4%), bichos de pelúcia (62,4%) e animais domésticos (71,8%). Além destes, o tabagismo esteve presente em 32,4% das residências estudadas. As variáveis associadas à asma no presente estudo, após análise multivariada por regressão logística, foram: a idade (OR = 1,2 IC 95% 1,1-1,3  $p = 0,001$ ), a classe econômica elevada (A e B) (OR = 1/0,5 IC 95% 1,05-3,33  $p = 0,001$ ), a exposição ao tabagismo passivo (OR = 2,4 IC 95% 1,44-4,13  $p < 0,001$ ) e o tempo de aleitamento materno inferior a 30 dias (OR=1/0,5 IC 95% 1,11-3,57  $p = 0,021$ ). Quanto às variáveis associadas à obesidade na infância e adolescência, foram observados a classe econômica elevada (A e B) (OR=1/0,4 IC 95% 1,33-4,35  $p = 0,003$ ) e o parto cesáreo (OR= 1,9 IC 95% 1,06-3,22  $p = 0,030$ ).

A definição da obesidade na infância baseada no índice de massa corporal encontra dificuldades diante das limitações do método para representar a distribuição da gordura corporal, ao contrário dos estudos na população adulta, que o utilizam para sua definição. Além disso, populações de diferentes etnias também podem apresentar diferenças no percentil num mesmo momento, demonstrando a dificuldade em se comparar as populações. Existem na literatura questionamentos quanto ao valor do IMC para interpretação da obesidade na infância, mostrando não ser um parâmetro antropométrico adequado, pois pode subestimar ou superestimar a obesidade em crianças, uma vez que existe grande variação de gordura corporal para um mesmo percentil de IMC. Sugere-se que outras medidas que reflitam melhor a distribuição de gordura corporal em crianças possam ser utilizadas para identificar crianças obesas com risco de desenvolver asma.

Outras medidas antropométricas são utilizadas em trabalhos mais recentes, na tentativa de se estabelecer uma medida que reflita melhor a obesidade na infância, permitindo a comparabilidade dos estudos. Há estudos com a relação cintura-altura e a circunferência abdominal, ainda com pouca

referência em relação à asma, apesar da associação com outras doenças crônicas ser demonstrada de forma mais relevante com esses parâmetros.

A circunferência abdominal que define melhor a obesidade central é uma delas, com resultados que demonstram sua associação com doenças como diabetes, síndrome metabólica e também com a asma. Porém, torna-se necessário uma pessoa treinada para a coleta da medida, pois ainda sofre influências de vestimentas, além da necessidade de um ambiente adequado para a coleta dos dados.

A relação cintura-altura é outro parâmetro utilizado, por ser de relativamente fácil coleta, apresentar valor de corte único para adultos e crianças e não sofrer influência de etnias. Encontra-se associação com a asma na literatura que permite ainda a comparação entre diferentes populações. Outra medida apurada nos trabalhos é a circunferência do pescoço, que por ser método simples de coleta, não sofre influências do ambiente, vestimentas ou técnica de coleta e tem sido utilizada nos estudos para identificação da obesidade central e com resultados positivos associados ao risco cardiovascular. Apenas um trabalho na literatura realizado na Turquia demonstrou associação com a asma.

Diante dessas considerações, os resultados no presente estudo mostraram boa concordância do índice de massa corporal com a relação cintura-altura (Kappa 0,71) e a circunferência abdominal (Kappa 0,68) e concordância moderada com a circunferência do pescoço (Kappa 0,53), na definição da obesidade na infância. Ao comparar a prevalência da obesidade com os quatro parâmetros utilizados, nota-se semelhança dos valores encontrados, exceto a circunferência do pescoço, que mostrou valores mais elevados que os demais.

Quando comparadas as definições da obesidade, pelos diferentes parâmetros antropométricos, e a asma, definida pelo ISAAC, relatou-se associação do escore Z IMC e a asma grave (OR = 3,5 IC 95% 1,16-10,28 p = 0,039), associação da relação cintura-altura com a asma (OR = 1,64 IC 95% 1,02-2,63 p=0,044) e associação da circunferência do pescoço com a asma grave (OR = 6,9 IC 95% 1,84-25,85 p =0,004) em relação às crianças com asma.

Vale destacar que no presente estudo a obesidade classificada com base na circunferência do pescoço esteve associada à asma grave, mostrando-se uma ferramenta simples, de fácil execução, sem necessidade de treinamento

especializado e de ambiente próprio para a coleta e, ainda, sem sofrer influências de vestimentas. Autores demonstram a concordância da circunferência do pescoço com o IMC para estudo das crianças obesas e também relacionado à apneia obstrutiva do sono, porém até o momento com poucas pesquisas relacionadas à asma infantil. Há necessidade também de que novos estudos longitudinais sejam realizados para definir e padronizar os valores de ponto de corte de acordo com a população estudada, para permitir então melhor comparabilidade.

Diante dos resultados apresentados, acredita-se que a obesidade central está mais relacionada à asma, assim como outras comorbidades, como doenças cardiovasculares, resistência insulínica e síndrome metabólica.

As limitações referentes a um estudo transversal em se estabelecer a causalidade entre os fatores encontrados e o desenvolvimento das doenças em estudo, além da dificuldade em se conseguir estabelecer relação de temporalidade, poderão ser mais bem analisadas a partir de estudos longitudinais, com definições bem estabelecidas, questionários padronizados e validados, que permitirão comparabilidade com outros estudos e outras populações. Os marcadores inflamatórios e medidas de gravidade da asma ou de função pulmonar, todavia, não foram pesquisados neste trabalho, podendo ser mais bem avaliados também em estudos longitudinais. De outra forma, trata-se de estudo com crianças de escolas públicas da rede municipal, selecionadas de forma aleatória, cuja utilização do questionário ISAAC, padronizado e validado em nosso país, permite estabelecer a prevalência da asma de forma a permitir comparabilidade com outros trabalhos.

Assim, diante do aumento da prevalência da asma e da obesidade na infância, os presentes resultados trazem contribuição para a saúde pública, alertando para a necessidade de diagnóstico correto e de medidas de prevenção para diminuir o seu impacto socioeconômico. Enfatiza-se a necessidade de orientações adicionais no plano de tratamento dos pacientes asmáticos quanto à abordagem do peso ideal e incentivo à alimentação e hábitos de vida saudáveis. Baseado nos dados apresentados, outras medidas antropométricas, como a relação cintura-altura e a circunferência do pescoço, podem também ser utilizadas na prática clínica pediátrica, pois conseguem identificar melhor os pacientes com

risco de desenvolver asma, sendo ferramenta de fácil execução, prática e de baixo custo para aplicação clínica.

## **APÊNDICES E ANEXOS**

### **Apêndice A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os responsáveis pelas crianças (de 6 a 7 anos)**

Seu(ua) filho(a) está sendo convidado(a) a participar do estudo “**Asma e obesidade: o emergir de doenças crônicas na Pediatria - dados clínicos para uma possível associação**”. A colaboração de seu(ua) filho(a) será de muita importância para a realização deste trabalho, motivo pelo qual solicitamos sua participação. É necessário que você, como responsável, tenha conhecimento de algumas informações antes de decidir quanto à participação de seu(ua) filho(a).

#### **OBJETIVOS DA PESQUISA**

Trata-se de uma pesquisa que tem como objetivo conhecer a frequência de asma e a associação com obesidade, em alunos de seis a sete anos de idade no município de Juiz de Fora – Minas Gerais. Essas duas doenças vêm acometendo com muita frequência as crianças e trazendo precocemente problemas que seriam da vida adulta. Conhecendo melhor essas doenças e sua frequência em nossa cidade, as autoridades de saúde podem implantar ou aperfeiçoar programas de saúde pública para reduzir os riscos a que as crianças estão expostas.

#### **COMO SERÁ A PARTICIPAÇÃO DE SEU(UA) FILHO(A) NESTA PESQUISA?**

Caso concorde em participar deste estudo, os pais ou responsáveis responderão a um questionário com três partes que será enviado por intermédio de seu(ua) filho(a). A primeira parte relacionada aos dados sobre suas condições de vida (condições de sua habitação, animais domésticos, doenças prévias, uso de cigarro pelos adultos que acompanham a criança, condições do parto), a segunda parte relacionada a quadros respiratórios de seu(ua) filho(a) e a terceira parte com questões referentes à qualidade de vida de seu(ua) filho(a). Os pais ou responsáveis terão a liberdade para responder às questões do questionário, como também podem deixar de responder àquelas que não desejarem. A seguir, na escola, após a assinatura deste termo, será realizada avaliação antropométrica de seu(ua) filho(a), que envolverá pesagem, mensuração da altura, da cintura, da circunferência do pescoço e da pressão arterial, que são dados essenciais para avaliação quanto à obesidade, estando ele(ela) descalço(a), sem agasalhos e com roupas leves, em ambiente de privacidade, sem lhe causar constrangimento ou desconforto psicológico.

Caso seja identificado algum sinal ou sintoma de enfermidades relevantes, as crianças serão encaminhadas ao serviço público de saúde do município de referência para avaliação médica.

#### **COMO SERÃO GARANTIDOS O ANONIMATO E O SIGILO DAS INFORMAÇÕES?**

Todas as informações obtidas são confidenciais e serão garantidos o anonimato e o sigilo absoluto por parte dos pesquisadores. A utilização dos resultados das informações obtidas será exclusivamente para fins deste estudo, publicação em artigos científicos e congressos médicos sem identificação dos participantes.

A participação neste estudo é voluntária e não envolve custos financeiros. Seu(ua) filho(a) terá liberdade para desistir da pesquisa, em qualquer momento, sem risco de penalização. Qualquer dúvida poderá ser tirada em qualquer momento da pesquisa, com o pesquisador responsável. O termo de consentimento será feito em duas vias, sendo uma oferecida para o entrevistado e outra será arquivada pelo pesquisador.

Caso você demande confirmação sobre a seriedade da pesquisa e de suas intenções, os contatos poderão ser feitos com o pesquisador responsável ou por meio do Comitê de Ética e Pesquisa da UFMG em caso de dúvida sobre os aspectos éticos da mesma.

Declaro ter sido informado(a) e concordo em participar, como voluntário(a), desta pesquisa.

**ASSINATURAS****Data:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_**Criança participante:****Responsável:****Pesquisador responsável:** Sílvia Paschoalini Azalim de Castro**Orientador da pesquisa:** Professor Joel Alves Lamounier

---

Av. Presidente Itamar Franco, 4.001- sala 308E – Cascatinha – Juiz de Fora – MG  
– silviaazalim@gmail.com – (32) 3215-0417.

Comitê de Ética em Pesquisa – Av. Antônio Carlos, 6.627, *Campus* UFMG  
Pampulha – Unid. Administrativa II - 2º andar - sala 2005 - coep@prpq.ufmg.br -  
(31)3409-4592

## Apêndice B - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido às crianças de seis a sete anos

Você está sendo convidado(a) a participar do estudo “**Asma e obesidade: o emergir de doenças crônicas na Pediatria - dados clínicos para uma possível associação**”. Sua colaboração será de muita importância para a realização deste trabalho, motivo pelo qual solicitamos sua participação. É necessário que você tenha conhecimento de algumas informações antes de decidir quanto à sua participação.

### OBJETIVOS DA PESQUISA

Trata-se de uma pesquisa que tem como objetivo conhecer a frequência de asma e a associação com obesidade, em alunos de seis a sete anos de idade no município de Juiz de Fora – Minas Gerais. Conhecendo melhor essas doenças e sua frequência em nossa cidade, as autoridades de saúde podem implantar ou aperfeiçoar programas de saúde pública para reduzir os riscos a que as crianças estão expostas.

### COMO SERÁ A SUA PARTICIPAÇÃO NESTA PESQUISA?

Caso concorde em participar deste estudo, seus pais ou responsáveis responderão a um questionário que será enviado por intermédio do próprio aluno.

A seguir, após a assinatura neste termo, será realizada em sua escola uma avaliação, como se segue nas ilustrações abaixo, em ambiente de privacidade, sem lhe causar constrangimento ou desconforto psicológico.



Caso seja identificado algum sinal ou sintoma relevante durante o estudo, vocês serão encaminhadas ao serviço público de saúde do município de referência para avaliação médica.

### **COMO SERÃO GARANTIDOS O ANONIMATO E O SIGILO DAS INFORMAÇÕES?**

Todas as informações obtidas são confidenciais e serão garantidos o anonimato e o sigilo absoluto por parte dos pesquisadores. A utilização dos resultados das informações obtidas será exclusivamente para fins deste estudo, publicação em artigos científicos e congressos médicos sem identificação dos participantes.

A participação neste estudo é voluntária e não envolve custos financeiros. Você terá liberdade para desistir da pesquisa, em qualquer momento, sem risco de penalização. Qualquer dúvida poderá ser tirada em qualquer momento da pesquisa, com o pesquisador responsável. O termo de assentimento será feito em duas vias, sendo uma oferecida à criança e outra será arquivada pelo pesquisador.

Caso você demande confirmação sobre a seriedade da pesquisa e de suas intenções, os contatos poderão ser feitos com o pesquisador responsável ou por meio do Comitê de Ética e Pesquisa da UFMG em caso de dúvida sobre os aspectos éticos da mesma.

Declaro ter sido informado(a) e concordo em participar, como voluntário(a), desta pesquisa.

**ASSINATURAS**

**Data:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Criança participante:**

**Pesquisador responsável:** Sílvia Paschoalini Azalim de Castro

**Orientador da pesquisa:** Professor Joel Alves Lamounier

Av. Presidente Itamar Franco, 4.001- sala 308E – Cascatinha – Juiz de Fora – MG  
– silviaazalim@gmail.com – (32) 3215-0417.

Comitê de Ética em Pesquisa – Av. Antônio Carlos, 6.627, *Campus* UFMG  
Pampulha – Unid. Administrativa II - 2º andar - sala 2005 - coep@prpq.ufmg.br -  
(31)3409-4592.

## **Apêndice C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os responsáveis pelos adolescentes (de 13 a 14 anos)**

Seu(ua) filho(a) está sendo convidado(a) a participar do estudo **“Asma e obesidade: o emergir de doenças crônicas na Pediatria - dados clínicos para uma possível associação”**. A colaboração de seu(ua) filho(a) será de muita importância para a realização deste trabalho, motivo pelo qual solicitamos sua participação. É necessário que você, como responsável, tenha conhecimento de algumas informações antes de decidir quanto à participação de seu(ua) filho(a).

### **OBJETIVOS DA PESQUISA**

Trata-se de uma pesquisa que tem como objetivo conhecer a frequência de asma e a associação com obesidade, em alunos de 13 a 14 anos de idade no município de Juiz de Fora – Minas Gerais. Essas duas doenças vêm acometendo com muita frequência os adolescentes e trazendo precocemente problemas que seriam da vida adulta. Conhecendo melhor essas doenças e sua frequência em nossa cidade, as autoridades de saúde podem implantar ou aperfeiçoar programas de saúde pública para reduzir os riscos a que os adolescentes estão expostos.

### **COMO SERÁ A PARTICIPAÇÃO DE SEU FILHO(A) NESTA PESQUISA?**

Caso concorde em participar deste estudo, seu(ua) filho(a) receberá um questionário que consiste de três partes. A primeira relaciona-se a dados sobre suas condições de vida (condições de sua habitação, animais domésticos, doenças prévias, uso de cigarro pelos adultos que acompanham a criança, condições do parto); a segunda parte relaciona-se a quadros respiratórios de seu(ua) filho(a) e a terceira parte contém questões referentes à qualidade de vida de seu(ua) filho(a). Os adolescentes terão liberdade para responder às questões do questionário, como também podem deixar de responder àquelas que não desejarem. A seguir, na escola, após a assinatura neste termo, será realizada avaliação antropométrica de seu(ua) filho(a), que envolverá pesagem, mensuração da altura, da cintura, da circunferência do pescoço e da pressão arterial, que são dados essenciais para avaliação quanto à obesidade, estando ele(ela) descalço(a), sem agasalhos e com roupas leves, em ambiente de privacidade, sem lhe causar constrangimento ou desconforto psicológico.

Caso seja identificado algum sinal ou sintoma de enfermidades relevantes, as crianças serão encaminhadas ao serviço público de saúde do município de referência para avaliação médica.

### **COMO SERÃO GARANTIDOS O ANONIMATO E O SIGILO DAS INFORMAÇÕES?**

Todas as informações obtidas são confidenciais e serão garantidos o anonimato e o sigilo absoluto por parte dos pesquisadores. A utilização dos resultados das informações obtidas será exclusivamente para fins deste estudo, publicação em artigos científicos e congressos médicos, sem identificação dos participantes.

A participação neste estudo é voluntária e não envolve custos financeiros. Seu(ua) filho(a) terá liberdade para desistir da pesquisa, em qualquer momento, sem risco de penalização. Qualquer dúvida poderá ser tirada em qualquer momento da pesquisa, com o pesquisador responsável. O termo de

consentimento será feito em duas vias, sendo uma oferecida ao entrevistado e outra será arquivada pelo pesquisador.

Caso você demande confirmação sobre a seriedade da pesquisa e de suas intenções, os contatos poderão ser feitos com o pesquisador responsável ou por meio do Comitê de Ética e Pesquisa da UFMG em caso de dúvida sobre os aspectos éticos da mesma.

Declaro ter sido informado(a) e concordo que meu(minha) filho(a) participe, como voluntário(a), desta pesquisa.

**ASSINATURAS**

**Data:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Adolescente participante:**

**Responsável:**

**Pesquisador responsável:** Sílvia Paschoalini Azalim de Castro

**Orientador da pesquisa:** Professor Joel Alves Lamounier

---

Av. Presidente Itamar Franco, 4.001- sala 308E – Cascatinha – Juiz de Fora – MG  
– silviaazalim@gmail.com – (32) 3215-0417.

Comitê de Ética em Pesquisa – Av. Antônio Carlos, 6.627, *Campus* UFMG  
Pampulha – Unid. Administrativa II - 2º andar - sala 2005 - coep@prpq.ufmg.br -  
(31)3409-4592.

## **Apêndice D - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os adolescentes**

Você está sendo convidado(a) a participar do estudo “ **Asma e obesidade: o emergir de doenças crônicas na pediatria - dados clínicos para uma possível associação**”. Sua colaboração será de muita importância para a realização deste trabalho, motivo pelo qual solicitamos sua participação. É necessário que você tenha conhecimento de algumas informações antes de decidir quanto à sua participação.

### **OBJETIVOS DA PESQUISA**

Trata-se de uma pesquisa que tem como objetivo conhecer a frequência de asma e a associação com obesidade, em alunos de 13 a 14 anos de idade, no município de Juiz de Fora – Minas Gerais. Essas duas doenças vêm acometendo com muita frequência os adolescentes e trazendo precocemente problemas que seriam da vida adulta. Conhecendo melhor essas doenças e sua frequência em nossa cidade, as autoridades de saúde podem implantar ou aperfeiçoar programas de saúde pública para reduzir os riscos a que os adolescentes estão expostos.

### **COMO SERÁ A SUA PARTICIPAÇÃO NESTA PESQUISA?**

Caso concorde em participar deste estudo, você responderá a um questionário com três partes que lhe será entregue na sala de aula. A primeira parte é relacionada a dados sobre suas condições de vida (condições de sua habitação, animais domésticos, doenças prévias, uso de cigarro pelos adultos que o acompanham, condições do parto). A segunda parte relaciona-se a seus quadros respiratórios. E a terceira refere-se a questões de sua qualidade de vida. Você terá liberdade para responder às questões do questionário, como também pode deixar de responder àquelas que não desejar. A seguir, na escola, após a assinatura neste termo, será realizada sua avaliação antropométrica, que envolverá a pesagem, mensuração da altura, da cintura, da circunferência do pescoço e da pressão arterial, que são dados essenciais para avaliação quanto à obesidade, estando você descalço(a), sem agasalhos e com roupas leves, em ambiente de privacidade sem lhe causar constrangimento ou desconforto psicológico.

Caso seja identificado algum sinal ou sintoma de enfermidades relevantes, você será encaminhado(a) ao serviço público de saúde do município de referência para avaliação médica.

### **COMO SERÃO GARANTIDOS O ANONIMATO E O SIGILO DAS INFORMAÇÕES?**

Todas as informações obtidas são confidenciais e serão garantidos o anonimato e o sigilo absoluto por parte dos pesquisadores. A utilização dos resultados das informações obtidas será exclusivamente para fins deste estudo, publicação em artigos científicos e congressos médicos sem identificação dos participantes.

A participação neste estudo é voluntária e não envolve custos financeiros. Você terá liberdade para desistir da pesquisa, em qualquer momento, sem risco de penalização. Qualquer dúvida poderá ser tirada em qualquer momento da pesquisa, com o pesquisador responsável. O termo de consentimento será feito

em duas vias, sendo uma oferecida para você e outra será arquivada pelo pesquisador.

Caso você demande confirmação sobre a seriedade da pesquisa e de suas intenções, os contatos poderão ser feitos com o pesquisador responsável ou por intermédio do Comitê de Ética e Pesquisa da UFMG em caso de dúvida sobre os aspectos éticos da mesma.

Declaro ter sido informado(a) e concordo em participar, como voluntário(a), desta pesquisa.

**ASSINATURAS**

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**Adolescente participante:****Pesquisador responsável:** Sílvia Paschoalini Azalim de Castro**Orientador da pesquisa:** Professor Joel Alves Lamounier

---

Av. Presidente Itamar Franco, 4.001- sala 308E – Cascatinha – Juiz de Fora – MG  
– silviaazalim@gmail.com – (32) 3215-0417.

Comitê de Ética em Pesquisa – Av. Antônio Carlos, 6.627, *Campus* UFMG  
Pampulha – Unid. Administrativa II - 2º andar - sala 2005 - coep@prpq.ufmg.br -  
(31)3409-4592.

## Apêndice E - Instrumento de coleta de dados

### Asma e obesidade: o emergir de doenças crônicas em Pediatria Dados clínicos para uma possível associação

Data do preenchimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura no consentimento informado: (1) sim (2) não

ID \_\_\_\_\_ (não preencher)

1 - Nome da criança: \_\_\_\_\_

Nome dos pais ou responsáveis: \_\_\_\_\_

2 - Bairro onde reside: \_\_\_\_\_

3 - Idade: (1) 6 anos (2) 7 anos (3) 13 anos (4) 14 anos (5) Outra idade

4 - Sexo do aluno: (1) masculino (2) feminino

#### As questões a seguir referem-se às condições da sua casa:

5 - As paredes ou o teto de sua casa apresentam infiltração, mofo ou umidade visíveis? (1) Sim (2) Não

6 - Na sua casa tem tapetes ou carpete? (1) Sim (2) Não

7 - Na sua casa tem cortinas? (1) Sim (2) Não

8 - Na sua casa tem bichos de pelúcia? (1) Sim (2) Não

9 - Na sua casa tem cachorro?

(1) Sim, mas fica no quintal (2) Sim, mas fica dentro de casa e no quintal  
(3) Não tem (4) Não respondeu

10 - Na sua casa tem gato?

(1) Sim, mas fica no quintal (2) Sim, mas fica dentro de casa e no quintal  
(3) Não tem (4) Não respondeu

11 - Na sua casa têm pássaros (passarinhos, papagaios, etc.)?

(1) Sim, mas fica no quintal (2) Sim, mas fica dentro de casa e no quintal  
(3) Não tem (4) Não respondeu

12 - Na sua casa tem algum fumante?

Pai: (1) sim (2) não (3) não respondeu

Mãe: (1) sim (2) não (3) não respondeu

Irmãos: (1) sim (2) não (3) não respondeu

Outros: (1) sim (2) não (3) não respondeu

13 - Durante a gravidez de seu(ua) filho(a), a mãe fumou?

(1) Sim (2) Não (3) Não sabe (9) não respondeu

**As questões a seguir são sobre alguns itens de sua casa:**

- 14 - Na sua casa tem televisão em cores?  
 (1) 1 unidade (2) 2 unidades (3) 3 unidades  
 (4) 4 ou mais unidades (5) não possui
- 15 - Na sua casa tem rádio?  
 (1) 1 unidade (2) 2 unidades (3) 3 unidades  
 (4) 4 ou mais unidades (5) não possui
- 16 - Na sua casa tem banheiro?  
 (1) 1 unidade (2) 2 unidades (3) 3 unidades  
 (4) 4 ou mais unidades (5) não possui
- 17- Na sua casa tem carro?  
 (1) 1 unidade (2) 2 unidades (3) 3 unidades  
 (4) 4 ou mais unidades (5) não possui
- 18 - Na sua casa tem empregada?  
 (1) 1 empregada (2) 2 empregadas (3) 3 empregadas  
 (4) 4 ou mais empregadas (5) não possui
- 19 - Na sua casa tem máquina de lavar?  
 (1) 1 unidade (2) 2 unidades (3) 3 unidades  
 (4) 4 ou mais unidades (5) não possui
- 20 - Na sua casa tem videocassete ou DVD?  
 (1) 1 unidade (2) 2 unidades (3) 3 unidades  
 (4) 4 ou mais unidades (5) não possui
- 21 - Na sua casa tem geladeira?  
 (1) 1 unidade (2) 2 unidades (3) 3 unidades  
 (4) 4 ou mais unidades (5) não possui
- 22 - Na sua casa tem *freezer*? (Aparelho independente ou parte da geladeira duplex)  
 (1) 1 unidade (2) 2 unidades (3) 3 unidades  
 (4) 4 ou mais unidades (5) não possui
- 23 - Grau de instrução do chefe da família:  
 (1) Analfabeto / primário incompleto (até 3ª série do Fundamental)  
 (2) Primário completo/ ginásial incompleto (até 4ª série do Fundamental)  
 (3) Ginásial completo/ colegial incompleto (Fundamental completo)  
 (4) Colegial completo / superior incompleto (Médio completo)  
 (5) Superior completo / superior completo

**As questões a seguir são sobre alguns dados clínicos de seu(ua) filho(a):**

24 - Qual foi o tipo de parto?

- (1) Vaginal (normal) (2) cesárea

25 - Qual foi o peso ao nascimento? \_\_\_\_\_kg

26 - Foi oferecido aleitamento materno por quanto tempo?

- (1) Por 1 mês  
(2) Até 3 meses  
(3) Até 6 meses  
(4) Até 1 ano  
(5) Até 2 anos  
(6) Não sabe / Não lembra

27 - Seu filho já teve diagnóstico de:

- |                                  |         |         |
|----------------------------------|---------|---------|
| Diabetes (açúcar no sangue)      | (1) Sim | (2) Não |
| Hipertensão (aumento da pressão) | (1) Sim | (2) Não |
| Aumento do colesterol            | (1) Sim | (2) Não |

28 - Seu filho já recebeu diagnóstico de obesidade ? (1) Sim (2) Não

29 - Se **SIM** à pergunta 28, faz algum tratamento? (1) Sim (2) Não

30 - Seu filho já recebeu diagnóstico de asma? (1) Sim (2) Não

31 – Se **SIM** à pergunta 30, faz algum tratamento? (1) Sim (2) Não

**Apêndice F - Instrumento de coleta de dados****Asma e obesidade: o emergir de doenças crônicas em pediatria.  
Dados clínicos para uma possível associação****Estudo de doenças respiratórias** ID \_\_\_\_\_*Esta parte deverá ser preenchida pelos pais ou responsáveis pelas crianças de 6 a 7 anos**Esta parte deverá ser autopreenchida pelos adolescentes de 13 a 14 anos*

1 – Alguma vez na vida, você teve sibilos (chiado no peito)?

(1) Sim (2) Não

*Se você respondeu **NÃO**, passe para a pergunta número 6.*

2 – Nos últimos 12 (doze) meses, você teve sibilos (chiado no peito)?

(1) Sim (2) Não

3 – Nos últimos 12 (doze) meses, quantas crises de sibilos (chiado no peito) você teve?

(1) Nenhuma

(2) 1 a 3 crises

(3) 4 a 12 crises

(4) Mais de 12 crises

4 – Nos últimos 12 (doze) meses, com que frequência você teve seu sono perturbado por chiado no peito?

(1) Nunca acordou com chiado

(2) Menos de 1 noite por semana

(3) Uma ou mais noites por semana

5 – Nos últimos 12 (doze) meses, seu chiado foi tão forte a ponto de impedir que você conseguisse dizer mais de duas palavras entre cada respiração?

(1) Sim (2) Não

6 – Alguma vez na vida você teve asma?

(1) Sim (2) Não

7 – Nos últimos 12 (doze) meses, você teve chiado no peito após exercícios físicos?

(1) Sim (2) Não

8 - Nos últimos 12 (doze) meses, você teve tosse seca à noite, sem estar gripado ou com infecção respiratória?

(1) Sim (2) Não

**Todas as perguntas a seguir são sobre problemas que ocorreram quando você NÃO estava gripado ou resfriado.**

9 – Alguma vez na vida você teve problema com espirros ou coriza (corrimento nasal), quando não estava resfriado ou gripado?

- (1) Sim (2) Não

*Se a resposta for **NÃO**, passe para a pergunta **número 14**.*

10 – Nos últimos 12 (doze) meses, você teve problema com espirros, coriza (corrimento nasal) ou obstrução nasal quando não estava gripado ou resfriado?

- (1) Sim (2) Não

*Se a resposta foi **NÃO**, passe para a pergunta **número 14**.*

11 – Nos últimos 12 (doze) meses esse problema foi acompanhado de lacrimejamento ou coceira nos olhos?

- (1) Sim (2) Não

12 – Em qual dos últimos 12 (doze) meses esse problema nasal ocorreu? (Por favor, marque em qual ou quais meses isso ocorreu)

- |               |               |
|---------------|---------------|
| (1) Janeiro   | (7) Julho     |
| (2) Fevereiro | (8) Agosto    |
| (3) Março     | (9) Setembro  |
| (4) Abril     | (10) Outubro  |
| (5) Maio      | (11) Novembro |
| (6) Junho     | (12) Dezembro |

13 – Nos últimos 12 (doze) meses, quantas vezes suas atividades diárias foram atrapalhadas por esse problema nasal?

- (1) Nada  
(2) Um pouco  
(3) Moderado  
(4) Muito

14 – Alguma vez na vida você teve rinite?

- (1) Sim (2) Não

**Apêndice G - Instrumento de coleta de dados: folha de dados antropométricos****Asma e obesidade: o emergir de doenças crônicas em Pediatria  
Dados clínicos para uma possível associação**

Nome da criança: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

ID: \_\_\_\_\_

**Dados antropométricos**

PESO: \_\_\_\_\_(kg)

ESTATURA: \_\_\_\_\_(cm)

CIRCUNFERÊNCIA ABDOMINAL: \_\_\_\_\_(cm)

CIRCUNFERÊNCIA DO PESCOÇO: \_\_\_\_\_(cm)

IMC: \_\_\_\_\_

ESCORE Z: \_\_\_\_\_

RELAÇÃO CINTURA- ALTURA: \_\_\_\_\_

PA: \_\_\_\_\_(mmHg)

**Anexo A – Parecer ético: UFMG**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Projeto: CAAE – 32959014.0.0000.5149

**Interessado(a): Prof. Joel Alves Lamounier**  
**Departamento de Pediatria**  
**Faculdade de Medicina - UFMG**

### DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 20 de agosto de 2014, o projeto de pesquisa intitulado **"Asma e obesidade: o emergir de doenças crônicas na pediatria: dados clínico e laboratoriais para uma possível associação"** bem como os documentos:

- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;
- Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

Profa. Dra. Telma Campos Medeiros Lorentz  
Coordenadora do COEP-UFMG

**Anexo B: parecer Plataforma Brasil**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
MINAS GERAIS

**COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** ASMA E OBESIDADE: O EMERGIR DE DOENÇAS CRÔNICAS NA PEDIATRIA. DADOS CLÍNICOS E LABORATORIAIS PARA UMA POSSÍVEL ASSOCIAÇÃO.

**Pesquisador:** Joel Alves Lamounier

**Versão:** 1

**CAAE:** 32959014.0.0000.5149

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

**DADOS DO COMPROVANTE**

**Número do Comprovante:** 054764/2014

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio



### **Alterações na aplicação do Critério Brasil, válidas a partir de 01/01/2014**

A dinâmica da economia brasileira, com variações importantes nos níveis de renda e na posse de bens nos domicílios, representa um desafio importante para a estabilidade temporal dos critérios de classificação socioeconômica. Em relação ao CCEB, os usuários têm apresentado dificuldades na manutenção de amostras em painel para estudos longitudinais. As dificuldades são maiores na amostragem dos estratos de pontuação mais baixa.

A ABEP vem trabalhando intensamente na avaliação e construção de um critério que seja fruto da nova realidade do país. Porém, para que os estudos produzidos pelos usuários do Critério Brasil continuem sendo úteis ao mercado e mantenham o rigor metodológico necessário, as seguintes recomendações são propostas às empresas que tenham estudos contínuos, com amostras em painel:

- A reclassificação de domicílios entre as classe C2 e D deve respeitar uma região de tolerância de 1 ponto, conforme descrito abaixo:
  - Domicílios classificados, no momento inicial do estudo, como classe D --> são reclassificados como C2, apenas no momento em que atingirem 15 pontos;
  - Domicílios classificados, no momento inicial do estudo, como classe C2 --> são reclassificados como D, apenas no momento em que atingirem 12 pontos;
  - O momento inicial de estudos desenvolvidos a partir de amostra mestra é o da realização da amostra mestra;
  - O momento inicial de estudos desenvolvidos sem amostra mestra é o da primeira medição (onda) do estudo.

**IMPORTANTE:** As alterações descritas acima são apenas para os estudos que usem amostras contínuas em painéis. Estudos *ad hoc* e estudos contínuos, com amostras independentes, devem continuar a aplicar o Critério Brasil regularmente.

Outra mudança importante no CCEB é válida para todos os estudos que utilizem o Critério Brasil. As classes D e E devem ser unidas para a estimativa e construção de amostras. A justificativa para esta decisão é o tamanho reduzido da classe E, que inviabiliza a leitura de resultados obtidos através de amostras probabilísticas ou por cotas, que respeitem os tamanhos dos estratos. A partir de 2013 a ABEP deixa de divulgar os tamanhos separados destes dois estratos.

Finalmente, em função do tamanho reduzido da Classe A1 a renda média deste estrato deixa de ser divulgada. Assim, a estimativa de renda média é feita para o conjunto da Classe A.

O Critério de Classificação Econômica Brasil, enfatiza sua função de estimar o poder de compra das pessoas e famílias urbanas, abandonando a pretensão de classificar a população em termos de “classes sociais”. A divisão de mercado definida abaixo é de classes econômicas.

### **SISTEMA DE PONTOS**

#### **Posse de itens**

	Quantidade de Itens				
	0	1	2	3	4 ou +
Televisão em cores	0	1	2	3	4
Rádio	0	1	2	3	4
Banheiro	0	4	5	6	7
Automóvel	0	4	7	9	9
Empregada mensalista	0	3	4	4	4
Máquina de lavar	0	2	2	2	2
Videocassete e/ou DVD	0	2	2	2	2
Geladeira	0	4	4	4	4
Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex)	0	2	2	2	2

#### **Grau de Instrução do chefe de família**

Nomenclatura Antiga	Nomenclatura Atual	
Analfabeto/ Primário incompleto	Analfabeto/ Fundamental 1 Incompleto	0
Primário completo/ Ginasial incompleto	Fundamental 1 Completo / Fundamental 2 Incompleto	1
Ginasial completo/ Colegial incompleto	Fundamental 2 Completo/ Médio Incompleto	2
Colegial completo/ Superior incompleto	Médio Completo/ Superior Incompleto	4
Superior completo	Superior Completo	8

#### **CORTES DO CRITÉRIO BRASIL**

Classe	Pontos
A1	42 - 46
A2	35 - 41
B1	29 - 34
B2	23 - 28
C1	18 - 22
C2	14 - 17
D	8 - 13
E	0 - 7

## **PROCEDIMENTO NA COLETA DOS ITENS**

É importante e necessário que o critério seja aplicado de forma uniforme e precisa. Para tanto, é fundamental atender integralmente as definições e procedimentos citados a seguir.

Para aparelhos domésticos em geral devemos:

Considerar os seguintes casos

Bem alugado em caráter permanente Bem emprestado de outro domicílio há mais de 6 meses

Bem quebrado há menos de 6 meses

Não considerar os seguintes casos Bem emprestado para outro domicílio há mais de 6 meses

Bem quebrado há mais de 6 meses

Bem alugado em caráter eventual

Bem de propriedade de empregados ou pensionistas

### **Televisores**

Considerar apenas os televisores em cores. Televisores de uso de empregados domésticos (declaração espontânea) só devem ser considerados caso tenha(m) sido adquirido(s) pela família empregadora.

### **Rádio**

Considerar qualquer tipo de rádio no domicílio, mesmo que esteja incorporado a outro equipamento de som ou televisor. Rádios tipo walkman, conjunto 3 em 1 ou microsystems devem ser considerados, desde que possam sintonizar as emissoras de rádio convencionais. Não pode ser considerado o rádio de automóvel.

### **Banheiro**

O que define o banheiro é a existência de vaso sanitário. Considerar todos os banheiros e lavabos com vaso sanitário, incluindo os de empregada, os localizados fora de casa e os da(s) suite(s). Para ser considerado, o banheiro tem que ser privativo do domicílio. Banheiros coletivos (que servem a mais de uma habitação) não devem ser considerados.

### **Automóvel**

Não considerar táxis, vans ou pick-ups usados para fretes, ou qualquer veículo usado para atividades profissionais. Veículos de uso misto (lazer e profissional) não devem ser considerados.

### **Empregado doméstico**

Considerar apenas os empregados mensalistas, isto é, aqueles que trabalham pelo menos 5 dias por semana, durmam ou não no emprego. Não esquecer de incluir babás, motoristas, cozinheiras, copeiras, arrumadeiras, considerando sempre os mensalistas. Note bem: o termo empregados mensalistas se refere aos empregados que trabalham no domicílio de forma permanente e/ou contínua, pelo menos 5 dias por semana, e não ao regime de pagamento do salário.

### **Máquina de Lavar**

Considerar máquina de lavar roupa, somente as máquinas automáticas e/ou semiautomática O tanquinho NÃO deve ser considerado.

### **Videocassete e/ou DVD**

Verificar presença de qualquer tipo de vídeo cassete ou aparelho de DVD.

### **Geladeira e Freezer**

No quadro de pontuação há duas linhas independentes para assinalar a posse de geladeira e freezer respectivamente. A pontuação será aplicada de forma independente:

Havendo geladeira no domicílio, independente da quantidade, serão atribuídos os pontos (4) correspondentes a posse de geladeira; Se a geladeira tiver um freezer incorporado – 2ª. porta – ou houver no domicílio um freezer independente serão atribuídos os pontos (2) correspondentes ao freezer.

As possibilidades são:

Não possui geladeira nem freezer	0 pt
Possui geladeira simples (não duplex) e não possui freezer	4 pts
Possui geladeira de duas portas e não possui freezer	6 pts
Possui geladeira de duas portas e freezer	6 pts
Possui freezer mas não geladeira (caso raro mas aceitável)	2 pt

### **OBSERVAÇÕES IMPORTANTES**

Este critério foi construído para definir grandes classes que atendam às necessidades de segmentação (por poder aquisitivo) da grande maioria das empresas. Não pode, entretanto, como qualquer outro critério, satisfazer todos os usuários em todas as circunstâncias. Certamente há muitos casos em que o universo a ser pesquisado é de pessoas, digamos, com renda pessoal mensal acima de US\$ 30.000. Em casos como esse, o pesquisador deve procurar outros critérios de seleção que não o CCEB.

A outra observação é que o CCEB, como os seus antecessores, foi construído com a utilização de técnicas estatísticas que, como se sabe, sempre se baseiam em coletivos. Em uma determinada amostra, de determinado tamanho, temos uma determinada probabilidade de classificação correta, (que, esperamos, seja alta) e uma probabilidade de erro de classificação (que, esperamos, seja baixa). O que esperamos é que os casos incorretamente classificados sejam pouco numerosos, de modo a não distorcer significativamente os resultados de nossa investigação.

Nenhum critério, entretanto, tem validade sob uma análise individual. Afirmarções frequentes do tipo “... conheço um sujeito que é obviamente classe D, mas

*pele critério é classe B...*” não invalidam o critério que é feito para funcionar estatisticamente. Servem porém, para nos alertar, quando trabalhamos na análise individual, ou quase individual, de comportamentos e atitudes (entrevistas em profundidade e discussões em grupo respectivamente). Numa discussão em grupo um único caso de má classificação pode pôr a perder todo o grupo. No caso de entrevista em profundidade os prejuízos são ainda mais óbvios. Além disso, numa pesquisa qualitativa, raramente uma definição de classe exclusivamente econômica será satisfatória.

Portanto, é de fundamental importância que todo o mercado tenha ciência de que o CCEB, ou qualquer outro critério econômico, não é suficiente para uma boa classificação em pesquisas qualitativas. Nesses casos deve-se obter além do CCEB, o máximo de informações (possível, viável, razoável) sobre os respondentes, incluindo então seus comportamentos de compra, preferências e interesses, lazer e hobbies e até características de personalidade.

Uma comprovação adicional da conveniência do Critério de Classificação Econômica Brasil é sua discriminação efetiva do poder de compra entre as diversas regiões brasileiras, revelando importantes diferenças entre elas.

### **Renda média bruta familiar no mês em R\$ por classe das 9 RM's**

<b>Classes</b>	<b>Renda média bruta familiar no mês em R\$</b>
Classe A	11.037
Classe B1	6.006
Classe B2	3.118
Classe C1	1.865
Classe C2	1.277
Classe DE	895

Fonte: LSE 2012 Ibope Media

<b>Tamanho</b>	<b>Instituição de ensino</b>	<b>Série</b>	<b>Tamanho amostral</b>	<b>Turma</b>	<b>Alunos</b>	<b>Informações da amostragem</b>
Pequeno	João Evangelista de Assis	1	4	2	43	Amostrar 4 alunos de 1 turma (turma 1)
	Gilberto de Alencar	2	8	3	74	Amostrar 8 alunos de 1 turma (turma 3)
Médio	Edith Merhey	1	1	4	87	Amostrar 1 alunos de 1 turma (turma 3)
	Carolina de Assis	9	12	1	22	Amostrar 12 alunos de 1 turma
Grande	Núbia Pereira Magalhães	1	63	4	91	Amostrar 16 alunos de 2 turmas (turmas 1 e 2)
	Thereza Falci (Profª)			2	48	Amostrar 16 alunos de 2 turmas
	Padre Wilson	2	24	3	72	Amostrar 12 alunos de 2 turmas (turmas 1 e 2)
	Núbia Pereira Magalhães	8	8	3	68	Amostrar 8 alunos de 1 turma (turma 2)
	Núbia Pereira Magalhães	9	24	3	59	Amostrar 12 alunos de 2 turmas (turmas 2 e 3)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE  
SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE

UFMG

## ATA DA DEFESA DE TESE DA ALUNA SILVIA PASCHOALINI AZALIM DE CASTRO

Realizou-se, no dia 14 de janeiro de 2016, às 14:00 horas, sala 062, andar térreo da Faculdade de Medicina da UFMG, da Universidade Federal de Minas Gerais, a defesa de tese, intitulada "OBESIDADE E ASMA NA INFÂNCIA E NA ADOLESCÊNCIA: DADOS CLÍNICOS PARA UMA POSSÍVEL ASSOCIAÇÃO", apresentada por **SILVIA PASCHOALINI AZALIM DE CASTRO**, número de registro 2013746274, graduada no curso de MEDICINA, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Ciências da Saúde - Saúde da Criança e do Adolescente, à seguinte Comissão Examinadora formada pelos Professores Doutores Joel Alves Lamounier - Orientador (UFSJ), Cássio da Cunha Ibiapina (UFMG), Rocksane de Carvalho Norton (UFMG), Rodrigo Russo (UFSJ), Marta Cristina Duarte (UFJF).

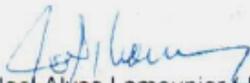
A Comissão considerou a tese:

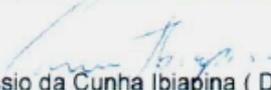
Aprovada

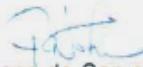
Reprovada

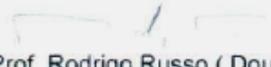
Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão.

Belo Horizonte, 14 de janeiro de 2016.

  
Prof. Joel Alves Lamounier (Doutor)

  
Prof. Cássio da Cunha Ibiapina (Doutor)

  
Prof.ª Rocksane de Carvalho Norton (Doutora)

  
Prof. Rodrigo Russo (Doutor)

  
Prof.ª Marta Cristina Duarte (Doutor)

Centro de Pós-Graduação  
Faculdade de Medicina - UFMG  
Av. Prof. Alfredo Balena, 190 - 5º andar  
CEP: 30130-100 - Funcionários - BH/MG

  
CONFERTE ORIGINAL  
25/01/2016  
Centro de Pós-Graduação  
Faculdade de Medicina - UFMG



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE  
SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE

UFMG

FOLHA DE APROVAÇÃO

**OBESIDADE E ASMA NA INFÂNCIA E NA ADOLESCÊNCIA: dados Clínicos  
para uma Possível Associação**

**SILVIA PASCHOALINI AZALIM DE CASTRO**

Tese submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde - Saúde da Criança e do Adolescente, como requisito para obtenção do grau de Doutor em Ciências da Saúde - Saúde da Criança e do Adolescente, área de concentração Ciências da Saúde.

Aprovada em 14 de janeiro de 2016, pela banca constituída pelos membros:

Prof. Joel Alves Lamounier - Orientador  
UFSJ

Prof. Cássio da Cunha Ibiapina  
UFMG

Prof.ª Rocksane de Carvalho Norton  
UFMG

Prof. Rodrigo Russo  
UFSJ

Prof.ª Marta Cristina Duarte  
UFJF

Belo Horizonte, 14 de janeiro de 2016.

