

## DOENÇAS RESPIRATÓRIAS NA INFÂNCIA E POLUIÇÃO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Janayna de Cássia Ferreira do Prado<sup>1</sup>, Bruno Lima Hitzschky<sup>2</sup>, Marianna Asari Takahara<sup>3</sup>,  
Luci Mendes de Melo Bonini<sup>4</sup>

1. Estudante do curso de Medicina, e-mail: [janayna18prado@gmail.com](mailto:janayna18prado@gmail.com)
2. Estudante do curso de Medicina, e-mail: [brunohitzschky803@gmail.com](mailto:brunohitzschky803@gmail.com)
3. Estudante do curso de Medicina, e-mail: [mariannaasari@hotmail.com](mailto:mariannaasari@hotmail.com)
4. Professora da Universidade de Mogi das Cruzes, e-mail: [lucibonini@gmail.com](mailto:lucibonini@gmail.com)

**Área de conhecimento:** Ciências da saúde

**Palavras-chave:** Saúde infantil. Doenças respiratórias. Qualidade do ar.

### INTRODUÇÃO

As doenças respiratórias, tanto agudas como crônicas, são classificadas como um grande problema de saúde pública, representando atualmente a principal causa de mortalidade em crianças menores de cinco anos de idade. No ano de 2012, as doenças respiratórias (DR) foram responsáveis por mais de 1,3 milhão de internações no Brasil, sendo que em São Paulo foram cerca de 240 mil, gerando custos da ordem de R\$ 1,3 bilhão e em São Paulo, R\$ 240 milhões (Brasil, 2014a) (1 US\$ ≈ R\$2,00). Neste mesmo ano foram relatadas 125 mil mortes por doenças respiratórias, 34 mil em São Paulo (Brasil, 2014b). (ROMAN et al, 2015). As DR, clinicamente divididas em aguda e crônica, podem comprometer as vias aéreas superiores (nariz e fossas nasais, seios perinasais, boca, faringe e laringe) e inferiores (traqueia, brônquios, bronquíolos e pulmões) - geralmente de maior gravidade. Sendo classificadas como um grande problema de saúde pública, atualmente representam a principal causa de mortalidade em crianças menores de cinco anos de idade (FRAUCHES et al., 2017). Segundo Graham, as infecções respiratórias agudas entre 1980 e metade da década de 1990 em países em desenvolvimento causaram 25 a 33% de todas as mortes nos primeiros cinco anos de vida. Após esse período e início do ano 2000, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estimou que 8% de todas as mortes em países desenvolvidos e 5% em países em desenvolvimento se devem às doenças respiratórias, comprovando a participação importante dessas afecções na morbimortalidade da população mundial. (NATALI et al, 2011). As doenças respiratórias na infância, com o período de até cinco anos de idade, têm constituído a cada dia motivo de preocupação para os profissionais de saúde, dada a sua elevada morbidade, observada em termos mundiais, bem como a alta mortalidade que incide especialmente nos países do terceiro mundo. Segundo dados divulgados pela Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de 13 milhões de crianças menores de cinco anos morrem anualmente no mundo por doenças do aparelho respiratório e 95% delas ocorrem nos países em desenvolvimento. (CHIESA, WESTPHAL e AKERMAN, 2008) Os poluentes mais comumente estudados e associados às DRs são: material particulado (PM), ozônio (O3), dióxido de enxofre (SO2), óxidos de nitrogênio (NOx) e monóxido de carbono (CO). Dentre alguns estudos mostrando os efeitos destes poluentes, podem ser citados aqueles que apontaram os efeitos do PM10 e SO2 nas internações por asma em crianças (Amâncio e Nascimento, 2012), internações por pneumonias e PM10 em crianças em Cubatão (JASINSKI et al., 2011), exposição a PM10, CO, NO2, O3 e SO2 e internações por DRs em adultos e crianças (GOUVEIA et al., 2006) e NO2 em crianças (NEGRISOLI; NASCIMENTO, 2013; ROMAN et al, 2015).

## OBJETIVOS

Neste estudo tem-se como problemática a seguinte questão: qual a correlação entre a poluição atmosférica e as doenças respiratórias em crianças? A partir desse questionamento, o objetivo deste trabalho ficou assim descrito: realizar uma revisão sistemática da literatura disponível acerca da correlação entre doenças respiratórias na infância e a poluição atmosférica. Assim como a Constituição Federal, a legislação, também, exige que todas as indústrias potencialmente poluidoras apresentem estudos sobre os danos que podem causar ao meio ambiente. Existindo, também, três resoluções com relação a poluição do ar; Resolução CONAMA nº005/89 que institui o PRONAR- Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar; Resolução CONAMA nº18/86 que estabelece o PROCONVE - Programa de Controle do Ar por Veículos Automotores; e Resolução CONAMA nº 008/90 que estabelece o limite máximo de emissão de poluentes do ar (padrões de emissão) em fontes fixas de poluição. No entanto, através das citações feitas, pode-se interpretar que a fiscalização dessas exigências no Brasil, é falha.

## METODOLOGIA

Esta pesquisa é uma revisão sistemática desenvolvida com base em estudos sobre doenças respiratórias na infância relacionado a poluição. A base de dados eletrônicos utilizada foi: Scientific Electronic Library Online (SciELO). Foram utilizados os seguintes descritores em português na pesquisa dos artigos: “respiratória”, “infância” e “poluição”. Seus correspondentes em inglês: “respiratory”, “childhood” e “pollution”. O Período de pesquisa incluiu estudos publicados de 2006 a 2019. Os artigos incluídos nessa revisão foram aqueles que analisaram a associação da poluição do ar com os efeitos na saúde do trato respiratório em crianças, publicados entre os anos de 2006 e 2019.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram analisados dados Latino-Americanos, principalmente brasileiros, dos quais dos 20 artigos analisados, 13 (65%) eram no Estado de São Paulo; 3 artigos (15%) pertenciam ao Estado do Mato Grosso; 1 (5%) ao Estado do Espírito Santo; 1 (5%) provinha do Rio de Janeiro; 1 (5%) do Rio Grande do Norte e 1 (5%) artigo foi realizado fora do Brasil, na Colômbia. Sendo que do total de artigos avaliados, 14 artigos (70%) são estudos ecológicos de séries temporais; 4 artigos (20%) são de recorte transversal; 1 (5%) é estudo de caso e 1 (5%) é estudo ecológico. Mediante os estudos que compõem a banca de artigos analisados nesta pesquisa, verificou-se que Nascimento et al. (2006) , Jasinski, Pereira e Braga (2011) , Negriolisi e Nascimento (2013), Cesar e Nascimento e Carvalho (2013), Souza e Nascimento (2016), Carvalho, Nakazato e Nascimento (2018), Cesar e Nascimento (2018), Machin e Nascimento (2018), Menezes, Pavanitto e Nascimento (2019), 9 das literaturas (45%) analisaram crianças de 0 a 10 anos, ao passo que, Silva et al. (2013), Freitas et al. (2016), Gouveia et al. (2017), 3 das literaturas (15%), pesquisaram em crianças de 0 a 9 anos, Castro et al. (2009) analisaram crianças entre 6 e 15 anos, Moraes et al. (2010) avaliaram crianças de 0 a 14 anos, Amancio e Nascimento (2012) estudaram crianças de 0 a 19 anos, Nicolussi et al. (2014) estudaram crianças de 6 e 7 anos de idade, Alvarez e Salazar (2013) analisaram crianças de 6 a 14 anos e Riguera, André e Zanetta (2011) estudaram crianças entre 10 e 14 anos. Sendo que Roman et al. (2015) foi o único que não especificou a idade das crianças, por se tratar de uma análise de dados disponíveis no DATASUS. É importante destacar que há uma diversidade de poluentes potencialmente prejudiciais ao trato respiratório e assim, desencadeadores de doenças respiratórias em crianças. Dos 20 artigos selecionados para análise, 13 (65%) destacaram o PM10 em seu trabalho; 11 (55%) utilizaram o O3 para a análise; 6 (30%) usaram o NO2; 6 (30%) analisaram o PM2.5; 5 (25%) usaram o SO2 para realizar o estudo; 2 (10%) utilizaram o NOx; 2 (10%) analisaram o CO para o estudo; 2 (10%)

usaram o black carbon; 1 (5%) artigo analisou o PM 10-2.5; 1 (5%) utilizou o PM para o estudo; 1 (5%) usou o BTX para análise. Sendo que, a maioria dos artigos utiliza mais de um tipo de poluente em sua pesquisa. Os estudos foram sistematizados no quadro 1.

**Quadro 1.** Artigos analisados para essa revisão

AUTOR	CIDADE	ANO	PERIÓDICO	TÍTULO
NASCIMENTO, Luiz Fernando C. et al	São José dos Campos	2006	<i>Revista Saúde Pública</i>	Efeitos da poluição atmosférica na saúde infantil em São José dos Campos, SP
CASTRO, Hermano Albuquerque de et al	Rio de Janeiro	2009	<i>Revista Saúde Pública</i>	Efeitos da poluição do ar na função respiratória de escolares, Rio de Janeiro, RJ
MORAES, Ana Claudia Lopes de et al	Guamaré	2010	<i>Jornal de Pediatria</i>	Sibilância em crianças e adolescentes vizinhos a uma indústria petroquímica no Rio Grande do Norte, Brasil
RIGUERA, Denise; ANDRE, Paulo Afonso; ZANETTA, Dirce Maria Trevisan	Monte Aprazível	2011	<i>Revista Saúde Pública</i>	Poluição da queima de cana e sintomas respiratórios em escolares de Monte Aprazível, SP
JASINSKI, Renata; PEREIRA, Luiz Alberto Amador; BRAGA, Alféio Luís Ferreira	Cubatão	2011	<i>Cadernos de Saúde Pública</i>	Poluição atmosférica e internações hospitalares por doenças respiratórias em crianças e adolescentes em Cubatão, São Paulo, Brasil, entre 1997 e 2004.
AMANCIO, Camila Trolez; NASCIMENTO, Luiz Fernando Costa	São José dos Campos	2012	<i>Revista da Associação Médica Brasileira</i>	Asma e poluentes ambientais: um estudo de séries temporais.
ALVAREZ MINO, Lídice; SALAZAR CEBALLOS, Alexander	Santa Marta	2013	<i>Revista Española de Salud Pública</i>	Síntomas respiratorios y función pulmonar en niños de 6 a 14 años de edad y su relación con la contaminación por material particulado PM <sub>10</sub> en Santa Marta-Colombia
NEGRISOLI, Juliana; NASCIMENTO, Luiz Fernando C.	Sorocaba	2013	<i>Revista Paulista de Pediatria</i>	Poluentes atmosféricos e internações por pneumonia em crianças
CESAR, Ana Cristina Gobbo; NASCIMENTO, Luiz Fernando C; CARVALHO JR, João Andrade de	Piracicaba	2013	<i>Revista de Saúde Pública</i>	Associação entre exposição ao material particulado e internações por doenças respiratórias em crianças.
SILVA, Ageo Mario Candido da et al	Cuiabá	2013	<i>Revista Saúde Pública</i>	Material particulado originário de queimadas e doenças respiratórias
NICOLUSSI, Francine Heloisa et al	Ribeirão Preto	2014	<i>Revista de Saúde Pública</i>	Poluição do ar e doenças respiratórias alérgicas em escolares
ROMAN, Vanessa Villalta Lima et al	Taubaté	2015	<i>Revista Ambiente &amp; Água</i>	Efeitos de poluentes do ar e doenças respiratórias utilizando dados estimados por modelo matemático.
SOUZA, Laís Salgado Vieira de; NASCIMENTO, Luiz Fernando Costa	Araraquara	2016	<i>Ver. Da Assoc. Méd. Bras.</i>	Poluentes atmosféricos e internações por pneumonia em crianças. Um estudo de série temporal.
FREITAS, Clarice Umbelino de et al	Vitória	2016	<i>Revista Saúde Pública</i>	Poluição do ar e impactos na saúde em Vitória, Espírito Santo
GOUVEIA, Nelson et al	9 municípios da Região Metropolitana de São Paulo	2017	<i>Revista Saúde Pública</i>	Air pollution and hospitalizations in the largest Brazilian metropolis
CARVALHO, Priscila Camargo; NAKAZATO, Lígia Furitani; NASCIMENTO, Luiz Fernando Costa	Ribeirão Preto	2018	<i>Ciência &amp; Saúde Coletiva</i>	Exposição ao NO <sub>2</sub> e internações por doenças respiratórias em crianças em Ribeirão Preto, SP, Brasil
CESAR, Ana Cristina Gobbo; NASCIMENTO, Luiz Fernando	Piracicaba	2018	<i>São Paulo Medical Journ.</i>	Coarse particles and hospital admissions due to respiratory diseases in children. An ecological time series study
MACHIN, Adrian Blanco; NASCIMENTO, Luiz Fernando Costa	Cuiabá	2018	<i>Cadernos de Saúde Pública</i>	Efeitos da exposição a poluentes do ar na saúde das crianças de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil
MORAES, Sara Lopes de et al	São Paulo	2019	<i>Cadernos de Saúde Pública</i>	Variáveis meteorológicas e poluição do ar e sua associação com internações respiratórias em crianças: estudo de caso em São Paulo, Brasil
MENEZES, Renata Armani de Moura; PAVANITTO, Drielle	Cuiabá	2019	<i>Revista Paulista de Pediatria</i>	EXPOSIÇÃO A POLUENTES DO AR E DOENÇA RESPIRATÓRIA EM MENINOS E MENINAS

## CONCLUSÕES

Os estudos incluídos nesta revisão, consoante aos resultados apresentados em cada artigo, revelaram comprovadamente que há uma íntima relação entre a poluição atmosférica e as doenças do trato respiratório em crianças. Nos artigos o poluente de maior gravidade relatada foi a partícula PM10 responsável por significativos aumentos na hospitalização de crianças expostas, como também a maioria dos estudos analisou que mesmo as taxas de emissão estando abaixo das limitadas por órgãos ligados ao ambiente, os danos causados ao trato respiratório eram consideravelmente altos. Assim, é possível afirmar que, diante de tal revisão, a exposição a poluição atmosférica contribui para o aumento da mortalidade e morbidade por doenças respiratórias na infância. Por meio desta revisão, portanto, pode-se afirmar que apesar da diminuição do crescimento do número de indústrias no século XXI e da criação de leis que tornaram obrigatório a utilização de filtros pelas indústrias e automóveis que liberam gases no ambiente, os atuais níveis de poluição continuam a ser danosos para a saúde do trato respiratório, destacando também a contribuição das queimadas, que vem aumentando em número atualmente, para tal dano. Assim, o presente estudo é de grande importância, tendo em vista seu conteúdo de alarme com relação a saúde respiratória e a qualidade do ar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 005/1989** - "Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar - PRONAR" - Data da legislação: 15/06/1989 - Publicação DOU, de 25/08/1989, págs. 14713-14714

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 018/1986** - "Dispõe sobre a criação do Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE". - Data da legislação: 06/05/1986 - Publicação DOU, de 17/06/1986, págs. 8792-8795

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 008/1990** - "Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR" - Data da legislação: 06/12/1990 - Publicação DOU, de 28/12/1990, pág. 25539

CASTRO, H. A. de; GOUVEIA, N.; ESCAMILLA-CEJUDO, A. J. Questões metodológicas para a investigação dos efeitos da poluição do ar na saúde. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 6, n. 2, p. 135-149, 2003. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-790X2003000200007&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2003000200007&lng=en&nrm=iso) . Acessado em: 31.08.2019

ROMAN, V. V. L.; CARVALHO JR, J. A. de; NASCIMENTO, L. F.; CESAR, A. C. G. Efeitos de poluentes do ar e doenças respiratórias utilizando dados estimados por modelo matemático. **Revista Ambiental Água**, Taubaté, v. 10, n. 4, p. 825-831, 2015. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1980-993X2015000400825&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-993X2015000400825&lng=en&nrm=iso). Acessado em: 08.05.2019

SILVA, A. M. C. da; MATTOS, I. E.; IGNOTTI, E.; HACON, S. de S. Material particulado originário de queimadas e doenças respiratórias. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 47, n. 2, p. 345-352, 2013. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102013000200345&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102013000200345&lng=en&nrm=iso). Acessado em: 02.09.2019

SOUZA, L. S. V. de; NASCIMENTO, L. F. C. Air pollutants and hospital admission due to pneumonia in children: a time series analysis. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo , v. 62, n. 2, p. 151-156, 2016. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-42302016000200151&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302016000200151&lng=en&nrm=iso). Acessado em: 02.09.2019