

Distribuição espacial das taxas de internação de crianças por pneumonia no Sistema Único de Saúde, nos municípios do estado de São Paulo

Spatial distribution of hospitalization rates of children due to pneumonia in the Unified Health System, in the municipalities of the state of São Paulo

Renata Armani Moura Menezes^I , Drielle Rezende Pavanitto^I ,
Luiz Fernando Costa Nascimento^{I,II} 

RESUMO: *Objetivo:* Identificar padrões espaciais na distribuição das taxas de internação de crianças por pneumonia no estado de São Paulo, no período de 2009 a 2013. *Métodos:* Estudo ecológico exploratório com dados obtidos do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) de internações por pneumonia em crianças relativas aos municípios do estado de São Paulo de 2009 a 2013, dados de escolaridade materna e renda familiar; e foram criadas taxas por mil crianças e inseridas numa base digital de municípios obtida do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Foram construídos mapas temáticos, de Kernel e de Moran para as taxas de internação e calculados os índices de Moran. Foi utilizado o programa TerraView para a análise espacial. *Resultados:* Foram internadas 43.809 crianças no período. A taxa média por município foi de 11,51 (DP = 8,62). O índice de Moran foi de 0,21 ($p = 0,01$). Há aglomerados nas regiões norte, noroeste, centro-oeste e sudoeste; o mapa de Kernel mostra densidade maior de taxas no noroeste e centro-oeste do estado; e o mapa de Moran identificou 39 municípios que merecem atenção por parte dos gestores municipais e regionais. *Conclusões:* O geoprocessamento permitiu identificar regiões com maiores taxas de internação por pneumonia e também municípios que merecem prioridade de intervenção.

Palavras-chave: Análise espacial. Pneumonia. Saúde da criança. Sistemas de informação geográfica.

^IDepartamento de Medicina, Universidade de Taubaté – Taubaté (SP), Brasil.

^{II}Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade de Taubaté – Taubaté (SP), Brasil.

Autor correspondente: Luiz Fernando C. Nascimento. Estrada Municipal Dr José Luiz Cembranelli, 5.000, Itaim, CEP: 12081-010, Taubaté, SP, Brasil. E-mail: luiz.nascimento@pq.cnpq.br

Conflito de interesses: nada a declarar – **Fonte de financiamento:** nenhuma.

ABSTRACT: *Objective:* To identify spatial patterns in the distribution of hospitalization rates of children with pneumonia in the state of São Paulo, Brazil from 2009 to 2013. *Methods:* This was an exploratory ecological study with data obtained from DATASUS of hospitalizations of children with pneumonia in the municipalities in São Paulo from 2009 to 2013/ Data on maternal education and family income were obtained and rates per thousand children were calculated and inserted in a database of municipalities obtained from IBGE. Thematic, kernel and Moran maps were constructed for the hospitalization rates and the Moran indices were calculated. The TerraView program was used for spatial analysis. *Results:* A total of 43,809 children were hospitalized in the study period, with a minimum of zero and a maximum of 69,072. The mean rate per municipality was 11.51 ± 8.62 (SD). The Moran index was 0.21 ($p = 0.01$). The thematic map showed clusters in the northern, northwestern, midwestern and southwestern regions of the state; the kernel map showed a higher density of rates in the northwestern and midwestern areas, and the Moran map identified 39 municipalities that deserve the attention of municipal and regional managers. *Conclusions:* Geoprocessing identifies regions with higher hospitalization rates for pneumonia and also municipalities that deserve a high intervention priority.

Keywords: Spatial analysis. Pneumonia. Child health. Geographic information system.

INTRODUÇÃO

A infecção respiratória aguda é uma das 5 principais causas de óbito em crianças menores de 5 anos de idade nos países em desenvolvimento¹ — cerca de 40% das crianças que procuram atendimento médico estão acometidas por infecção respiratória aguda² —, sendo a pneumonia adquirida na comunidade (PAC) a sua forma mais grave, ocasionando 80% das mortes por essa causa^{3,4}. No Brasil, as pneumopatias agudas são responsáveis por 11% das mortes em crianças com idade inferior a 1 ano e por 13% na faixa etária entre 1 e 4 anos⁵. Quinze países são responsáveis por 74% dos episódios da doença em menores de 5 anos, ocupando o Brasil a 15ª posição⁶.

Além disso, a PAC é ainda responsável por grande parte dos custos despendidos na área da saúde no Brasil, uma vez que corresponde a taxas elevadas de internação no país^{7,8}. Embora nas últimas décadas tenha ocorrido um declínio na mortalidade de crianças por pneumonia, esse agravo ainda é importante causa de internação e morte nos países em desenvolvimento^{5,8-11}, sendo a doença que mais ocasiona óbitos em crianças entre zero e cinco anos de idade no mundo¹² — aproximadamente dois milhões de crianças, segundo estudo¹³.

Os registros de internação por pneumonias provenientes de estatísticas governamentais, geradas pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), indicam a pneumonia como a segunda causa de hospitalizações¹⁴.

No Brasil, em 2013, segundo o DATASUS, foram internadas cerca de 250 mil crianças com menos de 4 anos de idade por pneumonia, sendo que, em São Paulo, esse número se aproximou a 45 mil. Essas internações custaram ao Sistema Único de Saúde (SUS) R\$ 170 milhões

para o Brasil e R\$ 64 milhões para o estado de São Paulo. Foram 1.296 e 400 óbitos por essa causa no Brasil e no estado de São Paulo, respectivamente¹⁵.

Entre os diversos fatores de risco associados à pneumonia estão: baixo nível socioeconômico, desnutrição, baixo peso ao nascer, ausência de amamentação, aglomeração familiar, poluição no ambiente, variações climáticas e exposição passiva ao fumo^{3,6,8,9,16,17}.

Nos últimos anos, sistemas de informações geográficas vêm ganhando espaço nos estudos epidemiológicos, identificando padrões espaciais para diversas situações, incluindo aquelas relacionadas à saúde, epidemiologia e mortalidade infantil, agregando dados socioeconômicos, ambientais e estruturais da saúde ao componente geográfico da relação de vizinhança entre os lugares. Dessa forma, os dados de correlação espacial caracterizam cenários regionais, possibilitando o planejamento de estratégias de intervenção, seja local ou regional, permitindo também a análise do resultado dessa intervenção^{8,9,18}.

Assim, o objetivo deste estudo foi identificar padrões espaciais na distribuição das taxas médias de internação por pneumonias em crianças de até 4 anos de idade nos municípios do estado de São Paulo entre 2009 e 2013 e, também, identificar municípios que devem merecer atenção dos gestores de saúde municipais e regionais para diminuir essas taxas.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo ecológico e exploratório com dados de internações por pneumonia (CID-10: J12.0 a J18.9) em crianças com idade até quatro anos referentes às internações pelo SUS, segundo local de residência. Foram analisados dados de todas as cidades do estado de São Paulo. O período de estudo foram os anos de 2009 a 2013.

Os dados considerados foram aqueles referentes ao número de internações, relacionando-o à escolaridade materna (até primeiro grau incompleto) e renda familiar, obtidos do portal do DATASUS¹⁹. A malha digital dos 645 municípios foi obtida do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)²⁰. Para análise das informações colhidas foi usado o programa Terraview versão 4.2.1, disponibilizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). A unidade de análise foi o município e utilizou-se a taxa de internação por mil crianças da faixa etária de 0 a 4 anos. Foram calculadas as taxas médias de internação por pneumonias em crianças no período todo e também nos anos de 2009 e 2013, comparando essas taxas médias pelo teste *t* de Student. O período de cinco anos foi escolhido para minimizar possíveis flutuações no número de casos; e a comparação entre o início e o final do período se deveu ao fato de ter sido incluída a vacinação antipneumocócica em 2010.

Foram calculados os índices de Moran global (I_m) e local e, posteriormente, construídos mapas temáticos com as taxas de internação por mil crianças — mapa de Moran e mapa da densidade de Kernel —, construído com 150 colunas, função quártico e raio adaptativo. Foram construídos, ainda, mapas relativos à proporção de famílias com renda menor do que meio salário mínimo e à proporção de escolaridade materna da população de cada município; e foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson.

O índice de Moran estima a existência de autocorrelação espacial entre os dados, isto é, se há aglomerados de municípios com altas taxas e outros com baixas. Seus valores variam de -1 a +1 e a ele pode ser atribuído um nível de significância (p): quanto mais perto o valor obtido for de -1, menos autocorrelacionadas estão as variáveis analisadas entre si; e quanto mais perto o valor obtido estiver de +1, mais semelhantes serão as taxas.

O mapa de Moran permite identificar municípios com altos valores circundados por outros de altos valores e municípios de baixos valores circundados por outros também de baixos valores. Assim, são identificados municípios com alta prioridade de intervenção e outros com baixa.

O mapa de Kernel é um método estatístico para a estimação de curvas de densidade, dando uma visão geral da intensidade do processo em questão em todas as regiões do mapa, possibilitando a comparação entre elas.

Por se tratar de dados disponíveis na rede, sem possibilidade de identificação do sujeito, foi dispensada a liberação do Comitê de Ética em Pesquisa.

RESULTADOS

No período de estudo foram internadas 233.597 crianças no estado de São Paulo. As taxas médias de internação por pneumonia, por mil crianças, por município, com seus respectivos desvios padrões (DP) e valores mínimos e máximos, de internação, de proporção de mães com baixa escolaridade e de proporção de famílias com renda inferior a meio salário mínimo estão descritos na Tabela 1. A taxa média de internação em crianças por pneumonias, por mil crianças, no ano de 2009 foi de 25,46 (DP = 34,68) e no ano de 2013, de 20,46 (DP = 22,23), sendo diferentes significativamente ($p < 0,05$).

O I_M calculado para a taxa de internação foi de 0,21 ($p = 0,01$), mostrando que existe autocorrelação espacial entre as taxas de internação por pneumonias nessa faixa etária nos municípios do estado de São Paulo. Os I_M para as proporções de renda inferior a meio salário mínimo e de mães com baixa escolaridade foram de 0,54 e 0,30; respectivamente, ambos com $p = 0,01$, indicando também autocorrelação espacial entre essas taxas.

Na Tabela 2 está a matriz de correlação de Pearson, evidenciando significativa correlação positiva entre as variáveis taxas de internação e proporção de mães com baixa escolaridade.

Tabela 1. Valores médios, mínimos e máximos, e respectivos desvios padrões das variáveis taxas (por mil crianças) de internação por pneumonias em crianças com até 4 anos de idade, baixa escolaridade materna e renda familiar menor do que meio salário mínimo. Estado de São Paulo, 2009 a 2013.

	Média	DP	Máximo	Mínimo
Taxa de internação	21,78	27,74	388,28	0,26
Baixa escolaridade materna	18,95	4,61	37,33	6,13
Renda < 1/2 SM	36,24	11,61	77,83	9,12

DP: desvio padrão; SM: salário mínimo.

A Figura 1 mostra o mapa com as taxas de internação por pneumonia de crianças menores de quatro anos. É possível identificar que as regiões do estado de São Paulo com maior número de municípios com altas taxas de internação por pneumonia são as regiões norte, noroeste, centro-oeste e sudoeste.

O mapa da taxa de mães com baixa escolaridade, não mostrado, identifica as regiões do estado de São Paulo com maior número de municípios com altas proporções de mães com baixa escolaridade, que são as regiões norte, noroeste, centro-oeste, sudoeste, sul e alguns municípios do extremo leste. Também não mostrado, o mapa da proporção de famílias com renda inferior a meio salário mínimo identifica maior número de municípios com altas proporções de famílias com renda inferior a meio salário mínimo nas regiões sudoeste, oeste, sul e alguns municípios do extremo leste.

O mapa de Moran (Figura 2) identifica municípios do estado de São Paulo, no período de 2009 a 2013, onde as taxas são significativas e onde há municípios com taxas elevadas circundados por municípios com taxas também elevadas (alto-alto) e também municípios com taxas baixas

Tabela 2. Matriz de correlação de Pearson das variáveis taxas (por mil crianças) de internação por pneumonias em crianças com até 4 anos de idade, baixa escolaridade materna e renda familiar menor do que meio salário mínimo. Estado de São Paulo, 2009 a 2013.

	Renda < 1/2 SM	Taxas	Escolaridade materna
Renda < 1/2 SM	1		
Taxas	0,02	1	
Escolaridade materna	0,38 [#]	0,12 [#]	1

SM: salário mínimo; [#]p < 0,01.

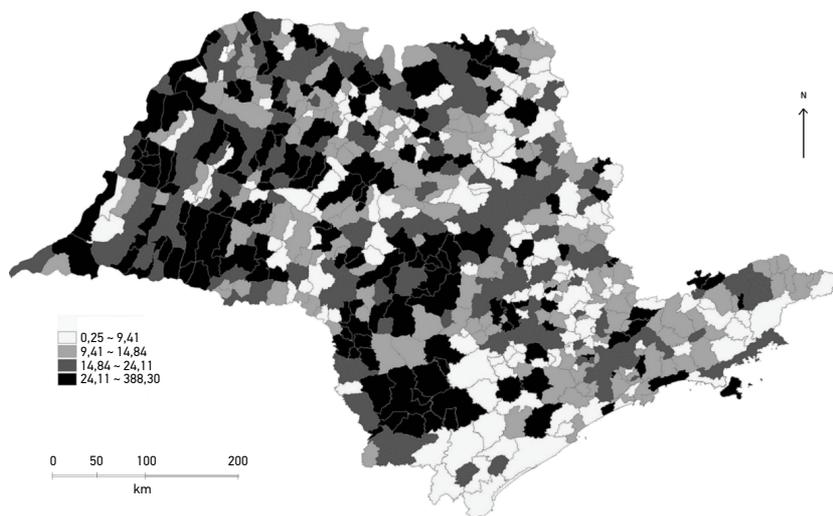


Figura 1. Distribuição espacial das taxas de internação por mil crianças, nos municípios do estado de São Paulo, nos anos de 2009 a 2013.

circundados por municípios com taxas também baixas (baixo-baixo). Os municípios de taxas elevadas circundados por municípios de taxas elevadas (alto-alto), que totalizam 39 municípios, estão localizados nas regiões norte, noroeste, oeste e sudoeste, e são os que merecem mais atenção por gestores municipais e regionais, a fim de identificar possíveis fatores associados à pneumonia.

O mapa de Kernel (Figura 3) identificou maior adensamento de municípios com taxas maiores (*hot spot*) nas regiões noroeste e centro-oeste do estado.

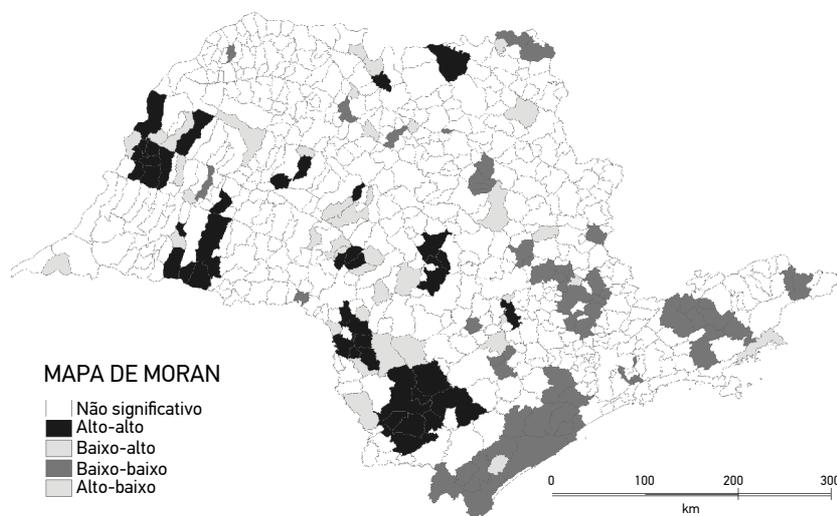


Figura 2. Mapa de Moran, mostrando as 39 áreas com prioridade de intervenção, cidades com altas taxas de internação por pneumonias circundadas por cidades com altas taxas de internação por pneumonias (alto-alto). Estado de São Paulo, 2009 a 2013.

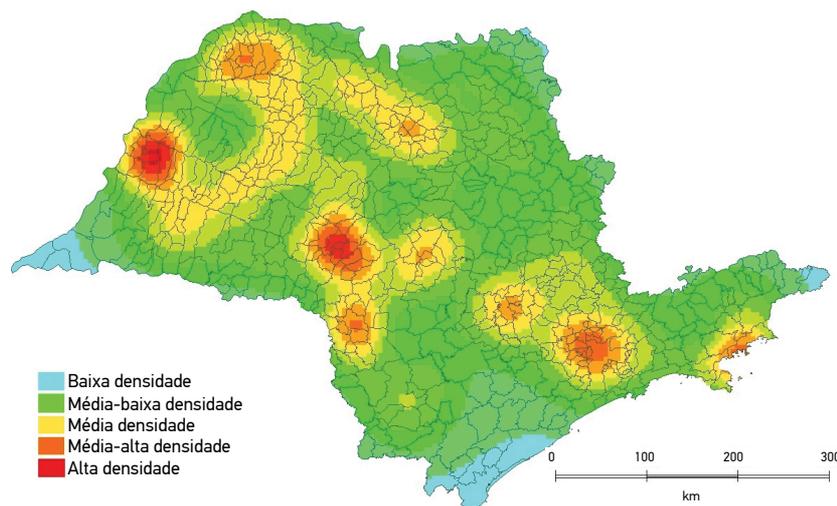


Figura 3. Mapa de Kernel, mostrando as regiões de maiores densidades para taxas de internação por pneumonias. Estado de São Paulo, 2009–2013.

DISCUSSÃO

Este estudo identificou, utilizando o mapa de Moran, 39 municípios do estado de São Paulo, localizados nas regiões norte, noroeste, oeste e sudoeste, com altas taxas de internação por pneumonia em crianças menores de 4 anos, que merecem atenção especial e possível intervenção por parte dos gestores regionais e municipais. Até onde se sabe, tal estudo é o primeiro sobre internação por pneumonia em crianças utilizando a abordagem espacial, desenvolvido com dados de municípios do estado de São Paulo, o que dificulta a comparação entre dados obtidos no presente trabalho e dados obtidos em outros trabalhos sobre o mesmo tema, uma vez que não utilizam a mesma abordagem e, sendo assim, possuem vantagens e limitações diferentes.

Foi possível observar uma diminuição nas taxas de internação por pneumonias em crianças no ano de 2013, quando comparado ao ano de 2009, possivelmente pela introdução da vacina antipneumocócica. No entanto, quando comparamos as taxas médias de internação por pneumonias em crianças, cidade por cidade, nesses dois anos, há cidades onde houve aumento dessas taxas em 2013, dados para os quais não temos explicação.

Nota-se uma correlação entre as taxas de internação e a proporção de municípios com moradores cuja renda é inferior a meio salário mínimo. Tanto no mapa referente à internação quanto no referente à renda, evidenciam-se municípios com altas taxas nas regiões oeste e sudoeste do estado. Há, entretanto, algumas divergências; o mapa da internação identificou municípios com altas taxas ao norte, noroeste e centro do estado, enquanto o mapa da renda identificou ao sul e extremo leste. Muitos fatores, no entanto, podem estar associados a essas divergências, impondo algumas limitações ao estudo. Alguns desses fatores podem ser a dificuldade de acesso ao serviço de saúde para essa parcela da população ou a falta de informações que alertem as famílias sobre os sinais da doença, por exemplo. Além disso, considera-se também a possibilidade de erros de diagnóstico, levando a registros distorcidos, bem como a falta de registro de informações em determinadas cidades. Há também o fato de que muitas vezes, moradores de regiões mais carentes e, portanto, com menos recursos, procuram unidades de saúde em cidades vizinhas, fornecendo endereços nessa cidade, de pessoas de seu relacionamento, causando um aumento no número de casos registrados nesses polos, indicando erroneamente casos na cidade em questão. Em alguns casos, ainda, pode haver crianças registradas duas vezes em casos de reinternações.

Em relação à proporção de mães com baixa escolaridade, evidencia-se também uma associação positiva com a taxa de internação, fortemente evidenciada nas regiões norte, noroeste, centro-oeste e sudoeste do estado, indicando que há correlação entre os parâmetros e que há necessidade de se estabelecer políticas que levem a esse grupo informações de alerta sobre a questão, como fatores de risco, sinais e sintomas, cuidados básicos etc. para minimizar o número de casos. Há algumas cidades ao sul e no extremo leste do estado, no entanto, que apresentam baixas taxas de internações apesar das altas taxas de baixa escolaridade; nesses casos, pensamos novamente nos fatores de limitação do estudo já discutidos.

Quando analisamos a correlação de Pearson, entre a renda inferior a meio salário mínimo e a baixa escolaridade materna, identifica-se correlação positiva entre a renda inferior a meio salário mínimo e o número de internações. Outra informação é a correlação significativa entre a taxa de internações em crianças por pneumonias e as proporções de mães com baixa escolaridade.

Quando a taxa de internação foi analisada pelo estimador de Kernel, observou-se uma região com maior adensamento de municípios com taxas maiores, na região noroeste e centro-oeste do estado, sendo essas áreas que merecem uma atenção especial.

Ainda que algumas divergências tenham sido encontradas, vários estudos têm demonstrado, de diferentes formas, a determinação social da mortalidade infantil. Estudo de 1992 encontrou associação positiva entre a baixa renda familiar de crianças e sua hospitalização, especialmente por pneumonia²¹. Outro estudo, de 2001, encontrou associação também positiva entre a baixa escolaridade materna e a mortalidade infantil²².

Uma vantagem do presente estudo é a utilização do geoprocessamento, que permite a integração de dados ambientais com dados de saúde, melhorando a caracterização e a quantificação da exposição, seus possíveis determinantes e os agravos à saúde. Essa metodologia procura identificar, na estrutura espacial e nas relações sociais, as associações plausíveis com os processos de adoecimento e morte nas coletividades. As cidades não estão isoladas no espaço, elas estão interligadas a outros centros urbanos de maior ou de menor nível e a áreas rurais com as quais estabelecem relações de troca. O grau de conectividade e importância de uma cidade, em geral, tem um efeito nos processos de difusão de doenças, ou seja, as mais conectadas são atingidas com maior rapidez.

Os municípios que se classificam no grupo de alta prioridade devem estabelecer o objetivo de diminuir essas taxas para valores de seus vizinhos com média ou baixa prioridade. A proporção de internações hospitalares por condições sensíveis à atenção primária tem sido utilizada como marcador de resultado da qualidade dos cuidados primários de saúde e como indicador de acesso ao cuidado ambulatorial no local em questão²³. Nesse contexto, os resultados obtidos neste estudo acerca das taxas de internação e proporção de mães com baixa escolaridade e de famílias com baixa renda indicam a necessidade de investimento no atendimento primário nos diversos municípios identificados com alta prioridade de intervenção.

Estudos ecológicos costumam ter limitações. Podemos citar, entre elas, o fato de se trabalhar com dados secundários. Neste estudo, a fonte de dados foi o DATASUS, fonte oficial que tem como finalidade a análise de dados contábeis, mas contém informações que podem, e são, utilizadas em estudos ecológicos no Brasil. Há que se considerar, como já citado, erros no diagnóstico de internação, superestimação diagnóstica, fornecimento incorreto da residência da criança internada e ainda uma possibilidade de dupla contagem de um mesmo paciente, uma vez que o sistema não identifica reinternações. É importante ressaltar que os registros são referentes a hospitalizações ocorridas na rede pública de saúde, o que torna a variável socioeconômica analisada no estudo também superestimada, uma vez que grande parte dos usuários do SUS é de classe socioeconômica mais baixa, enquanto as pessoas de nível socioeconômico mais alto acabam procurando sistemas privados de saúde,

o que explica taxas menores de internação nas regiões noroeste e sudeste do estado, pois são regiões sabidamente mais ricas.

A maioria dos fatores de risco tem sido estudada em relação à incidência e à mortalidade por pneumonia, no entanto, poucos estudos encontram-se disponíveis sobre a ocorrência de hospitalizações. Tal falta de estudos acerca do assunto dificulta a adoção de medidas específicas visando à redução da gravidade dos casos e, conseqüentemente, à diminuição da contribuição dessa doença no coeficiente de mortalidade infantil¹¹.

CONCLUSÃO

Ainda que com limitações, o estudo fornece dados aos gestores municipais e regionais para uma pesquisa aprofundada acerca dos motivos que levam a taxas maiores de internação por pneumonia em crianças e, com isso, minimizar despesas do SUS com internações por pneumonia em crianças com até quatro anos de idade, além do custo social que tais internações acarretam.

REFERÊNCIAS

- Niobey FML, Duchiate MP, Vasconcelos AGG, Carvalho ML, Leal MC, Valente JG. Fatores de risco para morte por pneumonia em menores de um ano em uma região metropolitana do sudoeste do Brasil. Um estudo tipo caso-controle. *Rev Saúde Pública* 1992; 26(4): 229-38. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89101992000400004>
- Façanha MC, Pinheiro AC. Doenças respiratórias agudas em serviços de saúde entre 1996 e 2001, Fortaleza, CE. *Rev Saúde Pública* 2004; 38(3): 346-50. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102004000300002>
- Amorim PG, Morcillo AM, Tresoldi AT, Fraga AMA, Pereira RM, Baracat ECE. Fatores associados às complicações em crianças pré-escolares com pneumonia adquirida na comunidade. *J Bras Pneumol* 2012; 38(5): 614-21. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132012000500011>
- Hart CA, Cuevas LE. Acute respiratory infections in children. *Rev Bras Saúde Matern Infant* 2007; 7(1): 23-9. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-38292007000100003>
- Rodrigues JC, Silva Filho LVF, Bush A. Diagnóstico etiológico das pneumonias: uma visão crítica. *J Pediatr (Rio J)* 2002; 78(Supl. 2): S129-S40. <http://dx.doi.org/10.1590/S0021-75572002000800004>
- Brito ACCM, Guerra TCM, Câmara LHL, Mattos JDPG, Mello MJG, Correia JB, et al. Características clínicas e desfechos de pneumonia comunitária aguda em crianças hospitalizadas em serviço público de referência de Pernambuco, Brasil (2010-2011). *Rev Bras Saúde Matern Infant* 2016; 16(3): 259-69. <http://dx.doi.org/10.1590/1806-93042016000300003>
- Silveira CD, Ferreira CS, Corrêa RA. Adesão a diretrizes e impacto nos desfechos em pacientes hospitalizados por pneumonia adquirida na comunidade em um hospital universitário. *J Bras Pneumol* 2012; 38(2): 148-57. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132012000200002>
- Nascimento LF, Medeiros AP. Admissions due to pneumonia and biomass burning: a spatial approach. *J Pediatr (Rio J)* 2012; 88(2): 177-83. <https://doi.org/10.2223/JPED.2161>
- Mukai AO, Alves KSC, Nascimento LFC. Análise espacial das internações por pneumonia na região do Vale do Paraíba (SP). *J Bras Pneumol* 2009; 35(8): 753-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132009000800006>
- Martins ALO, Nascimento DSF, Schneider IJC, Schuelter-Trevisol F. Incidência de infecções comunitárias de vias aéreas inferiores em crianças. *Rev Paul Pediatr* 2016; 34(2): 204-9. <https://doi.org/10.1016/j.rpped.2015.08.009>
- Camargos PAM, Guimarães MDC, Drumond EF. Mortalidade por pneumonia em crianças menores de cinco anos de idade em localidade do estado de Minas Gerais (Brasil), 1979-1985. *Rev Saúde Pública* 1989; 23(5): 388-94. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89101989000500005>

12. Boccolini CS, Carvalho ML, Oliveira MIC, Boccolini PMM. O papel do aleitamento materno na redução das hospitalizações por pneumonia em crianças brasileiras menores de 1 ano. *J Pediatr (Rio J)* 2011; 87(5): 399-404. <http://dx.doi.org/10.1590/S0021-75572011000500006>
13. Rodrigues FE, Tatto RB, Vauchinski L, Leães LM, Rodrigues MM, Rodrigues VB, et al. Pneumonia mortality in Brazilian children aged 4 years and younger. *J Pediatr (Rio J)* 2011; 87(2): 111-4. <https://doi.org/10.2223/JPED.2070>
14. Donalisio MR, Arca CHM, Madureira PR. Perfil clínico, epidemiológico e etiológico de pacientes com pneumonia adquirida na comunidade internados em um hospital geral da microrregião de Sumaré, SP. *J Bras Pneumol* 2011; 37(2): 200-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132011000200010>
15. Brasil. Departamento de Informática do SUS. Morbidade Hospitalar do SUS: por local de residência – Brasil [Internet]. Brasil: SUS [acessado em 13 jan. 2018]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/nruf.def>
16. César JA, Victora CG, Santos IS, Barros FC, Albernaz EP, Oliveira LM, et al. Hospitalização por pneumonia: influência de fatores socioeconômicos e gestacionais em uma coorte de crianças no Sul do Brasil. *Rev Saúde Pública* 1997; 31(1): 53-61. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89101997000100008>
17. Souza A, Fernandes WA, Pavão HG, Lastoria G, Albrez EA. Potenciais impactos da variabilidade climática sobre a morbidade respiratória em crianças, lactentes e adultos. *J Bras Pneumol* 2012; 38(6): 708-15. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132012000600005>
18. Venâncio TS, Tuan TS, Vaz FPC, Nascimento LFC. Incidence of tuberculosis in children in the state of São Paulo, Brazil, under spatial approach *Ciênc Saúde Coletiva* 2015; 20(5): 1541-7. <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232015205.14672014>
19. Brasil. Departamento de Informática de Saúde. [Internet]. [acessado em 13 jan. 2017]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sih/cnv/nrsp.def???>
20. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [Internet]. [acessado em 13 jan. 2017]. Disponível em: http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm
21. Post CLA, Victora CG, Valente JG, Leal MC, Niobey FML, Sabroza PC. Fatores prognósticos de letalidade hospitalar por diarreia ou pneumonia em menores de um ano de idade. Estudo de caso e controle. *Rev Saúde Pública* 1992; 26(6): 369-78. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89101992000600001>
22. Haidar FH, Oliveira UF, Nascimento LFC. Maternal educational level: correlation with obstetric indicators. *Cad Saúde Pública* 2001; 17(4): 1025-9. <https://doi.org/10.1590/s0102-311x2001000400037>
23. Moura BLA, Cunha RC, Aquino R, Medina MG, Mota ELA, Macinko J, et al. Principais causas de internação por condições sensíveis à atenção primária no Brasil: uma análise por faixa etária e região. *Rev Bras Saúde Matern Infant* 2001; 10(Supl. 1): S83-S91. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-38292010000500008>

Recebido em: 20/12/2017

Revisado em: 20/07/2018

Aceito em: 27/09/2018

Contribuição dos autores: todos os autores participaram de todas as fases do estudo.

