



## Internações por doenças preveníveis por vacina em um estado da região amazônica

*Hospitalization due to vaccine-preventable diseases in a state of the amazon region*

Jessica Soares Barbosa<sup>1</sup>, Rubenilson Caldas Valois<sup>2</sup>, Eliá Pinheiro Botelho<sup>2</sup>, Débora Thalita Neri<sup>2</sup>, Fabiane Diniz Machado Vilhena<sup>1</sup>, Giovanna do Socorro Santos da Silva<sup>3</sup>, Glenda Roberta Oliveira Naiff Ferreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Residência Multiprofissional, Universidade Federal do Pará (UFPA), Bragança (PA), Brasil.

<sup>2</sup>Pós-Graduação em Enfermagem, Universidade Estadual do Pará (UEPA), Belém (PA), Brasil.

<sup>3</sup>Faculdade de Enfermagem, Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém (PA), Brasil.

\*Autor correspondente: Jéssica Soares Barbosa - E-mail: jessica.barbosa02@hotmail.com

### RESUMO

Esta pesquisa teve o objetivo de descrever a distribuição das internações por doenças imunopreveníveis no Pará. Trata-se de um estudo observacional, ecológico sobre as internações por doenças imunopreveníveis ocorridas no período de 2009 a 2018 em residentes do Estado do Pará. Os dados foram extraídos do sistema de informação hospitalar. Para as análises foram utilizados os programas *Joinpoint*, *Terraview* e *Tabwin*. Resultados: a taxa de internação na faixa etária de 15 a 49 anos apresentou tendência com crescimento significativo no período de 2012 a 2018. As regiões de saúde apresentaram padrão heterogêneo na distribuição das taxas de internação pelas doenças estudadas, assim como foi demonstrado dependência espacial fraca com aglomerados de municípios com padrão alto-alto e baixo-baixo localizados em regiões de saúde distintas. Evidenciou-se a importância do rastreamento das populações prioritárias para vacinação e dos mais acometidos por internações relacionadas a doenças imunopreveníveis. A distribuição espacial demonstrou um padrão heterogêneo das internações no Pará.

**Palavras-chave:** Hospitalização. Imunização. Mortalidade hospitalar. Vacinas.

### ABSTRACT

This study aimed to describe the distribution of hospitalizations for vaccine-preventable diseases in Pará is provided. The method used was an observational, ecological study on hospitalizations for vaccine-preventable diseases between 2009 and 2018 in residents of the state of Pará. Data were retrieved from the hospital data system. Joinpoint, Terraview and Tabwin were used for the analyzes. Results: The hospitalization rate for the 15 - 49 age group showed a significant growth trend during the 2012 – 2018 period. Health regions showed a heterogeneous pattern in the distribution of hospitalization rates for the diseases studied, poor spatial dependence, with clusters of municipalities with very high and very low standards, in different health regions. Screening of priority populations for vaccination and most affected groups of people by hospitalizations related to vaccine-preventable diseases was highlighted. The spatial distribution showed a heterogeneous pattern of hospitalizations in Pará.

**Keywords:** Hospitalization. Hospital Mortality. Immunization. Vaccines.

Recebido em Dezembro 03, 2019

Aceito em Outubro 11, 2020

## INTRODUÇÃO

Em um mundo globalizado, a manutenção de alta cobertura vacinal e identificação dos suscetíveis são um desafio para os sistemas de vigilância das infecções imunopreveníveis. Os recentes surtos causados por sarampo e febre amarela e internações por *Haemophilus influenzae*, tipo b e tétano exigem respostas rápidas e ações imediatas de controle para reduzir as internações e mortalidade<sup>1-6</sup>. Na região das Américas, em 2018, a caxumba foi a doença com maior número de casos notificados, com 68.290, seguido da coqueluche com 23.638 casos, sarampo com 16.714, febre amarela com 1.326 casos, 894 de difteria, 236 de tétano, dez casos de tétano neonatal e seis casos de rubéola<sup>3</sup>. A reemergência destas doenças também foi observada no Brasil<sup>2-5</sup>, pelo maior surto de febre amarela desde 1942, ocorrido entre 2016 e 2018, com maior intensidade nos Estados da região Sudeste. Nesse cenário, a migração dos assintomáticos entre as áreas silvestres e urbanas, as mudanças ambientais nos ecossistemas, a elevada densidade populacional em áreas cuja vacinação não era prioritária, foram fatores cruciais para o padrão da disseminação espacial que se deu no país, principalmente, em comparação com a região Amazônica<sup>2</sup>.

Mais recente, em 2017, se iniciou um surto de sarampo na Amazônia brasileira, relacionado ao processo migratório populacional que ocorreu a partir da crise política da Venezuela. Tanto o Amazonas quanto Roraima que têm fronteira com esse país foram afetados, com propagação no Pará e em outros Estados. Nesse surto, a baixa cobertura vacinal e o processo migratório sem controle de vigilância das fronteiras contribuíram para essa disseminação<sup>5</sup>.

Esse contexto epidemiológico também impacta nas ações assistenciais relacionadas à utilização de leitos de internação, por se tratarem de doenças preveníveis por vacina refletem a qualidade e o acesso à Atenção Primária à Saúde (APS)<sup>1-7</sup>. No Brasil, a magnitude e distribuição das internações de algumas destas doenças podem ser conhecidas pelo

indicador de internações por condições sensíveis à atenção primária (ICSAP)<sup>7</sup>. No entanto, esse indicador não contempla todas as doenças que possuem vacinas ofertadas pelo programa nacional de imunização (PNI), que desde sua criação ampliou a oferta de vacinas, estabeleceu grupos prioritários e conduziu ao aumento da cobertura vacinal em todo o território nacional<sup>8-9</sup>.

Contudo, há variação na cobertura vacinal entre as regiões, Estados e entre municípios de um mesmo Estado, criando áreas de risco para transmissão de doenças. Essa heterogeneidade territorial também ocorre no Pará, em que há elevado número de municípios com baixa cobertura vacinal<sup>10</sup>. Esse cenário é agravado, ao considerarmos que se trata de um espaço territorial que possui baixo índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM), baixa cobertura de atenção primária à saúde (APS), além de ser marcado por desigualdades sociais e econômicas, em que a instalação de grandes projetos energéticos, rodovias, setor madeireiro e de mineração não foram capazes de promover melhorias na renda e nas condições de vida das populações<sup>11-14</sup>.

Apesar da relevância e atualidade do tema, há escassez de estudos que analisem a magnitude das internações por doenças imunopreveníveis como consequência dessa alta incidência ocorrida nos últimos anos; assim como na perspectiva do contexto territorial e dos grupos etários com maior prevalência de internação, que são fatores importantes para a disseminação de doenças como descrito nos recentes surtos<sup>2,5, 15-16</sup>.

Desta forma, a situação atual de reemergência de diversas doenças imunopreveníveis; a distribuição espacial do recente surto de sarampo ocorrido na Amazônia; a heterogeneidade dos municípios do Pará quanto aos indicadores de saúde, sociais e geográficos e a ausência de estudos sobre as internações por essas causas conduz a hipótese que a distribuição territorial das internações por doenças evitáveis por vacina não é homogênea nas regiões de saúde e nos municípios<sup>1-6,10-16</sup>. Assim sendo, para avaliação da qualidade da APS e do acesso à atenção

terciária é importante conhecer as internações por doenças imunopreveníveis no tempo e no espaço. Diante do exposto, este estudo teve como objetivo descrever a distribuição das internações por doenças imunopreveníveis no Pará.

## METODOLOGIA

Trata-se de um estudo observacional, ecológico que analisou as internações por doenças imunopreveníveis ocorridas no período de 2009 a 2018, em residentes do Estado do Pará. O Estado está localizado na região Norte do Brasil, Amazônia brasileira, possui a segunda maior extensão territorial,

de 1.247.955,238 km<sup>2</sup> do país e uma população de 7.581.051 pessoas distribuídas em 144 municípios, agrupados em 13 regiões de saúde (RS) Metropolitana I, Tocantins, Marajó I, Marajó II, Metropolitana II, Metropolitana III, Rio Caetés, Baixo Amazonas, Tapajós, Xingú, Lago Tucuruí, Carajás, Araguaia (Figura 1)<sup>11,17</sup>.

Os dados foram coletados entre outubro de 2018 e julho de 2019. As fontes de dados foram as internações do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS) e a base populacional do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), obtidas do sítio eletrônico do Departamento de Informática do SUS (Datasus), extraídos pelo o programa Tabwin 4.1.5.

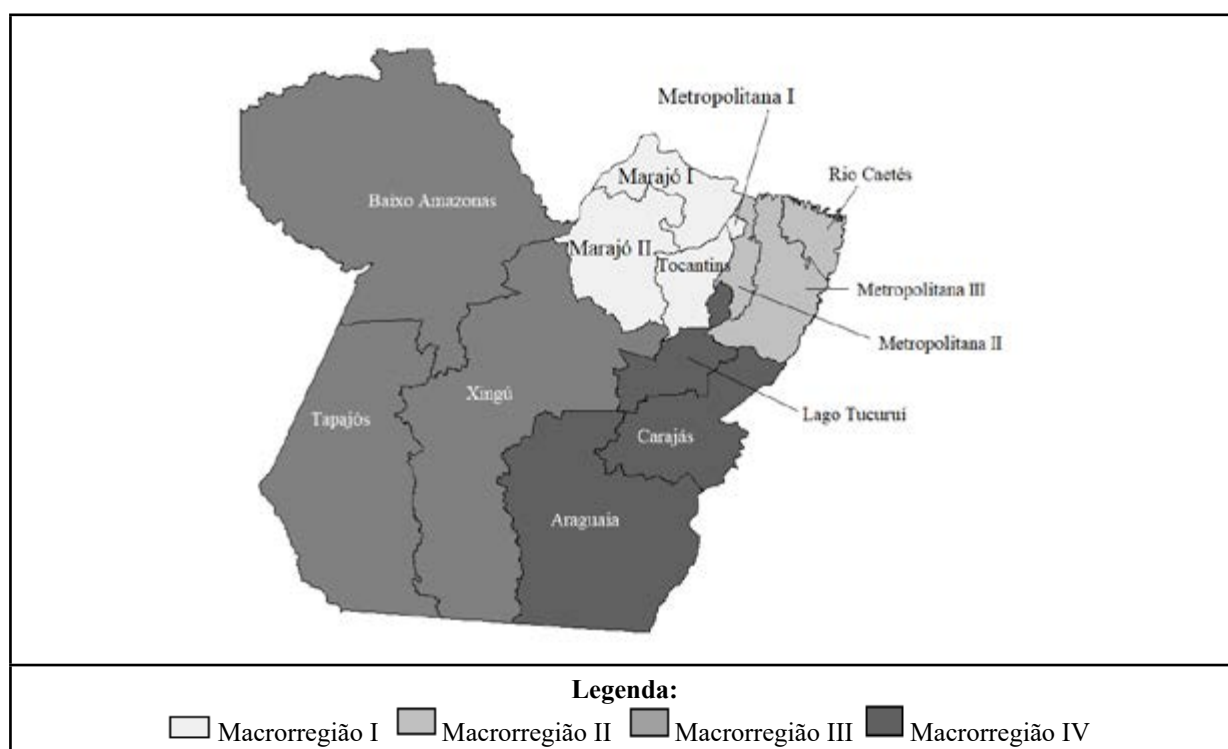


Figura 1. Regiões e macrorregiões de saúde do Pará (Elaborado no Tabwin).

Foram selecionadas apenas as internações do grupo 1 do ICSAP, que incluiu a coqueluche, difteria, tétano, parotidite, rubéola, sarampo, febre amarela, hepatite B, meningite por *Haemophilus*, meningite tuberculosa, tuberculose miliar, tuberculose pulmonar e outras tuberculoses<sup>7</sup>. As variáveis

foram as internações de residentes do Pará, ano de internação, sexo, faixa etária, doença por causa, óbitos na internação, município e região de saúde de residência. Os dados foram armazenados em planilha do programa Microsoft Excel, com exclusão das inconsistências após dupla checagem.

A descrição da série histórica foi apresentada por meio de frequências absolutas e taxas. A taxa de letalidade foi calculada pelo número de óbitos do ano dividido pelas internações do ano, multiplicado por 100. Para taxa bruta de internação adotou-se o método de cálculo: número de internações do ano dividido pela população total residente no ano, multiplicado por dez mil. Enquanto, para a taxa bruta de mortalidade usou-se o número de óbitos do ano, dividido pela população total residente no ano, multiplicado por 100 mil. Para a taxa bruta de internação por sexo e faixa etária utilizaram-se as internações por ano de cada grupo dividido pela projeção da população por sexo e grupos de idade. Para menores de um ano, utilizou-se o censo 2010.

A análise da tendência foi realizada a partir das estimativas da variação percentual anual (*Annual Percentual Change*, APC), intervalo de confiança de 95% e nível de significância  $p$ -valor  $< 0,05$ , da taxa de internação<sup>18</sup>. Foi utilizado o modelo de regressão do programa *Joinpoint*®, versão 4.7.0.0, sendo a variável dependente as taxas e a variável independente os anos do estudo. Para o ajuste do modelo foi adotada a configuração padrão do programa, para se obter o número máximo de pontos de mudança. Foi considerada tendência crescente quando APC positiva e decrescente quando APC negativa tendo ambos  $p$ -valor  $< 0,05$ ; uma tendência estacionária foi considerada quando  $p$ -valor  $> 0,05$ , que indica que a taxa foi mantida em um nível estável.

No cálculo das taxas padronizadas por região e taxas de internações por municípios, os dados foram agrupados em quinquênios (2009 a 2013) e (2014 a 2018). Para o denominador populacional utilizaram-se os dados do censo 2010 e a estimativa populacional de 2015. Para descrever a distribuição das internações nas regiões de saúde foi calculada a taxa de internação ajustada por idade através do método direto, o que possibilitou comparar as diferentes regiões e reduzir a influência da estrutura etária das populações. Posteriormente, para a visualização gráfica em mapa, os dados foram transcritos o programa *Tabwin* 4.1.5.

A visualização exploratória de dados espaciais obtida pela estatística de *Moran* permite identificar

se há dependência espacial entre os municípios e detectar o padrão de distribuição dos eventos em *cluster*. Para isso, as taxas foram suavizadas pelo método bayesiano empírico global, reduzindo as flutuações associadas a pequenas áreas. Aplicou-se a análise univariada de Moran global em cada um dos períodos do estudo, seguindo-se do método de Indicadores Locais da Associação Espacial (LISA) por meio do *Moran* local, que permitiu comparar o valor da taxa de internação de cada município com seus vizinhos. Para a representação espacial dos *clusters*, foi utilizado o *Moran Map*, que forneceu a localização dos agrupamentos, sendo o Q1 o padrão alto-alto; Q2 baixo-baixo (indicam associação espacial positiva e semelhança entre vizinhos); Q3 alto-baixo e Q4 baixo-alto (indicam pontos de associação espacial negativa, com vizinhos com valores distintos). Foi adotado o nível de significância estatística associada  $p < 0,05$ .

Os dados foram georreferenciados e analisados no *software* do Sistema de Informações Geográficas (SIG) *TerraView*® versão 4.2.2. As malhas georreferenciadas em formato *shapefile* (.shp) de limites municipais do Pará foram obtidas no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Datum Horizontal SIRGAS-2000, sistema de projeção longlat. Os gráficos e tabelas foram realizados no programa *Microsoft excel*.

Os pesquisadores não tiveram contato com as pessoas que internaram, uma vez que foram utilizadas fontes de dados secundários de domínio público, sendo dispensado de apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa, conforme recomenda o parágrafo único do artigo 1º da resolução nº 510, de 07 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde. Os pesquisadores respeitaram todas as diretrizes éticas de pesquisa com seres humanos, conforme recomenda a resolução do CNS, nº 466, de 12 de dezembro de 2012.

## RESULTADOS

Entre os anos de 2009 a 2018 foram identificadas 4.963 internações pelas doenças

estudadas. A análise das frequências absolutas mostrou variação das internações e dos óbitos ocorridos durante a série histórica, sendo registrado o maior número em 2014. Em relação às taxas, a maior letalidade ocorreu nos anos de 2012 e 2016, com 9,6% e 9,7% das internações evoluindo a óbito, respectivamente, conforme Tabela 1.

As taxas de internação e mortalidade foram inferiores a um caso por 10 mil habitantes e 100 mil habitantes, respectivamente. Ambas tiveram redução até 2012, seguido de variação ao longo dos anos, com as maiores taxas no ano de 2014. Comportamento similar foi encontrado em relação à taxa de internação

no sexo feminino, porém houve variação das taxas de internação no masculino. Quanto à faixa etária, as maiores taxas de internação por doenças imunopreveníveis foram registradas entre zero a quatro anos com 2,13 casos por 10 mil habitantes e entre 50 anos ou mais com 1,73 casos por 10 mil habitantes. Ao longo da série histórica, houve variação na taxa de internação nas faixas etárias de zero a quatro anos e cinco a 14 anos, com maior taxa em 2014. Enquanto, nas faixas etárias de 15 a 49 anos e igual ou superior a 50 anos a taxa de internação foi maior no ano de 2009, com redução na taxa de internação dos mais jovens (Tabela 1).

**Tabela 1.** Distribuição das internações, óbitos, letalidade, taxa de mortalidade e de internação por doenças preveníveis por imunização, segundo faixa etária e sexo. Pará. 2009-2018

Variáveis	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Internações	551	458	461	355	461	633	498	482	563	501
Óbito	37	31	40	34	36	56	38	47	37	37
Letalidade	6,7%	6,8%	8,7%	9,6%	7,8	8,8%	7,6%	9,7%	6,6%	7,4%
Taxa de internação*	0,73	0,6	0,59	0,45	0,58	0,78	0,61	0,58	0,67	0,59
Taxa de mortalidade **	0,49	0,41	0,52	0,43	0,45	0,69	0,46	0,57	0,44	0,44
<b>Sexo</b>										
Masculino	0,92	0,77	0,81	0,57	0,67	0,93	0,77	0,74	0,87	0,77
Feminino	0,53	0,44	0,37	0,33	0,48	0,64	0,44	0,42	0,47	0,41
<b>Faixa etária</b>										
0 a 4 anos	0,55	0,43	0,47	0,52	1,04	2,13	1	0,5	0,51	0,85
5 a 14 anos	0,17	0,18	0,19	0,13	0,15	0,22	0,13	0,15	0,2	0,18
15 a 49 anos	0,76	0,63	0,59	0,46	0,54	0,6	0,6	0,61	0,7	0,6
50 anos e mais	1,73	1,32	1,33	0,87	1,04	1,36	1,04	1,08	1,25	0,91

Legenda: \*por 10 mil habitantes \*\* por 100 mil habitantes

As taxas de internação (APC: - 0,2%; IC: -4,0; 3,7;  $p=0,9$ ) e mortalidade (APC: 0,4% IC: -4,3; 5,3;  $p=0,8$ ) apresentaram tendências estacionárias. Assim como as taxas de internação em ambos os sexos apresentaram estabilidade (masculino: APC: -0,2; IC95%: -3,8 a 3,6;  $p=0,9$ ; feminino: APC: -0,4; IC95%: -5,4; 4,8;  $p=0,8$ ). Esse resultado também

foi observado em relação às faixas etárias de zero a quatro anos (APC: 5,7%; IC95%: -12,2; 27,2;  $p=0,5$ ), cinco a 14 anos (APC: 0,4%; IC95%: -4,1; 15;  $p=0,8$ ) e igual ou superior a 50 anos (APC: -4%; IC 95%: -8,1; 0,3;  $p=0,06$ ). Somente a taxa de internação na faixa etária de 15 a 49 anos teve tendência com um ponto de mudança; no período de 2009 a 2012, a tendência

foi estável (APC: -11,9%; IC 95%: -22,5; 0,2;  $p=0,52$ ), mas entre 2012 a 2018 houve crescimento significativo (APC: 4,7%; IC 95%: 0,2; 9,5;  $p=0,04$ ).

As internações por tuberculose representaram 78% do total (3.872); 7,3% foram por coqueluche (363); 5,3% (265) por parotidite; 4,5% (223) por hepatite B; 2,9% (142) por tétano; 0,8% (42) por difteria; 0,5% (24) por sarampo; 0,25% (11) por rubéola e 0,25% (11) por febre amarela; 0,2% (10) por *Haemophilus*.A

Tabela 2 demonstra as taxas de internação por doença imunoprevenível segundo as faixas etárias. A maior taxa de internação por tuberculose, hepatite B e tétano ocorreu no grupo com idade igual ou superior a 50 anos. Nas internações por difteria, coqueluche, *Haemophilus influenzae* B, caxumba e sarampo a maior taxa de internação ocorreu entre os menores de um ano.

**Tabela 2.** Taxa de internação (10 mil habitantes) por doença segundo a faixa etária, Pará, 2009-2018

Doenças causas das internações	Menos de 1 ano		1 a 4 anos		5 a 14 anos		15 a 49 anos		50 anos e mais	
	Taxa	n	Taxa	n	Taxa	n	Taxa	n	Taxa	N
Tuberculose	5,1	72	1,3	78	0,9	141	5,6	2.320	11,9	1.261
Hepatite B	0,1	2	0,3	16	0,2	30	0,3	124	0,5	51
Difteria	2	29	0,1	6	0,01	1	0,01	5	0,01	1
Tétano	0,4	6	0,02	1	0,1	12	0,2	74	0,5	49
Coqueluche	19,6	278	0,9	52	0,17	27	0,01	3	0,03	3
<i>Haemophilus influenzae</i>	0,21	3	0	0	0,01	2	0,01	3	0,02	2
Caxumba	1,1	16	0,9	56	0,3	53	0,3	137	0,03	3
Rubéola	0	0	0,03	2	0,04	6	0,005	2	0,009	1
Sarampo	0,4	5	0,1	5	0,04	6	0,02	7	0,01	1
Febre amarela	0	0	0	0	0,02	3	0,02	8	0	0

A descrição da distribuição da taxa de internação por doenças evitáveis por vacina nas regiões de saúde é apresentada na Figura 2. No período de 2009 a 2013, a RS do Tapajós registrou taxa de 7,1 de internações por 10 mil habitantes; na Metropolitana I a taxa foi de 5,2 internações (por 10 mil habitantes). Nas RS do Baixo Amazonas e Metropolitana II foram registradas 3,44 e 3,11 internações por 10 mil

habitantes, respectivamente. No Tocantins, Marajó II e Araguaia foram 2,4; 2,3 e 2,06 internações por 10 mil habitantes, respectivamente. Nas regiões do Marajó I, Metropolitana III, Rio Caetés e Xingu foram registradas 1,7; 1,6; 1,5 e 1,3 respectivamente. Enquanto, taxa de internação de 0,73 e 1 ocorreu em Carajás e Lago Tucuruí (Figura 2A).

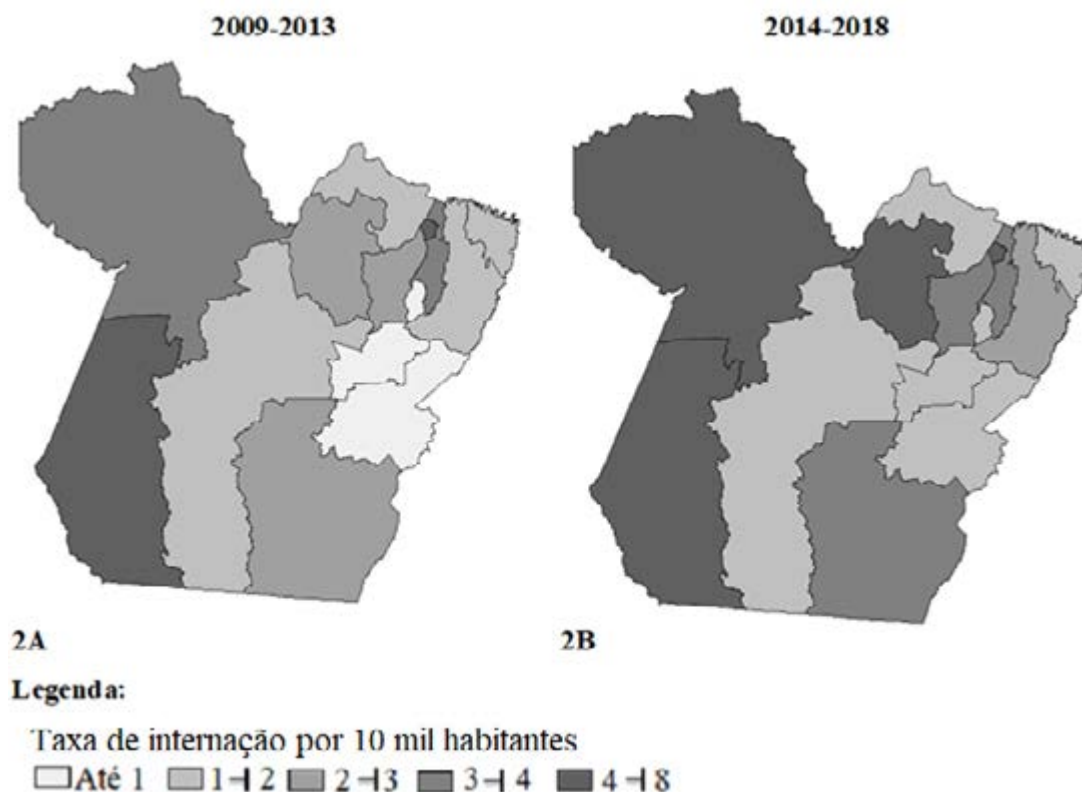
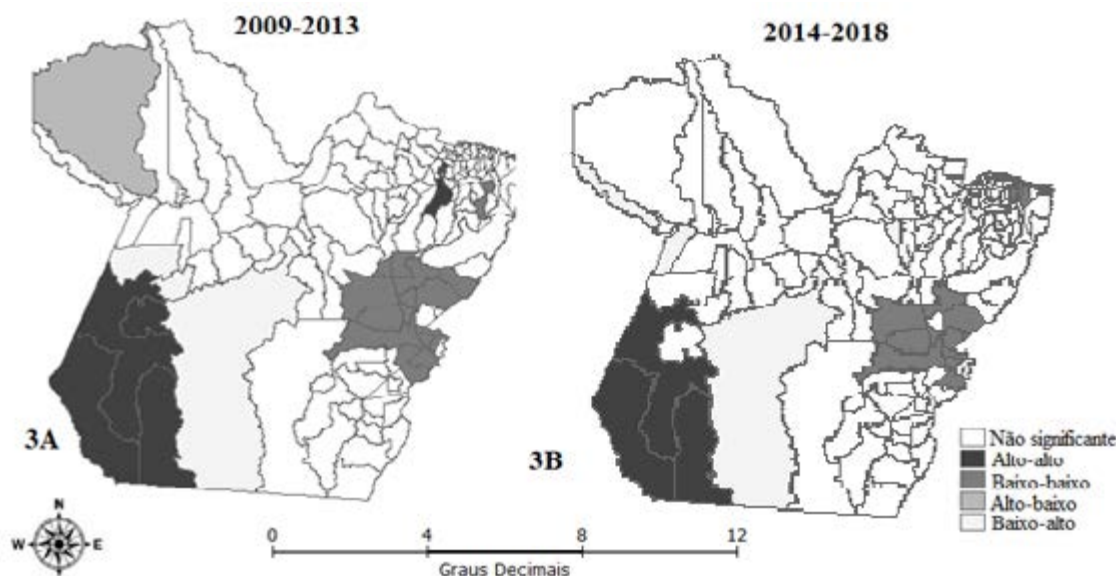


Figura 2. Distribuição das taxas ajustadas por idade das internações por doenças imunopreveníveis (por 10 mil habitantes), por região de saúde. Pará. 2009 a 2013 e 2014 a 2018.

No período de 2014 a 2018, as RS do Tapajós (5,4) e Baixo Amazonas (5,2) tiveram as maiores taxas de internação por 10 mil habitantes; seguido do Marajó II (4,13) e Metropolitana I (4,08). As RS do Tocantins, Metropolitana II e Araguaia tiveram 3,99; 3,4 e 3,2 internações por 10 mil habitantes, respectivamente. Na Metropolitana III, a taxa foi de 2,5 de internação por 10 mil habitantes. Em Marajó I, Xingu, Lago Tucuruí, Rio Caetés e Carajás foram registradas 1,95; 1,9; 1,65; 1,3 e 1,3 internações por 10 mil habitantes, respectivamente (Figura 2B).

O índice de Moran Global de 0,23 e *p*-valor 0,003, no período de 2009 a 2013, mostra municípios espacialmente dependentes e fraca semelhança, com presença de três *clusters*. Foram encontrados dois aglomerados de municípios com alta taxa de internação cercados por municípios que também

possuem altas taxas (padrão alto-alto); o primeiro *cluster* foi composto por quatro municípios da RS do Tapajós (Itaituba, Trairão, Jacareacanga, Novo Progresso) e o segundo *cluster* foi de municípios de duas RS, a Metropolitana I (Ananindeua, Benevides e Santa Bárbara) e Metropolitana II (Acará). Foi observado um único aglomerado, mas com grande quantidade de municípios com padrão espacial de baixa taxa cercados por outros municípios com baixa taxa de internação por doenças imunopreveníveis (padrão baixo-baixo), estando localizados nas RS de Carajás (Dom Eliseu, Itupiranga, Nova Ipixuna, Marabá, São João da Araguaia, São Domingos do Araguaia, São Geraldo do Araguaia, Brejo Grande do Araguaia, Eldorado dos Carajás, Rondon do Pará, Piçarra) e Lago Tucuruí (Breu Branco, Goianésia, Tucuruí, Jacundá, Novo Repartimento) (Figura 3).



**Figura 3.** Moran Map das taxas brutas suavizadas das internações evitáveis por vacina, por município, Pará, Brasil, 2009-2013 e 2014-2018.

Entre 2014 a 2018, o resultado do índice de Moran global de 0,15 e *p*-valor de 0,015 evidenciou a existência de autocorrelação espacial fraca, com presença de três *clusters*. O primeiro *cluster* foi composto por apenas três municípios com padrão de alta taxa de internação cercado por municípios com valores semelhantes, sendo todos da região Tapajós (Novo Progresso, Itaituba e Jacareacanga). Enquanto, foram detectados dois *clusters* de municípios com padrão de baixa taxa de internação cercado por municípios com valores semelhantes. O primeiro, composto por três municípios da RS Rio Caetés (Bragança, Tracuateua e Capanema) e o segundo composto por municípios da RS Carajás Carajás (Itupiranga, Nova Ipixuna, Marabá, São João da Araguaia, São Domingos do Araguaia, São Geraldo do Araguaia, Rondon do Pará e Bom Jesus do Tocantins) e Lago Tucuruí (Goianésia e Novo Repartimento) (Figura 3).

## DISCUSSÃO

Neste estudo, a taxa de internação na faixa etária de 15 a 49 anos apresentou tendência de crescimento significativo entre 2012 a 2018. Esse

resultado mostra que há problemas na resolutividade da APS para esse grupo, cujo calendário vacinal preconiza administração das vacinas contra hepatite B, dupla adulto (dT), febre amarela e a tríplice viral<sup>8</sup>. O indicador ICSAP usado no estudo possibilitou avaliar a APS e/ou a utilização da atenção hospitalar<sup>7</sup>.

No Brasil, verifica-se elevado percentual de municípios com coberturas vacinal inadequada para *Bacillus Calmette-Guérin* (BCG), tetra viral e febre amarela<sup>10</sup>. Neste estudo foi possível observar um perfil etário em relação às internações pelas doenças estudadas. A taxa de internação para hepatite B foi baixa em menores de um ano, mas elevada no grupo com igual ou superior a 50 anos. Esses resultados demonstram indiretamente o êxito da estratégia de imunização nas faixas etárias prioritárias, principalmente, ao considerarmos a administração das vacinas nas primeiras horas de vida, preferencialmente, ainda na maternidade<sup>8</sup>. Para os adultos, a ampliação na oferta de vacina contra hepatite B foi gradual, com oferta em 2011 para pessoas entre 20 a 24 anos; em 2012 para 25 a 29 anos e somente em 2013 para o grupo entre 30 a 49 anos<sup>19</sup>. O resultado deste estudo demonstrou que a taxa de internação por tuberculose apresentou comportamento inverso em relação à hepatite B, apesar da BCG também ser preconizada



ao nascer<sup>8</sup>. Verificou-se aumento da taxa de internação nas pessoas de faixas etárias mais elevadas. Estudo realizado em Ribeirão Preto, São Paulo, encontrou grande número de casos de internação por tuberculose em pessoas com mais de 64 anos<sup>16</sup>.

As maiores taxas de internações por coqueluche, difteria e na meningite por *Haemophilus influenzae* ocorreram entre os menores de um ano. Para esse grupo de doenças a vacinação se inicia aos dois meses de vida. O tétano também faz parte desse esquema vacinal<sup>8</sup>. Porém neste estudo, a maior taxa de internação pelo tétano doença ocorreu nas faixas etárias mais elevadas. A maior taxa de internação por coqueluche em menores de um ano corrobora a literatura<sup>20-21</sup>. Para essa doença, a idade da criança e a condição de prematuridade representam um risco para o agravamento do quadro e, conseqüentemente, para internação em leito de unidade de terapia intensiva<sup>21</sup>. Para crianças, a ausência de imunização para as doenças mais prevalentes na infância impõem ao maior risco de internação<sup>4</sup>.

As análises das taxas de internações por sarampo, caxumba e rubéola realizadas pelo presente estudo evidenciaram maior acometimento relacionado à caxumba e sarampo em menores de um ano, enquanto para a rubéola não foram registrados casos nessa faixa etária. Internações por sarampo foram descritas em estudos recentes de séries temporais e em situações de surto, nos Estados Unidos e em Israel, acometendo, principalmente, crianças menores de cinco anos que são relatadas com maior frequência de complicações<sup>22-23</sup>. No Brasil foram descritos nos últimos dez anos surtos por sarampo em diversos Estados, incluindo o Pará<sup>5</sup>.

Mas, apesar desses países terem em comum a ocorrência de surtos e internações por essas doenças possuem diferenças quanto ao calendário vacinal, mas a oferta das vacinas do calendário infantil é garantida pelo Estado<sup>8,24-26</sup>. Em Israel, o atraso da vacinação é mais baixo na vacina contra o sarampo-caxumba-rubéola-varicela, por ser dose única, administrada aos 12 meses. Essa vacina substituiu a vacina contra

o sarampo, caxumba e rubéola no calendário de imunização de rotina de Israel em 2008<sup>24</sup>. Nos Estados Unidos, a tríplice viral é administrada aos 12 e 15 meses (CDC, 2020). Enquanto no Brasil, a tríplice viral é administrada aos 12 meses e a vacina contra o sarampo-caxumba-rubéola-varicela somente aos 15 meses<sup>8</sup>. Estudos anteriores demonstram a proteção relacionada à vacinação com menor risco de hospitalização para caxumba, rubéola e sarampo<sup>27-28</sup>.

A distribuição das internações por doenças imunopreveníveis no Pará ocorreu de forma não homogênea nas regiões de saúde, com crescimento do número de regiões com altas taxas, passando de duas RS (Tapajós e Metropolitana I) no primeiro período para quatro RS (Tapajós, Metropolitana I, Baixo Amazonas e Marajó II) no segundo período, concentrando-se em regiões de saúde localizadas no Oeste e norte do Pará. Apesar de ter passado de 7,1 internações por 10 mil hab. na RS Tapajós, em 2009 a 2013, para 5,4 internações por 10 mil habitantes de 2014 a 2018.

O resultado da análise da visualização exploratória espacial também evidenciou agrupamentos de padrão espacial alto-alto e baixo-baixo em territórios com características distintas. No entanto, no segundo período houve redução dos *clusters* de padrão alto-alto e aumento nos aglomerados baixo-baixo.

As RS do Tapajós e Metropolitana I apresentaram as maiores taxas e agrupamento de municípios com padrão alto-alto, possuem características distintas em relação à dinâmica territorial, sendo a primeira RS com os piores indicadores de saúde e econômicos, baixa densidade populacional, maior número de municípios com baixo IDHM, mortalidade infantil e menor cobertura de população coberta por equipe da saúde da família (eSF). No aglomerado Metropolitano, somente o município de Acará possui baixo IDHM e de cobertura populacional de eSF<sup>11-12</sup>. De forma geral, nesses municípios, a expansão da população coberta por eSF entre 2009 e 2018 em quase todos os municípios,<sup>12</sup> não impactou na redução da taxa de

internação, sendo importante verificar os aspectos relacionados à disponibilidade de salas de vacinas e dos imunobiológicos nesses locais.

Essa heterogeneidade no padrão de distribuição das internações por doenças imunopreveníveis corrobora o encontrado em Ribeirão Preto, São Paulo, em relação às internações por tuberculose. Nesse estudo, o uso da análise espacial possibilitou identificar aglomerado de maior risco localizado em um centro de detenção, uma condição de vulnerabilidade social pela estrutura física inadequada e com grande aglomeração humana<sup>16</sup>. No Chile, a cobertura vacinal foi relacionada às condições de vida da população<sup>29</sup>.

A autocorrelação espacial demonstrou nos dois períodos um grande agrupamento de municípios com padrão baixo-baixo, em sua maioria, nos municípios das RS de Carajás e Lago Tucuruí. A região possuía o maior produto interno do bruto *per capita* do Estado, com grandes projetos de mineração instalados em municípios da região, além de atrair pessoas para outras atividades, com expansão econômica na agropecuária, indústria e serviço<sup>30</sup>. No entanto, a expansão populacional observada nesses territórios também impõe a necessidade de aumento da oferta de serviços de saúde.

O estudo teve como limitação a qualidade das informações do banco de dados, além de tratar-se somente das internações ocorridas no serviço público. Estudos complementares que relacionem fatores epidemiológicos e de avaliação dos fluxos assistenciais possibilitarão maior entendimento sobre o impacto das internações por doenças evitáveis por vacina

## CONCLUSÃO

O estudo demonstrou um perfil etário das internações de acordo com a doença imunoprevenível, demonstrando o êxito da imunização contra hepatite B em menores de um ano. Há necessidade de reforçar

as ações do controle vacinal contra a coqueluche em menores de um ano; contra a caxumba e o sarampo nas faixas etárias até quatro anos e nas ações contra a tuberculose, hepatite B e tétano, principalmente, nas pessoas na faixa etária de 50 anos. Assim como foi verificada a tendência crescente nas pessoas com idade de 15 a 49 anos. Nesse contexto, o estudo apresenta evidências da importância do rastreamento das populações prioritárias para vacinação e dos grupos mais acometidos por internações relacionadas a doenças preveníveis por vacina.

A distribuição espacial das internações demonstra redução dos aglomerados de padrão alto-alto assim como evidenciou áreas de proteção com padrão baixo-baixo, demonstrou um padrão heterogêneo das internações no Pará.

## REFERÊNCIA

1. Eom H, Park Y, Kim J, Yang J-S, Kang H, Kim K, et al. Occurrence of measles in a country with elimination status: amplifying measles infection in hospitalized children due to imported virus. *PLoS ONE*. 2018;13(2):e0188957.
2. Possas C, Lourenço-de-Oliveira R, Tauil PL, Pinheiro FP, Pissinatti A, Cunha R V et al. Yellow fever outbreak in Brazil: the puzzle of rapid viral spread and challenges for immunisation. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* [Internet]. 2018;113(10): e180278.
3. World Health Organization. vaccine-preventable disease monitoring system, 2020 global summary. Global and regional immunization profile. Region of the Americas. 2020. [citado 08 nov 2020]. Disponível em: [https://www.who.int/immunization/monitoring\\_surveillance/data/g\\_s\\_amrprofile.pdf?ua=1](https://www.who.int/immunization/monitoring_surveillance/data/g_s_amrprofile.pdf?ua=1)
4. Williamson G, Ahmed B, Kumar OS, Ostrov BE, Ericson JE. Vaccine preventable diseases requiring hospitalization. *Pediatrics*. 2017;140(3):e20170298.
5. Goldani LZ. Measles outbreak in Brazil, 2018. *Braz J Infect Dis* [Internet]. 2018;22(5):359.

6. Escosteguy CC, Pereira AGL, Marques MRVE, Lima TRA, Galliez RM, Medronho RA. Febre amarela: perfil dos casos e fatores associados ao óbito em hospital referência no estado do Rio de Janeiro, 2017–2018. *Rev Saude Publica*. 2019;53:89.
7. Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Atenção à Saúde. Portaria Nº 221, de 17 de abril de 2008. Define a lista brasileira de Internações por Condições Sensíveis à Atenção Primária. Brasília (DF); 2008.
8. Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Manual de normas e procedimentos para vacinação. Brasília (DF); 2014.
9. Domingues CMAS, Teixeira AMS. Coberturas vacinais e doenças imunopreveníveis no Brasil no período 1982-2012: avanços e desafios do programa nacional de imunizações. *Epidemiol Serv Saúde*. 2013; 22(1): 9-27.
10. Braz RM, Domingues CMAS, Teixeira AMS, Luna EJA. Classification of transmission risk of vaccine-preventable diseases based on vaccination indicators in brazilian municipalities. *Epidemiol Serv Saúde*. 2016; 25(4):745-54.
11. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades: Pará: panorama. Pará: IBGE; c2019 [citado 24 nov 2019]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/panorama>
12. Ministério da Saúde (BR), Sala de gestão estratégica. Equipes de saúde da família: cobertura populacional no estado do Pará. Brasília (DF); 2019.
13. Leite AS, Filgueiras GC, Martins CER, Ramos SS. O perfil socioeconômico dos municípios mineiros paraenses: formação de clusters a partir do IFIRJAN. *Novos Cadernos NAEA*. 2018; 21(3):143-60.
14. Rodrigues JC. O arco norte e as políticas públicas portuárias para o oeste do estado do Pará (Itaituba e Rurópolis): apresentação, debate e articulações. *Revista NERA*. 2018; 21(42): 202-28.
15. Santos BV, Lima DS, Fontes CJF. Internações por condições sensíveis à atenção primária no estado de Rondônia: estudo descritivo do período 2012-2016. *Epidemiol Serv Saúde* [online]. 2019; 28(1) e2017497.
16. Yamamura M, Freitas IM, Santo Neto M, Chiaravalloti Neto F, Popolin MAP, Arroyo LH et al. Análise espacial das internações evitáveis por tuberculose em Ribeirão Preto, SP (2006-2012). *Rev Saude Publica*. 2016;50:20.
17. Comissão Intergestores Bipartite (CIB). Resolução nº 140 de 09 de agosto de 2018. Pará, 2018. Aprova com base na configuração das regiões de saúde existentes a instituição das Macrorregiões de Saúde do Estado do Pará. Belém, PA; 2018.
18. Kim J, Kim HJ. Consistent model selection in segmented line regression. *J Stat Plan Inference*. 2016;170:106-16.
19. Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Vigilância em Saúde. Nota Técnica Conjunta n.º 02/2013/CGPNI/DEVEP e CGDHRV/DST-AIDS/SVSE/MS. Ampliação da oferta da vacina da hepatite B para a faixa etária de 30 a 49 anos em 2013. Brasília (DF); 2013.
20. Mançaneira JF, Benedetti JR, Zhang L. Hospitalizations and deaths due to pertussis in children from 1996 to 2013. *J pediatr*. 2016;92:40-5.
21. Abu-Raya B, Bettinger JA, Vanderkooi OG, Vaudry W, Halperin SA, Sadarangani M. Members of the canadian immunization monitoring program, active (IMPACT), Burden of children hospitalized with pertussis in Canada in the acellular pertussis vaccine era, 1999–2015. *Journal of the Pediatric Infectious Diseases Society*, 2018.
22. Ben-Chetrit E, Oster Y, Jarjou'i A, Megged O, Lachish T, Cohen MJ et al. Measles-related hospitalizations and associated complications in Jerusalem, 2018-2019. *Clin Microbiol Infect*. 2019; (19)30485-9.
23. Hester G, Nickel A, LeBlanc J, Carlson R, Spaulding AB, Kalaskar A, Stinchfield P. Measles Hospitalizations at a United States Children's

- Hospital 2011–2017. *Pediatr Infect Dis J*. 2019; 38(6):547–52.
24. Stein-Zamir C, Israeli A. Age-appropriate versus up-to-date coverage of routine childhood vaccinations among young children in Israel. *Hum Vaccin Immunother*. 2017 ;13(9):2102-21.
25. Centers for Disease Control and Prevention. Recommended Child and Adolescent Immunization Schedule for ages 18 years or younge -2020. [citado 08 nov 2020].Disponível em: <https://www.cdc.gov/vaccines/schedules/downloads/child/0-18yrs-child-combined-schedule.pdf>
26. Pickering LK, Orenstein WA. Licensure, Approval, and Uptake of Vaccines in the United States. *J Pediatric Infect Dis Soc*. 2018; 26;7(suppl\_2):S46-S48.
27. Veneti L, Borgen K, Borge KS, Danis K, Greve-Isdahl M, Kongsmo K et al. Large outbreak of mumps virus genotype G among vaccinated students in Norway, 2015 to 2016. *Euro Surveill*. 2018;23(38):1700642
28. La Torre G, Saulle R, Unim B, Meggiolaro A, Barbato A, Mannocci A et al. The effectiveness of measles-mumps-rubella (MMR) vaccination in the prevention of pediatric hospitalizations for targeted and untargeted infections: A retrospective cohort study. *Hum Vaccin Immunother*. 2017;13(8):1879-83.
29. Fuenzalida M, Cobs V. Análisis de patrones territoriales de contextos de vida de niños hasta 6 años y su potencial influencia en la cobertura de programas de inmunización en Chile. *Salud Colectiva* . 2018;14(1):93-107.
30. Palheta JM, Oliveira Neto AC. Por uma outra territorialização na Amazônia Paraense. *Revista NERA*. 2018.;41(21):354-72.