

Situação: O preprint foi submetido para publicação em um periódico

## Doenças e agravos de notificação compulsória e condições socioambientais: estudo ecológico, Espírito Santo, 2011-2015

Romildo Luiz Monteiro Andrade, Murilo Ribeiro Spala, Gabriel de Almeida Silva, Flora Antônia Soares Ribeiro, Adelmo Inácio Bertolde, Anselmo Dantas, Rogerio Carlos Silva, Saulo Almeida Morellato, Walter Massa Ramalho

<https://doi.org/10.1590/s1679-49742021000200019>

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- O autor submissor declara que todos os autores responsáveis pela elaboração do manuscrito concordam com este depósito.
- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa estão descritas no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores estão incluídas no manuscrito.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que caso o manuscrito venha a ser postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo estará disponível sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.

Submetido em (AAAA-MM-DD): 2021-03-05

Postado em (AAAA-MM-DD): 2021-03-05



Como citar este artigo: Andrade RLM, Spala MR, Silva G, Ribeiro FAS, Bertolde AI, Dantas A, et al. Doenças e agravos de notificação compulsória e condições socioambientais: estudo ecológico, Espírito Santo, 2011-2015. Epidemiol Serv Saude [preprint]. 2021 [citado 15 fev 2021]:[25 p.]. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1679-49742021000200019>

*ARTIGO ORIGINAL*

**Doenças e agravos de notificação compulsória e condições socioambientais: estudo ecológico, Espírito Santo, 2011-2015\***

**Diseases and disorders reportable and socio-environmental conditions: ecological study, Espírito Santo, Brazil, 2011-2015**

**Enfermedades y trastornos notificables y condiciones socioambientales: estudio ecológico, Espírito Santo, Brasil, 2011-2015**

**Romildo Luiz Monteiro Andrade<sup>1</sup>** - [orcid.org/0000-0001-6241-475X](https://orcid.org/0000-0001-6241-475X)

**Murilo Ribeiro Spala<sup>1</sup>** - [orcid.org/0000-0001-5534-807X](https://orcid.org/0000-0001-5534-807X)

**Gabriel de Almeida Silva<sup>2</sup>** - [orcid.org/0000-0002-3415-4484](https://orcid.org/0000-0002-3415-4484)

**Flora Antônia Soares Ribeiro<sup>3</sup>** - [orcid.org/0000-0002-0723-8586](https://orcid.org/0000-0002-0723-8586)

**Adelmo Inácio Bertolde<sup>2</sup>** - [orcid.org/0000-0002-1747-9957](https://orcid.org/0000-0002-1747-9957)

**Anselmo Dantas<sup>1</sup>** - [orcid.org/0000-0003-0975-0927](https://orcid.org/0000-0003-0975-0927)

**Rogério Carlos Silva<sup>1</sup>** - [orcid.org/0000-0003-3995-1471](https://orcid.org/0000-0003-3995-1471)

**Saulo Almeida Morellato<sup>2</sup>** - [orcid.org/0000-0002-8861-9873](https://orcid.org/0000-0002-8861-9873)

**Walter Massa Ramalho<sup>4</sup>** - [orcid.org/0000-0001-5085-5670](https://orcid.org/0000-0001-5085-5670)

<sup>1</sup>Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo, Núcleo Especial de Sistemas de Informação em Saúde, Vitória, ES, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Estatística, Vitória, ES, Brasil

<sup>3</sup>Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Geografia, Vitória, ES, Brasil

<sup>4</sup>Universidade de Brasília, Departamento de Geografia, Brasília, DF, Brasil

### **Endereço para correspondência:**

**Adelmo Inácio Bertolde** – Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Estatística, Av. Fernando Ferrari, nº 514, Goiabeiras, Vitória, ES, Brasil. CEP: 29075-910 *E-mail:* [adelmo.bertolde@ufes.br](mailto:adelmo.bertolde@ufes.br)

\*A pesquisa recebeu apoio da Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo, gerenciado pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES/ES).

Recebido em 25/06/2020

Aprovado em 06/01/2021

Editora associada: Lúcia Rolim Santana de Freitas - [orcid.org/0000-0003-0080-2858](https://orcid.org/0000-0003-0080-2858)

### **Resumo**

**Objetivo:** Analisar a associação das condições climático-ambientais e a ocorrência das doenças e agravos de notificação compulsória no estado do Espírito Santo, Brasil.

**Métodos:** Estudo ecológico dos agregados municipais calculados a partir de casos confirmados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação para o período 2011-

2015. **Resultados:** As notificações foram mais frequentes no sexo feminino (51,1%), raça/cor da pele parda (31,7%), faixa etária de 20-49 anos (48,1%) e região metropolitana de saúde (60,3%). Os fatores associados aos agravos foram as condições sensíveis à Atenção Básica (p-valor<0,001), o índice de desenvolvimento de educação (p-valor<0,001), a temperatura (p-valor=0,019) e o grau de urbanização (p-valor=0,004). As doenças estiveram associadas a densidade populacional (p-valor<0,001), temperatura (p-valor<0,001), umidade (p-valor<0,001) e altitude (p-valor=0,005). **Conclusão:** Os agravos associaram-se positivamente às condições sensíveis à Atenção Básica, índice de desenvolvimento da educação e temperatura; e negativamente ao grau de urbanização. As doenças associaram-se positivamente aos fatores citados.

**Palavras-chave:** Incidência; Doenças e Agravos de Notificação Compulsória; Iniquidades; Análise Espacial; Meio Ambiente

## Abstract

**Objective:** To analyze the association of climatic-environmental conditions and the occurrence of diseases and disorders reportable, in the state of Espírito Santo, Brazil, 2011-2015. **Methods:** Aggregated municipal ecological studies, calculated from confirmed cases in the Notification Information System for the period 2011-2015. **Results:** Notifications were more frequent among women (51.1%); race/brown color (31.7%); age group 20-49 years (48.1%) and metropolitan health region (60.3%). The factors associated with disorders were internations sensitive to primary care (p-value<0.001); education development index (p-value<0.001); temperature (p-value=0.019) and degree of urbanization (p-value=0.004). Diseases were associated with population density (p-value<0.001); temperature (p-value<0.001), humidity (p-value<0.001) and altitude (p-value=0.005). **Conclusion:** The disorders were negatively associated with conditions sensitive to primary care, with the education development index and positively with the temperature and the degree of urbanization. Diseases were positively associated with the factors mentioned.

**Keywords:** Incidence; Diseases and illnesses of Compulsory Notification; Social Iniquities; Spatial Analysis; Environment.

## Introdução

A compreensão da relação saúde-ambiente encontra-se em destaque, especialmente com as transformações climáticas em curso e seu impacto sobre o adoecimento populacional. Os registros das influências ambientais na distribuição do processo saúde-doença datam do século V a.C., descritos por Hipócrates.<sup>1</sup> No dias de hoje, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas trouxe à tona reflexões de reconsideração dos impactos das condições ambientais na ocorrência de doenças, sugerindo que os efeitos deletérios das mudanças climáticas sobre o planeta devam ser mitigados em nome da proteção e promoção da saúde humana, mediante a nominada ‘saúde ambiental’.<sup>2,3</sup> Nesse sentido, a compreensão ampliada da inter-relação do binômio ‘ambiente e saúde’ ressignifica o lugar como condicionante do adoecimento, estimulando análises dos impactos das mudanças socioambientais e suas consequências para o cenário sanitário, local e global.<sup>4,5</sup>

Estudos nacionais que abordam a incidência das doenças e agravos de notificação compulsória (DANC) empregam técnicas de distribuição espacial com o propósito de identificar áreas de risco, e fornecer subsídios para a priorização de recursos financeiros visando seu enfrentamento.<sup>6-8</sup> No estado do Espírito Santo, estudos de distribuição espacial abordam recortes específicos de doenças ou agravos, embora sob uma abordagem individualizada.<sup>9,10</sup>

Distintamente, este trabalho busca uma abordagem holística, considerando as DANCs e suas vias de transmissão comuns. É o caso das arboviroses, zoonoses, infecções sexualmente transmissíveis ou características comuns à sua ocorrência, como é o caso das doenças ocupacionais ou ainda, do modo de prevenção comum para o caso das doenças imunopreveníveis.

O Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica teve sua criação oficializada em 1975, após recomendação da 8ª Conferência Nacional de Saúde, estabelecendo as competências para identificação e registro dos eventos de notificação compulsória no âmbito da Saúde Pública.<sup>11</sup> Considera-se como ‘evento de notificação’ todo caso que

[...] apresente risco de propagação ou disseminação de doenças para mais de uma unidade federada, com prioridade para doenças de notificação imediata e outros eventos de saúde pública, independentemente da natureza ou origem, que possa necessitar de resposta nacional imediata.<sup>12</sup>

A Lista Nacional de Notificação Compulsória é atualizada periodicamente. No momento desta publicação, encontra-se em vigor a Portaria de Consolidação nº 4, datada de 28 de setembro de 2017, Anexo V da Portaria MS/GM 204, de 17 de fevereiro de 2016, atualizada pela recente Portaria GM/MS nº 1061, de 18 de maio de 2020. Os registros de doenças e agravos de notificação compulsória são feitos no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan).<sup>13</sup> A primeira versão do Sinan, de 1993, foi elaborada no formato Disk Operating System-DOS, atualizado para Sinan-Windows em 1998 e pela versão *online* Sinan-NET de 2006. O Sinan é alimentado pelas unidades municipais, com o preenchimento de dados no nível local, na Ficha Individual de Notificação (FIN). Esta ficha dispõe de campos destinados aos registros das coordenadas geográficas de latitude (ID\_GEO1) e longitude (ID\_GEO2); entretanto, sua extração não se encontra disponível nos sistemas de tabulação *online* (TABNET).

A abordagem do estudo em tela pretende demonstrar os efeitos das condições de iniquidade em saúde associadas às variáveis climático-ambientais e à ocorrência das DANCs, mediante o emprego de técnicas de geoprocessamento; com propósito de investigar possíveis condições associadas, segundo o modelo ecossocial envolvido na

determinação de sua ocorrência.<sup>14</sup> Este relato da investigação desenvolvida teve como objetivo aferir a relação entre as iniquidades sociais, (i) as condições climático-ambientais e (ii) a ocorrência das DANC no Espírito Santo, no período de 2011 a 2015.

## Métodos

Trata-se de um estudo ecológico longitudinal, por agregados municipais, segundo critérios de definição dos casos confirmados de DANC em residentes no estado do Espírito Santo, no período de 2011 a 2015. Os casos participantes foram extraídos do Sinan e tabulados em 29 de maio de 2019, em arquivo padrão Nindinet.dbf, disponibilizado pelo Núcleo Especial de Sistemas de Informação em Saúde da Gerência de Vigilância em Saúde, da Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo (NESIS/GEVS/SESA). A extração inicial contou com 511.912 registros, submetidos aos filtros dos campos <número de notificação>, <nome do notificado>, <nome da mãe>, <data de notificação> e <nome do agravo>, para identificação das duplicidades (54.449 casos) e local de residência, perfazendo o total de 347.789 casos – asseguradas a completude e a consistência dos registros.

O Espírito Santo está situado no litoral do Sudeste brasileiro, faz divisa com os estados da Bahia ao norte, Minas Gerais a oeste e noroeste, e Rio de Janeiro ao sul. Os capixabas (como são mais conhecidos os espírito-santenses) dispõem de uma área territorial de 46.095,583km<sup>2</sup>, apresentam uma densidade populacional de 76,25 habitantes/km<sup>2</sup> e habitam 78 municípios, distribuídos entre as quatro regiões de saúde do estado.<sup>15</sup>

Os casos confirmados foram incluídos e agrupados segundo características etiológicas comuns, uma vez identificados pela Décima Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10):

- a) Arboviroses: A90; A92.0; A92.8; A95.9
- b) Doenças imunopreveníveis: A35; A36.9; A37.9; A80.9; D01.9; B019; G03.9; J09; J11; J18.9; P35.0; Y59; B19 (hepatite B)
- c) Causas externas: T65.9; X29; Y09; Y96; Z20.9
- d) Doenças negligenciadas: A19.6; A30.9; B54; B55.0; B55.1; B57.1; B65.9
- e) Infecções sexualmente transmissíveis (IST): A50.9; A53.9; B24; B19 (hepatite C); B54; O98.1; R36; Z20.6; Z21
- f) Zoonoses: A23; A27.9; A77.9; A82.9; A98.8; B58; O98.6; P36.1; W64

- g) Doenças transmitidas por água e alimentos (DTAA): A00.9; A01.0; A05.1; A08.0; B19 (hepatite A)
- h) Doenças ocupacionais: C80; F99; H83.3; J64; L98.9; Z57.9
- i) Hepatites sem confirmação etiológica
- j) Grupo residual: A05.9; A22.9; A69.2; A81.0; R17

A execução do trabalho cumpriu as seguintes etapas:

- 1) Obtenção dos dados em arquivos extraídos do Sinan/ES, posteriormente analisados pelo *software* Stata versão 16 MP.
- 2) Análise crítica do banco de dados, com a finalidade de excluir duplicidades e inconsistências.
- 3) Extração das coordenadas geográficas, a partir do endereço das fichas de notificação, com auxílio e desenvolvimento de ferramentas automatizadas de consultas *online*. A validação do endereço utilizou oito combinações de endereçamento, sendo a combinação ‘endereço completo’ composta pelos seguintes dados: logradouro; número; bairro; município; estado; e país.
- 4) Análise exploratória de dados  
Foram obtidas estatísticas sumárias das variáveis biológicas (sexo [feminino; masculino]; raça/cor da pele [amarela; branca; indígena; parda; preta], faixa etária [em anos: menor que 1; 0 a 4; 5 a 9; 10 a 19; 20 a 49; 50 a 79; 80 ou mais]; variáveis geográficas (regiões de saúde); e variáveis etiológicas (CID-10).
- 5) Em seguida, aplicou-se a técnica de análise fatorial (AF), tomando-se as taxas de incidências das 30 doenças e agravos com maior número de casos (perfazendo 347 mil casos, 99,8% do total), com a finalidade de identificar padrões de distribuição espacial.
- 6) Modelagem socioambiental  
Considerou-se os modelos de regressão de Poisson e regressão binomial negativa, aplicados aos agravos (códigos: W64; X29; T659; Y09; Z209; Y96; Z579 e Y59) e doenças (demais codificações). Nos ajustes para escolha do modelo, utilizou-se os critérios de informação de Akaike e a significância estatística do parâmetro de dispersão da regressão binomial negativa. Os resultados dos modelos de regressão destacam as relações significantes, expressas em:  $\beta$ ; p-valor. Para a avaliação do efeito longitudinal nos cinco anos do estudo, verificou-se a presença de correlação temporal, com emprego da abordagem marginal por cópulas Gaussianas.<sup>16</sup>

## 7) Análise multivariada

Empregou-se a técnica de análise fatorial – AF – exploratória, a partir das taxas de incidência municipais, para identificar fatores comuns e sua relação com a carga das DANCs. As estimativas para os modelos de análise fatorial e de regressão foram obtidas utilizando-se o *software* R, considerando-se o nível de significância de 10% para os testes de hipóteses.

O constructo relacional utilizado contempla três níveis hierárquicos de exposição associados ao desfecho da incidência das DANCs, que referenciou a aplicação dos modelos de regressão para dados longitudinais, descritos a seguir.

### Primeiro nível de exposição

Este primeiro nível é composto pela densidade populacional das unidades municipais e por indicadores que expressam a situação do desenvolvimento municipal, como condições de trabalho e renda e educação, operacionalizados pelo Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM).<sup>17</sup> Agregou-se a este nível de determinação indicadores do SUS presentes na Resolução da Comissão Intergestores Tripartite nº 5, de 19 de junho de 2013, que trata dos indicadores municipais do rol de Diretrizes, Objetivos, Metas e Indicadores 2013-2015, a saber: (i) a proporção de internações por condições sensíveis à Atenção Básica, descritas na Portaria GM/MS nº 221, de 17 de abril de 2008; (ii) a cobertura de acompanhamento das condicionalidades de saúde do Programa Bolsa Família, estabelecidas pela Portaria Interministerial MS/MDS nº 2.509, de 18 de novembro de 2004;<sup>18</sup> e (iii) a cobertura das equipes da Atenção Básica municipal, expressa em percentual da cobertura populacional alcançada pela Atenção Básica segundo o Contrato Organizativo da Ação Pública da Saúde.<sup>19</sup>

### Segundo nível de exposição

Incorporou as condições ambientais específicas para variáveis climáticas: temperatura média anual, em percentis 10 e 90 das temperaturas no ano operacionalizadas em escala Celsius (unidade: °C); precipitação pluviométrica acumulada anual, estimada em milímetros quadrados (mm<sup>2</sup>); umidade relativa do ar, operacionalizada em percentis 10 e 90 das unidades; e altitude da sede municipal, em metros (m). Foram ainda considerados os índices de exposição costeira e cobertura vegetal, extraídos do Sistema de Vulnerabilidade Climática (SisVuClima).<sup>20</sup>

### Terceiro nível de exposição

Considerou aspectos sociodemográficos locais: proporção populacional do sexo feminino; raça/cor da pele, expressa pelo percentual de indivíduos que se declaram brancos; e faixa etária, representada pelos percentuais de 0 a 14 ('Menor15'), 15 a 64 ('Adultos') e 65 anos ou mais anos ('Maior65'). Foram ainda acrescentadas condições sociais de vulnerabilidade no nível municipal: expectativa de anos de estudo; proporção de cidadãos pobres; proporção da população residente em zona urbana; percentual de domicílios com água encanada; e percentual de domicílios com coleta de lixo.

Com o propósito de evitar efeitos de multicolinearidade, após análise da matriz de correlação, elaborou-se um modelo utilizando temperatura média anual e outro modelo considerando os percentis de 10 e 90. O mesmo procedimento foi aplicado aos demais parâmetros climáticos de umidade e à faixa etária até 15 anos, adultos e maiores de 65 anos. Quanto à raça/cor da pele, a utilização das proporções de duas ou mais categorias implicaria multicolinearidade, de forma que se optou por considerar somente a proporção de brancos.

Para validar o uso do Google Maps pelo sistema de buscas, realizou-se uma verificação de concordância com o sistema Bing Maps a partir de uma amostra aleatória, proporcionalmente representativa dos municípios, composta por 1.123 endereços. Obteve-se uma medida de concordância para o índice Kappa ponderado por pesos quadráticos, de 0,42 (p-valor<0,001). Por fim, aplicou-se a técnica de análise multivariada com emprego da AF, estimando-se os componentes principais e a rotação ortogonal varimax das 30 doenças/agravos com maior volume de casos: arboviroses; doenças imunopreveníveis; hepatite B; causas externas; doenças negligenciadas: IST; hepatite C; zoonoses; e doenças ocupacionais.

O projeto do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo (CEP/CCS/UFES): Parecer nº 2.991.488, emitido em 30 de outubro de 2018. Para garantir a confidencialidade no manuseio de dados de saúde, obteve-se da equipe a assinatura de termo de compromisso assegurando o sigilo dos dados trabalhados

## Resultados

Foram incluídos 347.789 registros de casos confirmados, de um total de 457.463 notificados. Os casos confirmados foram mais frequentes entre as mulheres (51,1%), pardos (31,7%), a faixa etária de 20-49 anos (48,1%) e residentes na região metropolitana de saúde (60,3%); 46% dos casos investigados referiam-se a casos confirmados de dengue (46,3%) (Tabela 1).

O processo automatizado de extração das coordenadas geográficas apresentou sensibilidade de 74,4%, obtendo localização de 258.910 coordenadas extraídas. Destas, 235.456 (90,9%) mantiveram fidedignidade ao município correspondente. A sensibilidade observada apresentou uma pequena variação nos cinco anos de estudo, passando de 71,7% para o ano de 2011, a 79,3% para o ano de 2012. A validação empregada utilizou oito combinações de endereçamento. A combinação ‘endereço completo’, composta por logradouro, número, bairro, município, estado e país, alcançou maior sensibilidade, de 71,2% para todo o período, variando entre 65,2% para o ano de 2012 a 75,3% em 2011. Segundo a natureza da notificação, 82.054 (34,9%) referiram-se à ocorrência de agravos e 153.402 (65,2%) às doenças, cujas densidades de distribuição podem ser visualizadas na Figura 1: os agravos encontravam-se dispersos em áreas urbanas e rurais, enquanto as doenças se concentravam em áreas urbanas.

Quanto à análise comparativas entre os sistemas Google Maps e Bing Maps, destaca-se que 60% das distâncias apresentaram-se entre 0 e 400 metros. Os valores apurados distribuíram-se em classes de distância sob uma curva bimodal, com a primeira entre 0 e 50 metros, representando 32,1% dos pontos georreferenciados. A segunda moda encontra-se entre 1 e 1,5km, representando 14,1% dos casos georreferenciados. Tais achados representam discordâncias sistemáticas entre as ferramentas de busca.

Os resultados obtidos para a análise de regressão das ocorrências dos agravos (Tabela 2) mantiveram, no nível 1 de exposição, as variáveis proporção de internações por condições sensíveis à Atenção Básica ( $\beta=0,009$ ;  $p\text{-valor}<0,001$ ) e componente de educação do IFDM ( $\beta=0,034$ ;  $p\text{-valor}<0,001$ ). No segundo nível de exposição, as variáveis que apresentaram associação foram o percentil 10 da temperatura ( $\beta=0,079$ ;  $p\text{-valor}=0,019$ ) e a altitude da sede do município em sua escala logarítmica ( $\beta=0,123$ ;  $p\text{-valor}=0,001$ ). No terceiro nível, as variáveis do percentual de urbanização ( $\beta=-0,013$ ;  $p\text{-valor}=0,004$ ), expectativa de anos de estudo ( $\beta=-0,152$ ;  $p\text{-valor}=0,079$ ) e acesso a água encanada

( $\beta=0,022$ ; p-valor=0,059) estiveram associadas à incidência de agravos. O parâmetro de dependência temporal teve seu valor estimado (porp=0,843; p-valor <0,001), indicando que o número de ocorrências de agravos em determinado ano esteve fortemente correlacionado à incidência do ano anterior.

De acordo com os resultados obtidos para a modelagem das ocorrências de doenças, 31% da variabilidade foram explicados pelo modelo (Tabela 3). Identificou-se associação positiva com a densidade populacional ( $\beta=0,001$ ; p-valor<0,001). No segundo nível de exposição, as variáveis de temperatura ( $\beta=0,398$ ; p-valor<0,001), precipitação pluviométrica anual ( $\beta=0,624$ ; p-valor=0,083) e altitude ( $\beta=0,155$ ; p-valor=0,005) (ambas em escala logarítmica), percentil 10 da umidade relativa do ar ( $\beta=-0,097$ ; p-valor<0,001), percentil 90 da umidade relativa do ar ( $\beta=0,246$ ; p-valor<0,001) e índice de exposição costeira ( $\beta=-0,007$ ; p-valor<0,001) mantiveram-se associadas à incidência das doenças. No terceiro nível de exposição, foram encontradas associações entre as ocorrências e as variáveis indivíduos adultos ( $\beta=0,221$ ; p-valor<0,001), proporção de brancos ( $\beta=-0,024$ ; p-valor=0,001) e proporção de pobres ( $\beta=0,043$ ; p-valor=0,001). Após a inclusão de variáveis de um novo nível de exposição, alguns determinantes perderam significância no modelo final.

A técnica de AF foi aplicada às taxas de incidências das 30 doenças e agravos com maior número de casos entre todos os 78 municípios, sendo sua adequação verificada pelos testes de Bartlett (p-valor<0,001) e estatística de Kaiser–Meyer–Olkin (0,65). A AF resultou em quatro fatores, que representaram 86% da variabilidade dos dados. Esses fatores foram tipificados: Fator 1, Comportamento e vulnerabilidade social; Fator 2, Vulnerabilidade laboral; Fator 3, Exposição ao risco ambiental; e Fator 4, Exposição endêmica rural. Assim, foi possível agrupar os municípios em quatro categorias, representadas na Figura 2.

## Discussão

Observou-se associação entre os agravos de notificação compulsória e as condições de interações sensíveis à Atenção Básica, o índice de desenvolvimento municipal de educação, a temperatura, a umidade relativa do ar, a altitude e a taxa de urbanização municipal, a expectativa de anos de estudo e a oferta de água encanada. A ocorrência das doenças esteve associada com variáveis de densidade populacional, temperatura,

precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar, altitude e índice de exposição costeira, além das proporções de adultos, de brancos e de pobres na população, sugerindo que a associação com as condições socioambientais e iniquidades corroboram a incidência das DANCs.<sup>21</sup>

Uma limitação do estudo diz respeito ao baixo poder explicativo para o modelo dos agravos. Trata-se de ocorrências/notificações de naturezas bastante distintas, como acidente de trabalho grave, eventos adversos pós-vacinação e acidentes provocados por animais peçonhentos, sendo necessário um detalhamento de risco específico para cada uma dessas condições no nível proximal. Já para o modelo aplicado a doenças, obteve-se maior coeficiente de determinação, posto que as condições de saúde da população de uma região guardam relações entre o território e a doença, de forma inequívoca, intrínseca e socialmente determinada.

Os impactos das mudanças climáticas podem se refletir em diversos cenários, como migrações em massa e relações econômicas, acometendo segmentos populacionais que, por sua vez, sobrecarregam os sistemas de saúde. O conhecimento desses impactos sobre as DANCs pode contribuir para sua mitigação e possibilitar ao poder público lidar com as populações afetadas.<sup>22,23</sup>

Barcellos et al.<sup>24</sup> apontam que as experiências municipais na abordagem de dados em saúde necessitam de melhorias na qualidade dos dados, para emprego de técnicas de geoprocessamento. Destaca-se que os relatos das experiências se limitavam a abrangências municipais, chamando a atenção para a originalidade do presente trabalho em sua abordagem estadual do território do Espírito Santo. Outros achados, como o de Bando et al.,<sup>25</sup> apontam que o desemprego no Brasil está correlacionado positivamente com o homicídio, e que o suicídio estaria relacionado com alto nível socioeconômico. Análises apontando para possíveis condições de generalização motivaram as estimativas da AF, permitindo identificar fatores comuns aos grupos etiológicos, favorecendo interpretações generalizadas de suas ocorrências. Destaca-se (i) o ‘Comportamento e vulnerabilidade social’, representado por agravos de infecções sexualmente transmissíveis, que teve sua localização na faixa litorânea, além da tuberculose nos municípios populosos do interior do estado; (ii) a ‘Vulnerabilidade laboral’, referente às doenças relacionadas ao trabalho, associada às atividades de risco potencial no ambiente de trabalho; (iii) a ‘Exposição ao risco ambiental’, em virtude da presença de agentes bióticos, físicos e geográficos em sua composição, caracterizada pelas condições intrinsecamente associadas ao ambiente rural; e finalmente, (iv) a ‘Exposição endêmica

rural', representada por agravos intimamente ligados ao meio rural, representados pelos acidentes com animais peçonhentos e a hanseníase, que apresentou elevadas taxas de incidência nos municípios do noroeste do Espírito Santo. Também cumpre mencionar a região da divisa com o estado de Minas Gerais, onde se identifica, na sub-região do Caparaó, composta por 11 pequenos municípios do sudoeste do Espírito Santo, próximos a Minas Gerais, a presença de *cluster* para ocorrência de doenças tipificadas pelos fatores de 'Comportamento e vulnerabilidade social' e 'Exposição ao risco ambiental'. Analogamente, na região Norte do estado, identifica-se outro *cluster* para as condições tipificadas como 'Vulnerabilidade laboral' e com um peso menor para 'Exposição endêmica rural'.

Segundo Freiler,<sup>26</sup> no estudo dos bairros "pobres" da cidade de Toronto, em 2004, as concentrações de pobreza e condições ambientais desfavoráveis em relação ao bem-estar dos indivíduos deparam-se com o emprego das redes sociais como um bloco de construção, em busca de soluções próprias para problemas locais, incluso os de saúde. Nesse sentido, pretende-se que a metodologia desenvolvida neste trabalho seja replicada nos grupos etiológicos específicos em escala municipal, contribuindo para a formulação das políticas públicas de saúde.

A ferramenta de extração das coordenadas geográficas sugere que o desenvolvimento de sistemas próprios no nível local pode contribuir com melhorias na validação do banco de dados da morbidade compulsória. Acrescentam-se evidências sobre condições ambientais explicativas de maior amplitude sobre possíveis relações causais do processo saúde-doença associado às DANCs. A moderada concordância encontrada sinaliza para a fragilidade quanto ao uso, entre os diversos componentes dos endereços dos sistemas de informações em saúde. Tal situação é conhecida no âmbito da Saúde Pública, face à qualidade do preenchimento dos sistemas de informações e a precariedade da base de endereços disponíveis nas cidades brasileiras.<sup>27,28</sup> Contudo, os fenômenos não são diretamente observáveis por diferentes limitações, a exemplo da subnotificação, dificuldades no acesso aos serviços de saúde, lacunas existentes nos processos subsequentes à notificação, confirmação laboratorial e descarte de casos<sup>29</sup>. Assim, torna-se relevante o uso de técnicas multivariadas, que contribuam para o entendimento das inter-relações das condições ambientais e sociais voltadas à determinação das incidências no caso das DANCs. Técnicas multivariadas favorecem a compreensão do território, as condições de vida existentes, a resignificação das complexidades dos processos adaptativos, confirmando que o campo da Saúde, isoladamente, não consegue assegurar

uma qualidade de vida e saúde digna à população. Conforme sugerem os resultados deste trabalho, as condições climático-ambientais e as iniquidades sociais estão associadas à ocorrência das DANCs no Espírito Santo.

Conclui-se que houve associação dos agravos de notificação com as condições ambientais de temperatura, precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar, altitude da sede municipal; e com os indicadores sociais de internações por condições sensíveis à Atenção Básica, índice de desenvolvimento municipal de educação, proporção de residentes em zona urbana, anos de estudo e percentual de domicílios atendidos pela rede de água encanada. As doenças estiveram associadas a densidade populacional, indicadores climático-ambientais de temperatura, precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar, altitude da sede municipal e índice de exposição costeira; e aos grupos sociodemográficos de raça/cor da pele branca, faixa etária de 15 a 65 anos e proporção de pobres. Tais achados identificam os determinantes espaciais envolvidos na distribuição das doenças e agravos de notificação compulsória – DANC – no estado do Espírito Santo.

### **Contribuição dos autores**

Andrade RLM, Bertolde AI e Dantas A contribuíram na concepção, delineamento do estudo; aquisição dos dados, análise e interpretação dos resultados, bem como na elaboração das versões preliminares do artigo; Spala MR, Silva G, Silva RC e Ribeiro FAS contribuíram no tratamento dos dados especificamente no tratamento da georeferenciamento das informações e suas respectivas representações gráficas gerando contribuições substanciais para desenvolvimento do estudo; participaram da revisão crítica do conteúdo. Morellato SA e Ramalho WM contribuíram na concepção do artigo, dedicaram especificamente no desenvolvimento dos modelos estatísticos e análise e interpretação dos resultados, redação e revisão crítica do conteúdo do manuscrito. Todos os autores aprovaram a versão final do manuscrito e são responsáveis por todos seus aspectos, incluindo a garantia de sua precisão e integridade.

### **Conflito de interesses**

Os autores declaram não haver qualquer conflito de interesse em relação a este manuscrito.

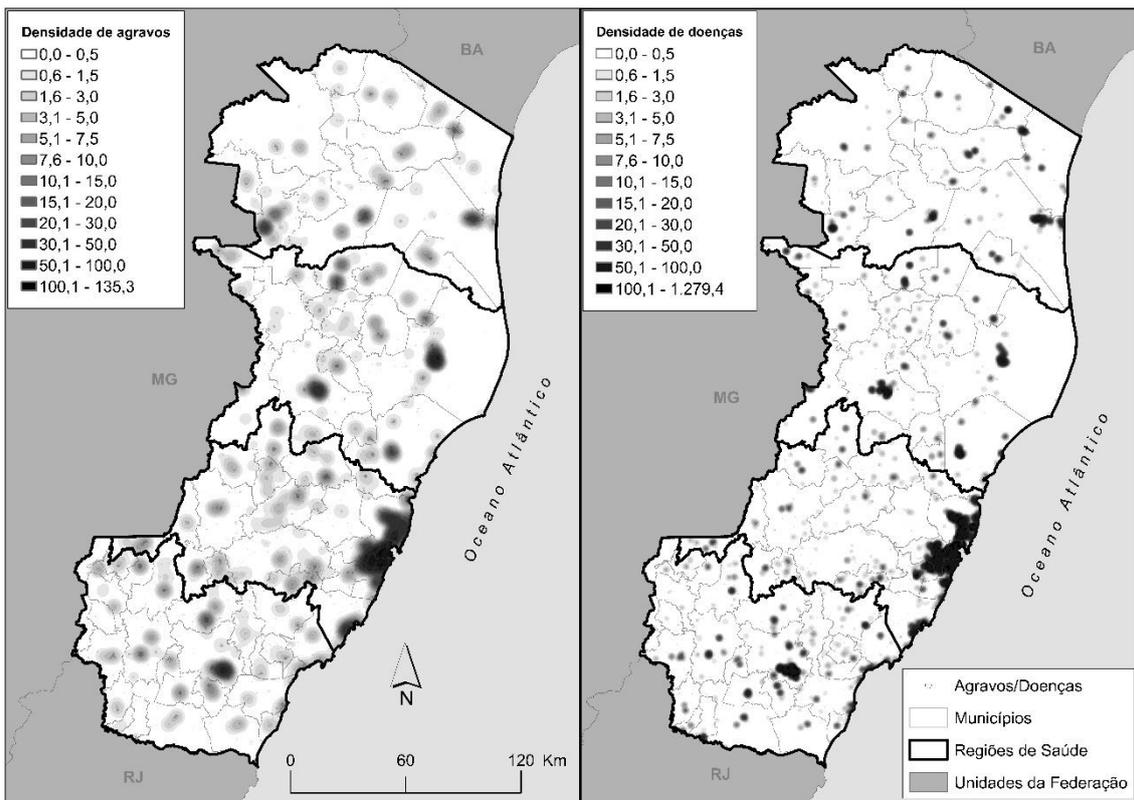
## Referências

1. Henrique, FC. Ares, águas e lugares. In: Textos hipocráticos: o doente, o médico e a doença. Rio de Janeiro: Fiocruz: 2005. p. 91-129.
2. Ribeiro SK, Santos AS, editores. Mudanças climáticas e cidades: relatório especial do painel brasileiro de mudanças climáticas. Rio de Janeiro: PBMC; 2016. 166 p.
3. Ministério da Saúde (BR). Saúde ambiental: guia básico para construção de indicadores. Brasília, DF: MS; 2011. 124 p.
4. Medronho RA, Perez M. A distribuição das doenças no espaço e no tempo. In: Medronho RA, Carvalho DM, Bloch KV, Luiz RR, Werneck G. Epidemiologia. São Paulo: Atheneu; 2002. p. 57-71.
5. Minayo MCS, Miranda AC, organizadoras. Saúde e ambiente sustentável: estreitando-nos [e-book]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ: 2002. 344 p. doi: <https://doi.org/10.7476/9788575413661>
6. Teixeira MG, Penna GO, Risi JB, Penna ML, Alvim MF, Moraes JC, et al. Seleção das doenças de notificação compulsória: critérios e recomendações para as três esferas de governo. Informe Epidemiol SUS. 1998;7(1): 7-28. <http://dx.doi.org/10.5123/S0104-16731998000100002>
7. Hino P, Villa TCS, Cunha TN, Santos CB. Distribuição espacial de doenças endêmicas no município de Ribeirão Preto (SP). Cienc Saude Colet. 2011;16(supl. 1): 1289-94. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232011000700062>.
8. Carvalho MS, Souza-Santos R. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. Cad Saude Publica. 2005;21(2):361-78. doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2005000200003>
9. Soares KKS, Prado TN, Zandonade E, Moreira-Silva SF, Miranda AE. Análise espacial da sífilis em gestantes e sífilis congênita no estado do Espírito Santo, 2011-2018. Epidemiol Serv Saude. 2020;29(1):e2018193. doi: <https://doi.org/10.5123/s1679-49742020000100018>
10. Bastos MJRP, Pereira JA, Smarzaró DC, Costa EF, Bossanel RCL, Oliosá DMS, et al. Análise ecológica dos acidentes e da violência letal em Vitória, ES. Rev Saude Publica. 2009;43(1):123-32. doi: <https://doi.org/10.1590/S0034-89102009000100016>.
11. Brasil. Lei n. 6.259 de 30 de outubro de 1975. Portaria Ministério da Saúde. GM 204/2016. Dispõe sobre as conceituações para agravo e doença. 2016 [citado 10 fev 2021]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccIVIL\\_03/leis/L6259.htm](http://www.planalto.gov.br/ccIVIL_03/leis/L6259.htm)
12. Presidência da República (BR). Decreto n. 78.231, de 12 de agosto de 1976. Regulamenta a Lei nº 6.259, de 30 de outubro de 1975, que dispõe sobre a organização das ações de Vigilância Epidemiológica, sobre o Programa Nacional de Imunizações, estabelece normas relativas à notificação compulsória de doenças, e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União; 13 ago. 1976 [citado 10 fev 2021]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1970-1979/D78231.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1970-1979/D78231.htm)

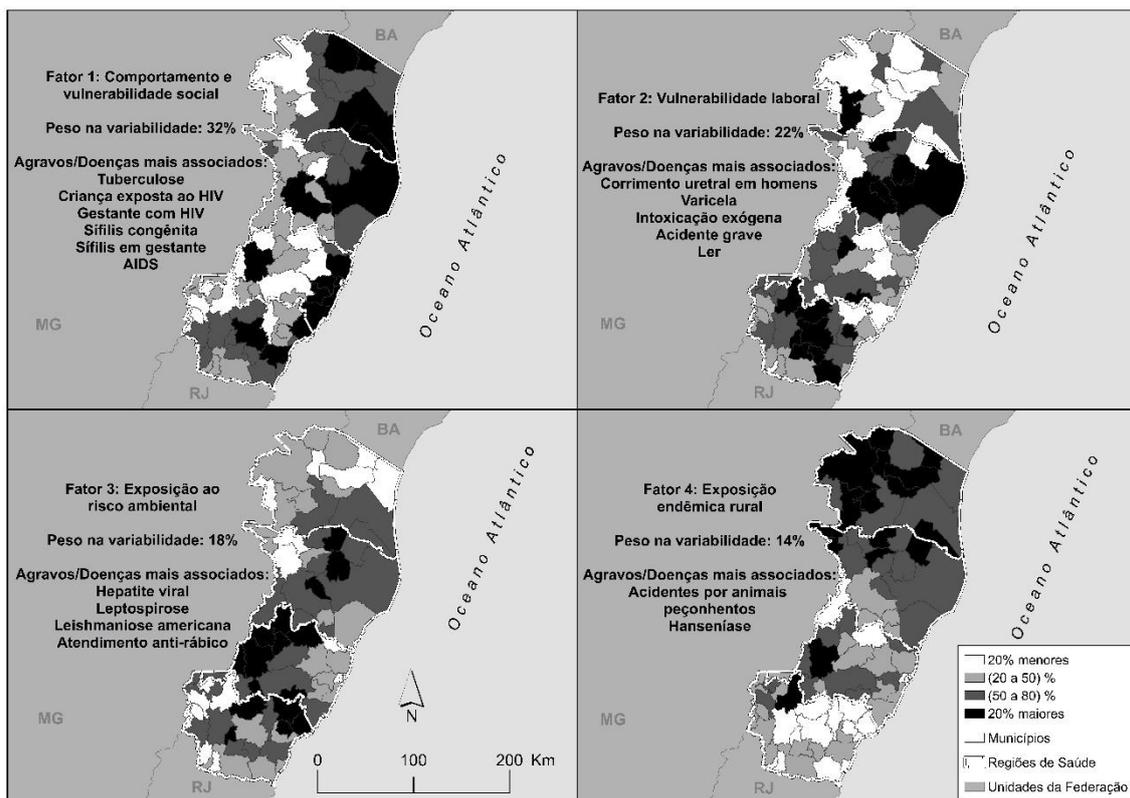
13. Ministério da Saúde (BR). Portaria de consolidação n.º 4 de 28 de setembro de 2017. Dispõe sobre consolidação das normas sobre os sistemas e os subsistemas do Sistema Único de Saúde. Brasília, DF: Diário Oficial da União; 2017 [citado 10 fev 2021]. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0004\\_03\\_10\\_2017.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0004_03_10_2017.html)
14. Fitz P. R. Geoprocessamento sem complicação. São Paulo: Oficina de Textos; 2008. Organização Mundial da Saúde. CID-10: classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde. São Paulo: USP; 1997.
15. Secretaria da Saúde do Espírito Santo. Plano diretor de regionalização: PDR, ES 2011. [Vitória, ES: SESA; 2011]. Disponível em: [PDR\\_PlanodiretordeRegionalizacao\\_ES\\_2011.pdf](PDR_PlanodiretordeRegionalizacao_ES_2011.pdf)
16. Prado D.G.O. Ajuste de cópulas bivariadas via marginal na diagonal e teste para dependência de valores extremos via ajuste de função de Pickands por polinômios de Bernstein [tese]. [Lavras]: Universidade Federal de Lavras; 2016. 126 p.
17. Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal – 2014. Rio de Janeiro: FIRJAN; 2010 [citado 10 fev 2021]. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/data/files/E8/06/F0/D5/58E1B610E6543AA6A8A809C2/Methodologia%20IFDM%20-%20Final.pdf>
18. Ministério da Saúde (BR). Caderno de diretrizes, objetivos, metas e indicadores: 2013-2015. 2a ed. Brasília, DF: MS; 2014 [citado 10 fev 2021]. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderno\\_diretrizes\\_objetivos\\_2013\\_2015\\_2edicao.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderno_diretrizes_objetivos_2013_2015_2edicao.pdf)
19. Ministério da saúde secretaria de gestão estratégica e participativa – comitê gestor do decreto 7508 – COAP. [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/contrato\\_organizativo\\_acao\\_publica\\_saude.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/contrato_organizativo_acao_publica_saude.pdf)
20. Sistema de Vulnerabilidade Climática – Projeto: construção de indicadores de vulnerabilidade da população como insumo para a elaboração das ações de adaptação à mudança do clima no Brasil [Internet]. [Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente; 2017]. Versão 1.03 – Dez/2017 [citado 10 fev 2021]. Disponível em: <http://www.sisvuclima.com.br/>
21. Ministério da Saúde (BR). Mudanças climáticas e ambientais e seus efeitos na saúde: cenários e incertezas para o Brasil. Brasília, DF: OPAS; 2008. 40 p.
22. Sousa TCM, Amancio F, Hacon SS, Barcellos C. Doenças sensíveis ao clima no Brasil e no mundo: revisão sistemática. Rev Panam Salud Publica. 2018;42:e85. doi: <http://doi.org/10.2663/RPSP.2018.85>.
23. Nahas MIP. Construção de modelo conceitual para o Índice de Vulnerabilidade Geral: etapa 1. In: FIOCRUZ. Construção de indicadores de vulnerabilidade da população como insumo para a elaboração das ações de adaptação à mudança do clima no Brasil. Belo Horizonte: Centro de Pesquisas René Rachou, FIOCRUZ; 2015. 82 p. Relatório.

24. Barcellos C, Ramalho WM, Gracie R, Magalhães MAFM, Fontes MP, Skaba D. Georreferenciamento de dados de saúde na escala submunicipal: algumas experiências no Brasil. *Epidemiol Serv Saude*. 2008;17(1):59-70. doi: <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742008000100006>
25. Bando DH, Lester D. An ecological study on suicide and homicide in Brazil. *Cienc Saude Colet*. 2014;19(4):1179-89. doi: <https://doi.org/10.1590/1413-81232014194.00472013>
26. Freiler C. Why strong neighborhoods matter: implications for policy and practice [Internet]. Toronto: Strong Neighborhoods Task Force. Nov 2004 [citado 10 fev 2021]. Disponível em: [http://www.urbancentre.utoronto.ca/pdfs/curp/SNTF\\_Why-Neighbourhoods-Mat.pdf](http://www.urbancentre.utoronto.ca/pdfs/curp/SNTF_Why-Neighbourhoods-Mat.pdf)
27. Sousa TC; Amancio F; Hacon SS; Barcellos C. Doenças sensíveis ao clima no Brasil e no mundo: revisão sistemática. *Revista Panamericana de Salud Pública*, Jul 2018, Volume 42.
28. [Ministério da Saúde (BR)]. Roteiro para uso do Sinan NET: análise da qualidade da base de dados e cálculo de indicadores epidemiológicos e operacionais. [Brasília, DF: MS]; 2008. (Caderno Geral). <http://dtr2004.saude.gov.br/SINANweb/novo/Documentos/SINANNET/analise/GERAL.pdf>
29. [Ministério da Saúde (BR)]. Roteiro para Uso do Sinan NET: análise da qualidade da base de dados e cálculo de indicadores epidemiológicos e operacionais [Brasília, DF: MS]; 2008. (Acidentes por Animais Peçonhentos). <http://dtr2004.saude.gov.br/SINANweb/novo/Documentos/SINANNET/analise/animPeconhentos.pdf>

## Tabelas e Figuras (até 5)



**Figura 1 – Distribuição estimada das doenças e agravos de notificação no estado do Espírito Santo, 2011-2015**



**Figura 2 – Distribuição dos escores fatoriais para taxas de incidência das doenças e agravos de notificação no estado do Espírito Santo, 2011-2015**

**Tabela 1 – Variáveis biológicas, geográficas e da categoria etiológica das doenças de notificação compulsória confirmadas em residentes no estado do Espírito Santo, 2011-2015**

<b>Variáveis</b>	<b>N (347.789)</b>	<b>%</b>
<b>Sexo</b>		
Feminino	177.722	51,1
Masculino	169.721	48,8
Indeterminado	346	0,1
<b>Raça/cor da pele</b>		
Branca	91.913	26,4
Preta	20.744	6,0
Amarela	1.813	0,5
Parda	110.364	31,7
Indígena	781	0,2
Ignorada	122.174	35,1
<b>Faixa etária (anos)</b>		
<1	8.719	2,5
01/abr	17.778	5,1
05/set	22.446	6,5
out/19	56.996	16,4
20-49	167.439	48,1
50-79	60.724	17,5
≥80	3.141	0,9
Ignorada	10.546	3,0
<b>Região geográfica</b>		
Norte	33.771	9,7
Central	49.526	14,2
Metropolitana	209.824	60,3
Sul	54.668	15,7
<b>Grupos etiológicos</b>		
Arbovirose	161.176	46,3
Causas externas	54.789	15,8

Doenças ocupacionais	821	0,2
Doenças transmitidas por água e alimentos	122	0,0
Hepatite sem confirmação	177	0,1
Doenças imunopreveníveis	21.010	6,0
Infecções sexualmente transmissíveis (IST)	22.485	6,5
Doenças negligenciadas	14.885	4,3
Zoonoses	72.301	20,8
Residual (outras)	23	0,0

---

**Tabela 2 – Modelo de regressão para condições de iniquidades e condições ambientais associadas aos agravos de notificação**

Modelo	Variáveis	1º Etapa - Nível 1		2º Etapa - Nível 2		3º Etapa - Nível 3		4º Etapa - Modelo Final	
		Coef	p-valor	Coef	p-	Coef	p-	Coef	p-
hierarqui	<b>IntCdAtB</b>	<b>0,0</b>	<b>&lt;0,</b>	0,	0,	0,	0,	0,	0,
	CobCond	0,0	0,7						
	CobAtenc	-	0,7						
	<b>ifdm_edu</b>	<b>0,0</b>	<b>&lt;0,</b>	0,	0,	0,	0,	0,	0,
	ifdm_emp	-	0,1						
	Dens	<0,	0,5						
Nível 1	Temp			-	-				
	<b>Temp_p1</b>			<b>0,</b>	<b>0,</b>	0,	0,	0,	0,
	Temp_p90			-	0,				
	log(Precip			0,	0,				
	Umid			-	-				
	Umid_p10			0,	0,				
	Umid_p90			-	0,				
	<b>log(Alt)</b>			<b>0,</b>	<b>0,</b>	0,	0,	0,	0,
	Cobveg			0,	0,				
ExpCostei			0,	0,					
Nível 2	<b>Urb</b>					-	<b>0,</b>	-	0,
	Menor15					-	-		
	Adultos					-	0,		
	Maior65					-	-		
	Branc					-	0,		
	Mulh					0,	0,		
	<b>ExpAnosEstud</b>					-	<b>0,</b>	-	0,
	<b>AguEnca</b>					<b>0,</b>	<b>0,</b>	0,	0,
	ColetLixo					0,	0,		
	Pobr					-0,014	0,225		

Legenda

IntCdAtBca: proporção de internações por condições sensíveis à Atenção Básica.

CobCondSaud: cobertura de acompanhamento das condicionalidades de saúde do Programa Bolsa Família.

CobAtencBsca: cobertura das equipes da Atenção Básica municipal expressa em percentual da cobertura populacional alcançada.

ifdm\_edu: Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) para educação.

ifdm\_emprend: IFDM para condições de trabalho e renda.

Dens: densidade populacional.

Temp: temperatura média anual.

Temp\_p10: percentil 10 da temperatura.

Temp\_p90: percentil 90 da temperatura.

log(Precip): precipitação pluviométrica acumulada anual em escala logarítmica.

Umid: média anual da umidade relativa do ar.

Umid\_p10: percentil 10 da umidade relativa do ar.

Umid\_p90: percentil 90 da umidade relativa do ar.

log(Alt): altitude da sede municipal em escala logarítmica.

Cobveg: índice de cobertura vegetal.

ExpCosteira: índice de exposição costeira.

Urb: proporção da população que reside em zona urbana.

Menor15: proporção da população com idade de 0 a 14 anos.

Adultos: proporção da população com idade de 15 a 64 anos.

Maior65: proporção da população com 65 anos ou mais.

Branc: percentual de indivíduos que se declaram brancos.

Mulh: percentual de indivíduos do sexo feminino.

ExpAnosEstud: expectativa de anos de estudo.

AguEncan: percentual de domicílios com água encanada.

ColetLixo: percentual de domicílios com coleta de lixo.

Pobr: proporção de pobres.

**Tabela 3 – Modelo de regressão para condições de iniquidades e condições ambientais associadas as doenças de notificação**

Modelo hierarquizado	Variáveis	1º Etapa - Nível 1		2º Etapa - Nível 2		3º Etapa
		Coef (β)	p-valor	Coef (β)	p-valor	Coef (β)
Nível 1	IntCdAtBca	0,002	0,648			
	CobCondSaud	-0,003	0,507			
	CobAtencBsca	-0,004	0,186			
	ifdm_edu	0,015	0,190			
	ifdm_emprend	0,005	0,193			
	<b>Dens</b>	<b>0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	0,000	0,082	<0,001
Nível 2	<b>Temp</b>			<b>0,398</b>	<b>&lt;0,001</b>	0,105
	Temp_p10			–	–	
	Temp_p90			–	–	
	<b>log(Precip)</b>			<b>0,624</b>	<b>0,083</b>	-0,060
	Umid			–	–	
	<b>Umid_p10</b>			<b>-0,097</b>	<b>&lt;0,001</b>	-0,133
	<b>Umid_p90</b>			<b>0,246</b>	<b>&lt;0,001</b>	0,317
	<b>log(Alt)</b>			<b>0,155</b>	<b>0,005</b>	0,027
	Cobveg			-0,001	0,656	
	<b>ExpCosteira</b>			<b>-0,007</b>	<b>&lt;0,001</b>	0,003
Nível 3	Urb					0,005
	Menor15					–
	<b>Adultos</b>					<b>0,221</b>
	Maior65					–
	<b>Branc</b>					<b>-0,024</b>
	Mulh					0,088
	ExpAnosEstud					0,080
	AguEncan					0,018
	ColetLixo					0,022
	<b>Pobr</b>					<b>0,043</b>

Legenda

IntCdAtBca: proporção de internações por condições sensíveis à Atenção Básica.

CobCondSaud: cobertura de acompanhamento das condicionalidades de saúde do Programa Bolsa Família.

CobAtencBsca: cobertura das equipes da Atenção Básica municipal expressa em percentual da cobertura populacional alcançada.

ifdm\_edu: Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) para educação.

ifdm\_emprend: IFDM para condições de trabalho e renda.

Dens: densidade populacional.

Temp: temperatura média anual.

Temp\_p10: percentil 10 da temperatura.

Temp\_p90: percentil 90 da temperatura.

log(Precip): precipitação pluviométrica acumulada anual em escala logarítmica.

Umid: média anual da umidade relativa do ar.

Umid\_p10: percentil 10 da umidade relativa do ar.

Umid\_p90: percentil 90 da umidade relativa do ar.

log(Alt): altitude da sede municipal em escala logarítmica.

Cobveg: índice de cobertura vegetal.

ExpCosteira: índice de exposição costeira.

Urb: proporção da população que reside em zona urbana.

Menor15: proporção da população com idade de 0 a 14 anos.

Adultos: proporção da população com idade de 15 a 64 anos.

Maior65: proporção da população com 65 anos ou mais.

Branc: percentual de indivíduos que se declaram brancos.

Mulh: percentual de indivíduos do sexo feminino.

ExpAnosEstud: expectativa de anos de estudo.

AguEncan: percentual de domicílios com água encanada.

ColetLixo: percentual de domicílios com coleta de lixo.

Pobr: proporção de pobres.