

Distribuição temporal da leptospirose nas macrorregiões brasileiras e sua relação com a pluviosidade

RESUMO

Objetiva-se descrever a distribuição temporal da leptospirose em macrorregiões brasileiras e sua relação com a pluviosidade, no período de 2005 a 2014. Trata-se de um estudo descritivo, exploratório, que utilizou estatística multivariada para tratar dados de notificação dos casos de leptospirose das capitais brasileiras obtidos no SINAN, pluviosidade no INMET e ambientais, sócio econômicos e demográficos obtidos em no IBGE e Atlas Brasil. O Brasil registrou no período de 2005 a 2014 um total de 39.653 casos da doença. No período de estudo a pluviosidade anual variou de 56,2 mm³ a 314,6 mm³. O estudo evidenciou relação da leptospirose com precárias condições ambientais e socioeconômicas e demográficas, que associados às mudanças climáticas e à falta de políticas públicas voltadas para a mitigação, contribuem para aumento de casos.

DESCRITORES: Leptospirose; Fatores Ambientais; Pluviosidade.

ABSTRACT

The aim is to describe the temporal distribution of leptospirosis in macro-regions and your relationship with rainfall in the period from 2005 to 2014. This is a descriptive exploratory study, which used multivariate statistics to treat data service of cases of leptospirosis of Brazilian capitals obtained in SINAN, rainfall in INMET and socioeconomic and demographic, environmental obtained in the IBGE and Brazil Atlas. The Brazil recorded in the period from 2005 to 2014 1 39,653 total cases of the disease. In the study period annual rainfall ranged from 56.2 mm³ to 314.6 mm³. The study showed the relationship of leptospirosis with precarious conditions socio-economic, demographic, and environmental, that associated with climate change and the lack of public policies aimed at mitigation, contribute to an increase in cases.

DESCRIPTORS: Leptospirosis; Environmental Factors; Rainfall.

RESUMEN

El objetivo es describir la distribución temporal de la leptospirosis en macro-regiones y su relación con la precipitación en el período 2005-2014. Se trata de un estudio exploratorio descriptivo, que utiliza estadística multivariante para el tratamiento de servicio de datos de casos de leptospirosis de capitales brasileñas en SINAN, precipitación INMET y socioeconómicos y demográficos, ambientales obtenidos en el IBGE y Atlas de Brasil. El Brasil registró en el período comprendido entre 2005 y 2014 1 39.653 total de casos de la enfermedad. En la precipitación anual período estudio varió de 56,2 mm³ a 314.6 mm³. El estudio demostró la relación de la leptospirosis con precarias condiciones socioeconómicas y demográficas y ambientales, que están asociados con el cambio climático y la falta de políticas públicas orientadas a la mitigación, contribuyen a un aumento de casos.

DESCRIPTORES: Leptospirosis; Factores Ambientales; Precipitación.

Silvio José de Queiroz

Enfermeiro. Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO). Escola de Ciências Sociais e da Saúde. Curso de Graduação em Enfermagem. Autor correspondente.

Monica de Andrade

Enfermeira. Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO). Escola de Ciências Sociais e da Saúde. Curso de Graduação em Enfermagem.

INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma zoonose aguda e endêmica em grande parte do mundo, causada por espiroquetas patogênicas do gênero *Leptospira*(1). A doença apresenta caráter sazonal, causando epidemias nas capitais e centros urbanos, principalmente, nos períodos chuvosos, relacionando-se às áreas com precárias condições sanitárias, atingindo as periferias urbanas(2,3,4).

A bactéria é eliminada para o meio

ambiente, principalmente, através da urina de animais infectados. A penetração do microorganismo no hospedeiro acontece pela pele com lesões, na pele íntegra quando imersa em água por longo tempo, ou pelas mucosas(1,5). Os seus fatores de riscos para infecção pelo leptospira relacionam-se com a organização espacial dos ecossistemas e condições de vida e trabalho da população, crescimento desordenado da população e urbanização crescente(6).

Atualmente, é considerada uma

doença infecciosa reemergente com registros de surtos em diversos locais do mundo, como Nicarágua, Brasil, Sudeste Asiático, Índia, Indonésia e Tailândia, associada, principalmente a atividades ocupacionais(7,8). No Chile, a maioria dos casos está relacionada às atividades ocupacionais exercidas na água(9).

No Brasil, a sua ocorrência está relacionada às situações de enchentes e inundações, quando a urina dos ratos se mistura com a lama e à enxurrada, crescimento populacional e desmatamento desordenado e falta de planejamento adequado, aliados ao aumento dos índices pluviométricos, expondo as comunidades inteiras às doenças de veiculação hídrica, dentre elas a leptospirose, uma zoonose de importância socioeconômica(1,10).

Diante do exposto, o presente estudo tem o objetivo relacionar a distribuição da Leptospirose com os índices pluviométricos nas macrorregiões brasileiras.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo retrospectivo, descritivo do tipo ecológico, realizado com dados secundários da leptospirose nas

capitais brasileiras, no período de 2004 a 2014. A opção pelo desenho do estudo se deve ao fato da variável precipitação não possuir equivalência mensurável em nível individual.

O território brasileiro possui uma área de 8.514.876 km², sendo o quinto maior país do mundo, com população estimada de 206.022.659 habitantes, e está dividido em cinco regiões: Centro-Oeste com três Estados mais o Distrito Federal, Nordeste com nove Estados, Norte com sete Estados, Sul, com três Estados e Sudeste com quatro estados.

Os casos de leptospirose confirmados em residentes no Brasil, foram coletados dos registros do Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN), no período de 2005 a 2014, e coletados no ano de 2014. Os dados referentes às populações das capitais brasileiras foram obtidos no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE(11). Os dados de precipitação acumulada por capital brasileira foram obtidos no site do Instituto Nacional de Meteorologia INMET(12), exceto da capital de Porto Velho, que se encontra com a Estação Meteorológica desativada.

Para elaboração do mapa com a distribuição da doença, foi utilizado o Software Terraview versão 4.2.0, de domínio público, pelo qual todos os casos foram georreferenciados, gerando o mapa de abrangência do estudo. A Análise de Cluster foi utilizada para agrupar os indicadores ambientais e socioeconômicos, na tentativa de homogeneizar os grupos de acordo com a similaridade.

Por tratar de dados secundários de domínio público o estudo dispensa apreciação e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), conforme Resolução n.º 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

RESULTADOS

O Brasil registrou, no período de 2005 a 2014, 39.653 casos de infecção por leptospirose humana. Na Tabela 1 abaixo, destacamos alguns estados brasileiros que apresentaram maiores percentagens de registros da infecção, dentre eles: Rio Grande do Sul com 8,8%, Santa Catarina com 8,4%, São Paulo com 4,7% dos casos. Os menores registros foram no Tocantins com 0,07%, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, ambos com 0,1%.

Tabela 1: Distribuição anual da leptospirose nos estados brasileiros, no período de 2005 a 2014. Goiânia, GO, Brasil, 2018.

UNIDADE FEDERATIVA	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Rondônia	4	10	3	17	29	15	56	14	148	192
Acre	17	461	23	39	68	44	131	252	526	1.180
Amazonas	44	60	47	50	59	41	76	76	73	99
Roraima	0	2	2	4	1	2	0	0	5	4
Pará	164	132	111	138	106	98	131	131	129	149
Amapá	37	80	58	89	95	62	96	96	47	72
Tocantins	5	1	0	1	1	2	3	3	12	3
Maranhão	14	52	17	60	61	41	47	22	20	34
Piauí	1	2	0	1	14	0	2	2	2	1
Ceará	61	103	70	92	303	37	122	59	32	49
Rio Grande do Norte	5	9	3	18	40	20	35	13	7	14
Paraíba	17	16	15	14	13	8	26	18	19	16
Pernambuco	335	224	205	193	206	271	383	118	172	220

Alagoas	70	78	49	79	77	69	85	49	57	69
Sergipe	31	41	85	72	56	70	51	36	33	43
Bahia	212	154	125	114	155	201	167	94	188	117
Minas Gerais	94	70	79	79	6	94	117	125	151	124
Espírito Santo	179	298	147	139	236	276	296	242	157	257
Rio de Janeiro	310	265	247	273	317	289	422	190	233	153
São Paulo	780	1060	750	593	859	888	983	785	948	751
Paraná	334	282	372	198	204	335	463	233	319	248
Santa Catarina	407	346	370	953	427	439	698	410	341	347
Rio Grande do Sul	347	547	518	411	465	467	542	284	444	490
Mato Grosso do Sul	15	10	2	7	4	2	0	6	6	18
Mato Grosso	11	12	3	13	1	4	8	5	3	4
Goiás	11	15	7	10	12	14	4	23	32	22
Distrito Federal	28	33	22	22	28	28	16	16	28	18
BRASIL	3.533	4.363	3.330	3.679	3.843	3.817	4.960	3.302	4.132	4.694

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação(13).

Tabela 2: Distribuição anual da pluviosidade nas capitais brasileiras no período de 2005 a 2014. Goiânia, GO, Brasil, 2018.

PLUVIOSIDADE	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Rondônia	56.2	166.0	193.0	174.6	297.7	0	0	0	0	0
Acre	147	171.2	147.1	153.4	187.8	237.4	147.2	224.1	170.5	200
Amazonas	184.2	192.0	200.5	111.8	170.3	180.1	231.7	183.5	226.9	198.5
Roraima	178.6	204.4	173.1	172.0	102.2	168.6	186.5	130.0	154.2	170.3
Pará	216.9	305.4	259.7	278.3	287.9	255.5	299.3	296.9	314.6	299.9
Amapá	216.0	170.1	224.6	168.3	134.4	201.3	213.1	179.4	237.7	210.8
Tocantins	149.3	179.1	128.5	142.5	160.1	150.5	167.1	124.8	154.1	153.7
Maranhão	128.9	196.2	158.3	216.6	237.3	157.6	226.1	94.4	132.9	137.7
Piauí	104.3	115.0	123.0	143.6	135.6	86.4	132.6	81.4	104.4	115.0
Ceará	96.1	142.0	106.3	111.7	196.0	92.4	188.4	86.1	74.0	109.0
Rio Grande do Norte	165.7	128.0	146.8	205.4	195.0	98.6	182.4	103.4	155.5	146.3
Paraíba	161.7	98.2	166.7	159.9	295.7	110.1	201.1	139.1	181.2	125.6
Pernambuco	193.0	165.2	181.1	203.3	214.5	161.1	270.5	133.7	204.2	198.8
Alagoas	127.8	157.4	00.0	8,7	206.2	191.0	197.7	112.4	149.8	153.1
Sergipe	90.3	112.0	98.1	113.7	109.1	102.8	108.7	61.8	74.1	72.5
Bahia	194.1	193.2	154.4	112.2	159.5	160.1	180.9	105.2	137.5	129.0
Minas Gerais	134.8	130.7	96.9	168.7	179.3	141.7	168.9	113.3	131.1	99.9
Espírito Santo	149.2	115.4	73.2	127.0	145.5	102.0	132.6	133.7	182.9	82.6
Rio de Janeiro	118.2	92.6	74.4	100.7	115.6	140.3	86.1	78.5	112.2	48.8
São Paulo	144.1	167.4	135.3	138.3	168.1	157.2	141.7	160.8	115.9	104.4

Paraná	127.7	104.9	130.4	130.9	156.2	169.3	163.1	127.1	125.5	143.9
Santa Catarina	152.9	95.1	118.7	235.7	150.4	170.1	216.4	121.8	139.1	133.5
Rio Grande do Sul	110.7	95.4	130.7	125.1	143.3	121.0	110.1	119.0	122.0	144.2
Mato Grosso do Sul	115.7	133.4	139.7	160.0	152.1	150.4	114.2	157.41	139.2	146.3
Mato Grosso	80.5	126.5	133.7	151.2	106.0	121.6	139.4	135.0	127.0	138.1
Goiás	158.9	142.1	132.6	134.3	147.3	129.7	151.1	182.6	154.0	138.5
Distrito Federal	146.7	145.6	99.5	133.0	149.4	120.1	123.3	114.1	150.1	139.2
Paraná	334	282	372	198	204	335	463	233	319	248
Santa Catarina	407	346	370	953	427	439	698	410	341	347
Rio Grande do Sul	347	547	518	411	465	467	542	284	444	490
Mato Grosso do Sul	15	10	2	7	4	2	0	6	6	18
Mato Grosso	11	12	3	13	1	4	8	5	3	4
Goiás	11	15	7	10	12	14	4	23	32	22
Distrito Federal	28	33	22	22	28	28	16	16	28	18

Nota: *A capital Porto Velho não foi incluída no estudo, haja vista que a Estação meteorológica do Estado está desativada desde 2010. Fonte: INMET(12).

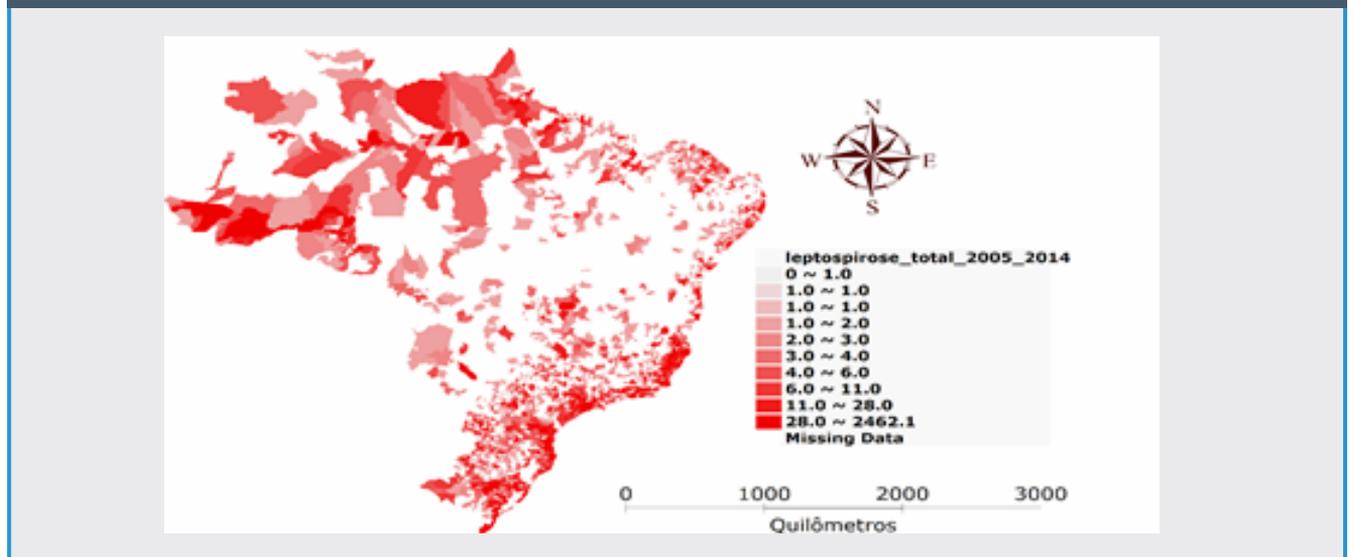
Na Figura 1, destaca-se a distribuição dos casos notificados de leptospirose nas macrorregiões brasileiras. As classes estão apresentadas em Decis, em que as regiões Centro-Oeste e Norte da região Nordeste não apresentam números significativos de

leptospirose. No entanto, nas regiões Norte e Sul, os números são elevados.

O Quadro 1 mostra as variáveis que foram submetidas a avaliação de similaridade dos grupos. Foram utilizadas oito variáveis para análise. Os resultados mostraram três

grupos que apresentam similaridade e um grupo que apresenta dissimilaridade, permitindo identificar um outlier com dois Estados, os quais possuem variáveis ambientais, socioeconômicas e demográficas melhores que os demais (Figura 2).

Figura 1: Distribuição da leptospirose no Brasil, 2017. Goiânia, GO, Brasil, 2018.



Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 1. Descrição das variáveis socioeconômicas utilizadas. Goiânia, GO, Brasil, 2018.

DESCRIÇÃO
IDHM 2010
Rede geral de esgoto
Com coleta de esgoto
Água tratada
População
Com tratamento de resíduos sólidos
Renda per capita 2010

Fonte: Atlas Brasil(14).

DISCUSSÃO

Na região Norte brasileira destaca-se os estados do Acre e Pará com o maior número de registro de leptospirose humana, enquanto que Roraima e Tocantins apresentam os menores registros de casos brutos de leptospirose humana. O destaque para a região Norte foi o elevado número de casos no ano de 2014 para a estado do Acre com 1.180 casos (Tabela 1). Essa região tem como principal característica climática a alta pluviosidade, que varia de 56,2 mm³, no ano de 2005 a 314,6 mm³, no ano de 2013(12).

O aumento da pluviosidade provoca a elevação do nível dos rios, e consequentes inundações resultando em perdas humanas, bens materiais, pessoais, comprometimento do abastecimento de água e redes de esgoto e alteração dos ciclos dos vetores, reservatórios e hospedeiros(15,16).

Na região Nordeste, os maiores registros ocorreram nos Estados de Pernambuco e Bahia, enquanto os menores números de casos foram registrados nos Estados de Piauí e Paraíba. Nessa região, a leptospirose está relacionada principalmente ao saneamento básico inadequado e ao crescimento populacional(17,18).

Na região Nordeste, apenas 18,3%

da população têm rede geral de esgoto, 39,56% possuem coleta de esgoto, 84,10% possuem água encanada, 12,06% possuem abastecimento de água e esgoto sanitário inadequado, 18,83% tem tratamento de esgoto e 93,07% possuem coleta de lixo(14), com uma população de 53.081.950 habitantes(19). Os indicadores da rede geral de esgoto, abastecimento de água, tratamento de esgoto inadequados e o crescimento desordenado da população são preocupantes e contribuintes para a infecção.

Na região Sudeste, destacam-se os estados de São Paulo e Rio de Janeiro, que concentram os maiores números de casos brutos. Com destaque para a alta densidade populacional distribuída de forma desigual e períodos de precipitações intensas, principalmente na região Serrana do Rio de Janeiro(16). O Estado possui renda per capita de 922,21; IDHM 2010 de 0,814; IDHM de renda, 0,847; e IDHM de educação, 0,746(11).

O desenvolvimento humano e a renda da região Sudeste caracterizam-se como altos, mas com distribuição desigual. A alta densidade demográfica é extremamente preocupante e expõe a população aos desastres naturais e suas

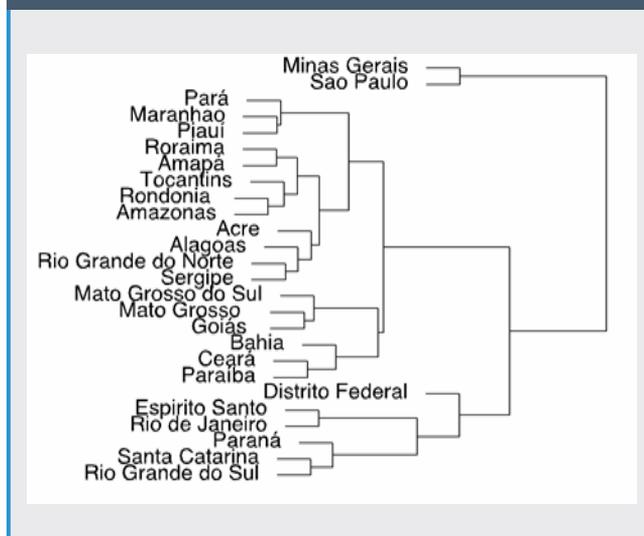
consequências(16,18,20).

Com relação à infraestrutura sanitária da região Sudeste, 57,12% da população têm rede geral de esgoto, 95,30% possuem coleta de esgoto, 96,32% possuem água encanada, 1,27% possuem abastecimento de água e esgoto sanitário inadequado, 57,25% tem tratamento de esgoto e 98,24% possuem coleta de lixo(14). Cerca de metade da população não possui rede geral tratamento de esgoto, que somados às precipitações alteram o ciclo das doenças transmitidas por vetores(16,18).

Na região Sul, destaca-se os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina com o maior número de casos (Tabela 1). No período em estudo, a pluviosidade variou de 95,1 a 235,7 mm³(12). Essa região é marcada pela ocorrência de desastres naturais, fato relacionado às características do solo, inundações bruscas e graduais, escorregamentos, estiagens, vendavais, tornados, nevoeiros e ressacas.

A infraestrutura sanitária da região Sul é precária com apenas 28,03% da população assistida com rede geral de esgoto, 39,27% possuem coleta de esgoto, 95,67% possuem água encanada, 0,88% possuem abastecimento de água e esgoto sanitário inadequado, 24,06% tem tratamento

Figura 2: Dendrograma padronizado com as variáveis sócio econômicas e demográficas. Goiânia, GO, Brasil, 2018.



Fonte: Dados da pesquisa.

de esgoto e 99,24% coleta de lixo(14). A infraestrutura inadequada contribui para a infestação de roedores e possível disseminação da infecção(16,18).

A região Centro-Oeste concentra o menor número de casos de leptospirose humana. O ano de 2011 destaca com o menor registro de todas as regiões do país. Isso se explica pelo clima predominantemente tropical, e pela baixa pluviosidade, que variou de 80,5 a 182,6 mm³(12). Outros fatores como a infraestrutura sanitária inadequada e a ocupação de locais sem planejamento dos sistemas de drenagem de águas pluviais contribuem para o aumento da

leptospirose(18).

Na região Centro-Oeste, apenas 35,5% da população possui rede geral de esgoto, 45,75% possuem coleta de esgoto, 92,01% possuem água encanada, 3,29% possuem abastecimento de água e esgoto sanitário inadequado, 28,2% tem tratamento de esgoto e 98,31% possuem coleta de lixo(14). O Distrito Federal apresentou o maior número de casos, mesmo com renda per capita maior que os demais estados da região, deve-se considerar que as cidades satélites do Distrito Federal, possuem condições ambientais e socioeconômicas desfavoráveis(16,21)

CONCLUSÃO

O estudo evidenciou que os estados da macrorregião Norte e Sul são mais vulneráveis à doença pelas condições precárias de saneamento e infraestrutura. A macrorregião Sudeste apresenta o maior registro de casos de leptospirose e também a maior densidade população das macrorregiões. O estudo aponta evidências do aumento de casos de infecção pelo leptospira com o aumento da pluviosidade. Por fim, percebe-se a necessidade do fortalecimento de políticas públicas para o favorecimento de ambientes saudáveis e mitigação da doença, dentre elas a Política Nacional de Promoção de Saúde ■

REFERÊNCIAS

1. Levett PN. Leptospirosis. *Clinical Microbiology. Reviews.* 2001; 14:296-326.
2. Barcellos C, Sabroza PC. The place behind the case: leptospirosis risks and associated environmental conditions in a flood-related outbreak in Rio de Janeiro. *Cadernos de Saúde Pública.* 2001; 17:S59-S67.
3. Confalonieri UEC. Variabilidade climática, vulnerabilidade social e saúde no Brasil. *Terra Livre.* 2003; 19-1(20):193-204.
4. Pelissari et al. Revisão sistemática dos fatores associados à leptospirose no Brasil, 2000-2009. *Epidemiol. Serv. Saúde.* 2011; 20(4):565-574.
5. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Guia de vigilância epidemiológica. 7. ed. Brasília, DF; 2009; 816 p.
6. Freitas et al., Vulnerabilidade socioambiental, redução de riscos de desastres e construção da resiliência: lições do terremoto no Haiti e das chuvas fortes na Região Serrana, Brasil. *Ciência e Saúde Coletiva.* 2012; 17(6):1577-1586.
7. Almeida LP, Martins LFS, Brod CS. Fatores de risco associados à presença de anticorpos anti-leptospira em trabalhadores do serviço de saneamento ambiental. *Ciência Rural.* 1999; 29(3).
8. Vijayachari P, Sugunan AP, Shriram AN. Leptospirosis: an emerging global public health problem. *Journal of biosciences.* 2008; 33(4):557.
9. Munoz-Zanzi C et al. Leptospira contamination in household and environmental water in rural communities in southern Chile. *International journal of environmental research and public health.* 2014; 11(7):6666-6680.
10. Karande S. et al. Leptospirosis in children in Mumbai slums. *Indian J. Pediatr.* 2002; 69(10):855-8.
11. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Características da População e dos Domicílios: Resultados do Universo: Unidades da Federação, 2010.
12. Instituto Nacional de Meteorologia. Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP), 2016.
13. Ministério da Saúde (BR). Leptospirose- Casos confirmados notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan.
14. Atlas Brasil. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Consulta, 2013.
15. Fisch G, Marengo JA, Nobre CA. Uma Revisão Geral sobre o Clima da Amazônia. *Acta amazônica.* 1998; 28(2):101-126.
16. Freitas et al., Desastres naturais e saúde: uma análise da situação do Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva.* 2014; 19(9):3645-3656.
17. Vasconcelos et al., Fatores ambientais e socioeconômicos relacionados à distribuição de casos de leptospirose no Estado de Pernambuco, Brasil, 2001-2009. *Cadernos de Saúde Pública.* 2012; 20(1):49-56.
18. Guimarães et al. Construção e validação de um índice de vulnerabilidade socioambiental para a vigilância e gestão de desastres naturais no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Ciência e Saúde Coletiva.* 2014; 19(10):4157-4165.
19. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008.
20. Tassinari WS et al. Distribuição espacial da leptospirose no Município do Rio de Janeiro, Brasil, ao longo dos anos de 1996-1999. *Cadernos de Saúde Pública.* 2004; 20(6):1721-1729.
21. Soares et al. Análise espacial e sazonal da leptospirose no município de São Paulo, SP, 1998 a 2006. *Rev. Saúde Pública.* 2010.