

## ANÁLISE DOS CASOS DE LEPTOSPIROSE NO BRASIL NO ANO DE 2015

Y. Dias<sup>1</sup>, G. dos Santos<sup>2</sup>, G. Júnior<sup>3</sup>, N. Soares<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pará, Brasil

<sup>2</sup> Universidade Federal do Pará, Brasil

<sup>3</sup>Universidade Federal do Pará, Brasil

<sup>4</sup>Universidade Federal do Pará, Brasil

Comissão V - Gestão Territorial e Cadastro Técnico Multifinalitário

### RESUMO

O objetivo do estudo foi averiguar os índices de casos de Leptospirose Humana no período de 2015 no Brasil e os fatores que mais influenciam na proliferação dos casos de Leptospirose. Para tal foi analisado os índices mensais de precipitações nos estados brasileiros para verificar como a pluviosidade influenciou nas enchentes e alagamentos que ajudaram na difusão da doença no Brasil. Outros fatores também analisados foram os indicadores de saneamento, de Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e o contingente populacional. A modelação foi realizada através da relação entre os casos de leptospirose e o efeito da chuva e da falta de infraestrutura e saneamento nas cidades, através dos seus indicadores onde podemos perceber que são fatores explicativos para o aumento nos números de casos de Leptospirose. Este estudo indica todos os parâmetros que contribuem para estes indicadores que permita a realização de ações visando à preparação do setor saúde para o provável aumento de casos desta doença.

**Palavras-chave:** Geoprocessamento, Leptospirose Humana, Saúde.

### ABSTRACT

The objective of the study was to investigate the human leptospirosis rates in the period of 2015 in Brazil and the factors that most influence the proliferation of Leptospirosis cases. For this, the monthly precipitation indexes were analyzed in the Brazilian states to verify how the rainfall influenced the floods and floods that helped diffuse the disease in Brazil. Other factors also analyzed were the sanitation indicators, the HDI human development index and the population contingent. The modeling was performed through a relationship between the cases of Leptospirosis and the effect of rainfall and lack of infrastructure and sanitation in the cities, through its indicators where we can perceive that are explanatory factors for the increase in the numbers of cases of Leptospirosis. This study indicates all the parameters that contribute to these indicators that allow the accomplishment of actions aimed at the preparation of the health sector for the probable increase of cases of this disease.

**Keywords:** Geoprocessing, Human Leptospirosis, Health.

#### 1- INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma doença bacteriana aguda do gênero *Leptospira*, de distribuição global, que pode manifestar-se de maneira assintomática, por quadros leves ou casos graves que podem levar ao homem a morte. A bactéria é eliminada para o meio ambiente principalmente através da urina de animais infectados, principalmente os roedores das seguintes espécies *Rattus norvegicus* (ratazana ou rato de esgoto), *Rattus rattus* (rato de telhado ou rato preto) e *Mus musculus* (camundongo ou catita). Sendo assim a infecção

humana resulta da exposição direta ou indireta à urina de animais infectados.

Sua ocorrência está classicamente relacionada à exposição aos fatores de risco como situações ocupacionais específicas, precárias condições de infraestrutura sanitária, ineficiência da coleta de lixo domiciliar, onde podemos perceber estes dados nos Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de cada Estado.

A situação mencionada acima favorece à alta infestação de roedores infectados e, de forma mais

ampla, na ocorrência de enchentes. Conforme podemos confirmar em GENOVEZ, na seguinte afirmação:

“A ocorrência de leptospirose está intimamente relacionada a fatores ambientais. As formas mais comuns de se adquirir a doença são em situações de inundações e enchentes, quando a urina dos ratos, presentes em esgotos e bueiros, mistura-se à enxurrada e à lama das enchentes. Assim, na área urbana, especialmente no período chuvoso, as inundações são o principal fator de risco para a ocorrência de surtos da doença.” (GENOVEZ, 2009).

No surgimento da leptospirose, foi considerada uma patologia de ocorrência predominantemente do meio rural. Contudo nos tempos atuais, pode ser encontrada em áreas urbanas, associada principalmente ao crescimento desordenado e áreas de segregação socioeconômica, falha no recolhimento do lixo, existência de terrenos baldios, que propiciam um ambiente favorável à transmissão da doença. Por tudo isso, considera-se que a leptospirose é uma zoonose de grande importância social e econômica.

Diante do exposto acima, realizou-se um trabalho desenvolvido no campo da Geosaúde, elaborado com o auxílio de ferramentas disponíveis em Sistemas de Informações Geográficas (SIG), passa a exercer importante papel, tanto para a busca de elementos que auxiliem no entendimento da espacialidade desta enfermidade na escala nacional e posteriormente na regional, bem como para a compreensão da correlação clima, saúde, IDH e a ocorrência de casos de leptospirose.

## 2- OBJETIVOS

### 2.1. GERAIS

O objetivo geral do trabalho é percebermos e analisarmos como os casos de Leptospirose humana esta espacializados no território brasileiro no ano 2015. Após esta análise na escala nacional será feita outra em escala regional, pois queremos observar as particularidades de cada região brasileira para este agravo. Tais práticas ocorreram através da elaboração de mapas auxiliados através de ferramentas de geoprocessamento.

### 2.2. ESPECÍFICOS

- analisar os índices pluviométricos de cada Estado e a sua correlação com os casos de Leptospirose.
- Como os indicadores de saneamento contribuem para a difusão da doença.

- Observar através de números como o Índice de Desenvolvimento Humano de cada Estado influência a aparição de casos de Leptospirose.

- de que maneira as geotecnologias poderá auxiliar o poder público no controle desta doença.

- Influência do El Nino no território Brasileiro

- relacionar o índice populacional com os índices de casos.

## 3- MATÉRIAS E MÉTODOS

Foi feito o levantamento bibliográfico e cartográfico a respeito do assunto abordado e da área de estudo, a fim de que se obtivesse um aporte teórico sobre a temática desenvolvida e sobre os procedimentos a serem executados dentro do recorte espacial considerado o Brasil no ano de 2015. Através do Departamento de informática do SUS (DATASUS), do Ministério da saúde, pode se coletar os dados estatísticos dos casos de leptospirose no Brasil. A seguir mostra-se uma tabela dos números de casos por regiões.

TABELA 1 – NÚMEROS DE CASOS DE LEPTOSPIROSE POR REGIÃO.

Regiões do Brasil	Ano
	2015
Norte	1001
Nordeste	293
Centro-oeste	53
Sudeste	613
Sul	1001

Fonte: Autores, 2017.

Tais dados correspondem aos casos notificados da doença no ano de 2015 e contém informações do estado de residência, a quantidade de pessoas infectadas. Os dados climáticos de precipitação pluviométrica foram coletados junto ao INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) e abrangem um total de 2928 Estações meteorológicas no Brasil, das quais se utilizaram todas as estações de cada estado Brasileiro tirando uma média de cada Estado para uma melhor análise de dados pluviométricos. Sendo assim, foi possível confeccionar uma mapa da media mensal, através da criação de uma tabela no Excel com as coordenadas geográficas de cada estação foi tirado a media, Em seguida os dados foram espacializados no

software ArcGIS 10.3® sendo possível fazer uma interpolação dos dados adquiridos.

As informações de IDH foram coletadas no site do PNUD (Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento do Brasil), porém só pode coletar do ano de 2010 pelo fato dos dados só serem processados de 10 em 10 anos.

O tratamento estatístico dos dados primários foi tratado no software Microsoft Excel, organizados em um banco de dados (Microsoft Access) e posteriormente espacializados no software ArcGIS 10.3® (ESRI, 2015). Onde foi possível confeccionar os mapas correspondentes às regiões do Brasil, sendo assim separando as regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. Para melhor explicar o porquê cada região os índices ocorrem de maneira distinta. Distintamente, a distribuição espacial dos totais de casos notificados da doença em foco foi realizada a partir de consulta no banco de dados do Ministério da Saúde, e as bases cartográficas do Brasil foram adquiridas junto ao IBGE. A última etapa correspondeu ao estabelecimento das relações entre pluviosidade e a manifestação da leptospirose. Em nível nacional e estadual tal relação foi analisada anualmente.

#### 4- RESULTADOS E DISCUSSÕES

Analisando os dados no ano de 2015 podemos observar que o índice de precipitação é recorrente mais no norte do país, na região Sudeste e uma parcela da região Sul. Entende-se que uma quantidade elevada de mm de chuva por ano nessas regiões é um forte fator para que os índices de leptospirose aumentem. (Esse evento no ano de 2015 na região sul foi causado por um fenômeno atmosférico denominado El Niño). O fenômeno do El Niño é uma anomalia climática cíclica resultante do aquecimento das águas do Oceano Pacífico nas proximidades da costa oeste do Peru. Ele costuma ocorrer em intervalos irregulares, que variam de dois a sete anos, e apresenta-se com intensidades muito variadas, com efeitos a menos ou transformações muito intensas.

O El Niño ocorre diante do enfraquecimento dos ventos alísios, que, no hemisfério sul, sopra de leste para oeste. Essa redução de suas forças provoca um maior acúmulo das águas nas áreas do Pacífico próximas à América do Sul, o que ocasiona um aumento das temperaturas em função de sua menor movimentação.

##### 4.1. OS IMPACTOS DO EL NIÑO NO BRASIL SÃO:

- Redução das chuvas em algumas áreas da Floresta Amazônica, sobretudo aquelas localizadas mais ao norte e também a leste. Nesse caso,

abre-se um precedente para o aumento das queimadas na região;

- O aumento relativo do índice de chuvas na região Centro-Oeste, embora esse aumento seja mais perceptível somente nos anos em que o El Niño se manifesta de forma mais intensa. Além disso, essa elevação nos índices de pluviosidade somente ocorre durante a estação mais chuvosa do ano nessa região, o verão.

- Fortes secas e estiagens na região Sudeste e em algumas áreas da região Norte, muito em função da maior parte das massas de ar úmido perder força ou se precipitar totalmente antes de sua chegada nessa área do país.

- Redução dos efeitos do inverno na região Sudeste, ou seja, uma pequena elevação das temperaturas durante essa estação do ano, fazendo menos frio.

- Elevação severa nos índices de pluviosidade e também nas temperaturas da região Sul, sobretudo no estado de Santa Catarina, que passa a sofrer com as chuvas torrenciais, o que costuma desencadear problemas ambientais urbanos, como os deslizamentos e as enchentes.

Mesmo com muitos estudos científicos realizados na área de climatologia, não são totalmente claras as características do El Niño e também os seus efeitos nas diversas áreas. Vale lembrar que as consequências acima citadas foram enumeradas a partir de análises feitas em uma escala pequena, ou seja, em grandes áreas. Em regiões menores ou mais específicas, os efeitos podem ser diferentemente sentidos, de modo a não ser totalmente precisa qualquer previsão sobre as reais consequências do El Niño no Brasil. Rodolfo F. Alves Pena, 2010.

O índice pluviométrico significa uma quantidade de água da chuva mm em uma determinada área com a, recebendo a chuva que caiu sobre aquela região, pelo período de um ano, haveria um acúmulo equivalente ao índice. Lembrando que chuva eleva o nível desse reservatório em sua medida vertical, como um copo medidor utilizado para receitas culinárias.

Por exemplo, o índice pluviométrico do semiárido nordestino não é um índice baixo, muito pelo contrário. Mas a evaporação na região nordeste é altíssima, principalmente porque os raios solares incidem muito perpendiculares ao solo na região.

Enquanto os índices pluviométricos do Nordeste Brasileiro semiárido são de até 800 mm (ou seja, 80 cm de profundidade de água em nosso reservatório de superfície de 1m<sup>2</sup>, durante o ano todo), a evaporação na região é de 2000mm (2m de profundidade). (IBGE, 2015). Ou seja, toda a água do reservatório secaria e, caso houvesse mais água até a marca de 1200 mm, ela também secaria. Portanto, há

uma espécie de déficit, um balanço hídrico negativo. Isso confere à região a classificação semiárida.

É interessante, no entanto, estabelecer algumas comparações entre alguns índices pluviométricos. De maneira bastante sintética, podemos dizer que, se há precipitação pluviométrica, existem meios técnicos disponíveis de evitar que essa água se perca que não volte aos céus. E então, o índice pluviométrico será mais elevado. Portanto foi elaborado um mapa temático para representar a precipitação dos estados do Brasil. A seguir observamos a média de precipitação do Brasil no ano de 2015. (Figura 1).

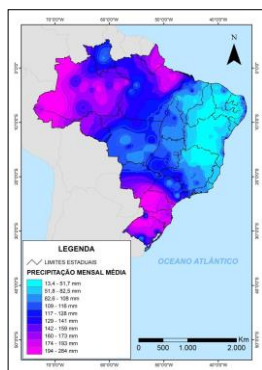


Figura 1. - Precipitação Mensal Média do Brasil 2015

Normalmente um maior índice de precipitação com uma baixa porcentagem de saneamento básico resulta em um elevado caso de leptospirose, com exceção da região Sul e Sudeste que fugiram da normalidade, pois apresentaram uma porcentagem melhor de saneamento básico com relação as outras, porém um elevado caso de leptospirose advinda do fenômeno citado anteriormente, que gerou uma série de problemas nas regiões, como enchentes, alagamentos que acarretaram no aumento fora do comum dos casos da doença. Conforme a confecção do mapa dos índices de saneamento de cada região no Brasil. Observamos um baixo índice de saneamento na região norte do País, o que consequentemente pode acarretar em números elevados da doença, pois com a falta de infraestrutura adequada, esgoto, água encanada de qualidade pode provocar um aumento cada vez mais presente neste âmbito, não só de leptospirose, mas também de outras doenças que são transmitidas por falta de planejamento

e gestão das cidades. Na região Sul apesar de manter uma concentração consideravelmente boa de saneamento, os números de casos chegam a igualar-se com os números de casos da região norte, justamente pelo o que foi mencionado anteriormente pelo fenômeno denominado El Niño, que afetou drasticamente esta região, fazendo com que o número de doenças como a leptospirose aumentasse de forma assustadora. Veremos a seguir a espacialização dos indicadores. (Figura 2).

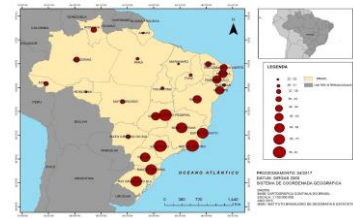


Figura 2. – Indicadores de casos de Leptospirose

Foram processados mapas que mostrassem o detalhamento de cada Estado, apresentando os indicadores populacionais, sendo um forte fator de contribuição para o aumento do número de casos, pois o um elevado índice indica que existem pessoas vivendo em condições precárias sem acesso a saneamento, e coleta de lixo. (Figura 3).

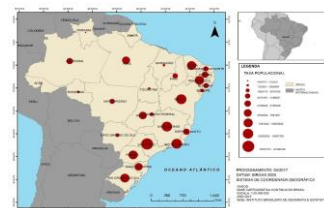


Figura 3. – Indicador populacional estadual

Outro fator é o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) que é uma medida resumida do progresso em longo prazo em três dimensões básicas do desenvolvimento humano: renda, educação e saúde. Estes alguns dos eventos que contribuem para a ocorrência dos casos de Leptospirose no Brasil. Conforme veremos nos mapas abaixo como os índices estão distribuídos no Brasil no ano de 2015. (Figura 4).



Figura 4. – Índice de Desenvolvimento Urbano no Brasil para o ano de 2015

Depois de analisados os dados pluviométricos, de saneamento, populacionais e de IDH, que são indicadores do agravo podemos perceber como ficaram espacializados os casos de leptospirose no território brasileiro no ano de 2015. Podemos notar que áreas com um tom mais forte de vermelho são os Estados com os maiores índices, se cruzarmos os dados que podem ser os responsáveis para o aumento do agravo

notamos que os Estados do Pará e do Acre na região norte são os mais afetados e também os Estados da Região Sul. Os Estados em tom mais claro de amarelo são os estados com os menores índices. (Figura 5).

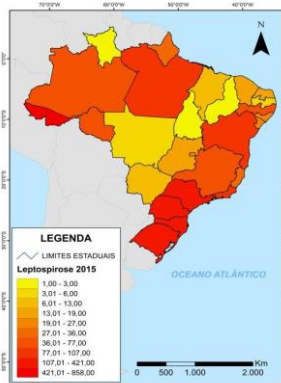


Figura 5. – Número de casos de Leptospirose

Em seguida a análise dos dados nacionais, observaram-se as particularidades de cada região, como cada uma tolerou o agravo no devido ano.

Na região norte os números de casos de Leptospirose corresponderam ao número de 1101. Os principais fatores que contribuíram para esses índices tão altos foram: Alto índice pluviométrico e o baixo indicador de saneamento e de IDH. (Figura 6).

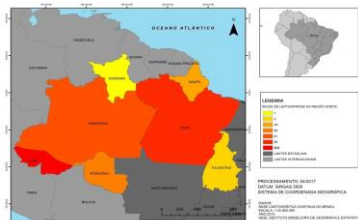


Figura 6. – Casos na Região Norte

Na região Sul os números de casos corresponderam aos mesmos da Região Norte, pois apesar da existência de um saneamento básico e IDH superior aos demais, ocorreram casos demasiados de Leptospirose por causa do alto índice de pluviosidade provindo do fenômeno atmosférico que abalou no ano de 2015, sendo assim o que acarretou em enchentes e alagamentos na região. (Figura 7).



Figura 7. – Casos na Região Sul

Na região Sudeste os números de casos do agravo equivaleram a 613 notificações. Os fatores que influenciaram para estes números foram: os altos índices pluviométricos e populacionais, pois como a maioria das pessoas vive em locais sem as condições mínimas, onde ocorrem enchentes e alagamentos, fatores que indicarem o alto índice de caso de Leptospirose. (Figura 8).

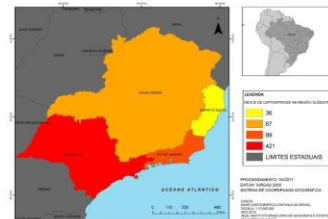


Figura 8. - Casos na Região Sudeste

Na região nordeste os casos confirmados foram de 293. Os eventos correspondentes para este índice são a falta de saneamento básico e coleta de lixo, onde se encontram a parcela da população menos favorecida, no nordeste do país não tanta incidência de chuva, mas não impede que o agravo ocorra. (Figura 9).

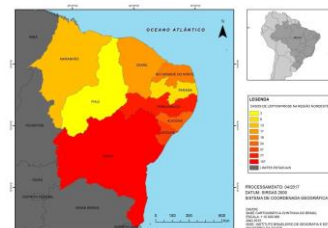


Figura 9. - Casos na Região Nordeste

O menor índice de leptospirose analisado foi o da região centro-oeste com apenas 53 casos notificados. Pois apresentou um baixo índice pluviométrico e um IDH, saneamento e populacional intermediário, fatores estes que ajudaram para a região ter um baixo índice de casos. (Figura 10).

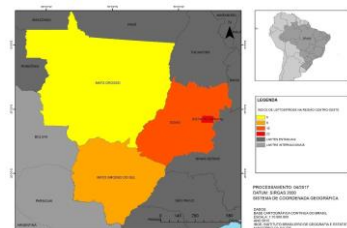


Figura 10. - Casos na Região Centro-Oeste

## 5- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de ter ocorrido muitos números de casos de leptospirose no ano de 2015 no Brasil, não pode se afirmar que essas variações ocorreram unicamente

devido aos índices de precipitação, sendo que a infecção humana da leptospirose não se dá apenas por meio da água contaminada, mas também em qualquer ambiente propício há existência de ratos e outros hospedeiros intermediários, a transmissão do agravo envolve outros fatores, incluindo população, IDH, a ausência de saneamento e coleta de lixo. Entretanto, pode se observar que ocorreram elevados números de casos nas regiões sul e sudeste do país, pois não são só estes fatores que contribuíram para a proliferação da doença, mas também considerando a ocorrência de desastres naturais que ocasionaram inundações e alagamentos em área que existia saneamento de forma mais eficaz, então podemos concluir que a doença é prejudicial a vida a humana, sendo assim podemos notar a grande importância de ferramentas do geoprocessamento para mapear e identificar as áreas mais propícias de contaminação, auxiliando os órgãos governamentais para intervir e ajudar a diminuir os números no Brasil.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. 3a ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006. Brasil. Ministério da Saúde (MS). Departamento de Informática do SUS. [acessado 2017 abril 5]. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br>

BRANCO, S. M., AZEVEDO, S. M. F. O. TUNDISI, J. G. Água e saúde humana. In: REBOUÇAS, A. da C. et al.

Brasil. Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Guia de vigilância epidemiológica. 1a edição atualizada, Brasília – DF • 2016.

Brasil. Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância

Epidemiológica. Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso.

ESRI. Environmental Systems Research Institute. ArcGIS 10.3. Disponível em: <http://www.esri.com/news/arcnews/spring12articles/introducing-arcgis-101.html>. Acesso em: 5 de abril de 2017.

GENOVEZ ME. Leptospirose: Uma doença de ocorrência além da época das chuvas. *Biológico* 2009; 71(1): 1-3. GUIA BRASILEIRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA. 1a edição atualizada. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [acessado 2017 abril 5]. Disponível em: [www.ibge.gov.br/](http://www.ibge.gov.br/) INMET - Instituto Nacional de Meteorologia [acessado 2017 abril 5]. Disponível em: [www.inmet.gov.br/](http://www.inmet.gov.br/) MAGALHÃES GB, Zanella ME, Sales MCL. A ocorrência de chuvas e a incidência de leptospirose em Fortaleza- CE. *Rev Brasileira de Geografia Médica e Saúde* 2009; 5(9): 77-87.

MENDONÇA, F. A., PAULA, E. V. Analyse géographique de la leptospirose dans le Parana et a curitiba/Bresil (1997-2001): Une approche climatologique. *Dokumentacja Geograficzna, Varsovia - Polonia*, v. 1, n. 29, p. 245- 248, 2003.

OLIVEIRA DSC, Guimarães MJB, Medeiros Z. Modelo produtivo para a Leptospirose. *Revista de Patologia Tropical* 2009; 38(1): 17-26.