

## VII-010 – ANÁLISE ESPACIAL DA LEPTOSPIROSE NO BAIRRO DO GUAMÁ, BELÉM (PA), NO PERÍODO DE 2007 A 2013

### **Clístenes Pamplona Catete<sup>(1)</sup>**

Engenheiro Ambiental pela Universidade Estadual do Pará (UEPA). Mestre em Geofísica pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Técnico em Pesquisa e Investigação Biomédica - Instituto Evandro Chagas (IEC) e professor da faculdade Estácio Belém – IESAM.

### **Brenda Caroline Sampaio da Silva<sup>(2)</sup>**

Graduanda em Engenharia Ambiental pela Estácio Belém – IESAM.

### **Diuly Elza da Costa Calixto<sup>(2)</sup>**

Graduanda em Engenharia Ambiental pela Estácio Belém – IESAM.

### **Laureane Cristina Barra Raiol<sup>(2)</sup>**

Graduanda em Engenharia Ambiental pela Estácio Belém – IESAM.

### **Ricardo José de Paula Souza e Guimarães<sup>(3)</sup>**

Tecnologista (Pesquisa e Investigação Biomédica em Saúde Pública) - Instituto Evandro Chagas / SVS / MS.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rodovia BR-316 km 7 s/n - Levilândia - 67030-000 - Ananindeua / Pará / Brasil- Tel: (91) 3214-2169 - e-mail: clistenescatete@iec.pa.gov.br

### **RESUMO**

A saúde pública é um problema sério no Brasil, a falta de políticas públicas e a continuidade das ações de fiscalização em vigilância em saúde, sanitária e ambiental deixam sempre a desejar. Diante disso, este trabalho técnico científico objetivou analisar a distribuição espacial da leptospirose humana, no bairro do Guamá, em Belém (PA), no período de 2007 a 2013. Para isso, os dados relativos às ocorrências de Leptospirose humana foram disponibilizados por meio da Secretaria de Saúde Pública do Estado do Pará (SESPA), utilizou-se a base de dados do Sistema de Agravos e Notificações (SINAN), bem como por meio do Portal da Saúde do Ministério da Saúde. Já os dados geoespaciais: bases cartográficas foram disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e as imagens digitais de satélites cedidas pelo Instituto Evandro Chagas (IEC), que forneceu para as pesquisas acadêmicas, por meio de parceria técnica entre IEC e a Faculdade Estácio Belém. Houve também o georreferenciamento dos casos confirmados de Leptospirose com uso do Sistema de Posicionamento Global (GPS). Os resultados indicam que a maior incidência da Leptospirose ocorre na Rua Augusto Corrêa que apresentou 9 casos da doença em questão. A análise espacial por meio do Mapa de *Kernel* mostrou espacialmente que as áreas mais densas indicam maior atenção para as ações de mitigação e/ou controle da doença (vigilância em saúde, sanitária e ambiental). Além o mais, foi evidenciado que os casos de Leptospirose com maior expressividade estavam próximo às áreas mais baixas topograficamente, próximas aos canais e feiras livres na área urbana. Portanto, essa pesquisa serviu de instrumento para o poder público direcionar políticas públicas, uma vez que ficou claro com o estudo, o descaso no que diz respeito ao saneamento com consequências na saúde pública.

**PALAVRAS-CHAVE:** Análise espacial, Georreferenciamento, Saneamento.

### **INTRODUÇÃO**

A Leptospirose é uma doença infecciosa febril, de início abrupto, cujo espectro pode variar desde um processo inaparente até formas graves, com alta letalidade. Trata-se de uma zoonose de grande importância social e econômica (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

No Brasil, a leptospirose é uma doença característica de áreas deficitárias em saneamento, tornando-se epidêmica em períodos chuvosos, especialmente nas áreas metropolitanas, devido às enchentes associadas à aglomeração populacional de baixa renda, aspecto vital para a veiculação, às condições inadequadas de saneamento integradas à falta de higiene da população e à alta infestação de roedores infectados, animais responsáveis pela vetorização do agravo.

Neste contexto, existem registros de leptospirose em todas as unidades da federação, com um maior número de casos nas regiões sul e sudeste. A doença apresenta uma letalidade média de 9%. Entre os casos confirmados, o sexo masculino com faixa etária entre 20 e 49 anos estão entre os mais atingidos, embora não exista uma predisposição de gênero ou de idade para contrair a infecção (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016).

Na capital paraense, o bairro do Guamá é um dos mais populosos, se desenvolveu a beira do Rio Guamá. Esse bairro possui uma constante circulação de pessoas, produtos e serviços, habitações irregulares provenientes da ocupação desordenada e os serviços que compõem o saneamento básico ainda são deficientes.

Neste sentido, segundo Organização Pan-Americana de Saúde – OPAS (2007), saneamento básico é o conjunto de ações que se executam no âmbito do ecossistema humano para o melhoramento dos serviços de abastecimento de água, coleta de esgoto, o manejo dos resíduos sólidos, a higiene domiciliar e o uso industrial da água, em um contexto político, legal e institucional no que participam diversos atores do âmbito nacional, regional e local.

Neste aspecto, a utilização dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), que são sistemas de computador usados para capturar, armazenar, gerenciar, analisar e apresentar informações geográficas, são altamente recomendadas para o estudo e monitoramento de eventos no espaço. Dessa forma, a utilização de SIG possibilita realizar análises espaciais complexas, pois permite integração de dados de diversas fontes, manipulação de grande volume de dados e recuperação rápida de informações armazenadas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

Neste trabalho foram utilizadas bases cartográficas disponibilizadas gratuitamente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e imagens digitais de satélite disponibilizadas pelo Serviço Geológico Americano (USGS) e cedidas gratuitamente pelo Instituto Evandro Chagas (IEC) que entrou em parceria com a Faculdade Estácio de Belém, através do laboratório de geoprocessamento (LABGEO) do IEC.

Portanto, este estudo tem como objetivo analisar a distribuição espacial da Leptospirose, no bairro do Guamá, Belém do Pará, Brasil, no período de 2007 a 2013 além de fazer o georreferenciamento dos casos confirmados de Leptospirose, identificando em campo os fatores de riscos ambientais do agravo (depósitos de lixo, condições de saneamento, habitações, feiras livres e outros) e gerando mapas temáticos que expressam a realidade do local.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **ÁREA DE ESTUDO**

O trabalho foi desenvolvido no bairro do Guamá, localizado em Belém (PA). Cerca de 4.1754 km<sup>2</sup> comportam 94.610 habitantes, mostrando-se o bairro mais populoso e pobre da capital, segundo as pesquisas realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE (2010), conforme figura 1.

De acordo com o Anuário Estatístico do Município de Belém (2011) disponibilizado pela Secretaria Municipal de Coordenação Geral do Planejamento e Gestão (SEGEP), o bairro em questão contém 326 ocupações em feiras e mercados e 21.192 domicílios com rede geral de abastecimento. No entanto, a quantidade de resíduos produzidos e descartados de forma inapropriada e a falta de saneamento básico em algumas localidades ainda existem e causam transtornos à população local.



**Figura 1: Bairro do Guamá, Belém, Pará.**

## FONTE DOS DADOS E AQUISIÇÃO DOS DADOS

Os dados primários foram gerados a partir de trabalhos de campo onde foram georreferenciados 114 casos de leptospirose, no período de maio a agosto de 2016, com uso do Sistema de Posicionamento Global (GPS), da marca *garmin 62s*. Já os dados secundários utilizados no referencial teórico: livros, revistas, artigos técnicos, rede mundial de computadores. Além disso, bases cartográficas disponibilizadas gratuitamente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), imagens digitais de satélites pelo Serviço Geológico Americano (USGS) e Instituto Evandro Chagas (IEC).

E também a caracterização geoambiental simplificada dos fatores de risco da doença por meio do questionário ambiental simplificado, tais como: tipo de moradia, condições sanitárias, disposição de resíduos, acumulação de água em córrego, igarapé, poças d'água, entre outros. Além do mais, o registro fotográfico dos fatores geoambientais para melhor evidenciar o local e correlacionar os dados.

## PROCESSAMENTO DOS DADOS

O processamento, análise e interpretação dos dados foram realizadas no Software *ArcGIS Desktop 10.1* disponibilizado pela Faculdade Estácio de Belém. Para isso, são utilizados os seguintes procedimentos técnicos de geoprocessamento:

- Tabulação e depuração dos dados georreferenciados em campo e do diagnóstico da caracterização geoambiental simplificada no Software da *Microsoft Office Excel*;
- Conversão e integração dos dados georreferenciados dos agravos com os geoambientais;
- Geração de arquivos *shapefiles* de pontos expressando os casos de leptospirose;
- Análises espaciais diversas em geoprocessamento.

Finalizando, foram gerados vários mapas temáticos, tais como: localização da área de estudo, mapa da distribuição espacial dos casos de leptospirose, mapa de *Kernel* e mapa contendo o relevo.

## RESULTADOS OBTIDOS OU ESPERADOS

A tabela 1 foi gerada com base nas pesquisas realizadas *in loco* onde mostram a quantidade de casos de Leptospirose encontrada em cada rua, passagem, avenida e travessa do bairro estudado.

**Tabela 1: Dados Obtidos do Questionário Ambiental Simplificado.**

LOCAIS GEORREFERENCIADOS	QUANTIDADE DE CASOS
Av. José Bonifácio	4
Av. Bernardo Sayão	4
Pass. Silva castro	3
Pass. São Paulo	2
Pass. Redenção	2
Pass. São José	2
Pass. Caraparu	3
Pass. Rui Barbosa	2
Pass. São Cristóvão	2
Pass. Lauro pessoa	3
Pass. Francisco Monteiro	2
Rua 25 de junho	2
<b>Rua Augusto Corrêa</b>	<b>9</b>
Rua barão de Igarapé Mirí	4
Rua Barão de Mamoré	3
<b>Rua Ezeriel Mônico de Matos</b>	<b>5</b>
<b>Rua da Olaria</b>	<b>5</b>
<b>Rua dos Mundurucus</b>	<b>5</b>
Rua Napoleão Laureano	4
Rua 20 de Fevereiro	2
Trav. Teófilo Condurú	2
Demais localidades	1

Conforme supracitado foi observado que, em determinados locais, uma maior incidência dos casos da doença como na Rua Augusto Corrêa que apresentou (9), Ruas Ezeriel Mônico de Matos, Olaria e Mundurucus (5). Isso se explica devido a problemas relacionados às condições sanitárias precárias que envolvem principalmente a falta de infraestrutura das sarjetas para receber um fluxo maior de escoamento nas épocas de fortes chuvas e a falta de conscientização dos habitantes por deixarem acumular resíduos em locais inadequados.

Outras localidades apresentaram variações de (4) a (1) casos mesmo tendo condições tão ruins quanto. Vale destacar que, no **canal do tucunduba**, em épocas de precipitações mais intensas, alagamentos são constantes em boa parte das moradias que ficam ao seu entorno.

Além disso, todos os chamados “becos”, rua estreita e curta e por vezes sem saída, alagam justamente por conta dessa falta de infraestrutura evidenciando mais um problema social. Por se tratar de um bairro tão populoso, as ruas em sua grande maioria são sujas. Suas sarjetas são pequenas demais em relação à quantidade e intensidade das chuvas que ocorrem em Belém, sendo assim, o acúmulo de lixo e água empoçada são fatores extremamente propícios à proliferação dos vetores causadores da leptospirose.



**Figura 2: Habitações localizadas em área de risco próximas ao canal do Tucunduba e disposição inadequada de resíduos na Av. Bernardo Sayão.**

Outro fator importante, diz respeito às feiras livres, onde os resíduos são bastante acumulados. Neste caso, a coleta dos resíduos é mais freqüente, mas se trata de uma área de risco, pois a proliferação de vetores é evidente.

Diante disso, após a coleta de dados realizada, os pontos geoambientais georreferenciados com auxílio de um aparelho de GPS e conforme citado na metodologia através dos processos realizados no *ArcGIS Desktop* disponibilizado pela faculdade Estácio de Belém em parceria com Instituto Evandro Chagas (IEC) para tratamento e geração de imagens, obteve-se a reprodução de mapas que explicam o comportamento espacial da doença. Neste contexto, a figura 3 refere-se à distribuição espacial dos dados de Leptospirose no bairro do Guamá de 2007 a 2013. Apresentando um padrão espacial bem aglomerado, mostrando forte relação dos casos com as cotas mais baixas e sem saneamento básico.

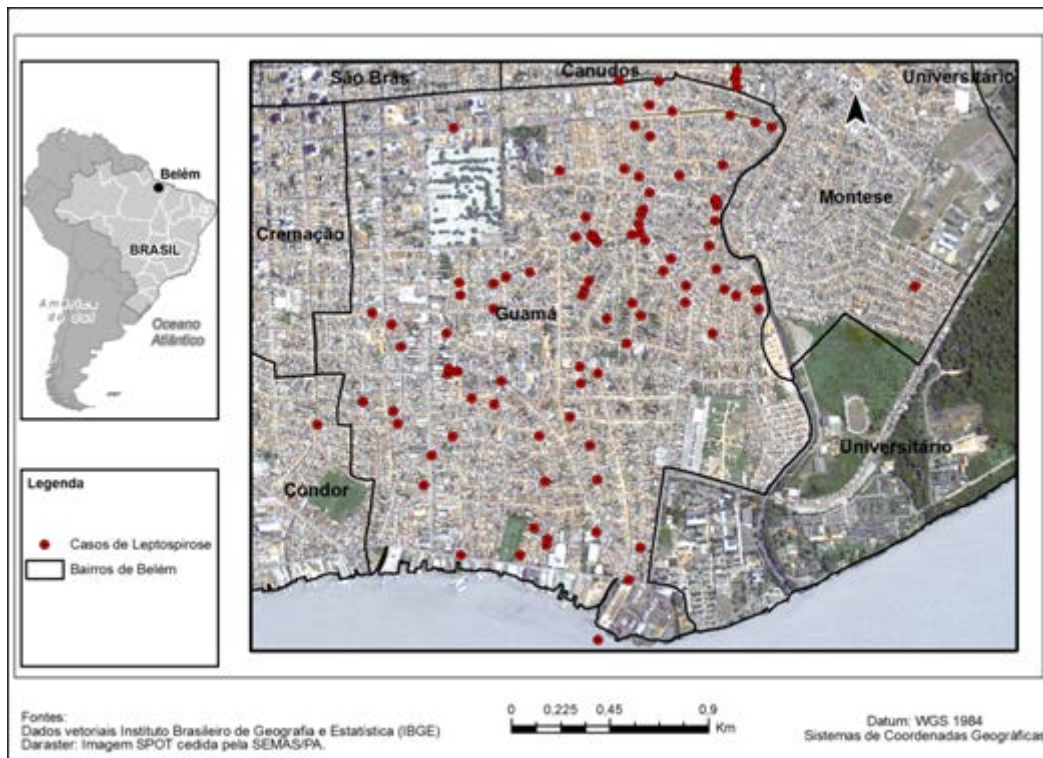


Figura 3: Distribuição espacial dos casos de leptospirose no bairro do Guamá (2007- 2013).

A figura 4 mostra os pontos com maior densidade de casos, classificados estatisticamente como: baixo risco (área na cor verde), médio risco (área na cor laranja) e alto risco (área na cor vermelha). Na análise espacial por meio do mapa de *Kernel*, os pontos que apresentam alto risco de contaminação por leptospirose são conhecidos como “*hot spot*”, isto é, **foco** ou **núcleo da contaminação** ou ainda **área de influência**.

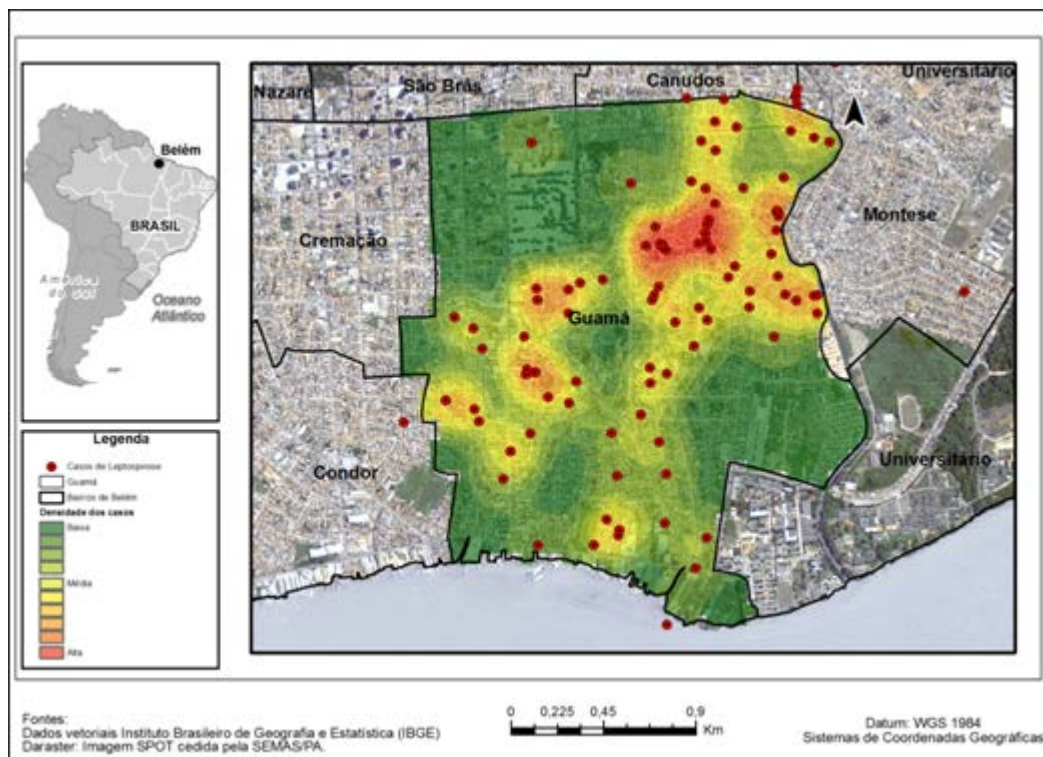


Figura 4: Densidade dos casos de leptospirose no bairro do Guamá, Belém/PA (2007-2013).

Estes resultados estão similares aos encontrados por CATETE et al (2016) e GONÇALVES et al (2013).

## CONCLUSÕES

Os maiores níveis de incidências de Leptospirose foram na Rua Augusto Corrêa com (9) casos, os fatores de risco associados à leptospirose em geral são frutos de péssimas condições sanitárias, sobretudo, descarte inadequado de resíduos sólidos, áreas alagadas pela falta de macrodrenagem, fossas sépticas que despejam dejetos diretamente nos canais que cortam o bairro do Guamá.

A maioria dos casos de leptospirose está nas áreas mais baixas topograficamente e em áreas próximas aos canais e pequenos corpos d'água oriundos de alagamentos. E também, nas áreas onde há depósitos de lixo em excesso, tais como feiras livres e correlatas.

As análises espaciais se mostraram extremamente importante e eficiente, pois, mapearam 137 casos de leptospirose, correlacionado a topografia do terreno (curvas de nível) com imagens digitais de satélites e apontando as áreas mais suscetíveis para contaminação da população do bairro e adjacências.

Portanto, o poder público precisa melhorar as condições de saneamento ambiental, incluindo o acesso ao sistema de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, da drenagem urbana e da coleta, tratamento e disposição final adequada dos resíduos sólidos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO MUNICÍPIO DE BELÉM, v. 16, 2011 – Belém: Secretaria Municipal de Coordenação Geral do Planejamento e Gestão, 2012.
2. CATETE, C. P.; BRABO, L. L. ; RABELO, T. ; NOBRE, I. T. ; GUIMARAES, L. H. R. . **Análise espacial da leptospirose humana, no bairro do jurunas, Belém (PA), Brasil, no período de 2008 a 2013.** In: XVII Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental - SILUBESA, 2016, Florianópolis/SC. Anais do XVII Simpósio Luso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental - SILUBESA, 2016.
3. GONCALVES, N. V. ; SOUSA JUNIOR, A. S. ; PINHEIRO, A. F. ; CATETE, C. P. ; ILVA, L. C. T. ; GUIMARAES, L. H. R. ; PALACIOS, V. R. C. M. . **Distribuição Espacial da Leptospirose no Bairro do Guamá, no Município de Belém (PA) de 2011 a 2012.** In: XLIX Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 2013, Campo Grande/ MS. Anais XLIX Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 2013.
4. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades.** Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: Set. 2016.
5. MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). **Abordagens Espaciais na Saúde Pública.** 136 p. : il. – (Série B. Textos Básicos de Saúde) (Série Capacitação e Atualização em Geoprocessamento em Saúde; 1). Brasília-DF. 2006.
6. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Doenças Infecciosas e Parasitárias.** Guia de Bolso, 8ª Edição Revista, Série B. Texto Básico de Saúde. Brasília-DF. 2010.
7. MINISTÉRIO DA SAÚDE. 2016. Situação Epidemiológica/Dados. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/situacao-epidemiologica-dados>>. Acesso em: Abr. 2016.
8. NASA Landsat Program, 2013. **Landsat 8-OLI cenas LC8223061 2013208LGN00, LC82240612013247LGN00.** Resolução espacial de 30 metros. Nível de processamento L1T. USGS, Sioux Falls, 2013.
9. OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde nas Américas: 2007 Washington, D.C.: OPAS, 2007. v. 2, (OPAS, Publicação Científica e Técnica, n. 622). Disponível em: <<http://www.opas.org.br/publicmo.cfm?codigo=97>>. Acesso em: Mar. 2016.