

Desenvolvimento de um Banco de Dados Geográficos para a Análise Espacial da Lashimaniose Visceral em Cametá-PA

Cláudia Souza¹, Douglas Gasparetto², Cleice T. N. Souza³, Nelson Soffiatti⁴,
Roberto Brandão⁵, Nelson Veiga⁶

¹Instituto Evandro Chagas, Laboratório de Geoprocessamento,
claudiacnsouza@yahoo.com.br

²Instituto Evandro Chagas, Laboratório de Geoprocessamento,
douglaslabgeo@gamil.com

³Centro Universitário do Estado do Pará, Instituto Evandro Chagas,
Laboratório de Geoprocessamento, cleicetnsouza@yahoo.com.br

⁴Instituto Evandro Chagas, Laboratório de Geoprocessamento,
nelsonsoffiatti@iec.pa.gov.br

⁵Instituto Evandro Chagas, Laboratório de Geoprocessamento,
rcfbmc@yahoo.com.br

⁶Instituto Evandro Chagas, Laboratório de Geoprocessamento,
necoveiga@uol.com.br

Resumo. Neste artigo é mostrado o desenvolvimento de um banco de dados geográfico para subsidiar a análise da distribuição espacial da incidência da Leshimaniose Visceral no município de Cametá, no estado do Pará. Para tal objetivo desenvolveu-se um banco de dados geográfico com dados ecoepidemiológicos utilizando o PostGis. Após o processo do projeto lógico e físico da base de dados foi elaborado “queries” de consultas espaciais, conectadas ao PostGis, para a extração de informações. Posteriormente, utilizou-se o SIG OpenJump para a elaboração dos mapas temáticos. Como resultado observou-se que com as consultas espaciais, obtêm um rápido resultado sobre quais possíveis criadouros são propícios a proliferação da doença, utilizando as tecnologias PostGis e OpenJump, possibilitando expressar visualmente a incidência da doença de Leishimaniose Visceral no município estudado.

1. Introdução

A Leishimaniose Visceral (LV), também conhecida como *Calazar*, é uma doença parasitária cujo agente etiológico é o protozoário do gênero *Leishmania*, sua transmissão é feita através da picada do mosquito *flebotomíneo*, conhecido popularmente por mosquito palha ou birigui [Waldman e Rosa 1998]. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), as Leishmanioses afetam cerca de dois milhões de pessoas por ano, com 500 mil casos de forma visceral. É também considerada emergente em indivíduos portadores de infecção pelo vírus da imunodeficiência adquirida (HIV), tornando-se umas das mais importantes doenças da atualidade [Ministério da Saúde 2004]. O registro do primeiro caso da doença no Brasil ocorreu em 1913, quando Migone, no Paraguai, descreveu o caso em material de necropsia de paciente oriundo de Boa Esperança, Mato Grosso.

No âmbito epidemiológico – área do conhecimento que estuda a frequência da distribuição ou eventos relacionados à saúde em populações específicas e a aplicação desses estudos no controle dos problemas de saúde [Waldman e Rosa 1998] – o geoprocessamento têm sido adotado como uma ferramenta de integração de dados ambientais, socioeconômicos e de saúde que permite realizar o mapeamento de doenças [Resendes et al. 2007].

Nesse contexto, sistemas de informação e banco de dados têm sido utilizados em diversos estudos como suporte a dados geográficos. Logo, Sistemas de Informação Geográficos (SIGs) e Banco de Dados Geográficos (BDGs) quando integrados possibilitam a análise, manipulação e recuperação de dados geográficos.

Entre as tecnologias de Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados Espaciais (SGBDE), aplicadas ao contexto de *software* livre (SL), o módulo de extensão espacial PostGis do PostGreSQL foi adotado neste estudo, por apresentar uma grande quantidade de funções espaciais.

Além da seção introdutória, este artigo está organizado da seguinte forma: na Seção 2 é apresentada uma descrição sobre a localização da área que está sendo estudada; na Seção 3 é detalhada a metodologia adotada no estudo; na Seção 4 são apresentados os resultados obtidos pelas análises desenvolvidas na presente pesquisa.

2. Caracterização da Área de Estudo

2.1. Localização da Área de Estudo

O Sistema de Informação de Agravos e Notificação (SINAN) apresenta um relatório gerencial a respeito de todos os casos notificados (sejam clinicamente confirmados ou não) sobre a doença LV no município de Cametá-PA. A Tabela 1 apresenta os dados retirados do sistema que correspondem aos períodos de 2007 a 2008.

Tabela 1. Relatório Gerencial de todos os casos notificados de LV, no período de 2007 a 2008, em Cametá-PA.

Fonte: SINAN

	Leshimaniose Visceral - Cametá			
	Notificados pelo Município		Notificados fora do Município	
	2007	2008	2007	2008
Número Absoluto	247	26	26	1
Porcentagem	90.48%	96.30%	9.52%	3.70%
Total de Registro	273	1		

Observando-se a expressividade da incidência da LV, nos períodos correspondentes, através dos registros apresentados, o povoado Enseada e os lugares Ajó, Vacaria e Vacajó localizados a norte e ao sul de Cametá-PA, cuja sede pertence à Mesorregião do Nordeste Paraense e a Microrregião de Cametá, foram as localidades alvos para a análise espacial da distribuição da doença. A localização geográfica da sede municipal corresponde às seguintes coordenadas: 02°14'54'' de latitude Sul e 49°30'12'' de longitude a Oeste de Greenwich. A Figura 1 apresenta o mapa temático referente à localização geográfica do município em estudo.

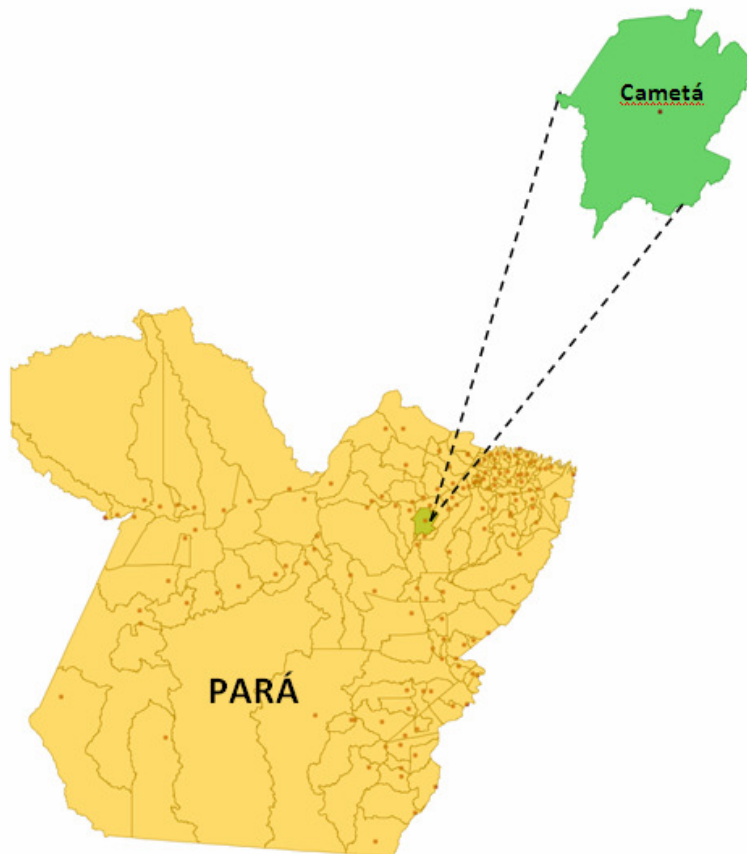


Figura 2. Mapa Temático da área de estudo: Cametá, no estado do Pará.

Fonte: Laboratório de Geoprocessamento/SVS/MS

2.2. Aspectos Sócio-Econômicos

O padrão de transmissão da doença de LV vem mudando ao longo dos anos, predominado pelas características ambientais, rurais e periurbanas.

Nesse sentido, baseado em levantamentos bibliográficos e questionário sócio-econômico local, percebe-se o ecletismo de subsistência das famílias, como por exemplo: cultivo de hortaliças e banana, de consumo diário nas feiras de Cametá onde a mercadoria circulante é convertida em mais-valia, desta forma, a criação de aves e suínos, prática comum entre os municípios diminui, limitando-se ao escambo entre as famílias.

Há também a criação de animais domésticos, como cães (principais reservatórios do vetor da LV), em perodomicílio, desta forma, contribuindo para a aproximação do vetor da doença, a Figura 2 demonstra as características do ambiente vivenciado pelas famílias no município em questão.

Devido a estes fatores, o caráter endêmico da LV vem se constituindo num grande desafio para as autoridades de saúde local, dada a grande mobilidade social da região.

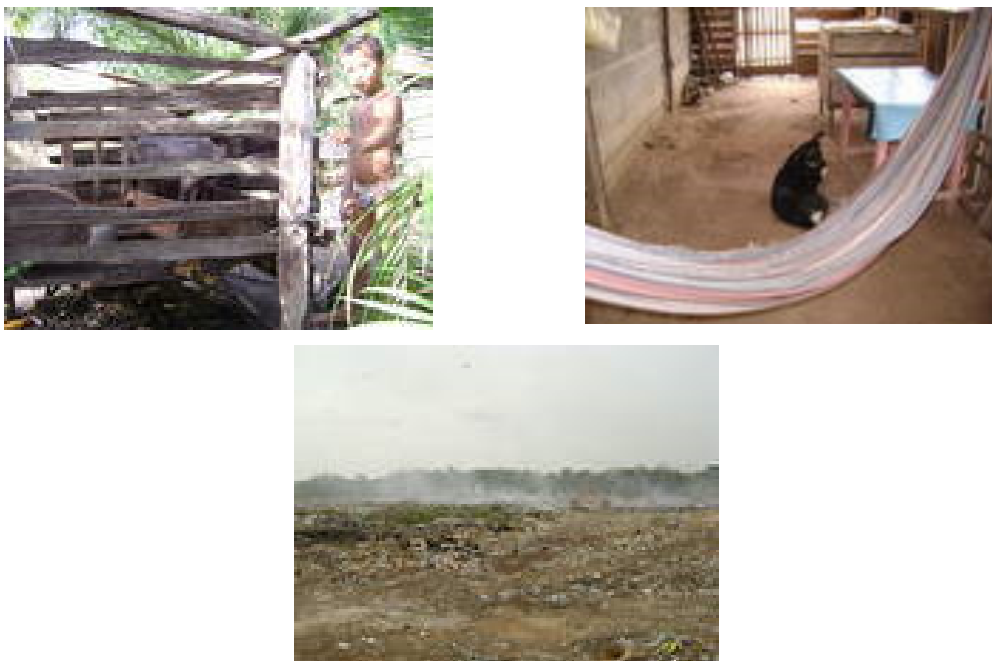


Figura 2. Aspectos Sócio-Econômicos Locais, em Cametá-Pa

Fonte: Laboratório de Geoprocessamento/SVS/MS

3. Metodologia

O método de pesquisa deste trabalho foi estruturado em uma seqüência de cinco etapas principais: (a) levantamento do referencial teórico sobre Vigilância em Saúde (VS) e Epidemiologia da Leshimaniose Visceral; (b) georreferenciamento de dados ecoepidemiológicos coletados em campo, utilizando o Sistema de Posicionamento Global (GPS); (c) desenvolvimento de um BDG utilizando o SGBDE Postgis e (e) realização de uma análise espacial subsidiada por mapas temáticos que expressam a distribuição espacial da incidência da Leshimaniose Visceral nas áreas de estudos preconizadas.

Nas subseções a seguir são apresentadas as geotecnologias adotadas que subsidiaram o desenvolvimento da expressão visual (mapas temáticos) que representam a relação espacial do fenômeno ecoepidemiológico que está sendo estudado.

3.1. Sistema Gerenciador de Banco de Dados Geográficos (SGBDE): PostGis

O PostGis é a extensão espacial do PostGreSQL, tal módulo é responsável por adicionar entidades geográficas ao seu SGBD. O PostGis possibilita armazenar, recuperar e analisar dados espaciais em um SIG [PostGis 2005].

O SGBDE apresenta um número expressivo de funções espaciais/topologias que são utilizadas para subsidiarem análises espaciais. No contexto deste trabalho, tais funções são aplicadas para a análise ecoepidemiológica referente à distribuição espacial de reservatórios, criadouros ou vetores de transmissão da doença Leshimaniose Visceral.

Nesse sentido, o artigo apresenta o processo de geração dos *scripts* de criação do banco de dados no PostGis.

1. Primeiramente, foi implementada a tabela **Paciente** que objetiva armazenar, por exemplo, as informações sobre os diagnósticos laboratoriais dos prováveis indivíduos com LV.

- Query: CREATE TABLE paciente (codPaciente PRIMARY KEY, localidade varchar, nome varchar, sexo varchar, idade number, resultado varchar);

2. Posteriormente, foi desenvolvido a tabela **Pontos_Estudo**. A tabela armazena registros das possíveis localidades que podem abrigar ou proliferar o vetor da doença LV.

- Query: CREATE TABLE Pontos_Estudo (gid serial PRIMARY KEY, nome_areas varchar, latitude varchar, longitude varchar, y_coord float,x_coord float);

```
SELECT AddGeometryColumn('Pontos_Estudo_geom','the_geom','4291','POINT',2);
```

A execução das principais consultas espaciais suportadas pelo PostGis são demonstrada pelo SIG, conforme abordado abaixo.

3.2. Sistema de Informação Geográfica (SIG): OpenJump

Conforme apresentado na Introdução, o SIG tem o intuito de realizar o armazenamento, manipulação e análises espaciais complexas contidas em bases de dados cartográficas georreferenciadas e banco de dados produzidos na estrutura relacional, como por exemplo, os ambientais e epidemiológicos [Souza et al. 2008].

O OpenJump é um SIG desenvolvido em tecnologia Java, baseado no modelo de negócios SL. O SIG permite a manipulação topológica sobre geometrias 2D, o acesso de feições no formato *shapefile* e possui suporte a dados armazenados no PostGis [Destro, 2007]. Nesse sentido, o SIG foi utilizado para realizar a conexão com o *datastore* no PostGis e as consultas espaciais.

A Figura 3(a) apresenta o construtor de consultas espaciais utilizado para a implementação da função *intersection*. Tal função objetiva mostrar os a localização precisa de indivíduos positivados laboratorialmente para LV. A Figura 3(b) apresenta um fragmento do mapa temático, no SIG OpenJump, da distribuição espacial dos casos confirmados de transmissão da LV.

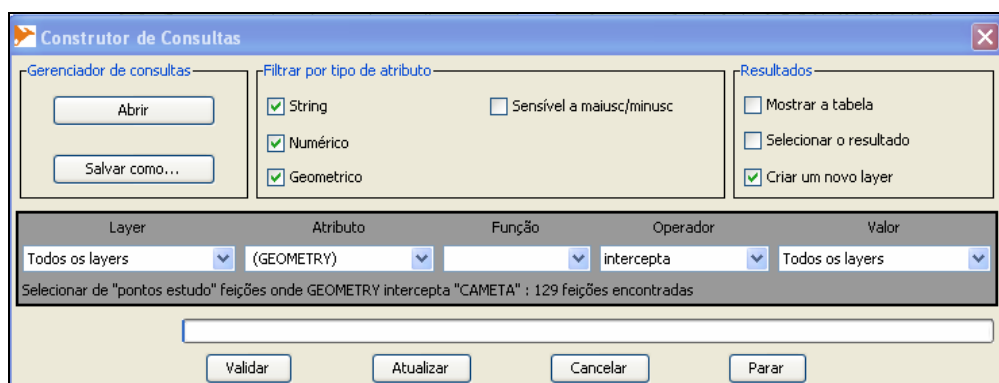


Figura 3(a). OpenJump: Construtor de Consultas Espaciais

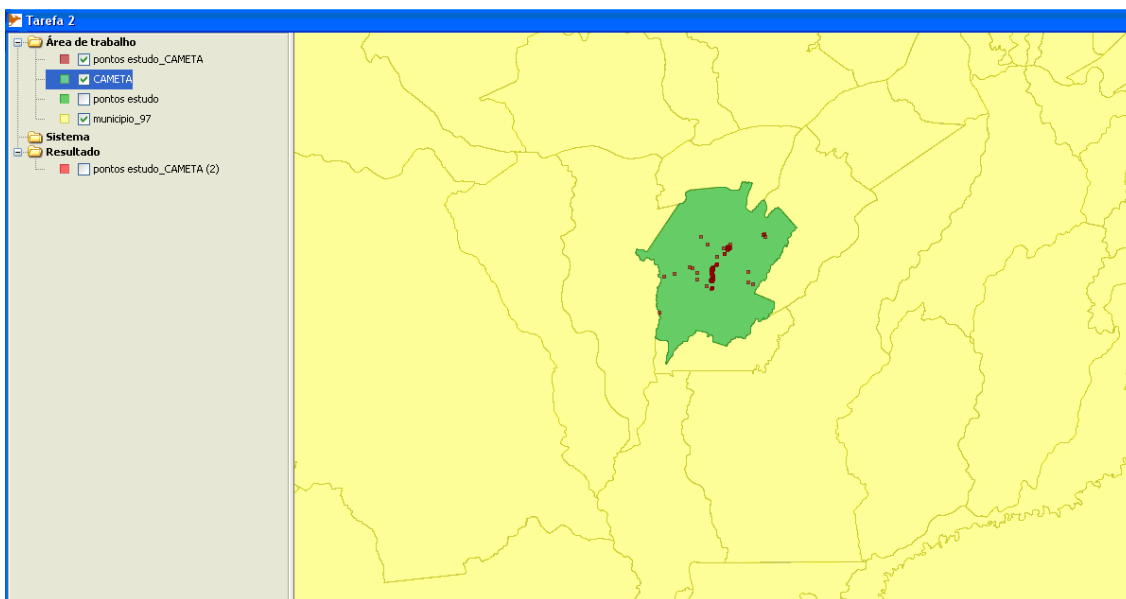


Figura 3(b). Visualização da distribuição de casos confirmados de transmissão da LV, utilizando o SIG OpenJump.

4. Resultados e Discussões

Como abordado na Seção 2.2, as condições sócio-econômicas das localidades de Enseada, Ajó, Vacaria e Vacajó contribuem significativamente para a aproximação do vetor da doença (flebotomíneo) em áreas de reservatórios naturais. Nesse sentido, o trabalho objetivou utilizar geotecnologias livres para o suporte das análises espaciais da distribuição da doença em Cametá, no estado do Pará.

As consultas espaciais desenvolvidas a partir das funções espaciais/topológicas do SGBDE PostGis viabilizaram análises epidemiológicas mais precisas. Tais análises foram expressas através de mapas temáticos produzidos pelo ambiente OpenJump. Ressalta-se, que o SIG apresentou um bom desempenho quando conectado ao PostGis, no sentido, de realizar consultas espaciais mais amigáveis.

Ressalta-se que tais geotecnologias, quando integradas, possibilitaram, no contexto desta pesquisa mapear os indivíduos confirmados laboratorialmente, como portadores do parasita da doença de LV.

Referências Bibliográficas

- Destro, J. N.; Modelo para WEBMAP: Um estudo de Caso. 2007. 31 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Geodésicas). Pós-Graduação em Ciências Geodésicas. Universidade Federal do Paraná. 2007.
- Ministério da Saúde. Guia de Vigilância Epidemiológica ed. MS. Brasília-DF, 2004.
- OpenJump. Disponível em: <<http://openjump.org/wiki/show/HomePage>>. Acesso em 21/01/2009.
- Postgis, 2005. Disponível em:< <http://postgis.refrations.net/>>. Acesso em: 21/01/2009.
- Resendes, Ana Paula da Costa.; Barcellos, Christovam.; Skaba, Daniel Albert.; Oliveira, Evangelina Xavier Gouveia de.; Gondim, Grácia Maria de Miranda.; Rojas, Luisa Basilia Iñiguez.; Pina, Maria de Fátima de.; Magalhães, Mônica de Avelar F.M.; Santos, Reinaldo Souza dos.; Gracie, Renata.; Santos, Simone M. Sistemas de

**Revista TECCEN – Edição Especial – volume 2 – número 1 - março de 2009 –
ISSN 1984-0993**

Informações Geográficas e Análise Espacial na Saúde Pública. Série: Capitação e atualização em geoprocessamento em saúde. Volume 2, 2007.

Souza, C., Gasparetto, D., Souza, C.T.N, Soffiatti, N.F.L., Veiga, N. (2008). “Análise Ecoepidemiológica da Incidência da Doença de Chagas em Abaetetuba, Barcarena e Bragança, no estado do Pará, entre 2000 e 2006, utilizando Geotecnologias Livres”. XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2009.

Waldman, Eliseu Alves; Rosa, Teresa Etsuko da Costa. Vigilância em Saúde Pública. 1998. Disponível em: <http://www.saude.sc.gov.br/gestores/sala_de_leitura/saude_e_cidadania/ed_07/index.html>. Acesso em: 10.nov.2008.