

**VII-041 - ANÁLISE ECOEPIDEMIOLÓGICA DA DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA DOENÇA DE CHAGAS NO MUNICÍPIO DE ABAETETUBA (PA), BRASIL, NO PERÍODO DE 2007 A 2012**

**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).

**Luis Henrique Rocha Guimarães<sup>(2)</sup>**

Arquiteto e Urbanista pela Universidade da Amazônia (UNAMA). Especialista em Georreferenciamento, Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto pela Estácio IESAM. Mestrando em Saúde, Ambiente e Sociedade na Amazônia pela Universidade Federal do Pará. Técnico em Pesquisa e Investigação Biomédica - Instituto Evandro Chagas (IEC).

**Alcinês da Silva Sousa Júnior<sup>(3)</sup>**

Possui graduação em Bacharel em Sistemas de Informação pela Universidade Federal Rural da Amazônia. Especialização em Geoprocessamento em saúde pela Universidade Federal de Goiás e Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Saúde Ambiente e Sociedade pela Universidade Federal do Pará.

**Nelson Veiga Gonçalves<sup>(4)</sup>**

Possui graduação em Tecnólogo Em Processamento de Dados pela Universidade Federal do Pará. Graduação em Licenciatura Plena Em Matemática pela Universidade Federal do Pará, especialização em Teledetecção et System d'information Geographique pela École et Observatoire de Sciences de la Terre. Especialização em Computação Gráfica pela Universidade Federal do Pará. Mestrado em Ciência da Computação pela Universidade de Brasília. Doutorado em Ciências da Informação pela Universidade de Brasília. Professor Adjunto da Universidade Federal Rural da Amazônia e Professor Adjunto da Universidade do Estado do Pará

**Ricardo José de Paula Souza e Guimarães<sup>(5)</sup>**

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade de Taubaté. Mestrado em Sensoriamento Remoto pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Doutorado em Biomedicina pelo Instituto de Ensino e Pesquisa da Santa Casa de Belo Horizonte. Atualmente é Tecnologista (Pesquisa e Investigação Biomédica em Saúde Publica) no Laboratório de Geoprocessamento do Instituto Evandro Chagas / SVS / MS. Faz parte da equipe do Projeto GeoSchisto (<http://www.dpi.inpe.br/geoschisto/>).

**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](mailto:clistenescatete@iec.pa.gov.br)

## RESUMO

A doença de chagas (DC), parasitose que pode ser transmitida de forma vetorial e oral, tendo como agente etiológico o protozoário denominado *T. cruzi*, e como vetor insetos triatomíneos hematófagos, conhecidos por “barbeiros”. Dentro deste contexto, a sua incidência é alta no Brasil, com quase 3 milhões de casos já registrados. Entre os anos de 2007 a 2012 foram registrados na Amazônia brasileira 968 casos, destes, 752 somente no Estado do Pará. Neste contexto, os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) têm sido apontados como ferramenta de integração e análise de dados ambientais, socioeconômicos e de saúde, que georreferenciados permitem identificar padrões de distribuições espaço-temporal e tendências verificadas em uma determinada área geográfica, através de análise histórica dos eventos. Este estudo objetivou analisar os dados ecoepidemiológicos da distribuição espaço-temporal dos casos da doença de Chagas, no município de Abaetetuba (PA), entre 2007-2012. Foram utilizadas bases de dados do SINAN do Ministério da Saúde, do IBGE, do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS), complementadas com dados georreferenciados em campo, com o uso do receptor GPS. Do total de 186 casos de DC foram georreferenciados 131 com sucesso em campo. Para isso, foi realizada na análise espacial, tais como: estimador de densidade de Kernel, com o uso do software *ArcGIS Desktop*. Considerando os resultados, foi observada a predominância de casos em área urbana (91%). Em relação a variável sexo, na área urbana não houve distinção, porém na área rural houve o predomínio de casos do sexo masculino. Dos estudos realizados, concluiu-se que a precariedade das habitações rurais, infraestrutura alimentícia e a degradação ambiental são os principais fatores de risco da DC. Portanto, as ações de vigilância da DC devem ser intensificadas, por parte do poder público.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sistemas de Informações Geográficas, Ecoepidemiológica, Doença de Chagas, Kernel.

## INTRODUÇÃO

A doença de chagas (DC), parasitose com curso clínico bifásico (aguda e crônica), pode ser transmitida de forma vetorial e oral, tem como agente etiológico o protozoário denominado *Trypanosoma cruzi*, e como vetor insetos triatomíneos hematófagos, conhecidos por “barbeiros” (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

Dentro deste contexto, a sua incidência é alta no Brasil, com quase 3 milhões de casos. Entre os anos de 2007 a 2012 foram registrados na Amazônia brasileira 968 casos, destes, 752 somente no Estado do Pará (BRASIL, 2013). Diante destes números, se faz necessária a realização da pesquisa no município de Abaetetuba (PA), por ser considerada uma área com alta incidência de DC, no período supracitado, foram 186 registros confirmados notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

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 recomendados 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).

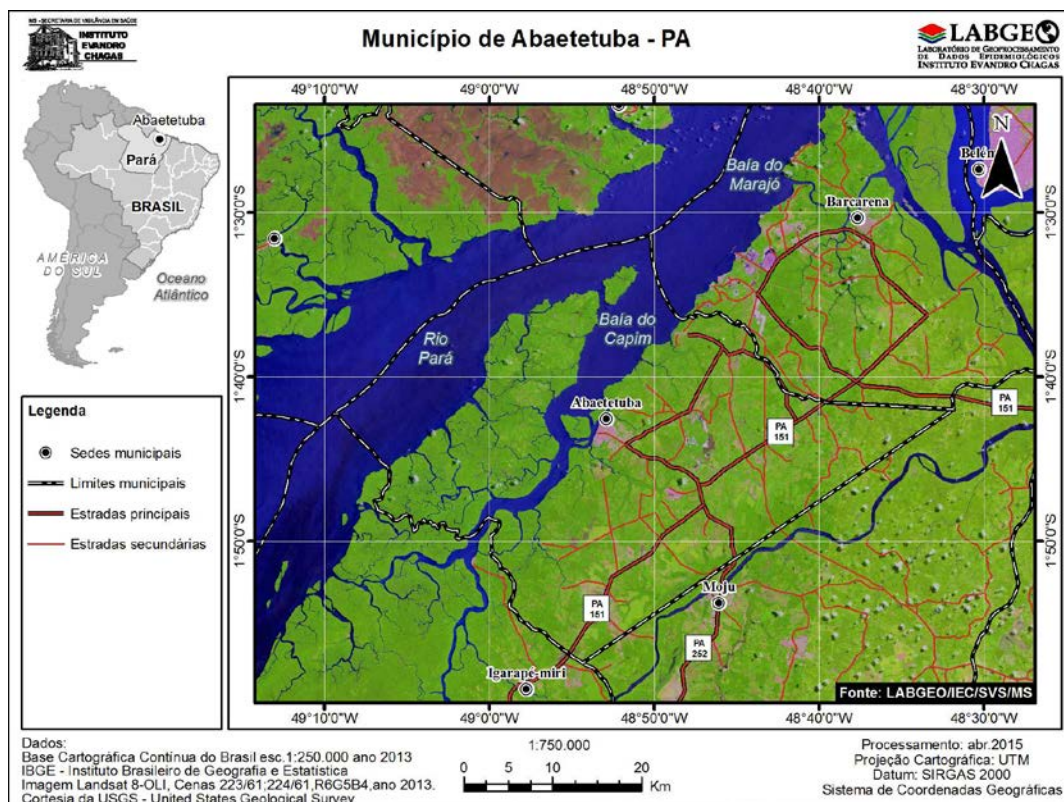
Neste sentido, o trabalho foi executado em três etapas. Na primeira, em ambiente laboratorial, realizou-se o levantamento de dados epidemiológicos por meio do SINAN, do Ministério da Saúde, das camadas cartográficas de geoinformação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e das imagens de satélite do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS). Na segunda etapa, houve o georreferenciamento em campo, com o uso do receptor do Sistema de Posicionamento Global (GPS) dos agravos confirmados de DC. Na terceira, foi realizada a integração dos dados no laboratório de geoprocessamento (LABGEO) do Instituto Evandro Chagas (IEC) propiciando a análise temática das informações.

Este trabalho objetivou inter-relacionar bancos de dados epidemiológicos, cartográficos, imagens digitais de satélites e observações em campo, para realização de análises ecoepidemiológicas da distribuição espaço-temporal dos casos da doença de chagas (DC), no município de Abaetetuba, Pará, Brasil, no período de 2007 a 2012.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDO

Segundo o IBGE (2010), o município de Abaetetuba fica localizado na mesorregião Nordeste Paraense, Estado do Pará, Brasil (Figura 1). Apresentando população em 2010 de 141.100 habitantes, área de 1610, 408 (Km<sup>2</sup>) e densidade demográfica em torno de 87,61 (hab/Km<sup>2</sup>).



**Figura 1: Localização da área de estudo.**

As três etapas de trabalho serão descritas a seguir:

### **PRIMEIRA ETAPA: AQUISIÇÃO DOS DADOS E DEPURAÇÃO DO BANCO DE DADOS**

Essa etapa da pesquisa foi realizada, no Laboratório de Geoprocessamento (LABGEO) do Instituto Evandro Chagas (IEC), para tal foram utilizadas bases de dados epidemiológicas do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) do Ministério da Saúde (MS); dados cartográficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); imagens de satélite do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS).

Após a aquisição dos dados epidemiológicos no SINAN, esta base de dados foi convertida para o formato XLS para ser depurada. No manipulador de planilhas eletrônicas Excel, foi criado um campo de quantificação de eventos, foi aplicado um filtro para a extração somente dos casos confirmados, foi realizado um processo de refinamento de informações de endereços com o auxílio de profissionais locais da área da saúde, com o objetivo de possibilitar a espacialização de informações antes não passíveis de georreferenciamento, e zonear as localidades por proximidade para auxiliar a construção de rotas no campo.

Com a depuração do banco de dados finalizada, foi impresso um relatório com a listagem dos registros de casos a serem investigados em campo ordenados conforme o zoneamento e rotas previamente construídas.

### **SEGUNDA ETAPA: GEORREFERENCIAMENTO EM CAMPO DE CASOS DE DC**

Para o georreferenciamento dos dados epidemiológicos depurados, foi utilizado durante a investigação dos casos de DC em campo o receptor do Sistema de Posicionamento Global (GPS) Garmim Montana 650 (Figura 2). Dentre os 3.204 casos de DC notificados no SINAN, foi realizada uma filtragem que selecionou somente os casos confirmados, totalizando 186 registros.





**Figura 2. Georreferenciamento de DC em campo.**

### **TERCEIRA ETAPA: INTEGRAÇÃO DOS DADOS**

Na sequência foi realizada a análise temática das informações:

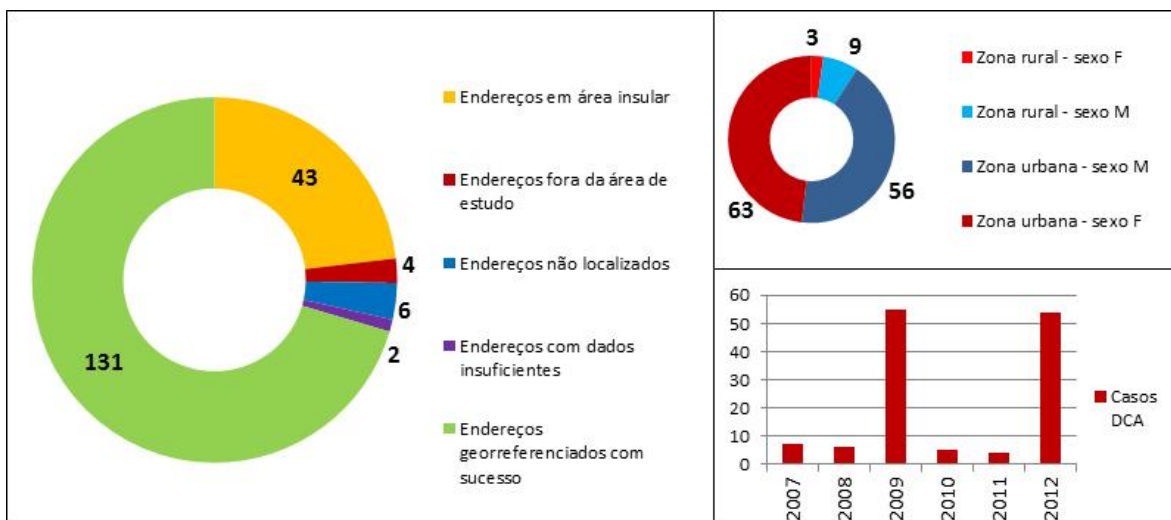
Para o processamento e interpretação dos dados foi utilizado o software *ArcGIS desktop*, onde foram realizados os procedimentos de geoprocessamento: estimador de densidade de *Kernel*, com distância referencial de 2 km, para avaliar a densidade da distribuição dos casos da doença, em cada localidade e sua relação espacial com os fatores de risco.

Da mesma forma, foram realizados procedimentos de sensoriamento remoto: seleção de imagens do satélite americano *Landsat 8*, processamento digital das imagens por meio de composição de bandas espectrais, tendo como produtos imagens com falsa cor (*landsat 8*, composição R6G5B4).

Posteriormente, houve a integração dos dados através da inter-relação dos bancos de dados epidemiológicos, cartográficos, imagens digitais de satélites e observações em campo.

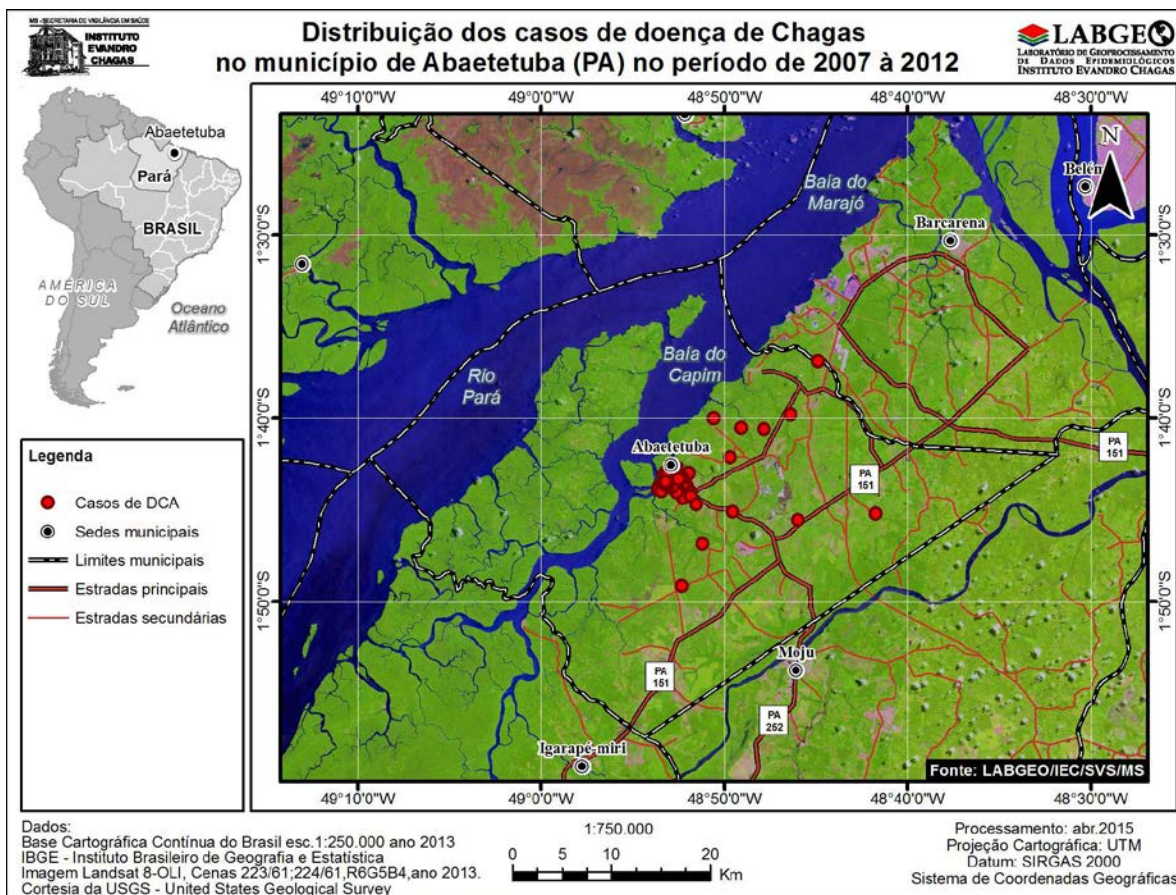
### **RESULTADOS**

A partir da metodologia de controle logístico aplicada em campo, foram georreferenciados com sucesso 131 dos 186 casos notificados, e dentre os casos georreferenciados com sucesso, 66 são do sexo feminino e 65 do masculino, e com ocorrência de 12 casos em área rural e 119 em área urbana (Figura 3).



**Figura 3: Gráfico da distribuição dos casos investigados de DCA por situação de endereço, situação de domicílio, sexo e ano.**

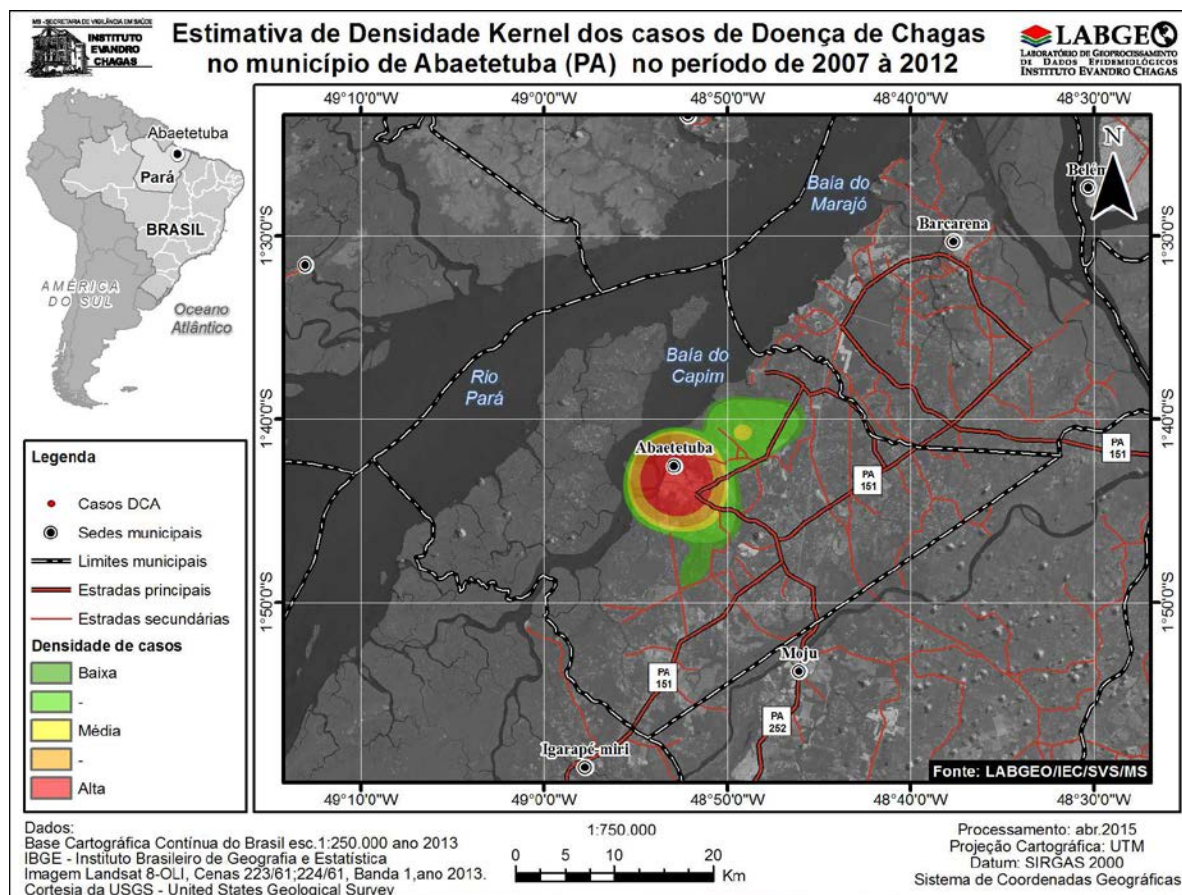
Considerando os resultados, foi observada a predominância de casos em área urbana (91%). Em relação a variável sexo, na área urbana não houve distinção, porém na área rural houve o predomínio de casos do sexo masculino. Analisando a distribuição temporal no período investigado foram observados surtos em 2009 e em 2012. O resultado da análise espacial revelou um padrão de distribuição com aglomerados na sede de Abaetetuba (119 casos) e na área rural casos bem dispersos (12 casos), conforme a figura 4.



**Figura 4: Distribuição espacial dos casos de doença de chagas, em Abaetetuba, Pará, período de 2007 a 2012.**



Além disso, a análise de Kernel evidenciou os *clusters* de agrupamentos denominados de “*HotsSpots*”, isto é, pontos com maior concentração de casos da doença de chagas na zona urbana do município estudado, enquanto que na zona rural existem casos dispersos da doença (figura 5).



**Figura 5: Densidade de casos de doença de chagas, mostrando “HotsSpots” na área urbana do município de Abaetetuba, Pará, período de 2007 a 2012.**

## CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

A análise espacial dos casos DC georreferenciados, mostrou que a maior expressividade estava na área urbana, isso pode ser explicado, pois, a precária infraestrutura sanitária alimentícia da grande maioria dos estabelecimentos que comercializam o açaí (fruto utilizado como base na alimentação por boa parte da população local), configura como fator de risco de transmissão da doença.

Já na área rural houve menos casos, as análises espaciais e as observações em campo, evidenciaram que dois fatores de risco são os principais responsáveis pelos casos de DC na área rural, são eles: Precariedade das habitações rurais (pau-a-pique ou cobertas de sapé) e a degradação ambiental (proximidade do habitat natural do vetor).

Com relação aos casos de DC quanto ao sexo, na área urbana não houve distinção, porém na área rural houve o predomínio de casos do sexo masculino.

Portanto, ações de vigilância da doença devem ser intensificadas, por parte do governo federal, estadual e municipal.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Ministério da Saúde (MS). **Sistema de Informação de Agravos de Notificação**. Brasília-DF: MS, [s.d.]. Acesso em: Set. 2013.
2. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (versão 1.0)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: <[http://downloads.ibge.gov.br/downloads\\_geociencias.htm](http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm)>. Acesso em: fev.2014.
3. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: set.2014.
4. 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.
5. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Doenças Infecciosas e Parasitárias**. Guia de Bolso, 8ª Edição Revista, Série B. Texto Básico de Saúde. Brasília-DF. 2010.
6. NASA Landsat Program, 2013. **Landsat 8-OLI cenas LC8223061 2013208LGN00, LC82240612013247LGN00**. Resolução espacial de 30 metros. Nível de processamento L1T. USGS, Sioux Falls, 2013.