



APLICAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA NA ANÁLISE ESPACIAL DA OCORRÊNCIA DA ESQUISTOSSOMOSE NO MUNICÍPIO DE ILHA DAS FLORES-SE

Marília Matos Bezerra Lemos Silva

mariliawill@hotmail.com

Universidade Federal de Sergipe

Acacia Maria Barros Souza

acaciavel30@hotmail.com

Universidade Federal de Sergipe

Alexandra Pacheco Lima

alesaphi@hotmail.com

Universidade Federal de Sergipe

Profº. Dr. José Antônio Pacheco de Almeida

jalmeida@ufs.br

Universidade Federal de Sergipe

Profª. Dra. Amélia Maria Ribeiro de Jesus

jesus-amelia@uol.com.br

Universidade Federal de Sergipe

RESUMO

Estudo de caráter multidisciplinar envolve pesquisadores da área geotecnológica e da área médica, o qual propõe o emprego de técnicas de geoprocessamento na análise espacial da ocorrência da esquistossomose no município de Ilha das Flores – SE. O estudo objetiva compreender as inter-relações espaciais de dados oriundos do fenômeno geográfico com a ocorrência da esquistossomose no referido município. O uso de Sistema de Informações Geográficas (SIG) serve como base para a análise espacial e avaliação das inter-relações da esquistossomose com os aspectos ambientais, socioeconômicos, culturais e influências diretas e indiretas que propiciam a proliferação e gravidade da doença. O estudo requer a interpretação de fotos aéreas e imagem de satélite, utilizando técnicas de sensoriamento remoto; observações de campo para obtenção de dados georreferenciados; compreensão da organização do uso do solo e das características dos processos geográficos os quais permitem a confecção de mapas temáticos; implementação de um banco de dados georreferenciado representativo das informações geográficas e médicas.

Palavras Chaves: Geoprocessamento e Saúde; Sensoriamento Remoto; Esquistossomose

INTRODUÇÃO

A pesquisa tem por objetivo o emprego de técnicas de geoprocessamento na área da saúde, sendo uma tecnologia interdisciplinar, permite maior aquisição de dados e mapeamento das áreas estudadas. Utilizando instrumentos como imagens de satélite, fotografias aéreas,

mapas, banco de dados e aplicativos específicos, possibilita a geração de análises e informações necessárias para a tomada de decisão rápida e eficaz, constituindo-se em um importante instrumento no planejamento de ações para a saúde.

Dentre os municípios sergipanos analisados, foi selecionado para execução deste projeto, o município Ilha das Flores, uma das unidades do Estado com maior prevalência da esquistossomose mansônica (45,76% em 2007, segundo a base de dados do Programa de Controle da Esquistossomose – PCE da Secretaria de Saúde do Estado de Sergipe). A elevada prevalência está relacionada à questão socioeconômica, devido às atividades de rizicultura e pelo comportamento dos agricultores, que trabalham no sistema de irrigação sem roupas adequadas em contato direto com a água, além de contaminarem as águas com dejetos, sendo as fontes hídricas ricas em caramujos do gênero *Biomphalaria grabrata* infectados por *Schistosoma mansoni*. Outros fatores culturais favorecem a infecção, como o hábito dos indivíduos banharem-se nos rios, lagos e canais, nas águas infectadas. Somado a isso, a ausência de informações a população, combate aos caramujos, deficiência no saneamento básico, entre outros fatores que evitem o contato da população com água contaminada.

O emprego de recursos de geoprocessamento consiste na organização de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) a partir da construção de um banco de dados georreferenciado, contendo as localizações geográficas dos eventos, associando informações gráficas (mapas), às bases de dados alfanuméricos (socioeconômicos, saúde e culturais). A estruturação do SIG é imperativa para armazenamento, consultas e análises espaciais desenvolvidas a partir de um conjunto de ferramentas utilizadas para a manipulação de informações espacialmente apresentadas. O banco de dados georreferenciado permite o mapeamento das ocorrências da doença, a estruturação e análise de riscos socioeconômicos/ambientais relacionados à esquistossomose.

O trabalho consiste especificamente em mapear, caracterizar – os corpos hídricos e confeccionar o mapa de uso da terra; analisar espacialmente as inter-relações existentes entre os recursos hídricos e o uso da terra com as populações afetadas; disponibilizar para consultas espaciais um banco de dados georreferenciado, contendo as ocorrências epidemiológicas resultantes dos inquéritos, das características espaciais; alimentar o Banco de Dados com informações referentes aos inquéritos parasitológicos georreferenciados com o Sistema de Posicionamento Global (GPS) de precisão.

METODOLOGIA

Para a execução do estudo proposto, foram utilizados os seguintes materiais e procedimentos metodológicos: pesquisa bibliográfica; levantamento e análise dos documentos cartográficos; trabalhos em campo e confecção de mapas e de Banco de Dados georreferenciado.

A pesquisa bibliográfica foi realizada junto aos órgãos públicos do Estado de Sergipe: Secretária de Planejamento do Estado de Sergipe (SEPLAN), Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Superintendência de Recursos Hídricos (SRH), Prefeitura Municipal de Ilha das Flores, além da coleta de materiais disponíveis nos acervos virtuais de instituições e bibliotecas de Universidades.

Somado a isso, foi realizada a fotointerpretação através da estereoscopia, utilizando-se de fotografias aéreas na escala 1:25.000, obtidas junto à SEPLAN (SERGIPE, 2003).

Por tratar-se de um programa de uso livre, com potencial para adequar o pleno atendimento dos objetivos do projeto, a construção dos mapas e Banco de Dados foram realizados na plataforma de Sistema para Processamento de Informações Georeferenciadas (SPRING), software desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), disponibilizado gratuitamente em seu site: <http://www.inpe.br>. Os recursos hídricos foram

mapeados através do uso de imagens de satélites e fotografias aéreas, devidamente georeferenciadas. A caracterização desses recursos foi validada através de trabalho de campo, onde foram levantadas informações sobre as condições sanitárias, georreferenciamento de rios, canais e lagos, associadas com o vetor transmissor da doença.

As campanhas a campo, orientadas por GPS, imagem de satélite CBERS 2B, computador e fotos aéreas, permitiram a aplicação de técnicas de observação para a categorização do uso do solo e da estrutura socioeconômica. Além disso, possibilitou a realização de inquérito clínico, epidemiológico (questionário e exame clínico) e parasitológico (estudo coproscópico) com moradores locais, portadores do protozoário ou não, selecionados aleatoriamente na população, tornando plausível mensurar informações como: localização da residência, localização da fonte hídrica, dados epidemiológicos, hábitos de vida (local e grau contato com a água), espaciais, carga parasitária (inquérito coproscópico) e formas clínicas da esquistossomose. Assim, foi possível ampliar as informações para uma melhor análise da área, e conseqüentemente, uma melhor alimentação do Banco de Dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Localização Geográfica

A área de estudo localiza-se na mesorregião leste do Estado de Sergipe, na região do Baixo Rio São Francisco, limitando-se a leste com o município de Brejo Grande, a sul com Pacatuba, a oeste com Neópolis e a norte com o Estado de Alagoas. Ocupa uma área de 57,6 km², a sede municipal tem uma altitude de 28 metros e coordenadas geográficas de 10°26'05" de latitude sul e 36°32'21" de longitude oeste, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). No Sistema Geodésico Brasileiro, utilizando o sistema de projeção UTM, a área está localizada no Fuso Meridiano 24. O acesso a partir de Aracaju, é feito pelas rodovias pavimentadas BR-235, BR-101, SE-304 e SE-202, num percurso total de 135km (Figura 1).

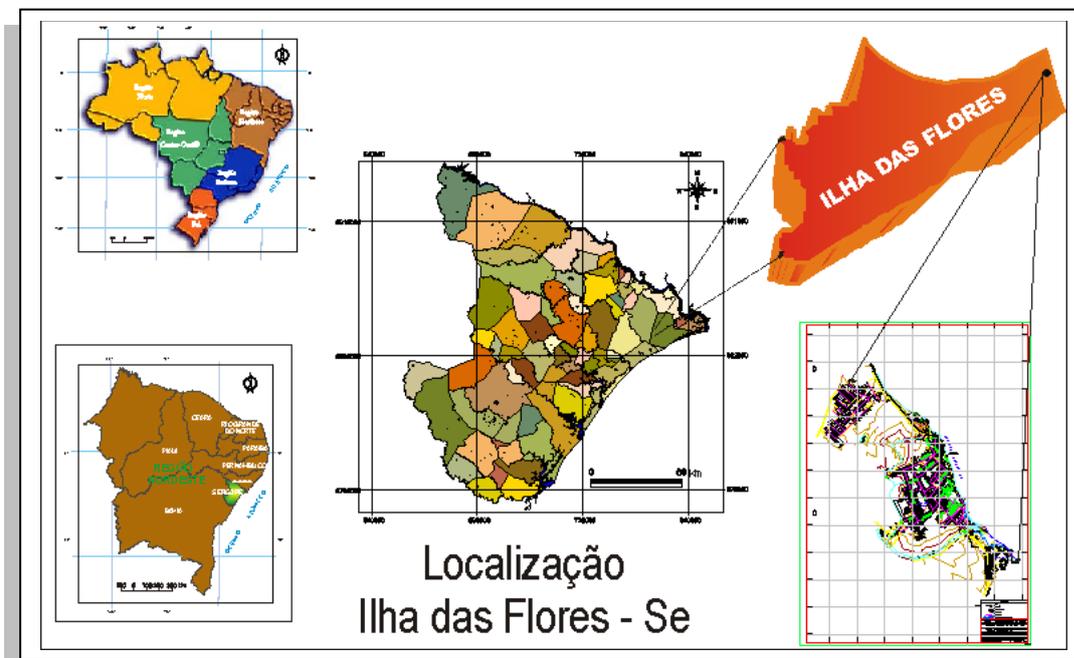


Figura 1- Localização do município

Aspectos Fisiográficos

O clima do município é do tipo megatérmico seco e sub-úmido, com temperatura média no ano de 26°C e precipitação pluviométrica média anual de 1.200mm, com período chuvoso de março a agosto. O relevo está representado pelo domínio morfológico da planície litorânea, que engloba as planícies marinha e fluvial. “Os solos são os Aluviais Eutróficos,

Podzol e Hidromórficos, cobertos por uma vegetação dos tipos Higrófila, Capoeira, Caatinga, Campos Limpos e Campos Sujos” (SERGIPE - SEPLANTEC/SUPES, 1997/2000 apud. BOMFIM, 2002). A bacia hidrográfica do rio São Francisco constitui a principal drenagem do município, somando-se a ela, os riachos: Caiçara, Boungue e outros.

Geologia

“A geologia do município (Figura 2), está representada basicamente por sedimentos cenozóicos das Formações Superficiais Continentais, que incluem depósitos de pântanos e mangues, depósitos eólicos litorâneos, terraços marinhos e depósitos flúvio-lagunares.” (BOMFIM, 2002).

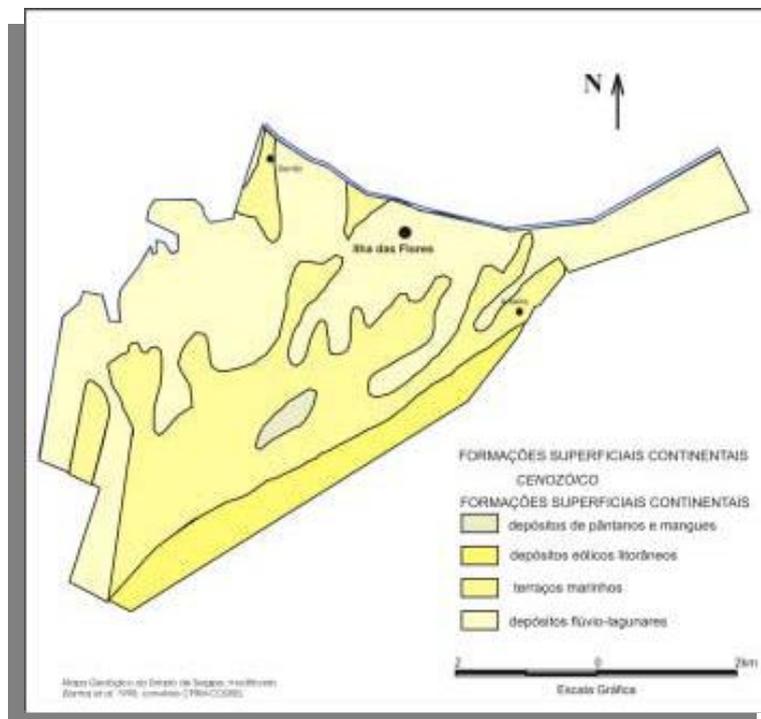


Figura 2 – Geologia simplificada do município

Recursos Hídricos

Águas Subterrâneas (Domínios Hidrogeológicos)

De acordo com o Cadastro da Infra-Estrutura Hídrica do Nordeste pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), o município de Ilha das Flores pode-se distinguir como único domínio hidrogeológico, as Formações Superficiais Cenozóicas (Figura 3), ocupando aproximadamente 100% do território municipal.

As Formações Superficiais Cenozóicas, são constituídas por pacotes de rochas sedimentares que recobrem as rochas mais antigas das Bacias Sedimentares, da Faixa de Dobramentos Sergipana e do Embasamento Gnáissico. Em termos hidrogeológicos, tem um comportamento de “aquífero granular”, caracterizado por possuir uma porosidade primária, e nos terrenos arenosos uma elevada permeabilidade, o que lhe confere, no geral, excelentes condições de armazenamento e fornecimento d’água (BOMFIM, 2002).

Na área do município este domínio está representado por depósitos eólicos litorâneos, depósitos flúvio-lagunares, terraços marinhos e depósitos de pântanos e mangues que, a depender da espessura e da razão areia/argila das suas litologias, pode produzir vazões significativas.

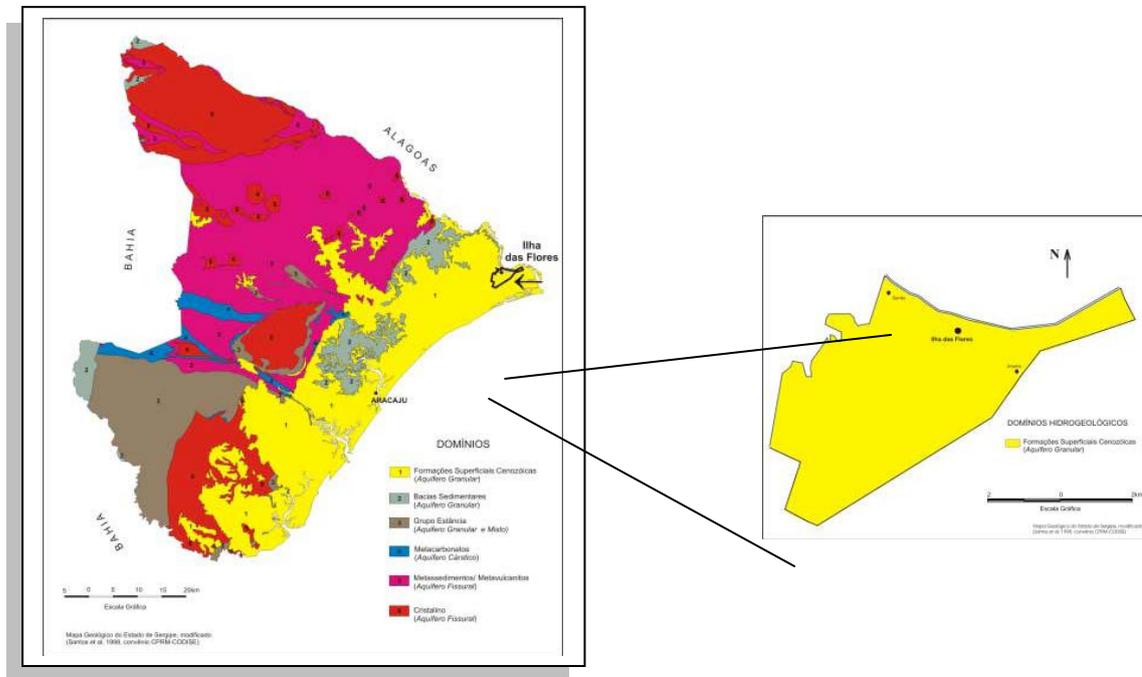


Figura 3 – Domínios hidrogeológicos do Estado de Sergipe

Seleção da Área de Estudo/Aspectos Socioeconômicos

Foi selecionado para execução deste projeto, o município de Ilha das Flores por possuir uma das maiores prevalências da endemia dentre os municípios sergipanos analisados (45,76% em 2007, segundo os dados do Programa de Controle da Esquistossomose – PCE da Secretaria de Saúde do Estado de Sergipe), fato justificado pelo mau remanejamento das grandes áreas alagadiças, locais propício à contaminação e favorável a proliferação do hospedeiro transmissor da esquistossomose.

O município Ilha das Flores, inicialmente chamou-se Ilha dos Bois por ter nascido de um curral de gado, depois teve o seu nome substituído em decorrência da grande quantidade de flores nativas que cobriam as terras que formaram o município, que é uma ilha cercada pelo Rio São Francisco. Elevado à categoria de município com a denominação de Ilha das Flores, pela lei estadual nº 916, de 30-01-1959, desmembrando-se de Brejo Grande, o distrito sede foi instalado em 01-04-1960.

Inicialmente o município foi ocupado por criadores de gado e, a partir do século XIX, notou-se a presença de pequenos agricultores, os quais exerciam atividades como: a produção de lenha, carvão, produtos de cerâmica e principalmente a pesca e o cultivo do coco (cocoicultura), a qual ainda apresenta resquícios na paisagem (Foto 1). A economia foi desde então, sendo substituída na região do Baixo São Francisco, pela rizicultura (Foto 2), devido o local dispor de grande potencial hídrico. A área corresponde a mais de 60 mil hectares e destaca-se como grande produtora de arroz irrigado no Nordeste, proveniente dos altos investimentos feitos pela (CODEVASF).



Foto 1 – Resquícios da cocoicultura associada à pastagem



Foto 2 – Área em preparo para a rizicultura

A rizicultura na região é responsável pela geração de renda e emprego da mão-de-obra familiar do município, onde predominam as pequenas unidades produtoras. Esta se concentra nas áreas inundáveis no perímetro irrigado de Betume, a qual possui grande expressão econômica e de amplo valor estratégico para o município. No entanto, o mau remanejamento destas áreas, a escassez do poder público através de campanhas de conscientização da população ribeirinha somado a questão cultural, são os principais fatores da proliferação da esquistossomose (Foto 3). Na tentativa de mitigar a ausência de políticas

públicas eficientes, o uso de técnicas do geoprocessamento, irá contribuir de maneira efetiva para o tratamento e prevenção da enfermidade.



Foto 3 - Local de contaminação.

A ineficiência do poder público vem acarretando uma situação de grave miséria para população ribeirinha do município. A organização das comunidades ribeirinhas é incipiente: o maior entrave é, sem dúvida, a falta de infra-estrutura local de saúde e educação, ocasionando um reduzido nível de instrução formal. A baixa qualidade de vida pode ser observada com o Índice de Desenvolvimento Humano-IDH de 0,6, considerado baixíssimo. Sendo assim, os ribeirinhos ficam, por assim dizer, à própria sorte, e esta situação não parece ter uma solução simples.

Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto da Área

Segundo Rodrigues, Geoprocessamento pode ser definido como um conjunto de tecnologias de coleta, tratamento, manipulação e apresentação de informações espaciais voltadas para um objetivo específico. Aplicado a questões de saúde pública permite o mapeamento de doenças e avaliações de riscos. Este conjunto possui como principal ferramenta o SIG, o qual torna possível automatizar a produção de documentos cartográficos, ou seja, utiliza programas de computador que permitem o uso de informações cartográficas (mapas, cartas topográficas e plantas) e informações a que se possa associar coordenadas desses mapas, cartas ou plantas. Além disso, permite realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados.

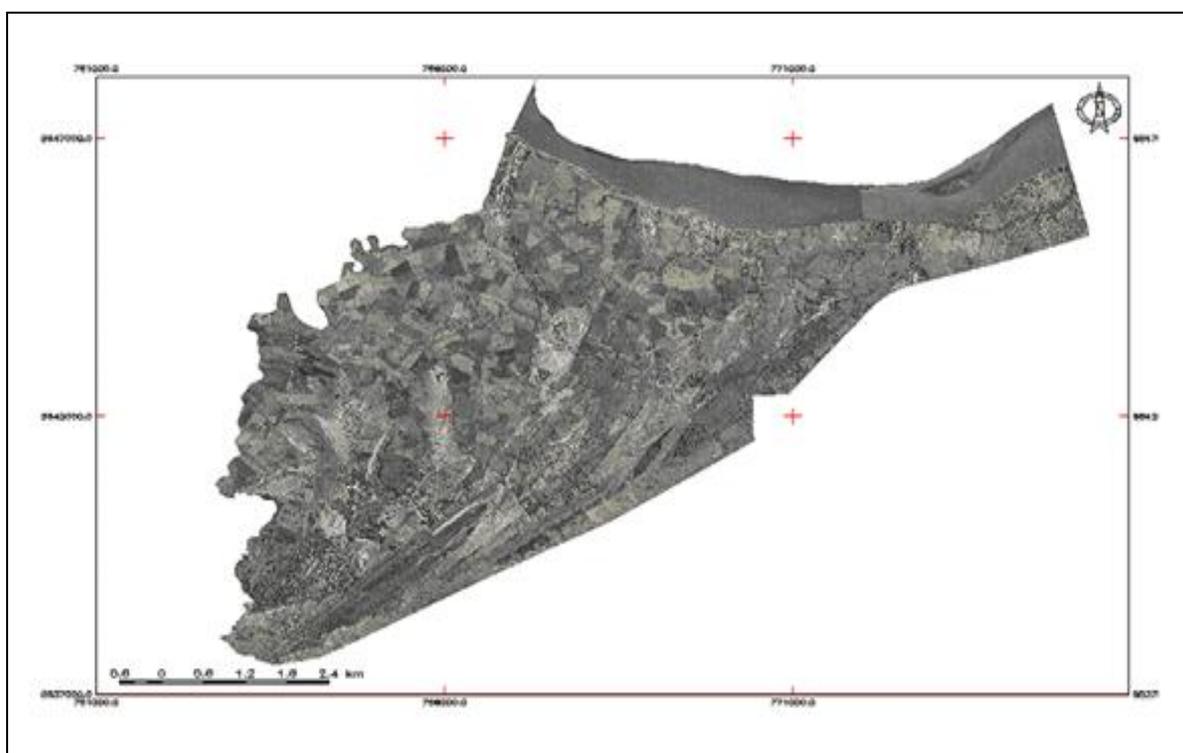
O Projeto requer, a interpretação de fotos aéreas e ortofotocartas utilizando técnicas de Sensoriamento Remoto, o qual pode ser compreendido, como formas de obtenção de dados sobre um objeto, terreno, espécime, etc, sem contato físico com o mesmo. Atualmente, essas informações são obtidas através de sensores em satélites que geram imagens, a exemplo bem simples de Sensoriamento Remoto, tem-se a fotografia.

O Banco de Dados georreferenciado e os mapas temáticos, foram criados no Software SPRING - banco de dados geográfico de 2º geração, desenvolvido pelo INPE para ambientes UNIX e Windows com as seguintes características: opera como um banco de dados geográfico sem fronteiras e suportar grande volume de dados (sem limitações de escala, projeção e fuso), mantendo a identidade dos objetos geográficos ao longo de todo banco; administra tanto dados vetoriais como dados matriciais ("raster"), e realiza a integração de dados de Sensoriamento Remoto num SIG; promove um ambiente de

trabalho agradável e poderoso, através da combinação de menus e janelas com uma linguagem espacial programável pelo usuário (LEGAL - Linguagem Espaço-Geográfica baseada em Álgebra).; consegue escalonabilidade completa, isto é, ser capaz de operar com toda sua funcionalidade em ambientes que variem desde micro-computadores a estações de trabalho RISC de alto desempenho.

O Banco de Dados corresponde fisicamente a um diretório onde são armazenadas tanto o Modelo de Dados, com suas definições de Categorias (Imagem, Temático, Objeto, e outras) e Classes, quanto os projetos pertencentes ao banco. Os projetos são armazenados em subdiretórios juntamente com seus arquivos de dados: pontos, linhas, imagens orbitais, imagens temáticas, textos, grades e objetos. Resume-se em um diretório que armazena dados alfanuméricos especializados ou georreferenciados.

Em seguida, foi realizada a foteointerpretação da área, utilizando-se fotografias aéreas coloridas, na escala 1:25.000 coletadas na SEPLAN. O mosaico das fotos aéreas (Figura 4), correspondentes à área do município, a delimitação estabelecida é adotada como referência do Atlas Digital de Recursos Hídricos, da SRH e da SEPLAN.



Depois de criado o mosaico, seguiu-se para a etapa do georreferenciamento do mesmo. O Georreferenciamento de uma imagem ou um mapa ou qualquer outra forma de informação geográfica é tornar suas coordenadas conhecidas num dado sistema de referência. Este processo inicia-se com a obtenção das coordenadas (pertencentes ao sistema no qual se pretende georreferenciar) de pontos da imagem ou do mapa a serem georreferenciados, conhecidos como pontos de controle.

Os pontos de controle são locais que oferecem uma feição física perfeitamente identificável, tais como intersecções de estradas e de rios, represas, pistas de aeroportos, edifícios proeminentes, topos de montanha, entre outros. A obtenção das coordenadas dos Pontos de Controle pode ser realizada em campo a partir de levantamentos topográficos, GPS, em outras imagens ou mapas em papel ou digitais georreferenciados, ou seja, o Georreferenciamento de uma imagem é a associação de pontos desta a um sistema de coordenadas planas, em certa projeção cartográfica. É realizado através de métodos e

equipamentos geodésicos, tendo como referência o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB), o qual integra o sistema Geodésico Sul Americano (SAD-69)- Datum planimétrico utilizado neste trabalho.

Iniciou-se o georreferenciamento, a partir da seleção dos pontos controles bem espacializados no mosaico, e para a obtenção das coordenadas destes pontos foi utilizada a imagem de satélite SPOT 5 (SRH, 2003). Almejando um bom resultado, foram realizadas seis saídas a campo com o objetivo de aferir o georreferenciamento da imagem SPOT 5, para obtenção de pontos de controle com GPS (Foto 5).



Foto 5- Aquisição de pontos de controle

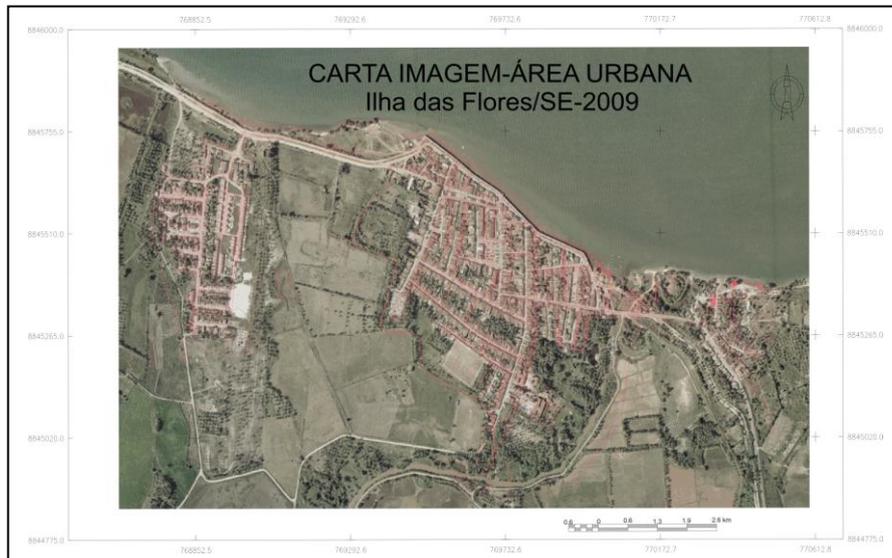
Georreferenciou-se o mosaico, a partir da função retificar imagens do Software GLOBAL MAPER, com o sistema de coordenadas UTM selecionado, vinculou-se os pontos homólogos da imagem a ser georreferenciada com os pontos de controle da imagem georreferenciada.

No laboratório foi realizado o DGPS (diferencial GPS), que consiste na técnica empregada em receptores GPS para isto capacitados, que tem por finalidade obter precisões superiores às precisões obtidas com estes receptores em modo absoluto de posicionamento (já que em modo absoluto a precisão é da ordem de até centenas de metros com a degradação intencional da precisão GPS ativada – S.A), ou seja, para a correção de erros dos pontos controles obtidos no campo. As correções DGPS se dividem em dois grupos: em tempo real ou pós-processados. No projeto, o DGPS dos pontos adquiridos em campo com o receptor Juno GPS, é realizado no programa GPS – Pathfinder Office.link, que após o processamento, os pontos possuem um erro entre 2,5 - 5,0 metros.

Pós-etapa de georreferenciamento, iniciou-se a construção dos mapas temáticos das áreas urbanas (Pov. Bolívar, cidade Ilha das Flores, Pov. Serrão, Pov. Jenipapo e o Pov. Bongue) (Figura 6) e do Uso do Solo, a partir da cartografia digital do Software Spring.

Os mapas temáticos são instrumentos poderosos na análise espacial do risco da doença, apresentando os seguintes objetivos: descrever e permitir a visualização da distribuição espacial do evento; exploratório, sugerindo os determinantes locais do evento e fatores etiológicos desconhecidos que possam ser formulados em termos de hipóteses e apontar associações entre um evento e seus determinantes. (MALTA apud HINO, 2006)

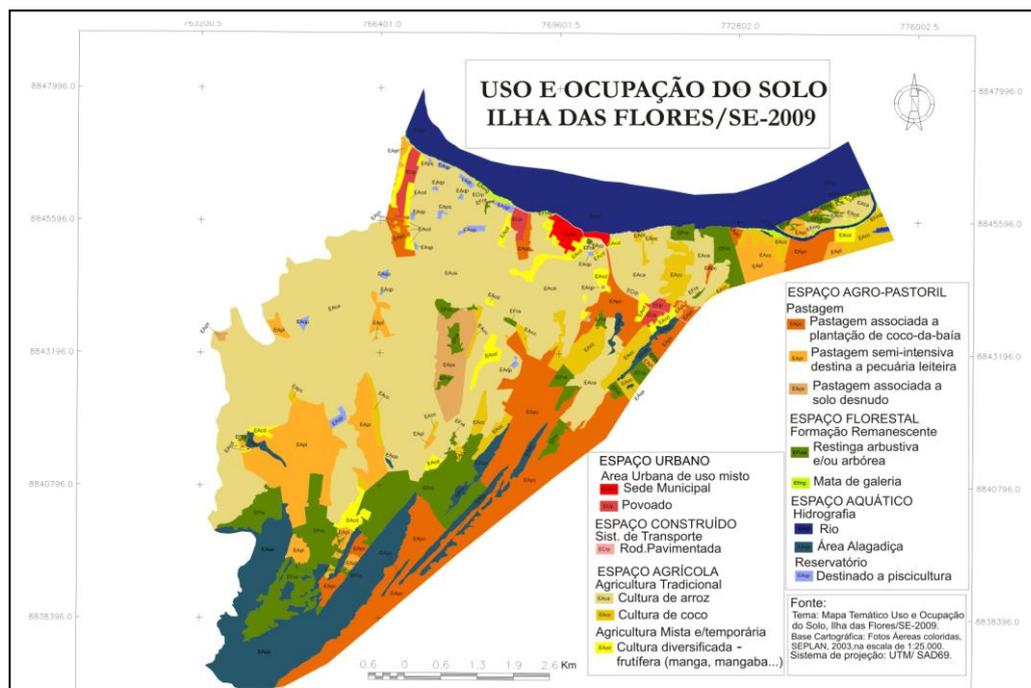
Os mapas temáticos da área urbana, possuem a finalidade de localizar em cada espaço urbano, as residências onde foram aplicados os questionários. Estes aplicados pela equipe médica e georreferenciados pela equipe da geografia responsável pela parte geotecnológica, facilitando o trabalho da medicina, já que este é o desígnio do Geoprocessamento e Saúde



Mapa Temático de Uso do Solo

O mapa temático de uso do solo (Figura 6) caracteriza as diferentes condições potenciais de exposição identificadas na área de estudo, que se configura enquanto espaço para atuação local no campo da geografia e saúde. Este reconhecimento da realidade local é importante para a reorientação das ações propostas, sobretudo se for considerada a perspectiva de monitorar as condições geradoras do processo saúde/doença/vetor no território estudado.

O mapa do uso do solo foi confeccionado através das técnicas convencionais de interpretação e de fotografias aéreas. Para oferecer uma abordagem sistemática e constante à apresentação da informação em formato de mapa, foi empregado um esquema de código de cores para cada categoria temática, permitindo assim, uma integração visual e rápida das áreas caracterizadas.



Para facilitar a localização foi utilizado junto à legenda de cores, um código alfabético para cada categoria e este foi distribuído uniformemente no mapa. Sendo assim, foram divididas em seis classes temáticas e suas respectivas subclasses:

- Espaço Urbano (EU) – O espaço urbano compreende o uso misto residencial e comercial no espaço físico das cidades, contudo, essas características, também são encontradas em parcelas do espaço rural. Nesta categoria, inclui-se a sede municipal (EUsm) e os povoados (EUp).
- Espaço Construído (EC) – envolve áreas de rodovias, serviços de transportes, comércio local, energia e comunicação. No entanto, foi destacada a subcategoria rodovia pavimentada (ECrp), a qual permite determinar o acesso, conseqüentemente, influenciando no uso e potencial da terra.
- Espaço Agrícola (EA) – compreende as áreas onde a terra é utilizada na produção de alimentos. Esta consiste na maior atividade econômica do município, é representada pela cultura do arroz(EAca) seguido pela cultura do coco(EAcc), e em menor proporção, a cultura diversificada frutífera(EAcd), a qual encontra-se, em grande parte, no entorno do espaço urbano.
- Espaço Agro-pastoril (EA) – as atividades de pastoreio comumente ocorrem em terras onde foi interrompido a produção agrícola ou o pastoreio intensivo. A atividade de pastagem pecuária leiteira(EApl) se apresenta em áreas desmatadas, porém, conservando árvores dispersas como propósito de proporcionar sombras ao gado. Pode-se observar também, a pastagem associada a coco-da-baía (EApc) que, num primeiro momento se apresentava com um cultivo puramente da cococultura e, em seguida, essa atividade passou a ceder lugar para a pecuária, assim, as duas atividades acabaram se reproduzindo no mesmo espaço. Um outro tipo, é de pastagem solo desnudo (EAps), este se encontra em pequena proporção, normalmente em solos arenosos com baixa fertilidade, também está relacionado à criação bovina.
- Espaço Florestal (EF) - Em função do processo de ocupação do espaço pelas atividades agrícolas, a vegetação nativa acabou sendo devastada, assim, fragmentada em pequenas manchas residuais, na maioria das vezes isoladas umas das outras. Os poucos remanescentes de vegetação nativa, a restinga arbustiva/arbórea (EFra), foram detectados no mapeamento de uso e ocupação do solo, os quais se encontram isolados mais ao sul do município, cercados pelo uso agrícola, geralmente por plantações de arroz e coco. O processo de ocupação urbana ao longo da margem do Rio São Francisco propiciou um intenso desmatamento da mata de galeria (EFmg).
- Espaço Aquático (EAq) – abrange rios, riachos, canais e outros corpos d'água. O rio (EAqr) São Francisco banha todo município e é responsável pelo abastecimento do espaço urbano, como também, pela alimentação dos canais de irrigação. A área alagadiça (EAqa), sujeita ao rebaixamento sazonal do lençol freático, pode mudar gradualmente para um espaço agrícola, alguns desses espaços de inundação, servem para o cultivo do arroz servindo assim, em função de sua dinâmica de suporte para a reprodução da atividade pecuarista. Uma outra atividade encontrada no espaço aquático consiste na piscicultura (EAqp), que estão representadas em forma de pequenos reservatórios e servem de complemento da atividade econômica do município.

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ILHA DAS FLORES		
CLASSE TEMÁTICA	HECTARES (ha)	PORCENTAGEM (%)
ESPAÇO URBANO	76.9	1.32
Sede Municipal (EUsm)	28.5	0.49
Povoado (EUp)	48.4	0.83
ESPAÇO CONSTRUÍDO	8.0	0.13
Rodovia Pavimentada (ECrp)	8.0	0.13
ESPAÇO AGRÍCOLA	2702.6	46.59
Cultura de Arroz (EAca)	2277.0	39.25
Cultura de Coco (EAcc)	277.1	4.77
Cultura divers.-frutífera (EAcd)	148.5	2.56
ESPAÇO AGRO-PASTORIL	1217.9	20.99
Past.Pecuária leiteira (EApl)	413.3	7.12
Past.Coco-da-baía (EApc)	716.8	12.35
Past.Solo Desnudo(EAps)	87.8	1.51
ESPAÇO FLORESTAL	555.3	9.57
Restinga Arbustiva/Arbórea (EFra)	534.3	9.21
Mata de galeria (EFmg)	21.0	0.36
ESPAÇO AQUÁTICO	1239	21.3
Rio (EAqr)	610.1	10.51
Área Alagadiça (EAqa)	596.8	10.29
Piscicultura (EAqp)	32.1	0.55

O mapa de uso do solo resultante da classificação visual, compreende os limites do Município apresenta-se em parte urbanizada, sendo constituída pela sede municipal Ilha das Flores, e seus respectivos povoados: Jenipapo, Bongue, Bolívar e Serrão, onde abrangem uma área de 76.9 ha, isto é, de 1.32%. No espaço construído, temos a rodovia pavimentada que dá acesso ao município, que possui extensão de 8.0 ha, ou seja, 0.13%. O espaço agrícola é predominante em todo município, com área total de 2702.6 ha o que corresponde a 46.59%, fato justificado mormente no que se refere à cultura de arroz e coco e ainda, diversificação frutífera, ou seja, praticamente a metade de todo o município.

Outra feição significativa na região são as áreas de agro-pastoril, que se encontram distribuídas por toda extensão da área municipal, perfazendo um total de 1217.9 ha, o que corresponde a 20.99%. No que se refere à pastagem solo desnudo, este se localiza mais ao centro da área, o qual é composto por terrenos arenosos. O espaço florestal compreende Restinga Arbustiva/Arbórea com área de 534.3 ha, o equivalente a 9,21% e a mata de galeria, localizada às margens do Rio São Francisco, compreende 21.0 ha, o que significa apenas 0.36% da área total. O rio São Francisco banha todo o município e, constitui com áreas alagadiças e piscicultura, o espaço aquático. Essa categoria possui áreas totais de 1239 ha, correspondente a 21.3%.

Somado a isso, e objetivando o devido resultado do estudo foi elaborado o mapa cadastral da área urbana, que através das informações obtidas nos inquéritos clínico-epidemiológicos e coproparasitológico, proporcionou a alimentação do banco de dados com elementos que possibilitam consultas espaciais (Figura 7), através do cruzamento de dados da saúde com aspectos socioeconômicos e culturais da população. Análises preliminares destes dados de 206 indivíduos evidenciou uma prevalência de 36,41% (75/206), com uma carga parasitária que variou de 23 a 1817 ovos por gramas de fezes e distribuição por faixa etária 0-10 anos (15,28%), >10-15 (18,05%), 15-20 (19,44%) e > 20 anos (47,22%).

A gravidade da infecção, segundo padrões da OMS, foi leve em 50%, moderada em 28,4% e grave em 21,6% dos indivíduos estudados. Outros enteroparasitos também foram frequentes: *Trichuris trichiura* (68%), *Ascaris lumbricoides* (58%), *Ancylostomideo sp.* (14%) e *E. coli* (5%). Apenas 5,9% dos pacientes não apresentou parasitose, sendo 33,2% monoparasitados; 35,1 biparasitados e 25,9% poliparasitados. Quanto às co-infecções, houve frequência simultânea de *S. mansoni* com *Trichuris trichiura* (70,7%), *Ascaris lumbricoides* (54,7%), *Ancylostomideo sp.* (9,3%) e *Entamoeba coli* (6,7%). Com relação as formas clínicas da doença, 50% apresentaram a forma intestinal (I), 36,7% a forma hepatointestinal (HI) e 13,3% a forma hepatoesplênica (HE).

Todos os pacientes com a forma HE apresentavam alto grau de contato com a água. As médias \pm DP dos números de ovos nestes 3 grupos de pacientes foram: I = 153,3 \pm 158,79; HI = 468,4 \pm 614,25 e HE = 805 \pm 469,48, sendo observada uma diferença estatisticamente significativa na carga parasitária (n° ovos/g) entre os pacientes com as formas intestinal e hepatoesplênica ($p = 0,007$, Mann Whitney).

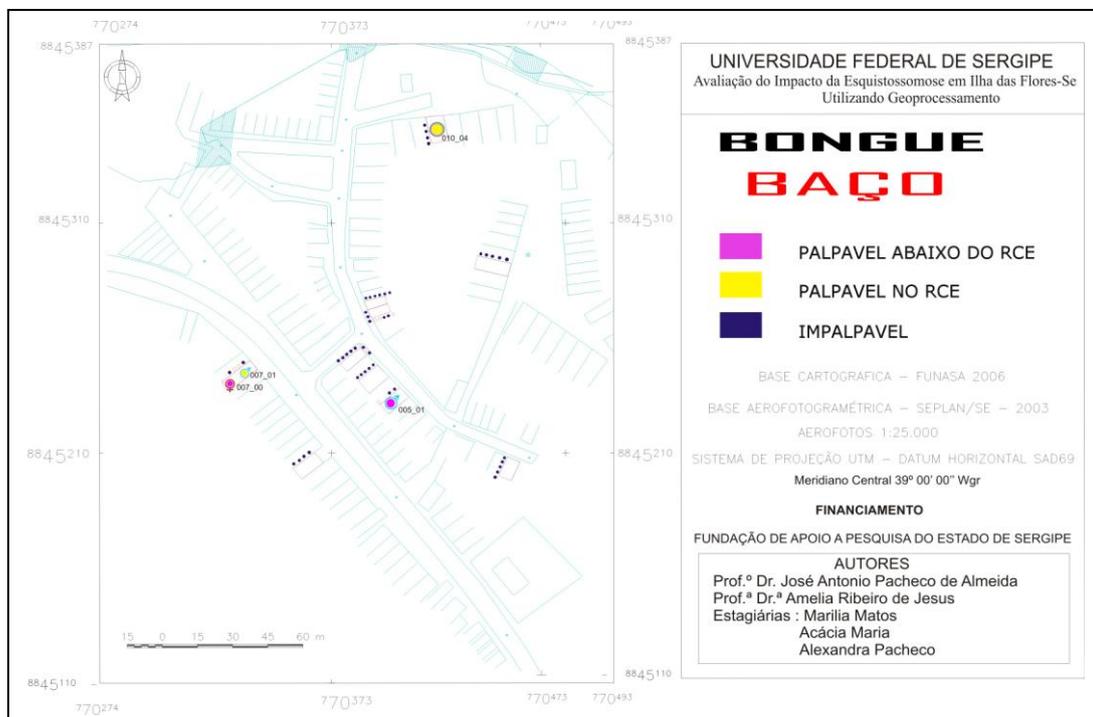


Figura 7 – Consultas Espaciais- Banco de Dados

Em suma, para a realização deste trabalho observa-se as seguintes etapas que podem ser visualizadas na Figura 8, contendo o fluxograma metodológico.

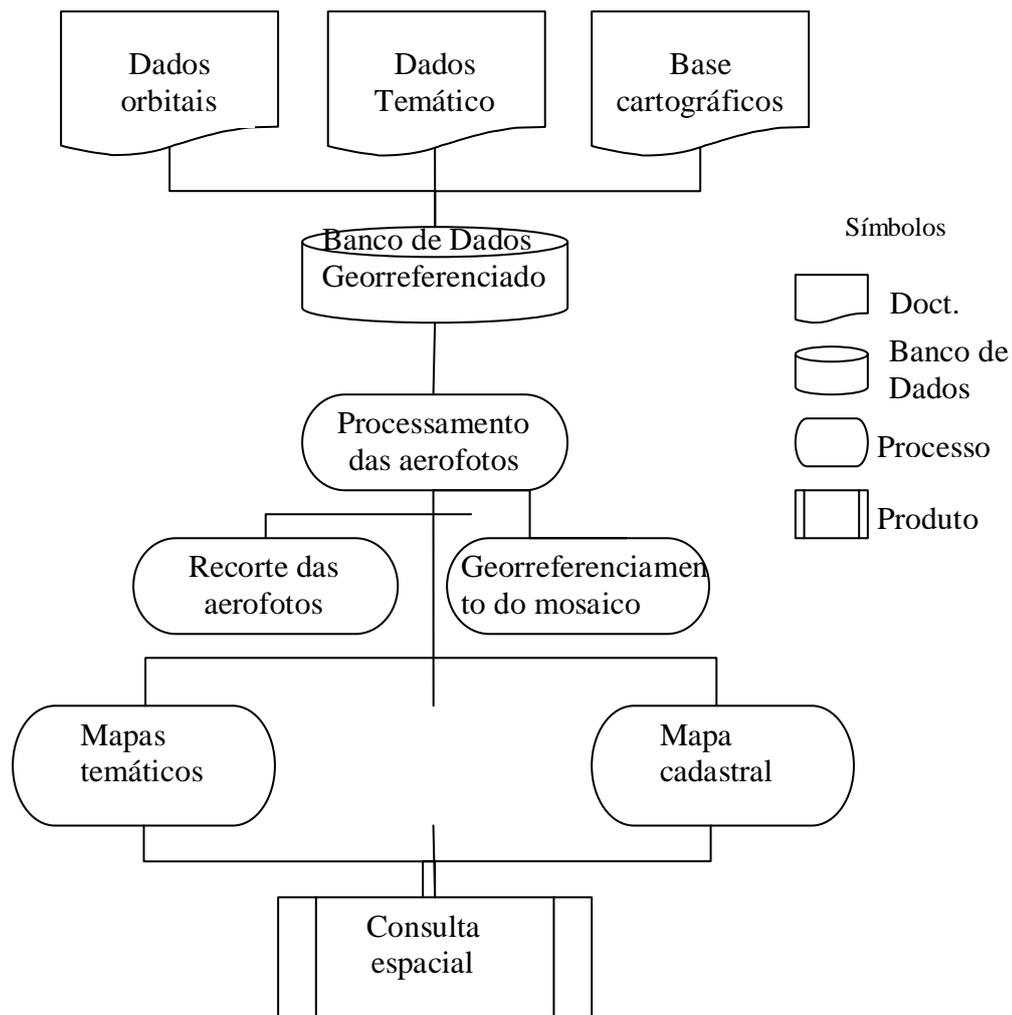


Figura 8 - Fluxograma metodológico

CONCLUSÃO

Os usos de técnicas de geoprocessamento vêm possibilitando associações de dados espaciais com os de saúde, contribuindo assim, para o entendimento do contexto em que se verificam fatores determinantes de proliferação da endemia, como o reconhecimento da localização do vetor transmissor, e localização e gravidade da infecção dos indivíduos infectados (carga parasitária e formas clínicas). Nesta perspectiva, busca-se a determinação de áreas de maior risco de aquisição da doença, equidade e melhoria de condições de saúde da população. Os trabalhos de campo e laboratório realizados permitem o desenvolvimento de técnicas acuradas de georreferenciamento de imagens, fotos e mapas temáticos com GPS de precisão. É importante salientar que a adequada utilização do software SPRING no tratamento digital de imagens, confecção de mapas (temáticos e cadastrais) e gerenciamento de banco de dados geoespaciais, estão permitindo a inter-relação entre os dados de saúde, socioeconômicos, culturais e ambientais, estes proporcionam resultados importantes para o prosseguimento da pesquisa. O projeto possui um caráter social, mormente relacionado a uma forma de redução das mazelas do município Ilha das Flores, local onde a comunidade é deficiente de serviços básicos como, saúde e educação. A ineficiência destes serviços, a baixa qualidade de vida da população somado a questão cultural, torna esta comunidade suscetível à contaminação de várias doenças. Portanto a criação do Banco de Dados Georreferenciado, facilitará demais pesquisas, que assim como esta, beneficiará o município, numa tentativa de abrandar a consternação desta população ribeirinha.

REFERÊNCIAS:

- Abordagens espaciais na saúde pública** / Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz; SANTOS, S. M.; BARCELLOS, C., organizadores. – Brasília : Ministério da Saúde, 2006.
- ANDERSON, J. R.; HARDY, E. E.; STRANG, H. **Sistema de Classificação do Uso da Terra e do Revestimento do Solo para Utilização com Dados de Sensores Remotos**. Rio de Janeiro : IBGE, 1979.
- ASSUNÇÃO, R. M. **Estatística espacial com aplicações em epidemiologia, economia, sociologia**. São Carlos: ABE, 2001.
- BARCELLOS, C.; RAMALHO, W. Situação atual do geoprocessamento e da análise de Dados espaciais em saúde no Brasil. **Revista IP – Informática Pública**, 4:221-30, 2002.
- BARCELLOS, C.; SANTOS, S. M. **Colocando dados no mapa: a escolha da unidade espacial De agregação e integração de bases de dados em saúde e ambiente através do geoprocessamento**. IESUS 1997 janeiro-março; 1(1):21-9.
- BLASCHKE, T.; KUX, H. **Sensoriamento Remoto e SIG Avançados**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000.
- BOMFIM, L. F. C. **Projeto Cadastro da Infra-Estrutura Hídrica do Nordeste: Estado de Sergipe**. Diagnóstico do Município de Ilha das Flores, 2002.
- BORGES, A. S. **Análise Espacial da Ocorrência de Esquistossomose em Sergipe utilizando O Geoprocessamento**. CEFET, monografia de especialização, 2007
- CÂMARA, G. Anatomia de um SIG. Fator GIS. **Revista do Geoprocessamento**. 1994; 1(4): 11-15.
- CARVALHO, M. S.; CRUZ, O. G. **Análise espacial por microáreas:métodos e experiências**. In: VERAS, R. P.; BARRETO, M. L.; ALMEIDA, F. N., organizadores. *Epidemiologia: contextos e pluralidade*. Rio de Janeiro: Editora Fio cruz, 1998. p. 79-89.
- <ftp://ftp.cprm.gov.br/pub/pdf/dehid/Sergipe/Ilha.pdf>. 23/11/2008 às 17:00
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Mapas Base dos municípios do Estado de Sergipe**. Sergipe, 2001. 72 Mapas. Escalas variadas. Inédito.
- HINO, P.; VILLA, T. C. S.; SASSAKI, C. M.; NOGUEIRA, J. de A.; SANTOS, C. B. dos. Geoprocessamento Aplicado à Área da Saúde. **Rev. Latino em Enfermagem**, 2006 novembro-dezembro.
- <http://www.inpe.br> 07/08/2008 às 15:00
- <http://www.ltc.ufes.br/GEOMATIC/Modulo%20Sensoriamento%20Remoto.pdf>. 20/11/2008 às 10:00
- ROCHA, C. H. B. **Geoprocessamento: tecnologia transdisciplinar** – Juiz de Fora, MG: Ed. do Autor, 2002.
- SECRETÁRIA DE PLANEJAMENTO DO ESTADO DE SERGIPE - SEPLAN. **Fotografias Aéreas do Estado de Sergipe** - Escala 1:25.000. Fx 1, n. 301-305 / 321-327 / 343. Sergipe, 2003.
- SKABA, D. A.; CARVALHO, M. S.; BARCELLOS, C.; MARTINS, P. C.; TERRON, S. L. **Geoprocessamento dos dados da saúde: o tratamento dos endereços**. Cad Saúde Pública, 2004 novembro-dezembro.
- SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS HÍDRICOS – SRH. **Atlas Digital de Recursos Hídricos**. Aracaju: 2003.