



## ANÁLISE ESPACIAL DA OCORRÊNCIA DA ESQUISTOSSOMOSE NA ÁREA DE RIZICULTURA DO MUNICÍPIO DE ILHA DAS FLORES-SE/BR.

Marília Matos Bezerra Lemos Silva ([mariliawill@hotmail.com](mailto:mariliawill@hotmail.com)) - Universidade Federal de Sergipe

Acácia Maria Barros Souza ([acaciaravel@hotmail.com](mailto:acaciaravel@hotmail.com)) - Universidade Federal de Sergipe -

Amélia Maria Ribeiro de Jesus ([jesus-amelia@uol.com.br](mailto:jesus-amelia@uol.com.br)) - Universidade Federal de Sergipe

José Antônio P. de Almeida ([jalmeida@ufs.br](mailto:jalmeida@ufs.br)) - Universidade Federal de Sergipe

### Eixo 6: Riscos, Vulnerabilidades Ambientais e Geografia da Saúde

#### RESUMO

A esquistossomose é uma doença milenar e se constitui em um problema mundial de Saúde Pública. Segundo a Organização Mundial de Saúde – OMS (2009) estima-se haver 235 milhões de casos de esquistossomose no mundo, com 732 milhões de pessoas em risco de infecção em áreas de transmissão conhecida. Sendo esta uma doença focal, as técnicas de espacialização são essenciais para o desenho de programas de controle. A pesquisa em questão trata-se de um estudo transversal, o qual utiliza da análise espacial para determinar a vulnerabilidade a ocorrência de esquistossomose na área endêmica de Ilha das Flores, Sergipe, Brasil. Para tal, inicialmente identificou-se a prevalência da doença no município através de inquérito epidemiológico com 500 munícipes no período de 2010 a 2011. Em seguida, a partir dos indivíduos positivos, o modelo multinomial de análise espacial, estimador de densidade Kernel, espacializou as áreas mais vulneráveis a ocorrência da doença, e por fim, as análises geoestatísticas estabeleceram padrões que identificaram populações mais suscetíveis à infecção. Dos 500 indivíduos que fizeram parte deste estudo, 120 foram positivos para esquistossomose, o que corresponde a 24% do universo amostral. Estes indivíduos, geralmente, habitam áreas em que a qualidade de vida é precária. As análises geoestatísticas identificaram associações entre *S. mansoni*: ser do sexo masculino, 65,2% dos positivos; ter baixo nível de escolaridade; ter baixa renda (renda familiar <R\$545,00); ter qualquer nível de contato com fontes naturais de água; tempo de contato com fontes naturais de água (mais de 6 horas por semana); ser agricultor/ou ser pescador. Concluindo-se que a população do município de Ilha das Flores-SE está extremamente vulnerável a ocorrência da esquistossomose e necessita da atenção do poder público para reverter esse triste quadro.

**Palavras-Chaves:** Geografia e Saúde; Esquistossomose; Geoprocessamento.

#### ABSTRACT

Schistosomiasis is a millennial disease and constitutes a public health problem worldwide. According to the World Health Organization - WHO (2009) is estimated to be 235 million cases of schistosomiasis in the world, with 732 million people at risk of infection in areas of known transmission. Since this is a focal disease, spatialization techniques are essential for the design of control programs. The research in question it is a cross-sectional study, which uses spatial analysis to determine the vulnerability of the occurrence of schistosomiasis in the endemic area of Ilha das Flores, Sergipe, Brazil. For this purpose, initially identified the prevalence of the disease in the municipality through an epidemiological survey of 500 residents in the period between 2010 to 2011. Then from positive individuals, the multinomial model of spatial analysis, kernel density estimator, espacializou the most vulnerable areas to disease occurrence, and finally, the geostatistical analyzes have established standards that identified more susceptible populations to infection. From the 500 individuals who participated in the study, 120 were positive for schistosomiasis, which corresponds to 24% of the sample universe. These individuals generally live in areas where quality of life is poor. The geostatistical analyzes identified associations between *S. mansoni* and: being male, 65.2%



of positive, have low education levels, have low income (family income <R \$ 545.00); having any level of contact with natural water sources; contact time with natural watersources (more than 6 hours per week) to be a farmer and / or be a fisherman. Concluding that the population from municipality of Ilha das Flores-SE is extremely vulnerable to the occurrence of schistosomiasis and needs government attention to reverse this sad picture.

**Key-words:** Geography and Health; Schistosomiasis; Geoprocessing.

## 1. INTRODUÇÃO

A esquistossomose, doença que acompanhou a humanidade desde quando esta habitava preferencialmente os campos, não foi, todavia, debelada com os progressos modernos. De fato, ela se encontra entre as poucas doenças parasitárias cuja distribuição mundial continua a aumentar (ROLLEMBERG & SILVA, 2011). Atualmente, é endêmica em todo o mundo, atingindo, principalmente, países da África, Ásia e América Latina.

O Brasil é o país com maior número de pessoas infectadas pelo *Schistosoma mansoni* nas Américas. De acordo com o Ministério da Saúde (2009), acomete 2,5 a 6 milhões de pessoas, principalmente, nos estados nordestinos da Bahia, Sergipe, Alagoas e Pernambuco, e no estado de Minas Gerais.

Estudo recente de Rollemberg & Silva (2011) que mostra prevalência e distribuição geográfica da esquistossomose no estado Sergipe no período de 2005 á 2008 a partir dos dados do Programa de Controle da Esquistossomose (PCE), identificou municípios com prevalências altíssimas, a saber, o município de Ilha das Flores, objeto de estudo desta dissertação, o qual apresentou 46,5% de positividade para *s. mansoni* da população examinada no ano de 2007.

É sabido que a área em estudo destaca-se como grande produtora de arroz irrigado do Nordeste, proveniente dos altos investimentos feitos pela Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF). Segundo Coutinho (1992, p.1), “as áreas de irrigação são mundialmente reconhecidas como importantes focos de transmissão das esquistossomoses.” Sendo consideradas áreas vulneráveis ou de risco que necessitam de um esquema permanente de vigilância epidemiológica realmente eficaz. (Ministério da Saúde, 1988). Contudo, o sistema de irrigação, por si só, não constitui causa suficiente para altíssima ocorrência da esquistossomose no município.

Nesta perspectiva, nosso estudo objetiva avaliar o dinamismo espacial dos fatores que potencializam a transmissão da esquistossomose no referido município. Esta análise apoia-se no pressuposto de que para se entender os fenômenos da saúde coletiva em um mundo complexo de interações entre o homem e a natureza, é necessária uma visão holística e moderna de saúde que associe o estabelecimento de uma endemia ou epidemia



ao processo contínuo de reorganização do espaço. E assim, caracterize os principais elementos que conduzem a uma ampla visão do problema.

## 2. METODOLOGIA DO TRABALHO

### 2.1 Área de estudo

Situado no estado de Sergipe, nordeste do Brasil, o município de Ilha das Flores está inserido na microrregião de Propriá, 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 (Figura 1). Ocupa uma área de 57,6 km<sup>2</sup>, inseridos na folha SC.24-Z-B-II (Própria), escala 1:100.000, editada pelo DSG em 1974. 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. No Sistema Geodésico Brasileiro, utilizando o sistema de projeção UTM, a área está localizada no Fuso Meridiano 24. O acesso a partir da capital do estado, Aracaju, é feito pelas rodovias pavimentadas BR-235, BR-101, SE-304 e SE-202, num percurso total de 135 km (BOMFIM, 2002).

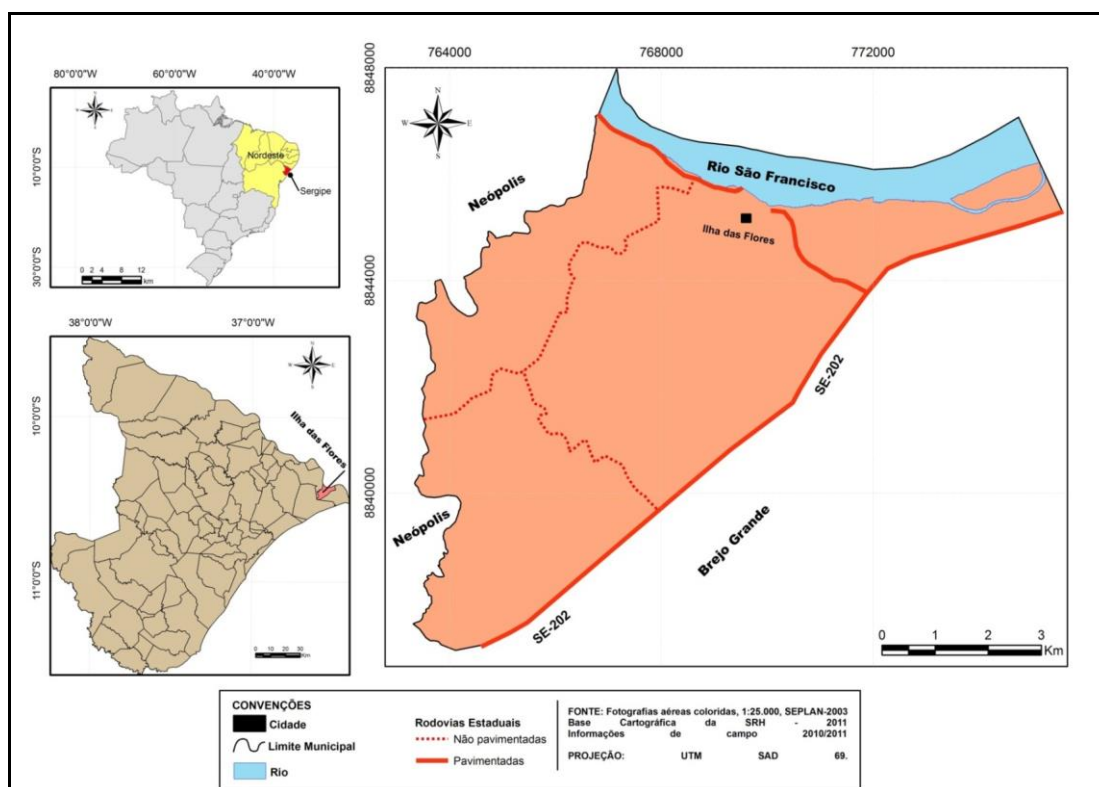


Figura 1– Localização da área de estudo

### 2.2 Procedimentos metodológicos

Neste estudo foram aplicadas propostas metodológicas e embasamentos teóricos que se complementam e assim, constituem ferramentas essenciais ao



desenvolvimento dos objetivos propostos. Para tal, foram utilizados os seguintes materiais e procedimentos metodológicos: levantamento e análise do acervo bibliográfico, de documentos cartográficos e dados estatísticos; elaboração da base cartográfica; trabalhos de campo; construção e alimentação de banco de dados georreferenciado e confecção de mapas temáticos e cadastrais.

A pesquisa trata-se de um estudo de corte - transversal<sup>1</sup> no município, de Ilha das Flores- SE. O cálculo da população a ser estudada foi realizado por meio da análise binomial do software Stata 7.0. Obtendo-se um  $n = 500$ , em um intervalo de confiança 95% (IC95%).

A análise desses 500 indivíduos deu-se através da seleção aleatória de 100 casas (média de 5 pessoas/casa) distribuídas proporcionalmente na sede da cidade e nos povoados que compõem o município. Sendo então determinado 43% das casas sorteadas para a sede, 25%, 14% e 6% para os povoados Serrão, Bolívar e Bongue respectivamente. Ressaltando-se que em caso de recusa, outra casa da mesma rua era incluída no estudo.

Os dados coletados para este estudo foram dos tipos primários e secundários. Os dados primários, obtidos através de inquéritos epidemiológicos, compuseram o Banco de Dados do projeto. Os dados secundários complementaram a base cartográfica, necessária à estruturação do SIG e a análise da caracterização ambiental e socioeconômica do município, como também, contribui para o entendimento do seu processo histórico.

Os questionários, fonte dos dados primários, continham informações socioeconômicas (condições da moradia, saneamento básico, grau de escolaridade, renda familiar, dentre outros), demográficas (sexo, idade, residência; naturalidade e tempo de moradia), culturais (atividades de lazer) e fator de risco (local e tempo de contato com as fontes de águas naturais).

Os dados secundários foram adquiridos juntos a órgãos públicos federais, do estado de Sergipe e do município de Ilha das Flores-SE, como: Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA/SE - Tabuleiros Costeiros), Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), Secretária de Planejamento do Estado de Sergipe (SEPLAN), Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Superintendência de Recursos Hídricos (SRH) e Prefeitura Municipal de Ilha das Flores.

---

<sup>1</sup> Estudos seccionais ou de corte transversal são investigações que produzem instantâneos da situação de saúde de uma população ou comunidade, com base na avaliação individual do estado de saúde de cada um dos membros do grupo, daí produzindo indicadores globais de saúde para o grupo investigado, sendo de grande utilidade para realização de diagnósticos comunitários da situação local de saúde.





### 2.2.1 Mapeamento dos domicílios

Na edição vetorial do SPRING 5.1.6, o plano de informação da malha urbana foi sobreposto à fotografia área do município, ambos devidamente georreferenciados, e a partir destes, com o auxílio do GPS, foram mapeados os domicílios a serem analisados.

O mapeamento ocorreu em trabalho de campo de forma paralela à aplicação dos questionários e das coletas das amostras para exames realizadas pela equipe médica. Assegurando a correta localização geográfica dos eventos, como também a apropriada integração dos dados geográficos aos de saúde.

### 2.2.2 Confeção dos mapas temáticos

De maneira geral, os mapas temáticos foram confeccionados a partir da cartografia digital do Software ArcGis 9.3, com o auxílio de trabalhos de campo orientados por GPS, imagem de satélite SPOT 2B e fotografias aéreas. A partir de métodos convencionais de Sensoriamento Remoto que possibilitaram a aplicação de técnicas de observação para a categorização das áreas.

### 2.2.3 Análise exploratória espacial

A estatística espacial permitiu modelar a ocorrência da esquistossomose no município. No software Crime Stat III foi desenvolvido um *shapefile* de um Kernel dual, ou uma razão de Kernel, para as quatro localidades em estudo (Serrão, Bolívar, Sede e Bongue). Este foi calculado a partir da razão entre indivíduos positivos para esquistossomose por domicílio e todos os indivíduos do domicílio. Por ser um Kernel dual ou de razão, o risco é expresso como uma probabilidade de ocorrência com valores variando de 0 a no máximo 1.

### 2.2.4 Análises geoestatísticas

As análises geoestatística foram desenvolvidas no SPSS versão 17.0, para investigar as associações entre esquistossomose e fatores socioeconômicos, culturais e de saúde da população, objetivando indicar sua probabilidade à aquisição da doença. Estas análises são realizadas utilizando regressão logística para *S. mansoni*, através do cálculo das razões de prevalência (RP) e intervalos de confiança de 95% (IC 95%). O nível de significância considerado em todos os testes foi de 5% ( $p < 0,05$ ). A técnica de bootstrapping (BCa) foi utilizada para amostras replicadas em 1.000 vezes para avaliar se o nosso modelo reflete a prevalência local.



Os resultados obtidos nas análises geoestatísticas determinaram pesos à probabilidade à aquisição da doença para as diferentes variáveis socioeconômicas e culturais. Estes valores associados a análises dos condicionantes desenvolvidos no primeiro objetivo deste estudo possibilitaram a análise da vulnerabilidade à ocorrência de esquistossomose no município.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Diagnóstico geoambiental e socioeconômico - Vulnerabilidade à doença

A área em estudo está inserida no domínio geomorfológico da planície costeiro-deltaica do Rio São Francisco que por possuir uma porosidade primária, apresenta, no geral, características hidrogeologias favoráveis ao armazenamento e fornecimento d'água, peculiaridade que proporciona a formação de grandes áreas alagadiças.

As áreas alagadiças associadas às condições climáticas do município constituem ambientes favoráveis à contaminação da esquistossomose, pois, tanto favorecem a concentração de massas d'água, quanto mantem a temperatura e a luminosidade das águas necessárias à adaptação do caramujo (hospedeiro intermediário) e a proliferação do *S. mansoni* (parasita).

A vegetação que ocorre nessas áreas, plantas herbáceas típicas das várzeas úmidas ou alagadas, também proporcionam aos moluscos condições microclimáticas favoráveis, oferecendo proteção contra a radiação solar, altas temperaturas e correntezas. Como também, seu substrato rico em argila fina e detritos orgânicos são abastados de microrganismos epifíticos e epilíticos, principal fonte de alimento dos hospedeiros.

Na área em estudo o gênero de caramujo, hospedeiro intermediário naturalmente suscetível ao *S. mansoni*, identificado foi o *Biomphalaria* cujo habitat natural são os cursos de água doce com pouca ou nenhuma correnteza como represas, lagos, lagoas, córregos, riachos, brejos, açudes, canais de irrigação e outros” (ROLLEMBERG; SILVA et al, 2011).

Dentre as subunidades geomorfológicas da planície costeiro-deltaica do Rio São Francisco, a que apresentou maior associação com a ocorrência da endemia foi à planície fluviolagunar. Esta em função da sua dinâmica sujeita a elevação sazonal do lençol freático, oferece suporte para a reprodução de atividades agrícolas como, rizicultura.

A área em estudo esta inserida na grande área produtora de arroz irrigado do nordeste, região do Baixo São Francisco sergipano, proveniente dos altos investimentos feitos pela CODEVASF a partir do projeto perímetro irrigado de Betume. Este projeto foi instalado no município visando ao desenvolvimento econômico desta região, entretanto,



sem nenhum planejamento sobre a questão de saúde, deixando os trabalhadores da rizicultura extremamente vulneráveis a doenças parasitárias.

De acordo com Coutinho (1992) as áreas de irrigação são mundialmente reconhecidas como importantes focos de transmissão das esquistossomoses, pois, constituem ambientes favoráveis à adaptação do caramujo e a proliferação do parasita *S. mansoni*. Sendo necessário um planejamento inicial sobre a questão de saúde, antes da instalação de represas de cursos d'água para irrigação. Estas áreas são consideradas pelo Ministério da Saúde (1988) vulneráveis ou de risco que necessitam de um esquema permanente de vigilância epidemiológica realmente eficaz.

A rizicultura necessita que os trabalhadores estejam em contato direto com as águas contaminadas por muitas horas e assim, o mau remanejamento destes espaços para tal, sem o uso de equipamentos necessários, botas e luvas, convertem-nos em locais propícios à contaminação.

O perímetro de irrigação do município de Ilha das Flores-SE é próximo aos núcleos urbanos onde os trabalhadores residem e desenvolvem suas atividades culturais. Os domicílios distam de cem metros a no máximo sete quilômetros das coleções hídricas contaminadas (Figura 2), estando assim, altamente vulneráveis a infecção. Esta proximidade entre os locais favoráveis a contaminação e os indivíduos contaminados convertem o município em um grande reservatório de ovos do *S.mansoni*.

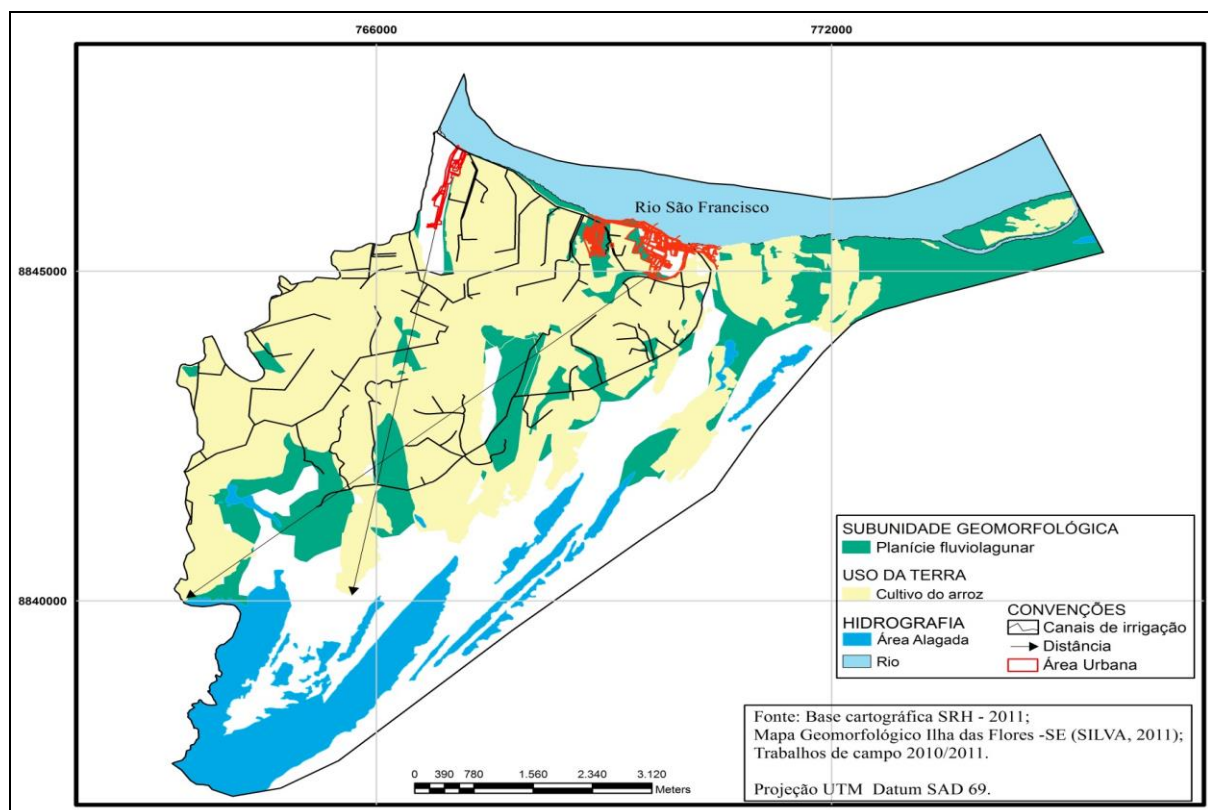




Figura 2 – Coleções Hídricas Ilha das Flores-SE, 2011

Os condicionantes geoambientais e o sistema de irrigação isoladamente não constituem as condições necessárias à proliferação da doença. A forma como se darão as relações sociais, nestes espaços, é que poderá ou não, viabilizá-la. Nesta perspectiva, a realidade socioeconômica em que se depara a população do município, principalmente, em relação à precariedade dos serviços públicos tais como: saneamento básico, assistência à saúde e condições de habitação, é o que constitui o principal condicionante a proliferação da endemia no município.

As análises geoestatísticas (Tabela 3) possibilitaram uma melhor visão dos condicionantes socioeconômicos do município ao estabelecerem padrões que identificaram populações mais suscetíveis à infecção. As razões de prevalência (**RP**) descritas abaixo correspondem à probabilidade de ocorrência a esquistossomose e o fator citado.

Houve resultados consideráveis nas associações entre *S. mansoni* e: gênero, profissão, escolaridade, renda, condições de habitabilidade, contato com as águas contaminadas e tempo de contato com estas águas.

Dos 500 indivíduos entrevistados, 120 foram positivos para *S. mansoni*, o que corresponde a 24% da população estudada. Dentre os indivíduos positivos 65,2% eram do sexo masculino (**RP = 2,0**, 95% CI 1,27-3,26,  $p = 0,003$ ). Este dado associa-se, sobretudo, as maiores formas de transmissão da doença nesta área estarem relacionadas a ser a agricultor (**RP = 2,7**,  $p$ , 95% CI, 1,29-5,40,  $p < 0,001$ ), e/ou pescador (**RP = 3,3**, IC 95% 1,39-7,69,  $p < 0,001$ ) atividades preferencialmente realizadas por este gênero.

A atividade pesqueira apresentou maior probabilidade à ocorrência da doença em relação à agricultura, pois, geralmente os indivíduos que disseram serem pescadores, são também agricultores. Sendo então submetidos, por conta das duas atividades, a um maior tempo de contato com as águas contaminadas.

A probabilidade a infecção aumenta em (**RP = 1,9**, IC 95% 1,36-2,59,  $p < 0,001$ ) se o indivíduo possui contato direto com as águas superficiais contaminadas. Se este tempo for maior que seis horas por semana (**RP= 3,7**, IC 95% 2,44-19,86,  $p < 0,001$ ) ou se consumi águas não tratadas (**RP = 6,9**, IC 95% 2,44-19,86,  $p < 0,001$ ).

A associação entre *S. mansoni* e baixo nível de escolaridade apresentou os maiores índices (**RP = 7,1**, IC 95% 2,41-20,93,  $p < 0,001$ ), relacionando-se ao fato que a educação leva as pessoas a adquirir conhecimento para a prevenção e redução das doenças (FERREIRA, 2000).





Foram encontradas também associações em ter baixa renda familiar (**RP = 1,8**, IC 95% 1,28-2,60,  $p = 0,0005$ ), e ser positivo, pois, a esquistossomose afeta principalmente, pessoas de baixa renda submetidas a condições de vida precárias, onde normalmente há problemas com habitação e saneamento básico.

**Tabela 3** - Modelo de regressão logística multinomial para a associação de esquistossomose com fatores socioeconômicos e culturais em Ilha das Flores – SE, 2011.

<b>S. mansoni versus Fatores socioeconômicos e culturais</b>	<b>Odds Ratio</b>	<b>p</b>	<b>95% Interval</b>	<b>Conf.</b>
<b>Idade</b>	<b>1,0</b>	0,128	0,99	1,03
<b>Gênero (Masculino)</b>	<b>2,0</b>	0,003	1,27	3,26
<b>Nível de escolaridade</b>	<b>7,1</b>	<0,001	2,41	20,93
<b>Baixa renda (&lt; salário mínimo)</b>	<b>1,8</b>	0,0005	1,28	2,60
<b>Beber água não tratada</b>	<b>6,9</b>	<0,001	2,44	19,86
<b>Ser agricultor</b>	<b>2,7</b>	<0,001	1,29	5,40
<b>Ser pescador</b>	<b>3,3</b>	<0,001	1,39	7,69
<b>Qualquer nível de contato com fontes naturais de água</b>	<b>1,9</b>	<0,001	1,36	2,59
<b>Grau de contato III (&gt; 6 horas/semana) vs. grau 0 (não tem contato)</b>	<b>3,6</b>	0,040	1,06	12,32
<b>Grau I (&lt; 1 hora/semana)</b>	<b>0,9</b>	0,945	0,15	5,73
<b>Degree II ( 1 – 6 horas/semana)</b>	<b>2,0</b>	0,383	0,42	9,37
<b>Degree III (&gt; 6 hora/semana)</b>	<b>3,7</b>	0,089	0,82	16,36

A análise espacial, estimador de densidade Kernel, possibilitou identificar, a partir dos indivíduos positivos para *s.mansoni*, áreas de maior vulnerabilidade a ocorrência de esquistossomose no município. O Kernel apresentou pontos quentes, na parte sul do Serrão, nordeste do Bolívar, centro-leste da sede e no centro-oeste do Bongue (Figura 4), localidades onde a população é mais carente e apresenta condições de vida precárias.

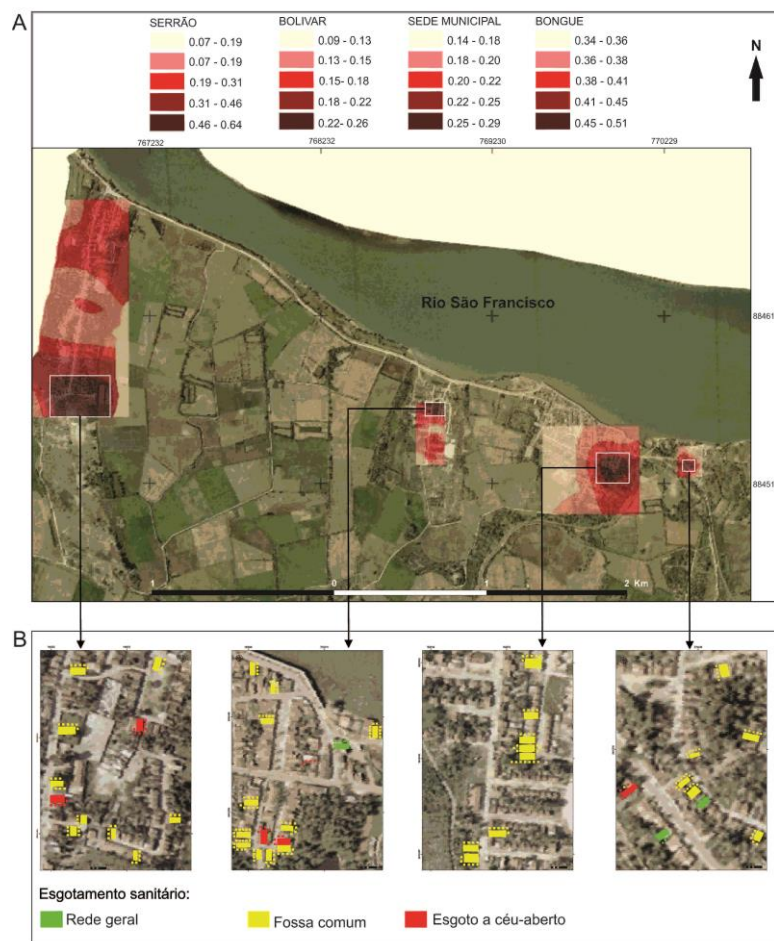


Figura 3A - Kernel para prevalência de esquistossomose em Ilha das Flores-SE, 2011/ Figura 3B – Esgotamento sanitário nos pontos quentes do Kernel.

O esgotamento sanitário dessas localidades, geralmente, efetuado através fossas sépticas ou comuns e de esgotos a céu-aberto, constitui o principal veículo de contaminação, já que as fezes infectadas com os ovos do parasita *S.mansoni* têm contato direto com as fontes hídricas contaminadas a cujas águas a população tem acesso.

Somado a isso, a deficiência nos serviços de abastecimento de água, má qualidade das águas que chegam as residências e a constante falta, duas a três vezes por semana, propicia à alta frequência de contato da população com as fontes hídricas infectadas, dos lagos e canais, sobretudo, em épocas de calor intenso, quando hábitos culturais como: pesca, lavagem de roupas ou pratos, atividades de lazer e outros, ficam irresistíveis.

Nesta perspectiva, além do socioeconômico, os hábitos culturais constituem um dos principais desafios de controle da doença no município, uma vez que, este nível de condicionante contém determinantes macroestruturais, históricos e políticos, enraizados no comportamento dos indivíduos, suas atitudes e práticas associadas ao risco da doença.



#### 4. CONCLUSÃO

A complexidade da dinâmica de transmissão da esquistossomose indica que esta doença não deve ser compreendida como um problema restrito à área da saúde, e sim requerer intervenções articuladas de maneira multidisciplinar. Nesta perspectiva, a abordagem espacial, constitui-se em uma categoria de estudo imprescindível na investigação do processo saúde/doença, otimizando a capacidade de promover novas estratégias de controle epidemiológico.

O uso de geotecnologias ofereceu ao estudo possibilidades inovadoras e eficazes na análise de dados no espaço geográfico. Propiciando assim, melhor compreensão dos fatores que determinam as condições de vida e o estado de saúde da população. Os trabalhos de campo e laboratório permitiram o desenvolvimento de técnicas acuradas de: tratamento digital de imagens, confecção de mapas (temáticos e cadastrais) e gerenciamento de Banco de Dados Geoespaciais. Contribuindo para futuro planejamento de ações integradas de controle da doença no município.

O perímetro irrigado de Betume, instalado no município sem nenhum planejamento sobre a questão de saúde, submete a população a condições precárias de trabalho, expondo-os a contaminação por doenças infecciosas.

Contudo, o presente estudo mostrou que o sistema de irrigação, por si só, não constitui causa suficiente para a elevada prevalência da esquistossomose no município. A sua ocorrência e distribuição está ligada a uma cadeia ampla e complexa de determinação, caracterizada pela contribuição de aspectos do meio físico e, principalmente, socioeconômicos e culturais.

A precária qualidade de vida da população de Ilha das Flores-SE integrada ao trabalho na lavoura irrigada, e a existência de características ecológicas favoráveis, à adaptação do caramujo *Biomphalaria* e a proliferação do parasita *S. mansoni*, constituem os principais condicionantes da alta endemicidade no município.

Diante do exposto observou-se que se faz necessário no município campanhas de educação em saúde das comunidades, construção de obras de engenharia sanitária, adequado abastecimento de água e tratamento dos indivíduos infectados. Visando a recuperação da qualidade das águas do município tendo em vista a garantia de usos múltiplos, tanto para o trabalho quanto para o lazer.



## AGRADECIMENTO

À Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica - FAPITEC, pelo financiamento da pesquisa (PPSUS/PROJ\_091\_93711337 FAPITEC/CNPQ).

## REFERÊNCIAS

ALVES, Neise Mare de Souza. **Análise Geoambiental e socioeconômica dos municípios costeiros do litoral norte do estado de Sergipe – Diagnóstico como subsídio ao ordenamento e gestão do território.** Tese de Doutorado, Núcleo de Pós Graduação em Geografia /UFS: 318p. São Cristóvão-SE, 2009.

BOMFIM, Luiz Fernando Costa. **Projeto Cadastro da Infra-Estrutura Hídrica do Nordeste: Estado de Sergipe.** Diagnóstico do Município de Ilha das Flores. 2002.

ROLLEMBERG, C.V.V; SILVA, M.M.B.L; SOUZA, A.M.B; ALMEIDA, J.A.P; SANTOS, C.M; SILVA, A.M da; ALMEIDA, R.P; JESUS, A.R de. **Aspectos epidemiológicos e distribuição geográfica da esquistossomose e geo-helintos, no Estado de Sergipe, de acordo com os dados do Programa de Controle da Esquistossomose.** Rev. Soc. Bras. Med. Trop. [online]. 2011, vol.44, n.1, pp. 91-96. ISSN 0037-8682.

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.

COUTINHO, A. D; SILVA M. L; GONÇALVES, J.F. **Estudo Epidemiológico da Esquistossomose Mansônica em áreas de irrigação do nordeste brasileiro.** Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 8 (3): 302-310, jul/set, 1992.

GUIMARÃES, I.C.S, Tavares-Neto J. **Transmissão urbana de esquistossomose em crianças de um bairro de Salvador, Bahia.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 39(5):451-455, set-out, 2006.

JUNQUEIRA, Renata D. **Geografia Médica e Geografia da Saúde.** Hygeia, Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde 5 (8):57 - 91, Jun/2009. ISSN: 1980-1726. Disponível em: [www.hygeia.ig.ufu.br](http://www.hygeia.ig.ufu.br). Acessado em: 22/01/2011.