

MODELAGEM GEOESPACIAL APLICADA À ANÁLISE MULTITEMPORAL DA OCORRÊNCIA DA ESQUISTOSSOMOSE NO ESTADO DE SERGIPE 2010-2014

**Marília Matos Bezerra Lemos Silva¹, Felipe Pessoa de Melo¹,
Rosemeri Melo e Souza²**

¹Doutoranda(o) em Geografia, UFS, Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos, Av. Marechal Rondon, s/n Jardim Rosa Elze, CEP 49100-000, São Cristóvão/SE

(mariliawill, felippemelo) @hotmail.com, rome@ufs.com

Recebido 12 de maio de 2015, aceito 15 de julho de 2015

RESUMO - A esquistossomose é uma doença milenar e, até hoje se constitui em um problema mundial de Saúde Pública. No Brasil, cerca de 25 milhões de pessoas vivem em áreas sob o risco de contrair a endemia (Brasil, 2014). O estado de Sergipe, no nordeste do Brasil, apresenta uma das maiores prevalências da endemia na Federação (Brasil, 2013). Diante disto, o estudo objetivou identificar áreas vulneráveis e diferentes situações de ocorrência da esquistossomose no estado de Sergipe. Inicialmente, a partir da base de dados do Programa de Controle da Esquistossomose (PCE), 2010 a 2014, espacializou-se a prevalência. Em seguida, com base nas médias das prevalências municipais neste período, aplicou-se o modelo geoestatísticos por interpolação, Inverso da Distância Ponderada – IDW, para identificação das áreas de maior vulnerabilidade a ocorrência da doença no estado. Na análise temporal, 2010 a 2014, quase não foi evidenciada mudança no perfil epidemiológico do estado. O estudo identificou que os municípios de maior vulnerabilidade estão em seis dos oitos territórios estaduais, o que evidencia a alta incidência da doença. Concluindo que a população sergipana está, extremamente, vulnerável a ocorrência da esquistossomose e necessita da atenção do poder público para reverter esse quadro.

Palavras-chave: Esquistossomose, Geografia e Saúde, Geoprocessamento.

ABSTRACT - Schistosomiasis is an ancient disease and to date constitutes a worldwide public health problem. In Brazil, about 25 million people live in areas at risk of contracting the endemic (Brasil, 2014). The state of Sergipe in northeastern Brazil, has the highest prevalence of Chagas disease in the Federation (Brasil, 2013). Given this, the study aimed to identify vulnerable areas and different schistosomiasis occurrence of situations in the state of Sergipe. Initially, from the database of the Schistosomiasis Control Program (PCE), from 2010 to 2014, the prevalence spatialized. Then, based on the average municipal prevalence in this period, we applied the model geostatísticos by interpolation, Inverse Distance Weighted – IDW, to identify the areas of greatest vulnerability to occurrence of the disease in the state. In the temporal analysis, from 2010 to 2014, it was hardly evident change in the epidemiological profile of the state. The study identified that municipalities are most vulnerable in six of the eight state territory, which highlights the high incidence of the disease. Concluding that the Sergipe population is extremely vulnerable to the occurrence of schistosomiasis and requires the attention of the government to reverse this situation.

Keywords: Geography and Health, Geoprocessing, Schistosomiasis.

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 *et al.*, 2011). Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2012) estima-se haver 235 milhões de infectados na África, Ásia e América Latina, com 732 milhões de indivíduos em áreas de risco de infecção.

Atualmente, entre as parasitoses que afetam o homem, a esquistossomose é uma das mais difundidas no mundo, atingindo, principalmente países

subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, em que a população é submetida a condições que a expõe a maiores riscos de contaminação. A distribuição desta endemia, na população, se dá com maior frequência e gravidade em indivíduos que vivem em piores condições de vida (Andrade, 2000). Afetando, principalmente, aqueles que por necessidade de trabalho ou falta de opção de lazer, são forçados a contatos constantes com águas infectadas.

O Brasil é o país mais atingido pela enfermidade nas Américas, considerando que cerca de 25 milhões de pessoas vivem em áreas sob o risco de contrair a doença (Brasil, 2013). Atualmente, a doença é detectada em todas as regiões do país, os estados das regiões Nordeste e Sudeste são os mais afetados. As áreas endêmicas e focais abrangem 19 unidades federativas e compreendem, principalmente, os estados de Alagoas, Bahia, Pernambuco, Rio Grande do Norte (faixa litorânea), Paraíba, Sergipe, Espírito Santo e Minas Gerais, predominantemente, no Norte e Nordeste do Estado) (SVS, 2014).

De acordo com a série histórica da Secretaria de Vigilância em Saúde (Brasil, 2013) no período de 1995 a 2011, o estado de Sergipe obteve uma das maiores prevalências da Federação. No ano de 2011 o estado apresentou a terceira maior prevalência para esquistossomose do país, 8.977 casos, e a segunda maior da região nordeste, abaixo apenas do estado de Alagoas com 12.903 casos. Os dados revelaram também que a esquistossomose constitui uma das principais causas de morbidade no quadro epidemiológico do estado, registrando 164 óbitos no período de 2001 a 2011.

Nesta perspectiva o estudo objetivou identificar áreas vulneráveis a ocorrência da doença no estado de Sergipe no período de 2010 a 2014 a partir dos dados do Programa de Controle da Esquistossomose (PCE). Como também apontar fatores que potencializam a transmissão da doença em cada uma destas áreas, assinalando diferentes situações de ocorrência.

Na análise temporal, 2010 a 2014, quase não foram evidenciadas mudanças no perfil epidemiológico do estado, 8,18%, 9,23%, 7,6%, 8,12% e 6,37 de positividade para *esquistossomose* da população examinada nos respectivos anos. Somado a isto, o estudo identificou que os municípios de maior vulnerabilidade a ocorrência da doença estão em seis dos oitos territórios estaduais, definidos pela Secretaria de Planejamento do Estado – SEPLAG, o que evidencia a distribuição da endemia em quase todo o território sergipano.

O geoprocessamento foi de grande valor metodológico, pois, ofereceu ao estudo técnicas aprimoradas de tratamento e manipulação dos dados espaciais. O uso da técnica de interpolação espacial, IDW, proporcionou precisão e agilidade na identificação de áreas vulneráveis. Sendo neste contexto um instrumento de auxílio poderoso e eficiente a serviço da pesquisa e planejamento em saúde.

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo, o estado de Sergipe, é uma das 27 unidades federativas da República Federativa do Brasil. Situado na Região do Nordeste brasileiro, limita-se a leste com o oceano Atlântico, a oeste e ao sul com o estado da Bahia e a norte com estado de Alagoas, do qual está separado pelo Rio São Francisco. É o menor dos estados brasileiros, ocupando uma área total de 21.910 km². A capital e maior cidade é Aracaju, ao todo, o estado possui 75 municípios divididos nos seguintes territórios: Sul Sergipano, Centro Sul Sergipano, Grande Aracaju, Leste Sergipano, Agreste Central Sergipano, Baixo São Francisco, Médio Sertão e Alto Sertão Sergipano (SEPLAN, 2008). No Sistema Geodésico Brasileiro, utilizando o sistema de projeção UTM, a área está localizada no Fuso Meridiano 24. O acesso a capital do estado é realizado, principalmente, pelas rodovias pavimentadas BR-235 e BR-101 (**Figura 1**).

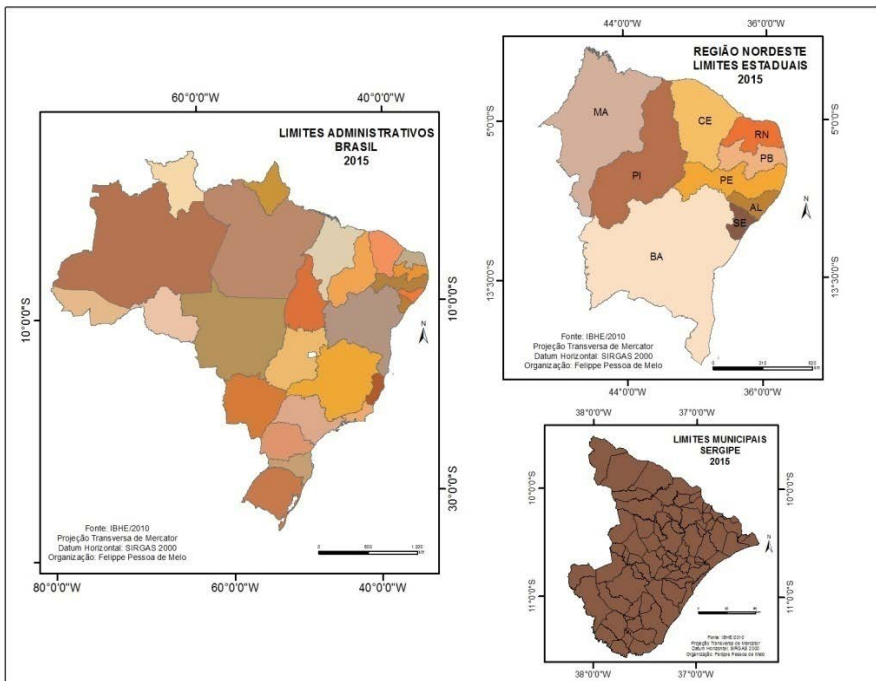


Figura 1: Localização da área de estudo

Fonte: Atlas SRH/SE (2012)

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste estudo foram aplicadas propostas metodológicas e embasamentos teóricos que se complementaram e assim, constituíram 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; confecção e alimentação do banco de dados georreferenciados e confecção de mapas temáticos.

ESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS-SIG

Definição e Aquisição da Base de Dados

Os dados coletados para esta pesquisa foram do tipo secundário adquiridos juntos a órgãos públicos como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Superintendência de Recursos Hídricos (SRH), Núcleo de Endemias da Secretaria de Estado da Saúde (SES), dentre outros.

Especificação do Sistema

O programa utilizado foi o ArcGIS 10 e suas extensões, estes constituem um Sistema de Informação Geográfica de linguagem de programação disponível para personalizar ou estender o software para diversos outros programas.

Tabulação e Análise das Informações

Os mapas foram confeccionados com a cartografia digital do Software ArcGIS 10, a partir dos dados do PCE, período de 2010 a 2014, e da base cartográfica do Atlas Digital Sobre Recursos Hídricos do Estado de Sergipe (SRH, 2012) na escala de 1:100.000.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS POR OBJETIVOS DO ESTUDO

Propondo um melhor delineamento das etapas deste estudo, os procedimentos metodológicos serão descritos de acordo com os objetivos da pesquisa.

Procedimentos Metodológicos do Objetivo 1: Espacializar a Distribuição da Esquistossomose no Estado de Sergipe no Período 2010 a 2014

A partir do levantamento na base de dados do PCE do estado de Sergipe, no período 2010 a 2014, com o auxílio do software ArcGIS 10, foi mapeada a distribuição da esquistossomose no estado. O mapeamento consistiu na descrição

do processo de distribuição espacial da endemia, visando a avaliar a variação geográfica na sua ocorrência.

Procedimentos Metodológicos do Objetivo 2: Identificar Áreas de Risco à Ocorrência da Doença

Objetivando identificar a vulnerabilidade a ocorrência da esquistossomose do espaço geográfico do estado de Sergipe utilizou-se da estatística espacial. A partir da média das prevalências municipais no período 2010-2014, o modelo geoestatístico por interpolação, IDW, espacializou as áreas mais suscetíveis a ocorrência da doença no estado.

Procedimentos Metodológicos do Objetivo 3: Estratificar Áreas de Ocorrência da Esquistossomose no Estado

A partir das diferentes realidades dos territórios sergipanos, e em adaptação à metodologia para o estudo da espacialização de áreas malarígenas no país (Brasil, 1997), foi elaborado um modelo de estudo para estratificação de áreas de ocorrência da esquistossomose no estado de Sergipe, sendo estabelecidas diferentes situações de ocorrência da doença.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ocorrência da esquistossomose está atrelada a uma cadeia ampla e complexa, em que para se compreender o processo estrutural de produção e distribuição da doença é necessário o estudo integrado dos seus fatores determinantes: socioeconômicos - características que revelam a qualidade de vida da população, principalmente, em relação à precariedade no saneamento básico, assistência à saúde e condições de habitação; geoambientais – condições ambientais que otimizam a reprodução dos vetores e propiciam a sobrevivência do parasito; e culturais - condicionantes que contribuíram para a adaptação do comportamento

dos indivíduos e grupos sociais que levam a atitudes e práticas de risco.

ÁREAS DE MAIOR VULNERABILIDADE À OCORRÊNCIA DA DOENÇA NO ESTADO

Na análise temporal, 2010 a 2014, quase não foram evidenciadas mudanças no perfil epidemiológico do estado, 8,18%, 9,23%, 7,6%, 8,12% e 6,37 de positividade para *esquistossomose* da população examinada nos respectivos anos. O estudo identificou que os municípios de maior vulnerabilidade a ocorrência da doença estão em seis dos oitos territórios do estado - Baixo São Francisco Sergipano, Leste Sergipano, Grande Aracaju, Sul Sergipano, Agreste Central Sergipano e Médio Sertão Sergipano (**Figura 2**) – Evidenciando a prevalência da endemia em quase todo o território sergipano.

O estudo identificou municípios com prevalências altíssimas, a saber, o município de Capela, localizado no território do Leste Sergipano, o qual apresentou 43,86% de positividade para *esquistossomose* da população examinada no ano de 2013. Neste mesmo ano, o município de Pacatuba, no Baixo São Francisco Sergipano, obteve prevalência de 42%, Itabaianinha, no Sul Sergipano, apresentou prevalência de 41% e Riachuelo, na Grande Aracaju, apresentou 32,70% de positividade.

Dentre os municípios sergipanos que requerem um novo olhar dos programas de controle da esquistossomose têm-se os municípios do Leste Sergipano e da Grande Aracaju, tendo em vista que, a prioridade do programa de controle da esquistossomose se dá no território do Baixo São Francisco, considerado historicamente endêmico.

A saber, o município de São Cristovão, localizado na Grande Aracaju o qual apresentou prevalências altas para todos os anos deste estudo 25,10%, 31,78%, 30,21%, 26,54% e 17,68 respectivamente (**Figura 3**).

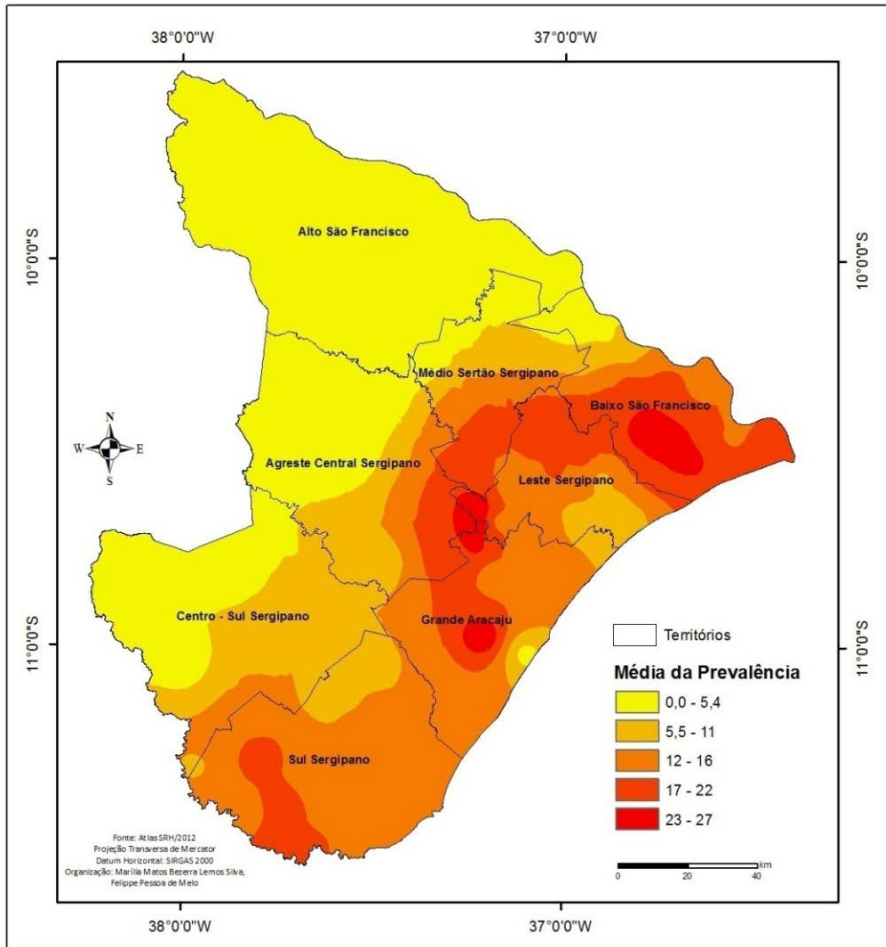


Figura 2: Áreas vulneráveis à ocorrência da esquistossomose por território (Sergipe, 2010 a 2014).

Fontes: Atlas SRH/SE (2012); PCE (2015).

No período analisado, alguns municípios apresentaram ocorrência de 100% para a endemia, entretanto, os mesmos não constituíram nenhuma atenção para este estudo, pois, é sabido que se tratava de inconsistências na coleta de dados. Em que, foram lançados no sistema indivíduos que já se admitia que estivessem

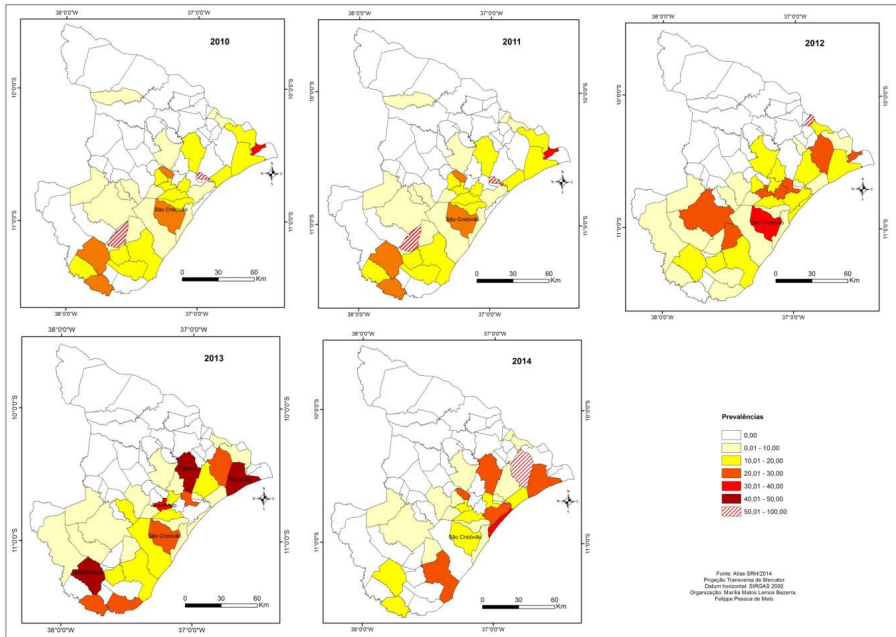


Figura 3: Prevalência da esquistossomose (Sergipe, 2010 a 2014)

infectados o que elevou a prevalência a 100%. A saber, o município de Boquim que para o ano de 2010 realizou apenas 6 exames em uma população de 26.529 habitantes, nesta perspectiva, o universo amostral não é válido.

A partir do reconhecimento das diferentes realidades dos territórios sergipanos – da realidade socioeconômica, da dinâmica do sistema geoambiental e dos hábitos culturais de cada município – e em adaptação à metodologia para o estudo da espacialização de áreas malarígenas no país (Brasil, 1997), foi elaborado um modelo de estudo para espacialização de áreas de ocorrência da esquistossomose no estado de Sergipe, sendo identificadas as seguintes situações de ocorrência da doença:

Situação I: Comunidades não estáveis, localizadas em áreas urbanas ou rurais, próximas a projeto de irrigação ou associadas a projetos econômicos,

desprovidos de requisitos mínimos de organização social. Em que as condições socioeconômicas e ambientais favorecem a manutenção da doença.

Situação II: Comunidades não estáveis, em zona rural ou urbana, não associada a projetos de irrigação ou atividades socioeconômicas organizadas. Comunidades em que as populações vivem da exploração dos recursos naturais em contato direto com as águas infectadas, tanto para atividades laborais – pesca, agricultura e tarefas domésticas –, quanto de lazer. Em que as condições socioeconômicas e ambientais também favorecem a manutenção da doença.

Situação III: Comunidades não estáveis, em áreas periurbanas das sedes municipais onde a esquistossomose se transmite por processo migratório da população infectada para novas áreas sem as mínimas condições de habitabilidade. Situação em que a mobilidade da doença ocorre pelo processo desordenado de urbanização, permitindo que a mesma se propague em um hábitat novo. Nestas localidades os resíduos de esgotos residenciais são diretamente lançados nas coleções hídricas, sendo a drenagem das águas servidas e dos dejetos feita diretamente para canais abertos ao redor do peridomicílio, onde os caramujos vetores se criam e se infectam (Barbosa, 2011).

Nesta perspectiva, tem-se que os territórios sergipanos que estão em áreas vulneráveis associam-se com as seguintes situações:

O Baixo São Francisco Sergipano enquadra-se na situação I estabelecida por este estudo, e representa os espaços de transmissão em que a esquistossomose é mais incidente, de maior gravidade e onde é mais difícil exercer controle. Nesta área as condições ambientais otimizam a reprodução dos vetores e propiciam a sobrevivência do parasito, os fatores socioeconômicos, principalmente, em relação à precariedade no saneamento básico, assistência à saúde e condições de habitação, somado aos hábitos culturais determinam a manutenção da endemia,

caracterizando-o como espaço de produção da doença (**Figura 4**).

Os territórios do Leste Sergipano e do Médio Sertão Sergipano condizem com as situações II e III, sendo também considerada de intensa transmissão e gravidade da doença, onde é difícil exercer controle. Este espaço caracteriza-se

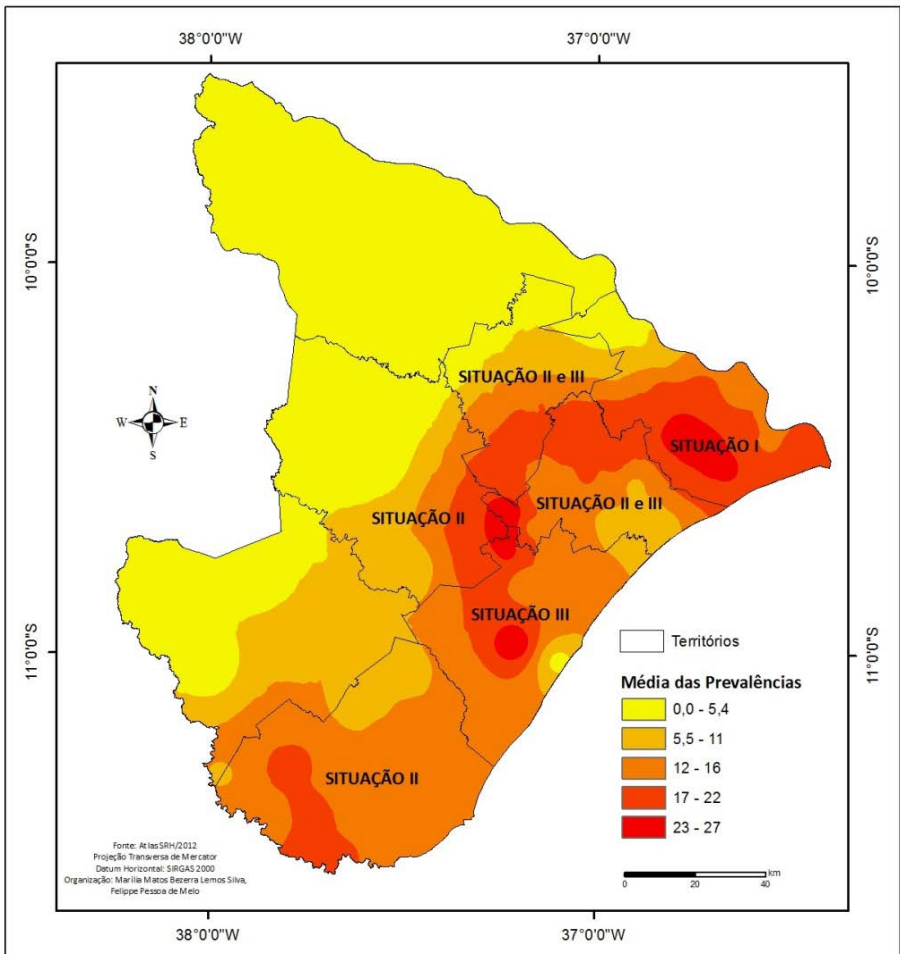


Figura 4: Situações de ocorrência da esquistossomose por território (Sergipe, 2010 a 2014).

Fontes: Atlas SRH/SE (2012); PCE (2015).

como espaços de distribuição da doença, visto que a sua ocorrência se associa, sobretudo, à migração da população infectada do Baixo São Francisco para os municípios deste território. Sendo a permanência da endemia condicionada tanto pela precariedade no saneamento básico, assistência à saúde e condições de habitação, quanto pelo contato direto com as águas infectadas, para atividades laborais e de lazer (**Figura 4**).

Os municípios da Grande Aracaju, com positividade para esquistossomose, abrangem a situação III do estudo. Nesta área a mobilidade da doença ocorre pelo processo desordenado de urbanização, permitindo que a mesma se propague em um hábitat novo. Este território caracteriza-se como um espaço de distribuição da doença, visto que a ocorrência se associa, sobretudo, à carência em saneamento básico e abastecimento de água (**Figura 4**).

O Sul Sergipano, assim como o território do Agreste Central Sergipano, enquadra-se na situação II deste estudo. As comunidades deste espaço, rural ou urbana, vivem da exploração dos recursos naturais em contato direto com as águas infectadas, tanto para atividades laborais – pesca, agricultura e tarefas domésticas - quanto de lazer. Caracterizando-o como espaço de distribuição da doença. Em que, a constância da endemia é mantida, sobretudo, pela precariedade no saneamento básico, assistência à saúde e condições de habitação.

A técnica de interpolação, além de ratificar as informações supracitadas, estabeleceu padrões que identificaram municípios mais suscetíveis à infecção. Identificou também, municípios que se localizam em áreas endêmicas e não são anualmente contemplados pelos programas de controle da esquistossomose, convertendo-os em áreas negligenciadas. A saber, o município de Brejo Grande situado no território do Baixo São Francisco Sergipano ponto mais quente do estado para as médias interpoladas de ocorrência da esquistossomose, o qual apresentou dados apenas para o ano de 2011 no período estudado (**Figura 5**).

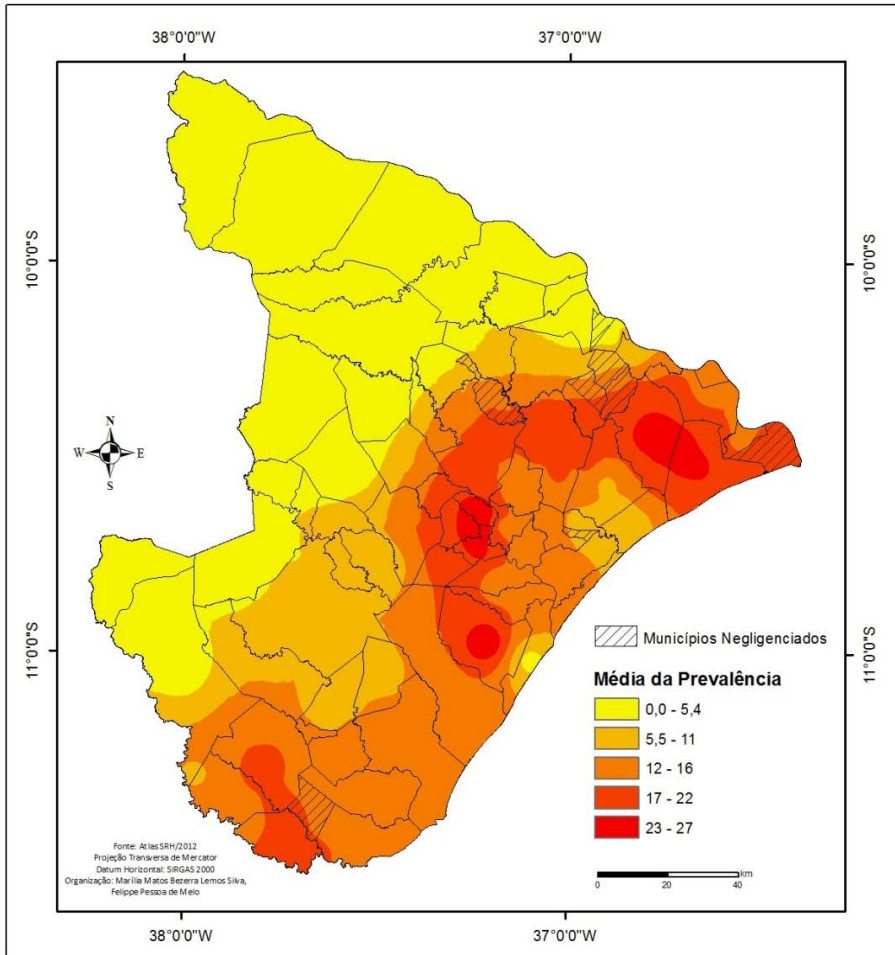


Figura 5: Municípios negligenciados em áreas vulneráveis a ocorrência da esquistossomose (Sergipe, 2010 a 2014).

Fontes: Atlas SRH/SE (2012); PCE (2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

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 otimizando

a capacidade de promover novas estratégias de controle epidemiológico.

O estudo identificou que os municípios de maior vulnerabilidade estão em seis dos oitos territórios sergipanos, o que evidencia a distribuição da endemia em quase todo o estado, assinalando que a população sergipana esta extremamente vulnerável a ocorrência da esquistossomose e necessita da atenção do poder público para reverter esse quadro.

A precária qualidade de vida da população do Baixo São Francisco Sergipano, 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 nesta área.

O contato direto com as águas infectadas, tanto para atividades laborais - pesca, agricultura e tarefas domésticas – quanto de lazer, somado a precariedade no saneamento básico, assistência à saúde e condições de habitação, são os principais fatores de riscos no Agreste e no Sul Sergipano.

Na grande Aracaju a transmissão da doença se dá, sobretudo, em áreas periurbanas em que a mobilidade da mesma ocorre pelo processo desordenado de urbanização, onde a ocorrência associa-se, sobretudo, à carência em saneamento básico e abastecimento de água.

Dentre as situações das áreas de ocorrência da doença identificadas neste estudo para o estado de Sergipe, o território do Baixo São Francisco, situação I, requer uma maior atenção do poder público, por se apresentar como espaço da produção da doença no estado, permitindo a sua migração para os demais territórios tais como: os territórios do Leste Sergipano e do Médio Sertão Sergipano.

Nesta perspectiva, torna-se evidente que o controle ou a eliminação da

transmissão da esquistossomose no estado só será possível com o investimento em obras de saneamento básico, adequado abastecimento de água, tratamento dos indivíduos infectados e campanhas de educação em saúde das comunidades, visando à recuperação da qualidade das águas para a garantia de usos múltiplos, como trabalho e lazer.

O uso de geotecnologias foi de grande valor metodológico, os instrumentos de abordagem espacial foram imprescindíveis na identificação das áreas vulneráveis a doença. Sendo neste contexto um poderoso instrumento para o planejamento de ações integradas na saúde pública.

Analisando a esquistossomose como uma doença focal as técnicas de espacialização utilizadas em nosso estudo, provavelmente, servirão como auxílio à atual metodologia utilizada pela Secretaria de Vigilância em Saúde visando um eficaz controle da doença.

Nesta perspectiva, é válido ressaltar que este estudo não constituirá um fim em si mesmo. E que deste, surgirão propostas de planejamento e gestão de ações integradoras que irão além do diagnóstico, visando mitigar ou extinguir a esquistossomose no estado de Sergipe.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, M. E. B. de (2000). Geografia Médica: origem e evolução. In BARRADAS, R.; BRICEÑO, R. (org.) Doenças endêmicas: abordagens sociais, culturais e comportamentais. Ed. FIOCRUZ, Rio de Janeiro: p. 151-166.
- ASSUNÇÃO, R. M. (2001). Estatística espacial com aplicações em epidemiologia, economia, sociologia. São Carlos: ABE.
- BARBOSA, V. C. (2011). Fatores associados à ocorrência da esquistossomose na zona da mata de Pernambuco. 2011. 33f. Monografia (Programa de Residência

Multiprofissional em Saúde Coletiva) – Departamento de Saúde Coletiva, Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz.

BARCELLOS, C.; SANTOS S. M. (1997). 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.

BRASIL. Ministério da Saúde (1997). Avaliação Epidemiológica da Malária no Brasil: Boletim Informativo. Brasília: Fundação Nacional de Saúde.

BRASIL. Sistema de Informação de Agravos de Notificação (2013). Casos confirmados de Esquistossomose: Brasil, grandes regiões e unidades federadas: 1995-2011. Brasília. In: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/serie_historica_esquistossomose

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde (2014). Vigilância da Esquistossomose mansoni: diretrizes técnicas. 4. ed. Brasília: Departamento de Vigilância em Doenças Transmissíveis.

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

MINISTÉRIO DA SAÚDE (2012a). Sistema de informação de agravos de notificação: Sistema de informação da esquistossomose: Casos confirmados de Esquistossomose. Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federadas. 1995-2011. Brasília.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (2012b). Sistema de informação de agravos de notificação: Sistema de informação da esquistossomose: Óbitos por Esquistossomose. Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federadas. 1990-2011. In: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/obitos_esquistossomose_25_03_2013.pdf

MINISTÉRIO DA SAÚDE (2012c). Situação epidemiológica da malária no Brasil. Brasília, DF, Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Diretoria Técnica de Gestão, 2006.

- 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 (2011). Aspectos epidemiológicos e distribuição geográfica da esquistossomose e geohelminhos, no Estado de Sergipe, de acordo com os dados do Programa de Controle da Esquistossomose. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, v. 44, n. 1, p. 91-96.
- SEPLAN/SE (2008). Territórios Sergipanos. Aracaju: GIGEC/SEPLAN. In: <http://www.segov.se.gov.br/modules/tinyd0/index.php?id=5>
- SES/SE (2015). Dados do Programa de Controle da Esquistossomose (PCE): Sergipe 2010-2014. Aracaju: Núcleo de Endemias.
- SRH/SE (2012). Atlas Digital de Recursos Hídricos. Aracaju: Superintendência de Recursos Hídricos.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (2012). The Control of Schistosomiasis. Geneva: WHO.