



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**NÚCLEO DE MEDICINA TROPICAL**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOENÇAS TROPICAIS**

**SÔNIA CLAUDIA ALMEIDA PINTO**

**AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE DO POTENCIAL DE ENDEMIZAÇÃO DA**  
**ESQUISTOSSOMOSE MANSÔNICA NO DISTRITO DE MOSQUEIRO BELÉM,**  
**PARÁ**

**BELÉM**  
**2014**

SÔNIA CLAUDIA ALMEIDA PINTO

**AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE DO POTENCIAL DE ENDEMIZAÇÃO DA  
ESQUISTOSSOMOSE MANSÔNICA NO DISTRITO DE MOSQUEIRO BELÉM,  
PARÁ**

Tese de Doutorado apresentada à banca examinadora do Programa de Pós-graduação em Medicina Tropical, do Núcleo de Medicina Tropical, da Universidade Federal do Pará, para obtenção do título de doutor em Doenças Tropicais.

Orientadora: Profª. Dra. Cléa Nazaré Carneiro Bichara  
Co-orientadora: Profª. Dra. Maria da Conceição Pinheiro

BELÉM  
2014

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da USP

---

Finto, Sônia Claudia Almeida, 1967-

Avaliação da vulnerabilidade do potencial de  
endêmicação de esquistossomose mansônica no distrito de  
Esqueiro Belém, Pará / Sônia Claudia Almeida Finto. -  
2014.

Orientadora: Cláudia Nazare Carneiro Siqueira

Coordenadora: Maria da Conceição  
Pinheiro.

tese (mestrado) - Universidade Federal do  
Pará, Núcleo de Medicina Tropical, Programa de  
Pós-Graduação em Doenças Tropicais, Belém, 2014.

1. Esquistossomose mansoni. - Mosquito. Atlas  
do (PPI). I. Título.

CDD 616. ed. AAC.55309815

---



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**NÚCLEO DE MEDICINA TROPICAL**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOENÇAS TROPICAIS**

SÔNIA CLAUDIA ALMEIDA PINTO

**AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE DO POTENCIAL DE ENDEMIZAÇÃO DA  
ESQUISTOSSOMOSE MANSÔNICA NO DISTRITO DE MOSQUEIRO BELÉM,  
PARÁ**

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em Doenças Tropicais, do Programa de Pós-graduação em Medicina Tropical, do Núcleo de Medicina Tropical, da Universidade Federal do Pará.

Aprovada em:

**Banca examinadora**

---

Profa. Dra. Cléa Nazaré Carneiro Bichara  
*Orientadora- NMT/UFPA/UEPA*

---

Prof. Dr. Givago da Silva Souza  
*Membro – ICB/UFPA*

---

Profa. Dra. Luisa Carício Martins  
*Membro – NMT/UFPA*

---

Prof. Dr. Nelson Veiga Gonçalves  
*Membro – IEC/UEPA*

---

Profa. Dra. Hellen Thais Fuzii  
*Membro – NMT/UFPA*

*A Deus, o Senhor da minha vida!*

*Dedico aos meus amados pais,  
Durval Santos Pinto “In memoriam” e  
Domingas Almeida Pinto que me  
ensinaram o valor da integridade humana.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus razão de tudo.

À minha orientadora Prof<sup>a</sup> Dra. Cléa Nazaré Carneiro Bichara, médica, educadora, pesquisadora, grande amiga por sua sabedoria na condução, orientação de nosso trabalho e lhe serei sempre grata por ter me possibilitado tão grandiosa experiência nos caminhos da pesquisa.

À minha co-orientadora Prof<sup>a</sup> Dra. Maria da Conceição Pinheiro pelo grande conhecimento e apoio ao longo do Programa de Doutorado em Doenças Tropicais.

À Universidade Federal do Pará que me proporcionou a realização dessa etapa na minha carreira docente através do Programa de Pós-graduação em Doenças Tropicais do Núcleo de Medicina Tropical (NMT/UFPA), ao seu corpo docente de pesquisadores, coordenação e funcionários.

À Universidade do Estado do Pará por todo apoio e infra-estrutura para o desenvolvimento dessa pesquisa, em especial à diretora do CCBS, Prof<sup>a</sup> Dra. Ilma Pastana grande incentivadora da pesquisa em prol do fortalecimento da universidade.

Ao sábio Prof. Dr. Manuel Ayres meu querido professor no programa de doutorado, obrigada pelos grandes ensinamentos!

A todos meus colegas, professores da UEPA que fizeram parte do Programa de Doutorado em especial, Deise Ohnishi, Emanuel de Jesus, Simone de la Rocque e Mariane Franco.

Ao Prof. Dr. Nelson Veiga dos laboratórios em geoprocessamento do Instituto Evandro Chagas (IEC), UEPA, sua equipe Glaubus, Arthur, Fabrício por todo suporte e apoio.

Ao Prof. Msc. Douglas Gasparetto na produção dos resultados de geoprocessamento.

Ao Prof. Msc. Alex Santos pelo empenho, dedicação, compromisso com a qualidade na análise e resultados estatísticos para a produção dessa pesquisa.

Ao Dr. Mauro Fonteles, Dr. Régis Adriollo da Universidade do Estado do Pará pelas orientações e sugestões na elaboração do projeto de pesquisa.

Aos alunos, bolsistas/PIBIC de Terapia Ocupacional, de Medicina da UEPA Zelito Filho, Veluma Pinheiro, Marcus Vinicius, Rosana, Larissa Nascimento e Lorena Salomão que contribuíram na pesquisa de campo.

À Secretaria Municipal de Saúde de Belém (SESMA), as diretorias de vigilância em saúde, coordenação de controle da esquistossomose e coordenação da estratégia saúde da família do distrito de Mosqueiro, por todo apoio com as equipes de saúde no distrito de

Mosqueiro.

À coordenadora Eunice, as equipes de saúde da família (Furo das Marinhas, Aeroporto, Baía do Sol, Sucurijuquara, Carananduba e Maracajá) do distrito de Mosqueiro da SESMA, em especial aos agentes comunitários de saúde (ACS) que participaram das visitas em campo para zoneamento do estudo.

Ao coordenador David Aurélio do programa de controle da esquistossomose PCE/SESMA, equipe de agentes de combate as endemias (ACE) em especial Izabela, Benedito, Gabriel, Claudiane, João, Sara, Gilson e o Sr. Edilson Silva do IEC pelo empenho e colaboração na coleta dos dados em campo, meu muito obrigada!

Aos colegas do grupo de pesquisa Andréa Moraes, Alba Ribeiro, Sérgio Malcher pelo apoio e trabalho em equipe durante a realização dessa pesquisa. Em especial à Cilanna Moraes que durante essa pesquisa se tornou uma grande amiga e parceira nesse processo de aprendizagem.

À minha família pelo amor, carinho, atenção e compreensão devido ao pouco tempo de convívio, vocês fazem parte dessa conquista.

À Herlin Guimarães grande amiga, companheira, o seu suporte, carinho e cuidados foram fundamentais para que eu prosseguisse nessa jornada e a Nina por sua lealdade.

Às minhas amigas Claudia Márcia, Teresa Bezerra, Simone Abrahão por todo carinho, incentivo e apoio.

E a todos que de alguma maneira ajudaram na concretização deste trabalho.

*Aqueles que saíram chorando,  
levando a semente para semear,  
voltarão cantando, cheios de alegria,  
trazendo nos braços os feixes da colheita.  
Salmos 127:6*

## RESUMO

A esquistossomose mansônica (EM) é uma doença parasitária endêmica que ocorre em pelo menos 74 países com adoecimento de 25 milhões de pessoas, inclusive do Brasil. Está relacionada a fatores socioeconômicos e ambientais, com ênfase aos movimentos migratórios que contribuem para a expansão do agravo. No norte do Brasil somente o Estado do Pará tem foco deste agravo, sendo o principal no município de Belém. O crescimento urbano desordenado através da ocupação de áreas periféricas da região metropolitana de Belém tem gerado importantes impactos sociais e ambientais, atingindo áreas de preservação ambiental. Sob uma perspectiva ecossistêmica, o estudo avaliou a possibilidade de expansão da EM na área insular de um dos distritos administrativos de Belém, o de Mosqueiro (DAMOS), onde realizou-se a caracterização ambiental, inquérito malacológico, coproscópico e populacional. Foram utilizadas técnicas de georreferenciamento para análise espacial da área de estudo, aplicação de questionário de entrevista em domicílio e coleta de material para exame parasitológico. A abordagem adotada para determinação do cálculo amostral teve como base o território de cobertura da estratégia saúde da família da Secretaria Municipal de Saúde de Belém. Dessa forma, realizou-se o zoneamento da área de estudo, onde foram identificados criadouros de *Biomphalaria* s.p. Adotou-se um *buffer* de raio de 50m (norte, sul, leste, oeste), a partir de cada criadouro. Dentro desse raio de abrangência, com o auxílio da técnica de GPS, definiu-se uma amostra de 491 residências com estimativa de 5,31 moradores por cada domicílio, com a exclusão dos domicílios fechados ou abandonados, obteve-se a amostra de 283 domicílios para visita com 421 participantes. Foi necessário criar o índice de vulnerabilidade à esquistossomose (IVE) para obter melhores informações quanto a interpretação dos dados obtidos. Os resultados mostraram que o DAMOS apresenta todas as características ambientais e populacionais das diversas áreas endêmicas do Brasil; o inquérito malacológico identificou 30 criadouros do planorbídeo; presença da espécie *B. straminea* não infectado pelo *Schistosoma mansoni*; baixíssima cobertura de rede de esgoto, água e aumento do processo migratório em áreas de ocupação desordenada com populações oriundas de áreas endêmicas para EM. A maioria dos participantes do estudo residem em áreas consideradas de média vulnerabilidade, contudo 16% está em áreas de alta vulnerabilidade; a área de Carananduba foi considerada a de mais alta vulnerabilidade e com maior potencial de risco para entrada da EM no distrito de Mosqueiro. A análise espacial da vulnerabilidade à esquistossomose na área de estudo, permitiu não somente respaldar a hipótese da endemização da EM no DAMOS, mas demonstrar onde pode ocorrer o primeiro foco, quais, e onde estão os maiores fatores de risco. Este estudo pode contribuir nos processos de gestão em saúde pública com a implantação de medidas preventivas de educação em saúde, vigilância epidemiológica e ambiental.

Palavras-chave: Ecoepidemiologia. Esquistossomose. Análise espacial. Vulnerabilidade.

## ABSTRACT

Schistosomiasis mansoni (SM) is an endemic parasitic disease that occurs in at least 74 countries with illness of 25 million people, including Brazil. It is related to socioeconomic and environmental factors, with emphasis on migratory movements that contribute to the spread of this disease. In northern Brazil only the state of Pará has focus of this disease, the main in the city of Belém. The urban sprawl through the occupation of peripheral areas of the metropolitan area of Belém has generated significant social and environmental impacts, reaching areas of environmental preservation. From an ecosystemic perspective, the study assessed the possibility of expansion of SM in the insular area of the one administrative districts of Belém, in Mosqueiro (DAMOS), where there was the environmental characterization, malacological, parasitological and population surveys. Georeferencing techniques were used for spatial analysis of the study area, interview questionnaire at home and collection of material for parasitological examination. The approach adopted for determining the sample size calculation was based on the territory coverage of the family health strategy of the Belém Municipal Health Department. Thus, was realized the zoning of the study area, where *Biomphalaria* sp. breeding places were found. And was adopted a 50m radius buffer (north, south, east, west), from each breeding. Inside this area size, with the help of GPS technology, has set up a sample of 491 households with an estimate of 5.31 residents per household, with the exclusion of closed or abandoned households obtained the sample of 283 households for visitation with 421 participants. It was necessary to create the schistosomiasis vulnerability index (SVI) for better information with regard the interpretation of the data. The results showed that the DAMOS presents all environmental and population characteristics of the different endemic areas of Brazil; the malacological survey identified 30 breeding of planorbids; presence of the species *B. straminea* not infected with *S. mansoni*; very low sewage network coverage, water and increase the migratory process in disordered occupation areas with populations from endemic areas for SM. The majority of study participants reside in areas considered of medium vulnerability, however 16% are in areas of high vulnerability; the area of Carananduba was considered the highest susceptibility and increased risk potential for entry of SM in Mosqueiro district. The spatial analysis of vulnerability to schistosomiasis in the study area, has led not only support the hypothesis of endemicity of SM in DAMOS, but to show where the first outbreak may occur, what and where the major risk factors are. This study may help in the management processes in public health with the implementation of preventive measures of health education, epidemiological and environmental surveillance.

Keywords: Eco-epidemiology. Schistosomiasis. Spatial analysis. Vulnerability.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1	Mapa de distribuição mundial da esquistossomose mansônica, 2011. ....	22
FIGURA 2	Mapa de prevalência da EM observada no Brasil de 2005 a 2009. ....	23
FIGURA 3	Ciclo evolutivo simplificado do <i>Schistosoma mansoni</i> . ....	25
FIGURA 4	Mapa da dispersão migratória e distribuição dos planorbídeos vetores da EM no Brasil. ....	28
FIGURA 5	Mapa dos distritos administrativos do município de Belém. ....	33
FIGURA 6	Focos da esquistossomose mansônica em Belém/carta planorbídica. ....	35
FIGURA 7	Localização geográfica da área de estudo situada no distrito administrativo de Mosqueiro, Belém-PA. ....	43
FIGURA 8	Fluxograma das etapas metodológicas da pesquisa. ....	44
FIGURA 9	Imagens de expedições a campo para reconhecimento e zoneamento das áreas da pesquisa. ....	45
FIGURA 10	Treinamento dos ACS e ACE no DAMOS, Belém-PA. ....	46
FIGURA 11	Inquérito malacológico no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013. Imagens ilustrando a coleta de caramujos em diferentes ambientes (A e B), com a concha (C) e pinça (D). ....	48
FIGURA 12	Registros das visitas domiciliares e de orientações do inquérito parasitológico para coleta de amostra de fezes. ....	50
FIGURA 13	Carta planorbídica dos criadouros do <i>B. straminea</i> , no distrito de Mosqueiro, Belém-PA. ....	59
FIGURA 14	Gráfico de distribuição da altimetria de 30 coleções hídricas com a presença de <i>Biomphalaria straminea</i> no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013. ....	61
FIGURA 15	Distribuição espacial das coleções hídricas com a presença de <i>Biomphalaria straminea</i> , de acordo com a altimetria no distrito de Mosqueiro, Belém-PA. ....	62
FIGURA 16	Mapa do índice de vulnerabilidade à esquistossomose, nas áreas de cobertura da estratégia saúde da família, no distrito de Mosqueiro, Belém-PA. ....	71
FIGURA 17	Aplicação do índice de vulnerabilidade à esquistossomose, de acordo com a média e desvio padrão das áreas de cobertura da estratégia saúde da família, no distrito de Mosqueiro, Belém - PA. ....	72
FIGURA 18	Distribuição geral do índice de vulnerabilidade à esquistossomose, de acordo com percentis das áreas da estratégia saúde da família, no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013. ....	73
FIGURA 19	Mapa do índice de vulnerabilidade à esquistossomose dos criadouros de <i>Biomphalaria straminea</i> nas áreas da estratégia saúde da família, no distrito de Mosqueiro, Belém-PA. ....	75
FIGURA 20	Distribuição do índice de vulnerabilidade à esquistossomose por criadouros de <i>B. straminea</i> , nas áreas da estratégia saúde da família, no distrito de Mosqueiro,	

Belém-PA, 2013.....	76
FIGURA 21 Apresentação espacial do criadouro de <i>B. straminea</i> com o maior índice de vulnerabilidade à esquistossomose.....	77
FIGURA 22 Gráfico da ponderação das categorias: ambiental, biológica, comportamental esociodemográfica que compõem o índice de vulnerabilidade à esquistossomose, no distrito de Mosqueiro, Belém -PA, 2013.....	78
FIGURA 23 Distribuição do índice de vulnerabilidade à esquistossomose da população residente nas áreas de cobertura da estratégia saúde da família, no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013.....	80

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Caracterização ambiental dos principais fatores bióticos e abióticos de 30 coleções hídricas com a presença de <i>Biomphalaria straminea</i> , no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013.....	60
Tabela 2 Distribuição das variáveis sociodemográficas das áreas de cobertura da estratégia saúde da família, amostra (N = 421), no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013 ..	63
Tabela 3 Distribuição das variáveis socioeconômicas, educacionais, ocupacionais e de participação na estratégia saúde da família, no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013 .....	64
Tabela 4 Distribuição das variáveis relativas ao tempo de moradia e migração entre os moradores das áreas de cobertura da estratégia saúde da família, amostra (N = 421), no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013 .....	65
Tabela 5 Distribuição das variáveis relativas as condições de saneamento nas áreas de cobertura da estratégia saúde da família, amostra (N = 421), no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013.....	66
Tabela 6 Comportamento e práticas da população quanto ao contato com coleções hídricas nas áreas de cobertura da estratégia saúde da família, amostra (N=421), no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013 .....	67
Tabela 7 Conhecimento da população quanto a transmissão da esquistossomose nas áreas de cobertura da estratégia saúde da família, (N= 421), no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013.....	68
Tabela 8 Prevalência de parasitos intestinais nas áreas de cobertura da estratégia saúde da família, (N= 421), no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013 .....	68
Tabela 9 Apresentação do índice de vulnerabilidade à esquistossomose, nas áreas de cobertura da ESF/DAMOS, Belém-PA, 2013 .....	69
Tabela 10 Distribuição do índice de vulnerabilidade à esquistossomose por criadouros de <i>B. straminea</i> nas áreas da estratégia saúde da família, amostra (n=421), no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013.....	74
Tabela 11 Distribuição do índice de vulnerabilidade à esquistossomose, conforme os percentis da amostra das áreas de cobertura da estratégia saúde da família, amostra (n=421), no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013 .....	79

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACS	Agentes Comunitários de Saúde
ANOVA	Análise de Variância
CCBS	Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
DABEL	Distrito Administrativo de Belém
DABEN	Distrito Administrativo do Benguí
DAENT	Distrito Administrativo do Entroncamento
DAGUA	Distrito Administrativo do Guamá
DAICO	Distrito Administrativo de Icoaraci
DAOUT	Distrito Administrativo de Outeiro
DASAC	Distrito Administrativo da Sacramenta
DAMOS	Distrito Administrativo de Mosqueiro
EM	Esquistossomose Mansônica
ESF	Estratégia Saúde da Família
GPS	Sistema de Posicionamento Global
IEC	Instituto Evandro Chagas
IVE	Índice de Vulnerabilidade à Esquistossomose
LabGeo	Laboratório de Geoprocessamento
NDVI	Índice de Vegetação por Diferença Normalizada
NMT	Núcleo de Medicina Tropical
OMS	Organização Mundial de Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
Opg	Ovos por grama de fezes
PCE	Programa de Controle da Esquistossomose
PSF	Programa Saúde da Família

RBM	Região Metropolitana de Belém
SESMA	Secretaria Municipal de Saúde de Belém
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SR	Sensoriamento Remoto
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UEPA	Universidade do Estado do Pará
UFPA	Universidade Federal do Pará
UR	Unidade Residencial
USF	Unidades Saúde da Família
UTM	Universal Transverso de Mercator

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>18</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>20</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	20
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	20
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>21</b>
3.1 ESQUISTOSSOMOSE MANSÔNICA .....	21
3.2 DETERMINANTES DA ENDEMIZAÇÃO E EXPANSÃO DA ESQUISTOSSOMOSE MANSÔNICA .....	27
3.3 ASPECTOS ECOEPIDEMIOLÓGICOS E SOCIODEMOGRÁFICOS DA ESQUISTOSSOMOSE MANSÔNICA .....	29
3.4 ESQUISTOSSOMOSE NA AMAZÔNIA .....	31
<b>3.4.1 Esquistossomose no município de Belém e região metropolitana</b> .....	<b>32</b>
3.5. VIGILÂNCIA E CONTROLE DA ESQUISTOSSOMOSE.....	37
<b>3.5.1 Diagnóstico malacológico da esquistossomose mansônica</b> .....	<b>38</b>
<b>3.5.2 Diagnóstico parasitológico da esquistossomose mansônica</b> .....	<b>39</b>
<b>3.5.3 Geotecnologias e esquistossomose mansônica</b> .....	<b>39</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>42</b>
4.1 TIPO DE ESTUDO .....	42
4.2 ÁREA DE ESTUDO .....	42
4.3 COLETA DE DADOS .....	43
<b>4.3.1 Zoneamento da área de estudo</b> .....	<b>45</b>
<b>4.3.2 Georreferenciamento</b> .....	<b>46</b>
<b>4.3.3 Inquérito malacológico</b> .....	<b>46</b>
4.4 AMOSTRA POPULACIONAL .....	48
4.5 INQUÉRITO EPIDEMIOLÓGICO .....	49
<b>4.5.1 Dados populacionais</b> .....	<b>49</b>
<b>4.5.2 Dados parasitológicos</b> .....	<b>49</b>
4.6 A NÁLISE ESPACIAL DOS DADOS .....	51
4.7 A NÁLISE ESTATÍSTICA .....	51
4.8 DESENVOLVIMENTO DO ÍNDICE DE VULNERABILIDADE À ESQUISTOSSOMOSE (IVE) .....	52
<b>4.8.1 Unidade de análise</b> .....	<b>53</b>

<b>4.8.2 Seleção de indicadores.....</b>	<b>53</b>
<b>4.8.3 Padronização de escala.....</b>	<b>54</b>
<b>4.8.4 Ponderação .....</b>	<b>55</b>
<b>4.8.5 Categorização do IVE .....</b>	<b>55</b>
<b>4.8.6 Análise estatística .....</b>	<b>56</b>
<b>4.9 AVALIAÇÃO DO RISCO/BENEFÍCIO .....</b>	<b>56</b>
<b>4.10 ASPECTOS ÉTICOS .....</b>	<b>56</b>
<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>58</b>
<b>5.1 CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS MALACOLÓGICAS E DAS COLEÇÕES HÍDRICAS .....</b>	<b>58</b>
<b>5.2 CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS .....</b>	<b>62</b>
<b>5.3 CARACTERÍSTICAS COMPORTAMENTAIS E CONHECIMENTO DA POPULAÇÃO EM RELAÇÃO A TRANSMISSÃO DA ESQUISTOSSOMOSE .....</b>	<b>67</b>
<b>5.4 APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE VULNERABILIDADE À ESQUISTOSSOMOSE (IVE).....</b>	<b>69</b>
<b>5.4.1 Apresentação do índice de vulnerabilidade à esquistossomose, nas áreas de cobertura da estratégia saúde da família no DAMOS. ....</b>	<b>69</b>
<b>5.4.2 Apresentação do índice de vulnerabilidade à esquistossomose, conforme a localização dos criadouros .....</b>	<b>73</b>
<b>5.4.3 Apresentação e aplicação populacional do índice de vulnerabilidade à esquistossomose.....</b>	<b>77</b>
<b>6 DISCUSSÃO .....</b>	<b>81</b>
<b>7 CONCLUSÃO.....</b>	<b>86</b>
<b>8 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>87</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>101</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>127</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Esquistossomose Mansônica (EM) é uma doença endêmica de grande importância, considerada como problema de saúde pública em diversos continentes, por sua prevalência e possibilidade de evolução para formas clínicas graves.

Trata-se de um agravo com percurso hídrico em seu ciclo evolutivo, cujo comportamento clínico pode ser tanto de caráter agudo (minoria), mas, sobretudo crônico. Tem como agente etiológico um trematódeo digenético *Schistosoma mansoni* que apresenta o homem como hospedeiro principal e caramujos do gênero *Biomphalaria* como hospedeiros intermediários (SILVA; BARBOSA; FLORÊNCIO, 2005).

Entre os fatores históricos que contribuem para a propagação da EM encontram-se como principais os movimentos migratórios, a longevidade da doença, exploração inadequada dos recursos hídricos, modificações antrópicas da biosfera, distribuição ampla dos hospedeiros intermediários com a especificidade parasito-hospedeiro, as deficiências no processo de educação sanitária, ambiental, as particularidades culturais, individuais relativas a hábitos e costumes da população (ARAÚJO et al., 2007).

Estes fatores se estabeleceram no município de Belém-Pará, ao longo dos anos, favorecidos pelo crescimento populacional, ocupação territorial desordenada, migração, que se intensificaram levando às mudanças ambientais importantes de seu paisagismo e agravando os problemas de saúde pública existentes. Assim, houve um alinhamento de condições que propiciaram o estabelecimento, manutenção de focos ativos de EM, com a formação de criadouros dos moluscos do gênero *Biomphalaria*, potenciais hospedeiros intermediários do *S. mansoni* (BICHARA; GONÇALVES; QUARESMA, 2013).

De acordo com as condições topohidrográficas, ecoepidemiológicas do município de Belém, PA, são reais as possibilidades de expansão da EM, visto que dos 8 distritos que compõem este, apenas o distrito de Mosqueiro (DAMOS), de outeiro (DAO) são considerados indenes, mas com risco iminente de instalação autóctone deste agravo tropical pela grande proximidade dos focos de transmissão já identificados em Belém e somado ao intenso processo de ocupação de seus espaços periféricos de forma irregular por migrantes oriundos de áreas endêmicas do Brasil (BICHARA et al., 2011).

Na perspectiva já assinalada por Loureiro (1989), de que a endemização da EM passa pelas dimensões bioecológica, socioecológica, sociocultural, julga-se que no DAMOS, onde já foram identificados exemplares de caramujos do gênero *Biomphalaria* (BICHARA et al., 2011), dentro deste contexto ecoepidemiológico, estão ocorrendo movimentos

socioambientais, que colocam no limite a possibilidade de instalação de mais um foco autóctone da EM na Amazônia brasileira.

Desse modo, com auxílio de recursos geotecnológicos, pretende-se realizar um estudo nesta área envolvendo avaliação ambiental, demográfica, com realização de inquéritos malacológico, coproscópico, social, para analisar e fundamentar a hipótese de possibilidade de endemização da EM no DAMOS, Belém-PA.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o potencial de endemização da esquistossomose mansônica no distrito de Mosqueiro, Belém-PA.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar áreas com condições ambientais para transmissão da esquistossomose mansônica no distrito de Mosqueiro;
- Realizar inquérito malacológico nas áreas identificadas com potencial ambiental da ocorrência de espécies de *Biomphalaria* spp.;
- Analisar a ocorrência de espécies de *Biomphalaria* e possibilidade de infectividade pelo *Schistosoma mansoni*;
- Elaborar a carta planorbídica do distrito de Mosqueiro, de acordo com as espécies de *Biomphalaria* encontradas e infectividade pelo *Schistosoma mansoni*;
- Realizar inquérito coproscópico no distrito de Mosqueiro pela técnica de Kato-Katz, entre habitantes das áreas identificadas como de risco para transmissão da esquistossomose mansônica, de acordo com a carta planorbídica;
- Apresentar indicadores que possibilitem a análise da vulnerabilidade da população em relação aos riscos da EM no distrito de Mosqueiro.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 ESQUISTOSSOMOSE MANSÔNICA

A EM chegou às Américas pelo tráfico de escravos africanos. Foi introduzida no Brasil pela região Nordeste, em seguida disseminada para o Sudeste, constituindo uma faixa contínua que se estendeu desde o Rio Grande do Norte a Minas Gerais, áreas que persistem até hoje com média e alta endemicidade deste agravo (AMARAL et al., 2006).

Após a abolição da escravatura, os fluxos migratórios aumentaram para aquelas áreas onde havia melhores condições econômicas de sobrevivência, como no Sul e Norte do país, e a EM acompanhou este movimento (BICHARA et al., 2013). Desse modo, em 1907, Pirajá da Silva identificou pacientes portadores do *S. mansoni* na Bahia, porém apenas na década de cinquenta, com o inquérito coparasitológico nacional realizado por Pellon e Teixeira (1950) é que ficaram delimitadas as zonas endêmicas, índices de prevalência e a gravidade da expansão da EM no país (AMARAL et al., 2006).

Estima-se a existência de 200 milhões de pessoas infectadas na América do Sul, África e Ásia, distribuídas em 74 países (NEVES, 1999; BINA; PRATA, 2003). No continente americano, além do Brasil, existem focos na Colômbia, Venezuela, Porto Rico, República Dominicana, Santa Lúcia, Guadalupe, Martinica, St. Kitts, Suriname, Montserrat, Haiti e San Martin, Fig. 1 (OLIVEIRA; SANTOS, 2002).

Este agravo está inserido no plano global de controle das doenças tropicais e zoonoses negligenciadas, proposto pela organização mundial de saúde (OMS) para o período entre os anos de 2008 a 2015 (WHO, 2007). Entretanto, tem sido observado que a EM está surgindo em áreas que passam por grande desenvolvimento e gestão de recursos hídricos (KING, 2010; UTZINGER et al., 2011), o que também está ocorrendo no Brasil, especialmente nas regiões mais pobres do país (KATZ; PEIXOTO, 2000), acompanhando em parte, os resultados das transformações demográficas, ecológicas, como a expansão das áreas rurais para as periferias dos grandes centros urbanos. Nestas áreas, devido à falta de saneamento adequado, o esgoto é lançado em corpos de água doce, há o re-uso de águas servidas na agricultura, assim a EM persiste e se expande como um problema de saúde pública (LEAL NETO et al., 2012).

Um contingente de até 7 milhões de pessoas pode estar vivendo com EM no Brasil, a maioria em áreas isoladas, sem diagnóstico, sem tratamento (UTZINGER et al., 2011) e com estimativa de outras 25 milhões de pessoas estarem vivendo em áreas sob risco de contrair a doença (AMARAL et al., 2006; WHO, 2009). A série histórica do percentual de positividade

no período de 1990 a 2010 aponta uma prevalência média de 8% e uma tendência de decréscimo de 0,25% ao ano. Neste mesmo período notificou-se um número expressivo de formas graves, com uma média de 1.567 internações e 527 óbitos (BRASIL, 2010).

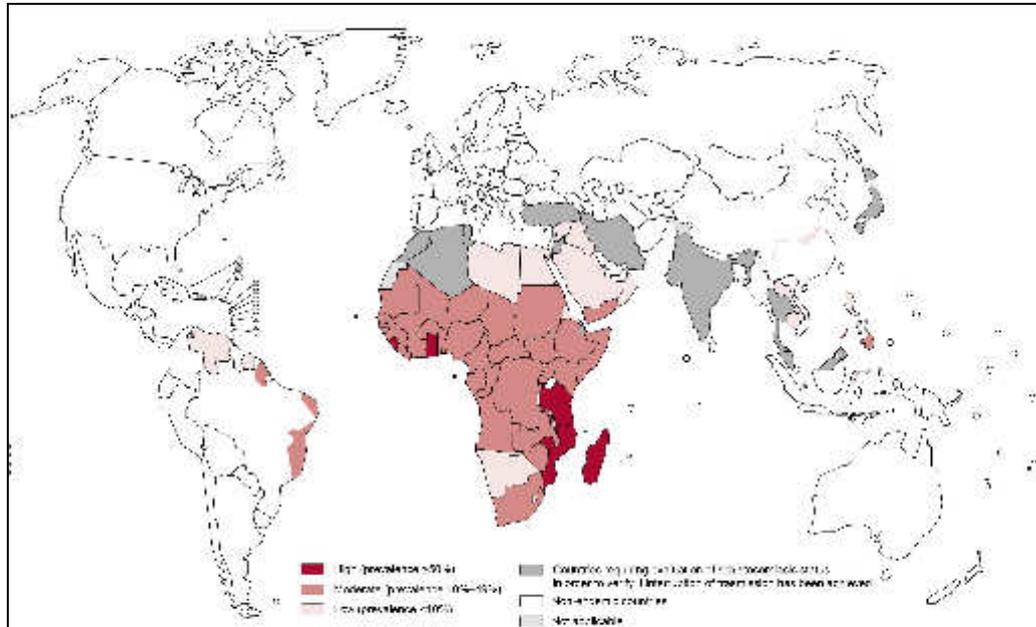


FIGURA 1 Mapa de distribuição mundial da esquistossomose mansônica, 2011.  
Fonte: WHO, 2012.

Um estudo realizado por Amaral et al. (2006) mostra as áreas endêmicas de EM no Brasil, estratificadas de acordo com as zonas de prevalência, revelando a ocorrência de transmissão em 19 estados e no Distrito Federal. O agravo ocorre de forma endêmica nos estados de Alagoas, Maranhão, Bahia, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Paraíba, Sergipe, Espírito Santo e Minas Gerais. No Pará, Piauí, Ceará, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás e no Distrito Federal, a transmissão é focal. Não atingindo grandes áreas (BRASIL, 2010).

Os municípios que possuem os mais altos níveis de prevalência estão espalhados ao longo da região costeira do Nordeste e projetam-se para o interior da Bahia até atingirem Minas Gerais, no Sudeste, ambos considerados como maiores áreas endêmicas, Fig. 2.

Embora tenha uma taxa de mortalidade relativamente reduzida, a morbidade da EM pode ser bastante expressiva. Os estudos clínicos, patológicos mostram que freqüentemente a fase inicial passa despercebida, as principais manifestações clínicas e patológicas da doença aparecem em menos de 10 % dos indivíduos parasitados. O que evidencia a necessidade de uma abordagem preventiva para o agravo, uma vez que o simples tratamento dos doentes sintomáticos não acarretará o fim da parasitose (ANDRADE, 2004).

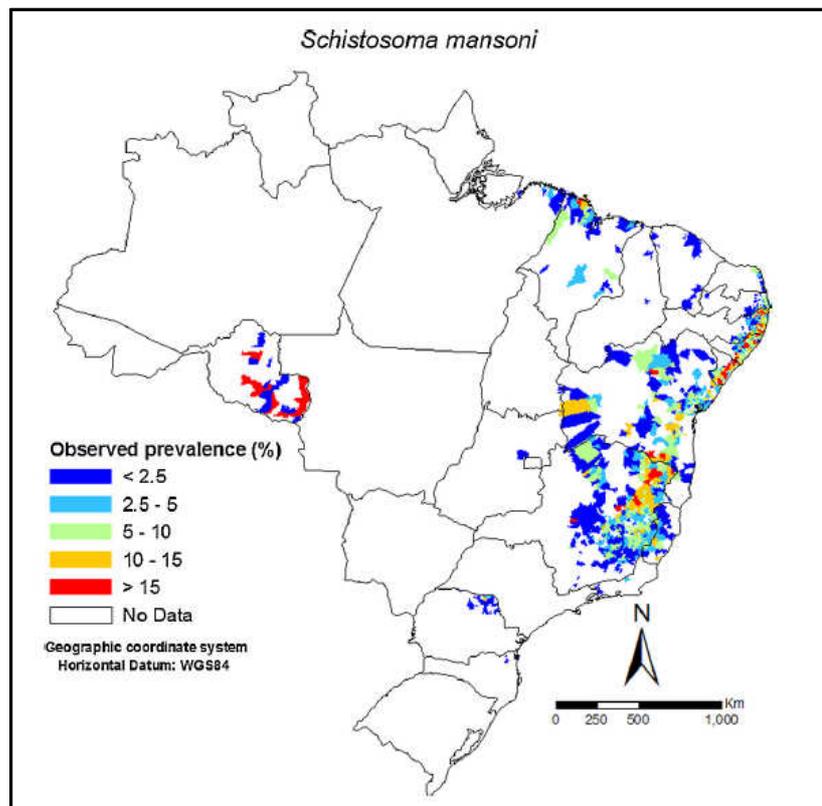


FIGURA 2 Mapa de prevalência da EM observada no Brasil de 2005 a 2009.  
Fonte: SCHOLTE et al., 2014.

Os estudos apontam que os mais infectados são indivíduos jovens, o que pode estar correlacionado aos aspectos comportamentais e característicos dessa faixa etária, uma vez que estes são os que possuem maior contato com coleções hídricas, elemento essencial no ciclo da doença (GRYSEELS, 1994).

O *Schistosoma mansoni* é o parasito cujas formas adultas são potencialmente capazes de provocar infecção endêmica com manifestações sistêmicas que se traduzem na EM, também conhecida como bilharziose, xistose, doença dos caramujos, barriga d'água, entre outras denominações. Pertence ao ramo dos *Platelmintos* (vermes achatados), classe *Trematoda* (de forma foliácea), família *Schistosomatidae* e subfamília *Schistosomatinae*. Nessa família o *Schistosoma* é o único gênero que possui interesse médico, e entre as espécies descritas apenas o *S. mansoni* possui registros de infecção nas Américas, incluindo o Brasil (KATZ; PEIXOTO, 2000).

O *S. mansoni* apresenta dimorfismo sexual, ciclo evolutivo complexo, pois possui fases de desenvolvimento com diferentes formas de reprodução: uma que ocorre no hospedeiro definitivo (vertebrado/homem), outra no hospedeiro intermediário (invertebrado/caramujo). As etapas evolutivas consistem no verme adulto (macho e fêmea),

ovo, miracídio, esporocisto, cercária e esquistossômulo. O ciclo se completa em condições favoráveis, em torno de 80 dias, com metade do tempo em cada hospedeiro. No homem, o ciclo é sexuado, o período decorrido entre a penetração das cercárias e o encontro de ovos nas fezes é de cerca de 40 dias, assim como no ciclo assexuado no molusco (KATZ; ALMEIDA, 2003).

O *S. mansoni* tem tropismo pelo sistema venoso portal com preferência pela veia mesentérica inferior, mas também pode ser encontrado em outros sítios como pulmões, baço, bexiga, sistema nervoso, com sobrevida média de 5 a 25 anos (PRATA, 1996).

Após o acasalamento do *S. mansoni*, que ocorre no hospedeiro definitivo, inicia a postura dos ovos, média de 300 ovos por dia, que ocorre nos vasos capilares e principalmente nas regiões terminais dos vasos de pequeno calibre. Os ovos contêm o embrião ainda em formação que dará origem ao miracídio e quando maduros tem aspecto oval com um espículo lateral que facilita a identificação da espécie. Na ocasião da postura a maioria dos ovos retornará ao sistema venoso portal, e 1/3 destes chegará até a luz intestinal para serem eliminados juntos com às fezes. A expectativa de vida dos ovos maduros é de aproximadamente 20 dias, caso a expulsão não se complete dentro de três ou quatro semanas após a ovoposição ocorrerá a morte do miracídio. Ao contrário, se alcançarem em tempo hábil a coleção de água doce, os ovos eclodirão mediante estímulos físicos, químicos e libertarão os miracídios que é o primeiro estágio de vida livre deste parasito (KATZ; ALMEIDA, 2003).

Os miracídios ao encontrarem seu hospedeiro intermediário, um caramujo específico pertencente do gênero *Biomphalaria* penetram em seu tegumento, e em 48 horas, darão origem ao esporocisto. Os esporocistos primários, geram esporocistos secundários e células germinativas que após 25 a 35 dias são transformadas em cercárias de cauda bifurcada (PRATA, 2005; KATZ; ALMEIDA, 2003).

As cercárias representam a segunda fase de vida livre do parasita. Elas são liberadas do interior dos esporocistos para o meio aquático. O homem pode ser infectado no contato com águas contaminadas, podendo a infecção estar raramente associada ao contato com águas provenientes de enchentes prolongadas (BARBOSA et al., 2002; KATHY, 2005).

Durante a penetração ativa da cercária no homem pode ocorrer uma reação inflamatória, caracterizada por prurido e erupção papular conhecida como dermatite cercariana. Ao penetrar na pele, às cercárias perdem a cauda bifurcada, transformam-se em esquistossômulos. Parte da população de esquistossômulos que penetra em um hospedeiro, normalmente não consegue ultrapassar este estágio, mas outros ganham o sistema circulatório, passando pelos pulmões e dirigindo - se ao sistema porta-hepático, local onde ocorre o

desenvolvimento final dos helmintos em adultos machos e fêmeas num prazo de 30 dias, Fig. 3 (BICHARA; GONÇALVES; QUARESMA, 2013).

A intensidade da infecção ou carga parasitária e a morbidade da doença são definidas por meio da inferência do número de casais que parasitam o hospedeiro definitivo, sendo calculada pelo número de ovos eliminados nas fezes (PRATA, 1996).

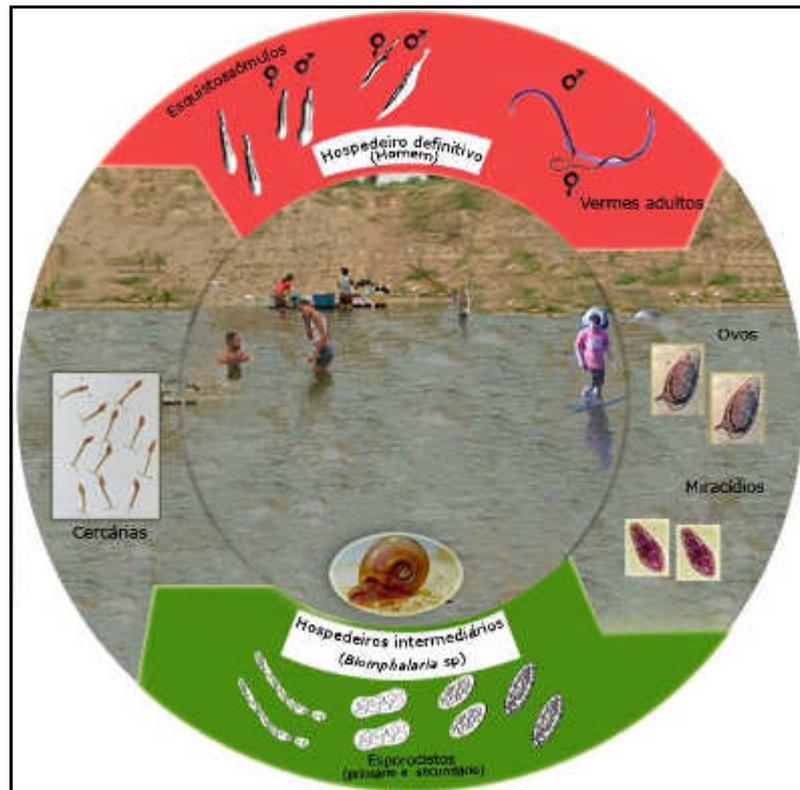


FIGURA 3 Ciclo evolutivo simplificado do *Schistosoma mansoni*.  
Fonte: CARVALHO et al., 2005a.

O *S. mansoni* tem em seu ciclo evolutivo uma fase ambiental que envolve os planorbídeos ou moluscos do gênero *Biomphalaria* como hospedeiros intermediários.

No Brasil existem dez espécies e uma subespécie descritas do *Biomphalaria*, sendo que apenas o *B. glabrata*, *B. tenagophila* e *B. straminea* são encontrados naturalmente infectadas pelo *S. mansoni*. Há pelo menos uma dessas três espécies notificadas em todos os estados do país, com exceção do Amapá e Rondônia, onde até o momento não foi verificada a presença desses moluscos (BRASIL, 2008).

O *Biomphalaria* pode ser encontrado em uma grande variedade de *habitats* tais como; lagoas, poças, cisternas, pântanos, remansos de rios, riachos, córregos, valas, canais de irrigação, de drenagem, esgotos domésticos, caixa d' água, e outros. Mas, também são capazes

de sobreviver a períodos de dessecação, os quais exercem influência sobre a evolução do parasito na fase intramolusco (BRASIL, 2008; GUIMARÃES, 2010).

Os biótopos com esses moluscos apresentam em sua maioria, riqueza de microflora e matéria orgânica, pouca turbidez, boa insolação, pH entre 6,0 e 8,0, teor de cloreto de sódio abaixo de 3% e temperatura média entre 20 e 25°C (REY, 2001).

Estes moluscos possuem concha planispiral, apresentam dois tentáculos longos e filiformes, olhos medialmente na base dos tentáculos, e pé oblongo, constituindo a massa cefalopodal. São hermafroditas, podem se reproduzir por autofecundação ou por fecundação cruzada. Segundo estudos experimentais um exemplar de *B. glabrata* é capaz de produzir 10 milhões de descendentes em 3 meses. Os aspectos morfológicos destas espécies são semelhantes, possuem características que necessitam de observação cuidadosa para correta diferenciação. Apresentam uma distribuição geográfica condicionada a sua própria biologia, porém cada espécie possui um padrão particular de distribuição (BRASIL, 2008).

Para a maioria dos estudiosos a espécie *B. glabrata* é o mais importante hospedeiro intermediário sob o ponto de vista epidemiológico na região das Américas, devido a sua grande distribuição geográfica, alta susceptibilidade a infecção pelo *S. mansoni* atingindo taxas de infectividade que variam de 4,7% a 85,5%.

No Brasil a presença desse molusco já foi notificada em 16 estados brasileiros, além do Distrito Federal, em 806 municípios de uma área delimitada pelos paralelos 0°53's (Quatipuru, PA), 29°51's (Esteio, RS), 53°44's (Toledo, PR) e a linha costeira. As maiores prevalências abrangem a Região Nordeste, ao longo da faixa litorânea, áreas interiores adjacentes dos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e até, o sudeste da Bahia (CARVALHO et al., 2005a; CARVALHO et al., 2005b; GUIMARÃES et al., 2007).

A *B. straminea* é a espécie entre as três de maior distribuição geográfica no Brasil, sendo encontrada em quase todas as bacias hidrográficas (PARAENSE, 1975). Há registros em 1.327 municípios distribuídos por 24 estados brasileiros, além do Distrito Federal, apresentando maior predomínio na região de clima seco do Nordeste, principalmente nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. No Pará, constam registros em Alenquer, Altamira, Ananindeua, Belém, Belterra, Bragança, Breves, Capanema, Igarapé-Açu, Irituia, Itaituba, Monte Alegre, Nova Timboteua, Oriximiná, Primavera, Quatipuru, Santa Isabel do Pará, Santarém e Viseu (CARVALHO et al., 2005b; BRASIL, 2008). Embora com baixas taxas de infectividade que variam entre 11% a 24,6% é possível encontrar altas prevalências de esquistossomose relacionada a esta espécie,

principalmente na região Amazônica onde adquire um papel de destaque na transmissão (COIMBRA Jr.; ENGE, 1982). No Pará, as espécies de importância epidemiológica são *B. glabrata* e *B. straminea* não existindo notificações da presença do *B. tenagophila* (BICHARA; SOARES; RODRIGUES, 1997; BRASIL, 2008).

A espécie *B. tenagophila* distribui-se de forma mais restrita com taxas menores de infecção, variando entre 2,0% a 22%, possui importância epidemiológica no sul do país e já foi notificada em 603 municípios de 10 estados brasileiros, além do Distrito Federal (CARVALHO et al., 2005b; BRASIL, 2008).

### 3.2 DETERMINANTES DA ENDEMIZAÇÃO E EXPANSÃO DA ESQUISTOSSOMOSE MANSÔNICA

Historicamente a EM vem seguindo os cursos dos grandes rios, originando-se no Egito expandiu-se por importante faixa do continente africano. Chegou ao Brasil na época do Brasil colônia através do tráfico de escravos, estabelecendo-se inicialmente nas áreas de produção canavieira do Nordeste brasileiro, onde já existiam condições bioecológicas para que se completasse o ciclo evolutivo do parasito (BARCELLOS; RAMALHO, 2002).

No território nacional, fatores históricos, sociais, políticos e econômicos determinaram grandes movimentos migratórios internos o que contribuiu com prováveis vias de expansão da endemia esquistossomótica no país, sendo possível relacionar vários períodos de descoberta de muitos focos de transmissão com esses eventos (AMARAL et al., 2006).

No século XVII, surgiu o movimento migratório orientado para o interior dos estados da Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Alagoas, Sergipe e Bahia, destinado a implementar a criação de gado, com a finalidade de abastecer o mercado aberto com a colonização do litoral nordestino, decorrente da exploração de cana-de-açúcar. No século XVIII, condições foram criadas para que a EM viesse atingir áreas no interior de Minas Gerais e Bahia em decorrência de deslocamentos populacionais com a descoberta de jazidas auríferas e de outros minerais preciosos. No século XIX, nas primeiras décadas do século XX outros movimentos migratórios, subjacentes ao desenvolvimento das atividades econômicas do país, tornaram possível a reunião de indivíduos infectados e hospedeiros intermediários do parasito nas regiões sul e sudeste do Brasil (PELLEGRINI FILHO et al., 1978).

Entre 1870 e 1910, época do auge da produção de borracha no Brasil, acompanhando o fluxo das questões econômicas no país, a EM também avançou para o sul e norte do Brasil, sendo que as correntes migratórias na região norte estavam relacionadas à mão-de-obra

voltada as atividades da exploração da borracha. A transmissão de EM se estabeleceu nesta região na década de 40, ocasião que recebeu grandes levas de trabalhadores oriundos dos Estados do nordeste para implementar a colheita do látex e, ao fim da década descrevem-se os primeiros focos de transmissão autóctone de esquistossomose no Pará, Fig. 4 (BICHARA; GONÇALVES; QUARESMA, 2013).

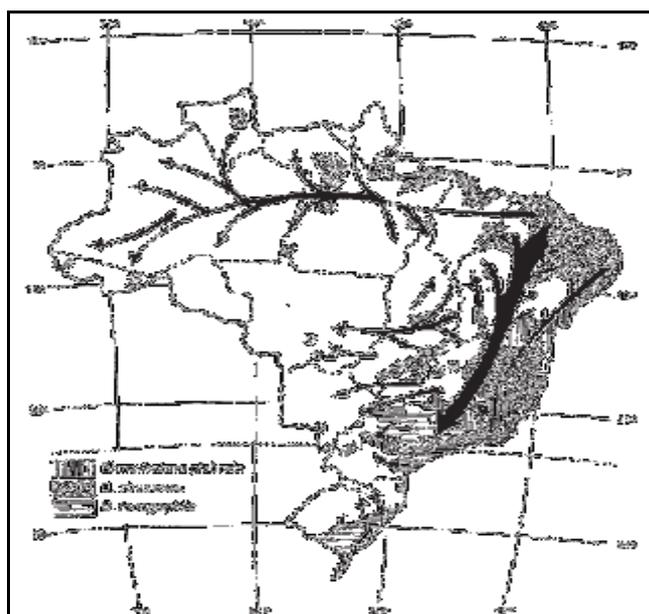


FIGURA 4 Mapa da dispersão migratória e distribuição dos planorbídeos vetores da EM no Brasil.  
Fonte: COURA; AMARAL, 2004.

Atualmente, todo o processo sociodemográfico da EM mantém-se como em séculos anteriores, indivíduos infectados pelo *S. mansoni* vêm tentar a sobrevivência nas cidades se inserindo no mercado produtivo (construção civil), engrossando a economia paralela (camelôs, biscateiros) ou se marginalizando totalmente do processo econômico. Passam a ocupar, residir em espaços urbanos como favelas ou acampamentos temporários sem a menor condição de salubridade, infraestrutura de saneamento e habitação. Usualmente, focos peridomiciliares são encontrados nas moradias de pessoas de baixa renda e novos sítios de transmissão têm sido detectados em localidades de veraneio de classe média alta em regiões litorâneas do nordeste brasileiro (GONÇALVES et al., 1992).

Destaca-se, portanto como fatores determinantes da endemização, expansão da EM no Brasil, a existência de correntes migratórias originárias de focos hiperendêmicos; a falta de controle sanitário; a existência de hospedeiros intermediários suscetíveis em extensas áreas do país; à precariedade das medidas de luta contra a endemia; o modo de inserção do homem na cadeia produtiva como força de trabalho; déficits nos processos de educação sanitária,

ambiental; diferenças culturais, individuais relativas a costumes e hábitos (BARCELLOS; RAMALHO, 2002; TIBIRIÇÁ, 2008).

Na região Amazônica as autoridades sanitárias temem o surgimento de novos focos, relacionados à abertura de estradas, empreendimentos agropecuários e à instalação de usinas hidrelétricas.

### 3.3 ASPECTOS ECOEPIDEMIOLÓGICOS E SOCIODEMOGRÁFICOS DA ESQUISTOSSOMOSE MANSÔNICA

As relações entre saúde, ambiente têm sido observadas na ocorrência de diversas doenças, desde Hipócrates (400a.C), a influência desses fatores têm sido considerado um dos protagonistas na produção dos agravos em seres humanos, tanto em caráter endêmico, quanto epidêmico em determinado espaço geográfico (ALVES; RABELO, 1998a; ANDRADE, 2000).

Os elementos do meio físico podem constituir as condições ecológicas favoráveis ao desenvolvimento da doença, porém, só manifesta-se quando combinada com os aspectos socioculturais, visto que a transmissão do *S. mansoni* depende do inter-relacionamento entre o ecossistema, às pessoas e suas condições sociais (MARTINS Jr.; BARRETO, 2003; PEIXOTO; MACHADO, 2005).

Nesse sentido, o processo endêmico de uma doença tem como reflexo fenômenos sociais, biológicos, ambientais, decorrente do modo como o homem se organiza e apropria-se do espaço natural em contextos específicos. Os modos de ocupações dos ambientes urbanos periféricos, de maneira caóticas e desordenadas, à presença de pessoas parasitadas, os hábitos de poluição fecal e à precariedade da qualidade de vida tais como: a ausência de moradias adequadas, falta de saneamento básico, baixa escolaridade, escasso lazer, falta de informação têm favorecido o contato humano com as coleções de água doce e de superfície, adequada à vida dos moluscos hospedeiros intermediários, determinando em diferentes níveis, a infecção pelo *S. mansoni* (CARVALHO et al., 1998; ALVES et al., 1998b; BARBOSA et al., 2000).

O ambiente propício para a transmissão da EM é aquele que permite à sobrevivência do hospedeiro intermediário, tem como características locais fatores bióticos, abióticos com a presença de coleções hídricas do tipo lóticos (riachos ou valas de pequena profundidade, pouca largura, baixa correnteza com velocidade inferior a 30 cm/segundo) ou lênticos (águas paradas ou empoçadas) alimentadas por nascedouros ou água doméstica servida, contaminadas por fezes com ovos do *S. mansoni*; localização em áreas peridomiciliares de

comunidades urbanas ou rurais, que não dispõem de água encanada ou saneamento básico e a presença de luminosidade natural associada à energia calorífica, através de raios solares, que irão estimular o ciclo evolutivo do parasito tanto nas fases intra como extra moluscos, além de favorecer o contato entre o hospedeiro e o parasito (BRASIL, 2007; MORAES; LEITE; GOULART, 2008).

O processo estrutural da produção dos focos autóctones de transmissão do *S. mansoni* ocorre dentro de um espaço socialmente construído e se expressa nas condições de vida das populações. O modo como esse espaço é ocupado garante a reprodução da doença, a distribuição desigual dos diferentes grupos de risco (BARCELLOS; RAMALHO, 2002).

Daí considera-se também que o conhecimento da distribuição das espécies de *Biomphalaria* de importância epidemiológica no Brasil contribui para a determinação de possíveis focos da EM. A espécie *Biomphalaria glabrata* é amplamente encontrada no país, está frequentemente associada à distribuição da doença e do mesmo modo que a espécie *B. straminea* (BRASIL, 2007).

De acordo com Loureiro (1989), com algumas considerações adicionais, o processo estrutural da doença pode ser analisado em três níveis determinantes: a) bioecológico, em que às condições ambientais otimizam a reprodução dos vetores propiciam a sobrevivência do parasito; b) socioecológico, onde às características ambientais são modificadas pela ocupação social do espaço através de construção de açudes, sistemas de irrigação, práticas agrícolas, forma de eliminação dos dejetos, e outros, c) nível sociocultural, que possui uma dimensão supraestrutural, uma vez que contém os determinantes macro (históricos, políticos), que embora em sua elaboração final seja em nível particular, estrutural, está relacionado com a representação social da doença, ou seja, a construção cultural, o conhecimento, às percepções que os grupos sociais têm sobre a EM. Esse nível condicionante contribui para a conformação do comportamento dos indivíduos, dos grupos sociais, suas atitudes e práticas de risco.

As vantagens de se abordar essas estruturas epidemiológicas desde a análise do espaço socialmente construído, ocupado pela doença, está em captar-se o processo gerador dessa estrutura e não somente descrevê-la estaticamente (SILVA, 1990).

Desse modo, vários autores respaldam este raciocínio, pois já apontaram que o avanço e a disseminação da EM nas cidades brasileiras estão relacionados com a forma de ocupação e organização do espaço, desempenhando papel fundamental no processo de propagação da endemia (PEIXOTO; MACHADO, 2005; ARAÚJO et al., 2007; MARTINS et al., 2007).

No contexto desta abordagem ecoepidemiológica, observa-se importante variação na

apresentação desta endemia, e por isso há classificações para avaliar o diferencial do grau de endemicidade do agravo. São consideradas áreas de alta endemicidade aquelas com alta prevalência associada à alta intensidade de infecção, principalmente em crianças de 5 (cinco) a 15 (quinze) anos, além de formas crônicas em adultos; áreas de moderada ou baixa endemicidade, quando há delimitação dos focos de transmissão com localização clara da distribuição geográfica dos portadores, da morbidade severa e baixa endemicidade, a prevalência é inferior a 10% e a maioria dos infectados permanece assintomática e eliminando menos de 96 ovos por grama de fezes (opg) (DIAS et al., 1994).

### 3.4 ESQUISTOSSOMOSE NA AMAZÔNIA

A instalação da EM na Amazônia ocorreu do mesmo modo que nas demais regiões do país, obedecendo há um processo onde preponderou a migração em busca de melhores condições de vida e trabalho (BICHARA; GONÇALVES; QUARESMA, 2013). Ocorreu inicialmente pelo litoral, intensificou-se após a criação de estradas como a Pará-Maranhão em virtude de intenso fluxo de pessoas para a região, rica em madeira, ouro e borracha, procedentes do nordeste do Brasil (CHIEFFI; WALDMAN, 1988).

O primeiro registro da existência do *S.mansoni* na região amazônica foi feito por Lutz (1919), no estado do Acre. Nas décadas de 30 e 40 outros estudos foram feitos, sendo identificados vários casos, sem que houvesse comprovação de sua autoctonia. Costa (1952) nos anos de 1944 e 1948 realizou dois inquéritos nos municípios de Cametá, Abaetetuba, Itacoatiara e Parintins, sem que fosse encontrado um só caso autóctone.

A identificação dos casos autóctones no estado do Pará foi feita por Machado e Martins (1951), em Fordlândia-PA, que está localizada à margem direita do rio Tapajós. Este foco surgiu com a chegada de imigrantes em busca de trabalho na extração de látex das seringueiras. Pardal (1976) considerou extinto o foco nessa região, após realização de inquérito coproscópico em habitantes daquela localidade e redondezas nos anos de 1973 a 1975, visto não ter sido encontrado mais nenhum caso de parasitismo pelo *S. mansoni*, (BICHARA; SOARES; RODRIGUES, 1997). Recentemente, cerca de 60 anos depois, foi feito novo inquérito coproscópico na localidade e nenhum caso de EM foi encontrado (OLIVEIRA, 2013).

O segundo foco autóctone no estado do Pará foi descrito por Mello e Gueiros (1959) na localidade de Quatipuru, pertencente ao município de Primavera. O terceiro foco foi

identificado no Bairro do Reduto em Belém por meio do diagnóstico coproscópico em escolares assintomáticos (Galvão, 1968). Posteriormente, Galvão e Galvão (1971) referiram a existência de 25 casos autóctones em outros bairros da cidade. Até o ano de 1982 já tinham sido estudados pelo menos 110 casos de esquistossomose, segundo Souza, Braun e Araújo (1983) apud Fraiha e Moraes, (1983). Estes dois focos estão em plena atividade, tendo ocorrido importante expansão no município de Belém. Outros casos autóctones foram relatados nos municípios de Afuá, Xingu, Itaituba e Altamira (BICHARA; SOARES; RODRIGUES, 1997).

A grande área endêmica de esquistossomose na Amazônia Brasileira compreende uma área de mais de 700 Km de extensão, que vai de São Luís do Maranhão até Belém do Pará (BICHARA; SOARES; RODRIGUES, 1997). A existência de hospedeiros intermediários susceptíveis, condições climáticas favoráveis, fluxo migratório contínuo, ausência de saneamento são alguns dos fatores que contribuíram para a entrada e permanência desta endemia na Amazônia brasileira, especialmente no Pará, único estado da região onde há transmissão autóctone.

### **3.4.1 Esquistossomose no município de Belém e região metropolitana**

O município de Belém é a capital do Estado do Pará, ocupando uma área de 1.059 Km<sup>2</sup> com uma população de 1.392.031 habitantes. Integra uma região metropolitana (RMB) com mais 7 municípios, estando localizada a aproximadamente 160 km da linha do equador, na faixa equatorial, conhecida como “faixa de depressão da Amazônia central” ao norte do Brasil 0° 28' 03" s e 48° 29' 18" w (IBGE, 2010).

A RMB é uma região chuvosa, caracterizada por um clima tropical úmido de floresta, de baixa altitude, topografia plana e vegetação densa com temperaturas elevadas durante todo ano com média anual de 27°C e umidade relativa do ar entre 81 e 91% (OLIVEIRA, 2001 apud FENZL; MENDES; FERNANDES, 2010). Possui oficialmente 71 bairros, distribuídos em 8 distritos administrativos, sendo eles: distrito administrativo de Belém (DABEL), distrito administrativo do Benguí (DABEN), distrito administrativo do Entroncamento (DAEN), distrito administrativo do Guamá (DAGUA), distrito administrativo de Icoaraci (DAI), distrito administrativo de Outeiro (DAO), distrito administrativo da Sacramento (DASAC) e distrito administrativo de Mosqueiro (DAMOS), Fig. 5 (IBGE, 2000 e 2010).

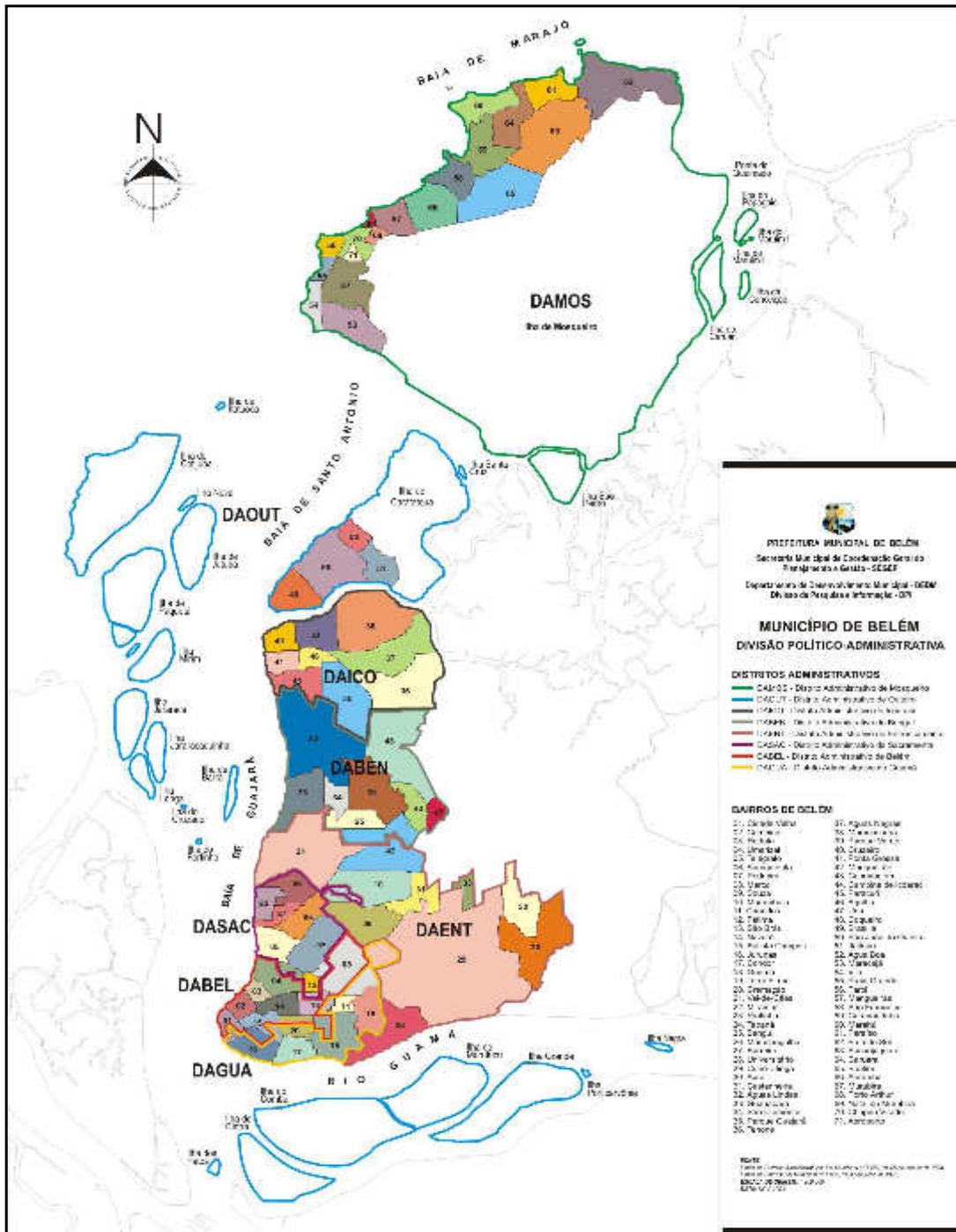


FIGURA 5 Mapa dos distritos administrativos do município de Belém.  
Fonte: Anuário estatístico do município de Belém, 2012.

Na RMB o crescimento populacional segue a tendência demográfica da periferização, fenômeno produzido por um padrão de expansão de aglomerações urbanas caracterizado pelo grande espalhamento físico das cidades, áreas que comumente possuem reduzida capacidade de arrecadação fiscal, poucos investimentos públicos para dar conta da grande demanda por equipamentos sociais e infraestrutura urbana. (FERREIRA; LOBO; FONSECA, 2009).

Este processo de expansão urbana tem ocorrido até mesmo em áreas insulares do município que são de interesse turístico ou destinadas à proteção ambiental, gerando diversas formas de degradação como desmatamento, descaracterização da paisagem e poluição de aquíferos. O efeito disso tem sido a formação de assentamentos precários de grandes dimensões, como o que vem ocorrendo na ocupação da ilha de Mosqueiro.

Diante do cenário de expansão da EM entre 1968 a 1982, o avanço no diagnóstico de novos casos nos bairros do Telegrafo, Sacramento, Pedreira e Terra Firme, no início da década de 90, formou-se um grupo interinstitucional para estudo e controle da EM em Belém, destacando-se o Núcleo de Medicina Tropical da Universidade Federal do Pará (NMT/UFPA), Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) e Instituto Evandro Chagas.

Em 1991, Bichara et al. (1991) publicaram dados clínico-epidemiológicos de cem pacientes com EM. Rojas (2003) fez análise de 408 casos de EM atendidos no Núcleo de Medicina Tropical/UFPA entre 1997 e 2001. Estes eram residentes em bairros periféricos alagados da área metropolitana de Belém, expostos à fatores de risco como migrações internas, assentamentos desordenados e saneamento básico precário ou inexistente. Do mesmo modo, Bichara et al. (2012) prosseguindo a revisão de prontuários do Núcleo de Medicina Tropical do período de 2004-2010, analisaram dados de 227 pacientes com às mesmas características epidemiológicas. Atribuíram a redução de casos a fatores tais como: descentralização da assistência a partir do ano 2000; impactos da redução da transmissão pelas obras de macro drenagem e redução da busca ativa de casos.

Ao contrário da aparente redução de registro de casos, os inquéritos malacológicos vêm mostrando a expansão da distribuição de planorbídeos na área urbana do município de Belém, o que se observa pelos relatórios da FUNASA das ações entre 2006-2008, envolvendo mais de 35 bairros e localidades dos distritos de Belém, revelando que apenas nos bairros da Campina, Comércio e Umarizal, não foram encontrados os planorbídeos vetores da EM, e que embora a predominância ainda seja do *B. straminea*, o *B. glabrata* agora está presente nos bairros do Benguí, Cabanagem, Cremação, Guamá, Jurunas, Pratinha, além da Sacramento, Telegrafo e Terra Firme, Fig.6 (BELÉM, 2008).

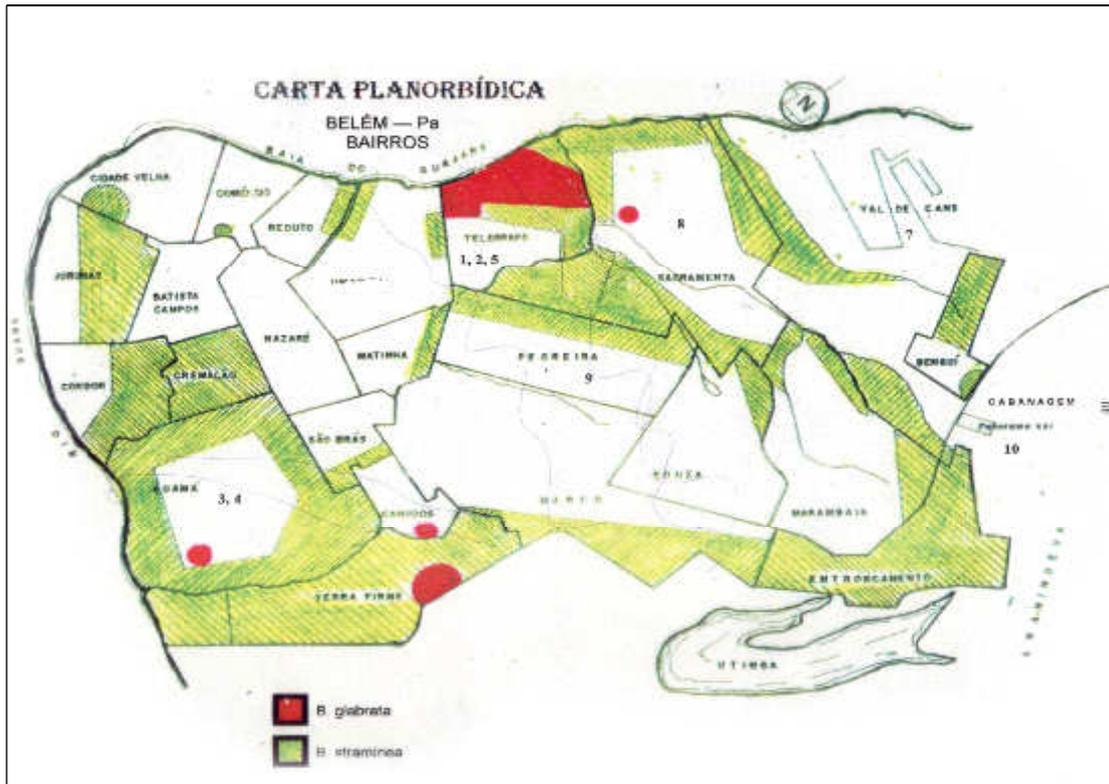


FIGURA 6 Focos da esquistossomose mansônica em Belém/carta planorbídica.  
Fonte: Bichara, Soares e Rodrigues (1997).

Desse modo, percebe-se que dos oitos distritos de Belém, somente o DAMOS, DAO não possuem registros oficiais de casos autóctones de EM e nem da presença do *Biomphalaria*. Entretanto, com todo este cenário necessário para a introdução do *S. mansoni* são grandes as possibilidades destas áreas serem acometidas pela expansão da endemia, visto que, possuem características ambientais semelhantes entre si e com os outros distritos já acometidos.

#### 3.4.1.1 O distrito de Mosqueiro

O DAMOS é composto por um arquipélago, sendo a Ilha de Mosqueiro a de maior tamanho com 33.232 habitantes, que corresponde a 2,38% da população de Belém. A ilha de Mosqueiro fica localizada a 01° 15' 19.16" S de latitude Sul e 48° 27' 16.32" de longitude Oeste (W) de Greenwich e está situada ao norte da cidade de Belém (IBGE, 2010).

No contexto morfoclimático a ilha de Mosqueiro, se inclui dentro do domínio das terras baixas equatoriais amazônicas existentes na mesorregião do nordeste paraense, mais especificamente na microrregião de Belém, tem sua topografia correspondendo aos níveis de tableiros, terraços, várzeas, nestas ocorrem inundações dos cursos d'água: rios, furos e

igarapés. A rede hidrográfica é formada por rios furos e igarapés. A ilha está entrecortada por igarapés, coleções hídricas, com água parada ou com pouca correnteza, próxima a locais povoados com precárias condições de saneamento (FURTADO; SILVA Jr., 2009; IBGE, 2010).

Tem o mesmo clima de Belém caracterizando-se como equatorial, super úmido, sem estação seca, com períodos chuvosos de dezembro a maio, menos chuvoso de julho a novembro cuja pluviosidade fica em torno de 2.800mm anuais. Quanto à temperatura possui a média de 27°C cuja amplitude térmica está em torno de 6° (classificação de Koppen). Em relação ao balanço hídrico apresenta aproximadamente um excedente de 1.342mm, uma deficiência de água no solo de apenas 26mm que ocorre nos meses de setembro e outubro (FURTADO; SILVA Jr., 2009).

O processo de ocupação da ilha do Mosqueiro ocorreu em três fases históricas: no século XVIII os índios Tupinambás chegaram à ilha após sucessivas invasões sofridas na região Nordeste do país; o segundo momento ocorreu no início do século XX no período da borracha, nesta época o acesso a ilha dava-se por via fluvial à ocupação era feita pela população local, pelos europeus e americanos que vieram implantar a rede de energia elétrica, os sistemas de transporte, serviços portuários, que buscavam um lugar aprazível para suas residências de repouso e veraneio que não fosse distante da capital; o terceiro processo de ocupação teve início na década de 1970 com a construção da ponte Sebastião R. de Oliveira inaugurada em 1976, que facilitou o acesso à ilha. Levando a uma ocupação gradativa, mas não planejada, com ocupações irregulares, à descaracterização paisagística da localidade e gerando um acelerado processo de degradação ambiental (FERREIRA; LOBO; FONSECA, 2009).

Esta ocupação está sendo feita principalmente por pessoas advindas dos Estados do Maranhão e Piauí, principalmente nos bairros do Aeroporto, Carananduba e São Francisco. A periferização na ilha de Mosqueiro é um fenômeno que não se restringe a famílias de baixa renda, mas que envolve também a classe média e em ambos os processos verificou-se a ausência de políticas públicas do Estado nessa questão. (FERREIRA; LOBO; FONSECA, 2009).

O DAMOS é considerado indene para a EM, contudo possui características compatíveis com o ambiente natural para o estabelecimento da mesma. A proximidade geográfica, identidade ambiental entre Belém e Mosqueiro, associada ao recente movimento demográfico com ocupação desordenada da periferia da ilha, onde há registros do *Biomphalaria*, são fatores que sinalizam para a possibilidade de formação de mais um foco de

EM na Amazônia, que somará aos demais já diagnosticados no município de Belém.

### 3.5. VIGILÂNCIA E CONTROLE DA ESQUISTOSSOMOSE

Os modelos de vigilância, controle das doenças metaxênicas estão entre os mais conhecidos, visto que, para que estas doenças estabeleçam-se numa determinada área geográfica, há uma forte dependência tanto das características biológicas dos elementos envolvidos no ciclo de transmissão, como da maneira como se processa a ocupação da paisagem pelo homem, seja ela natural ou artificial (FORATTINI, 1992; SANTOS; MARÇAL Jr, 2004).

Um dos itens do programa de controle da esquistossomose (PCE) é a vigilância epidemiológica, cujos objetivos são: reduzir a prevalência da infecção em áreas endêmicas, reduzir a morbidade e a mortalidade; evitar a ocorrência de formas graves da patologia e reduzir o risco de expansão da doença. Para atingir esses objetivos, o ministério da saúde tem como estratégias básicas o reconhecimento geográfico; a busca ativa dos portadores de *S. mansoni* por meio de inquéritos coproscópicos periódicos; o tratamento dos portadores com droga específica; as atividades de malacologia, as medidas de educação em saúde e de saneamento básico. No entanto, a integração das ações de saneamento, informação, educação, comunicação e mobilização comunitária não são priorizadas (FARIAS et al., 2007).

O reconhecimento geográfico dos criadouros de planorbídeos do gênero *Biomphalaria* é bastante útil ao controle e vigilância epidemiológica, na medida em que permite o planejamento adequado das atividades previstas nos programas de controle da EM (PEIXOTO; MACHADO, 2005). No entanto, a distribuição real das espécies não está bem esclarecida, dificultada pela grande extensão territorial e pela carência de recursos humanos.

O aparecimento de drogas esquistossomicidas administradas em dose única e por via oral fez da quimioterapia a principal medida de controle da esquistossomose na década de 80 (KATZ et al., 1989). No Brasil, sucessivas campanhas vêm utilizando apenas a quimioterapia seletiva como forma de combate à esquistossomose, com resultados instantâneos otimistas, reduzindo significativamente as formas graves, letais e a prevalência em determinadas áreas. Porém, o sucesso da quimioterapia em regiões de alta prevalência não tem sido duradouro, havendo rápida reinfecção na ausência de fatores que interrompam a transmissão (COURA, 1995; SANTANA et al., 1997; CARVALHO et al., 1998).

Para Katz (1986) a abordagem puramente médica no controle da doença esta fadada ao insucesso, pois a esquistossomose não pode ser entendida como um fenômeno biológico

individual, mas como um fenômeno social, biológico, que ocorre dentro de contextos sociais, políticos, econômicos e sanitários. Outros autores afirmam que o controle eficaz, duradouro da esquistossomose depende do desenvolvimento conjunto de medidas profiláticas (diagnóstico e tratamento de portadores humanos), de ações governamentais como obras de engenharia sanitária (saneamento básico, instalação de rede de água, esgoto nas casas), mudanças no meio ambiente e educação para a saúde das comunidades (COURA-FILHO, 1998; KATZ; ALMEIDA, 2003; TELES, 2005; VASCONCELOS et al., 2009).

Para Tibiriçá (2008) o controle da transmissão deste agravo ainda é um desafio, uma vez que medidas com foco no tratamento reduzem a morbidade, mas não a transmissão, sendo que as medidas de controle até então empregadas não tem surtido o efeito esperado na redução da prevalência da doença.

Assim, o ministério da saúde propõe tratar a comunidade residente nas áreas de maior risco, de modo a reduzir a transmissão, complicações da doença, o que não exclui a necessidade de melhorias nas condições de saneamento e por isso estratégias de saúde pública são essenciais no controle da doença.

Compreende-se que a prioridade para a vigilância quanto a expansão de áreas de transmissão desenvolve-se a partir do estudo geográfico das áreas, na identificação dos criadouros e nos inquéritos coproscópicos (AMARAL et al., 2006).

### **3.5.1 Diagnóstico malacológico da esquistossomose mansônica**

De acordo com a orientação preconizada pelo manual de vigilância e controle de moluscos de importância epidemiológica (BRASIL, 2008) o diagnóstico é realizado através de inquérito malacológico para a contagem dos exemplares de *Biomphalaria*, identificação da espécie e investigação de infecção pelo *S. mansoni*. Para a identificação morfológica da espécie, caramujos de diferentes tamanhos coletados são submetidos à análise de suas conchas com a medida do diâmetro, contagem de giros, com posterior análise das partes moles (DESLANDES, 1951).

Na análise da infectividade dos moluscos por *S. mansoni*, os moluscos coletados são submetidos a exames de detecção de cercárias e/ou esporocistos por estímulo de luz artificial e esmagamento. Tal procedimento é feito com o caramujo entre duas placas de Petri, preferencialmente com o lado esquerdo voltado para cima, com a aplicação de uma leve pressão para quebrar a concha sem dano ao corpo do animal. Os fragmentos da concha são retirados com auxílio de pinças de pontas finas e são procurados, através de microscópio estereoscópico, os

esporocistos em todos os órgãos do molusco (BRASIL, 2008).

### **3.5.2 Diagnóstico parasitológico da esquistossomose mansônica**

O padrão ouro no diagnóstico da EM é a pesquisa de ovos de *S. mansoni* nas fezes. O método coprológico mais utilizado é o descrito por Kato e modificado pelo brasileiro Naftale Katz, em 1972, pois permite estimar a carga parasitária por grama de fezes.

O método de Kato-Katz é recomendado pela OMS para realização de inquéritos epidemiológicos, por ser capaz de quantificar a carga parasitária, além de apresentar simplicidade na execução, baixo custo, boa sensibilidade e especificidade. Estas características são indispensáveis na avaliação da eficácia de medidas profiláticas como saneamento básico e combate ao caramujo (WHO, 2002).

O Kato-Katz quantifica a carga parasitária descrita pela quantidade de ovos por grama de fezes (opg) que é obtida pela média aritmética das lâminas examinadas, condição que possibilita diagnosticar e avaliar a intensidade da infecção por indivíduo. Este método apresenta especificidade de 100%; a sensibilidade dependerá diretamente da carga parasitária, ou seja, quanto maior a ovoposição no sistema vascular mesentérico, maior a chance de se encontrar ovos. Constituem-se intensidade moderada os exames que apresentam carga parasitária entre os valores de 100 a 399opg. Valores iguais ou superiores a 400opg serão classificados como sendo de infecção de grande intensidade (KATZ et al., 1972).

Ainda que o método de Kato-Katz apresente limitações em áreas de baixa endemicidade, é possível ampliar a sensibilidade do exame com o aumento de três a quatro amostras fecais associado a duplicação no número de lâminas examinadas (RASO, 2000).

### **3.5.3 Geotecnologias e esquistossomose mansônica**

Uma vez que a EM é uma doença determinada no espaço, no tempo por fatores socioambientais, as geotecnologias são ferramentas imprescindíveis no seu estudo, podendo ser empregadas para melhor conhecer a distribuição de sua prevalência, de seus hospedeiros intermediários em mapas de representação espacial (CARVALHO et al., 2005b; FONSECA et al., 2007; MARTINS et al., 2007).

O estudo da epidemiologia paisagística da EM, tem se mostrado extremamente eficiente na delimitação das áreas de risco, trazendo novas perspectivas para a reformulação das estratégias de controle realizadas pelos órgãos de saúde (BAVIA et al., 1999;

BARCELLOS; RAMALHO, 2002; GURGEL, 2003; BAVIA, 2004; LOPES, 2005; GUO-JING et al., 2005).

As geotecnologias podem ser definidas como um conjunto de técnicas computacionais de coleta, tratamento, manipulação e exibição de informações referenciadas geograficamente, funcionando como uma ferramenta de visualização dos eventos de saúde em mapas, para auxiliar no planejamento, monitoramento e avaliação das ações, direcionando as intervenções para diminuir as iniquidades (BARCELLOS; RAMALHO, 2002; CHIESA; WESTPHAL; KASHIWAGI, 2002; SANTOS et al., 2004).

Dentre as principais tecnologias empregadas destacam-se: a cartografia digital, o sistema de posicionamento global (GPS - *Global Position System*), o sensoriamento remoto (SR) e o sistema de informações geográficas (SIG) (CARVALHO et al., 2000).

O georreferenciamento dos eventos de saúde tem sido descrito como uma ferramenta importante na análise, avaliação de riscos à saúde coletiva, particularmente os relacionados ao meio ambiente e ao perfil socioeconômico da população. Tal recurso colabora na investigação em que se verificam fatores determinantes de agravo à saúde, auxiliando na identificação da interdependência de processos espaciais, que se refletem na sua configuração social, ambiental e epidemiológica (SKABA et al., 2004; BARCELLOS et al., 2005).

O uso do geoprocessamento, de ferramentas estatísticas na área de saúde tem sido facilitado pelo acesso a bases de dados epidemiológicos, possibilitando a produção de mapas temáticos que contribuem para a formulação de hipóteses a respeito da distribuição espacial das doenças e sua relação com às variáveis socioeconômicas (ROJAS et al. 1999 apud GUIMARÃES, 2010). É possível com o uso dos sistemas de informações geográficas (SIG): planejar, programar, controlar, monitorar e avaliar às doenças em grupos segundo o seu risco de transmissão (CARVALHO et al., 2000).

Organizações como organização pan-americana da saúde (OPAS), OMS e instituições de Saúde de diversos países vêm incentivando a utilização de mapas que permitam visualizar áreas de risco para doença como forma de orientar às atividades de controle (OPAS, 2002; COSTA et al., 2006).

Há mais de 20 anos as geotecnologias estão sendo usadas na identificação e monitoramento da EM tanto no nível nacional, como internacional.

Bavia (1996) utilizou um SIG para estudar a dinâmica espacial, temporal da infecção e identificar os fatores ambientais que influenciavam na distribuição da doença em trinta municípios da Bahia; Malone et al (2001), que utilizaram um SIG e o SR para descrever a relação entre o índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI), a temperatura máxima

da superfície na distribuição, abundância do *Schistosoma mansoni* e do hospedeiro intermediário *Biomphalaria pfeifferi* na Etiópia; Mc Nally (2003) desenvolveu mapas de modelos de risco para o *Schistosoma* baseado nas condições climáticas, no uso de SR no Kenya. Araújo (2004) desenvolveu um SIG para a localização dos focos de EM, identificou grupos expostos ao risco de infecção, contribuiu para à vigilância e o monitoramento da saúde da população da Ilha de Itamaracá, Pernambuco; Moura et al., (2005) determinaram as relações entre às variáveis ambientais, a distribuição da doença e dos moluscos, no Estado de Minas Gerais. Com o objetivo de desenvolver modelos que pudessem ser utilizados, por extrapolação, para prever o risco da EM em áreas nas quais não existissem dados disponíveis; Araujo et al. (2007) avaliaram o risco de transmissão da EM em Porto de Galinhas, Pernambuco através da correlação espacial dos focos de caramujos com os casos humanos da doença; Cardim et al (2008) utilizaram técnicas de geoprocessamento, análise de agrupamento hierárquico e análise de componentes principais para a identificação de grupos sociais homogêneos.

Diversos estudos recentes na mesma área de interesse foram realizados: Paredes et al. (2010) obtiveram o padrão espacial do uso da água, níveis de risco associados à transmissão da esquistossomose no litoral norte de Pernambuco. Analisando a distribuição espacial das condições de esgotamento sanitário e forma de contato com a água da população. Peng et al. (2010) na China, identificaram áreas de alto risco de esquistossomose associados a fatores de risco usando GPS e aplicando geoestatística. Utzinger et al. (2011) realizaram um estudo de revisão sobre a EM destacando os recentes avanços obtidos com a inovação, validação, aplicação de novas ferramentas, estratégias para pesquisa e controle integrado de EM. Scholte et al. (2012) realizaram mapeamento, estudo com perspectivas da distribuição espacial dos hospedeiros intermediários de *S. mansoni* em todo o Brasil. Scholte et al. (2014) realizaram a distribuição espacial da EM no Brasil reunindo informações dos sistemas oficiais e de sensoriamento remoto reunidos em um banco do SIG.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 TIPO DE ESTUDO

Estudo ecoepidemiológico, observacional, transversal, prospectivo, analítico, descritivo, realizado no período de outubro de 2010 a abril de 2014.

A pesquisa envolveu as seguintes instituições: Núcleo de Medicina Tropical da Universidade Federal do Pará (NMT/UFPA); Instituto Evandro Chagas (IEC); Universidade do Estado do Pará (UEPA) e Secretaria Municipal de Saúde de Belém (SESMA).

### 4.2 ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada na ilha de Mosqueiro localizada na região insular da RMB, possuindo uma área aproximada de 215 km<sup>2</sup> de extensão territorial com 17 km<sup>2</sup> de praias de água doce com movimento de maré. A ilha fica situada a 44,5 km de Belém e está limitada pelas baías do Guajará, Santo Antônio e Marajó entre suas porções sudoeste, oeste e noroeste; a norte e nordeste pela baía do Sol e ao sul e sudeste pelos furos do Maguari e das Marinhas (FURTADO; SILVA JR., 2009; IBGE, 2010).

A Fig.7 apresenta a localização geográfica da ilha de Mosqueiro, o distrito administrativo de Mosqueiro (DAMOS), a área de estudo e os locais dos criadouros do *Biomphalaria straminea*.

A área geográfica total da pesquisa compreendeu a extensão de 47,3 km<sup>2</sup>, da cobertura territorial das seis Unidades de Saúde da Família (USF), da Secretaria Municipal de Saúde de Belém (SESMA), situadas na ilha. Correspondendo, a 12 km<sup>2</sup> USF/Aeroporto; 2,7 km<sup>2</sup> USF/Maracajá; 16,2 km<sup>2</sup> USF/Furo das Marinhas; 8,5 km<sup>2</sup> USF/Carananduba; 5,4 km<sup>2</sup> USF/Sucurijuquara e 2,5 km<sup>2</sup> USF/Baía do Sol. A pesquisa abrangeu o equivalente a 20,9% da ilha de Mosqueiro.

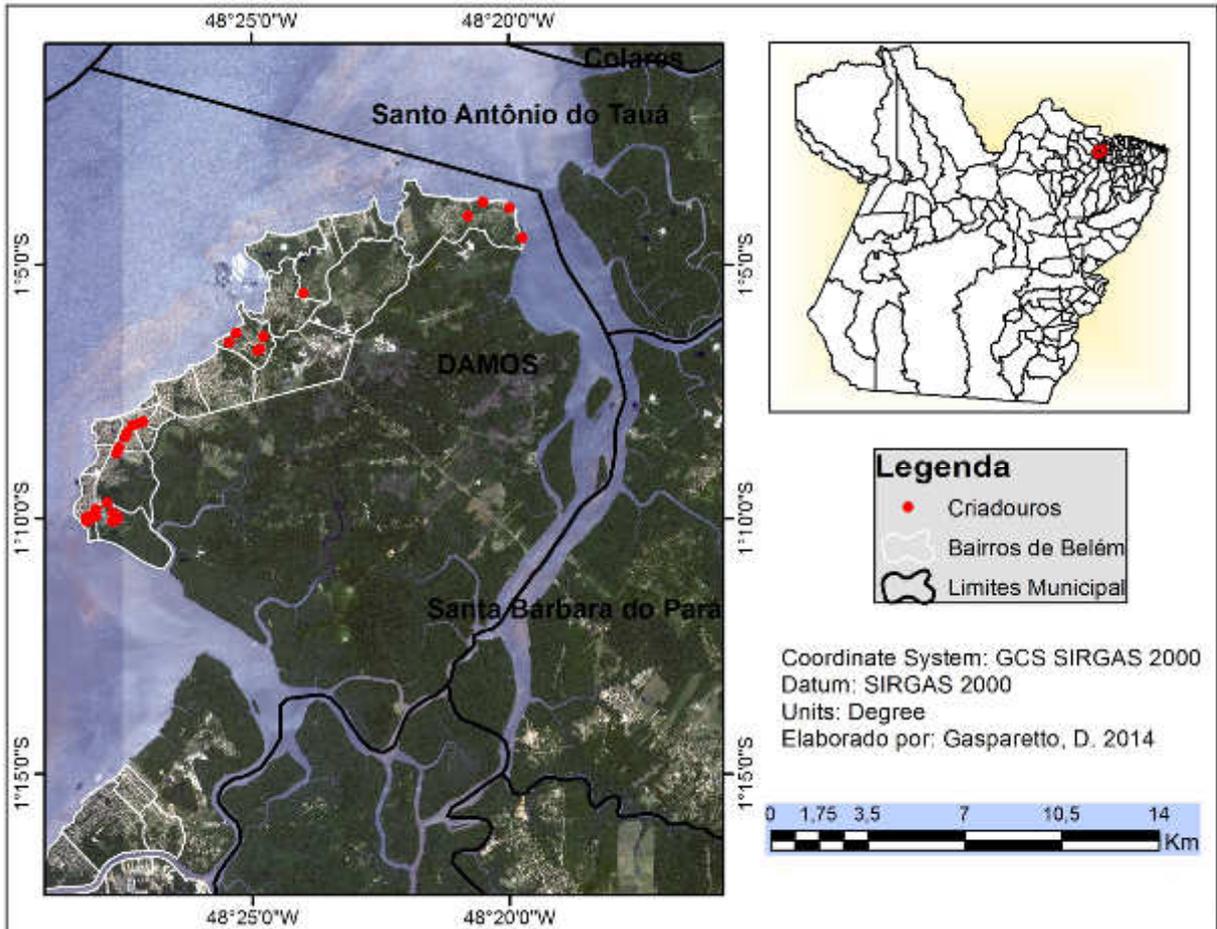


FIGURA 7 Localização geográfica da área de estudo situada no distrito administrativo de Mosqueiro, Belém-PA. Fonte: LabGeo CCBS/UEPA, LabGeo IEC/SVS/MS, 2014.

#### 4.3 COLETA DE DADOS

A partir de uma perspectiva ecossistêmica dos fatores ambientais, biológicos e sociais, adotou-se passos metodológicos que resultaram na formação de indicadores para exposição ao risco da EM no DAMOS, sendo sistematizados no fluxograma da pesquisa, Fig. 8.

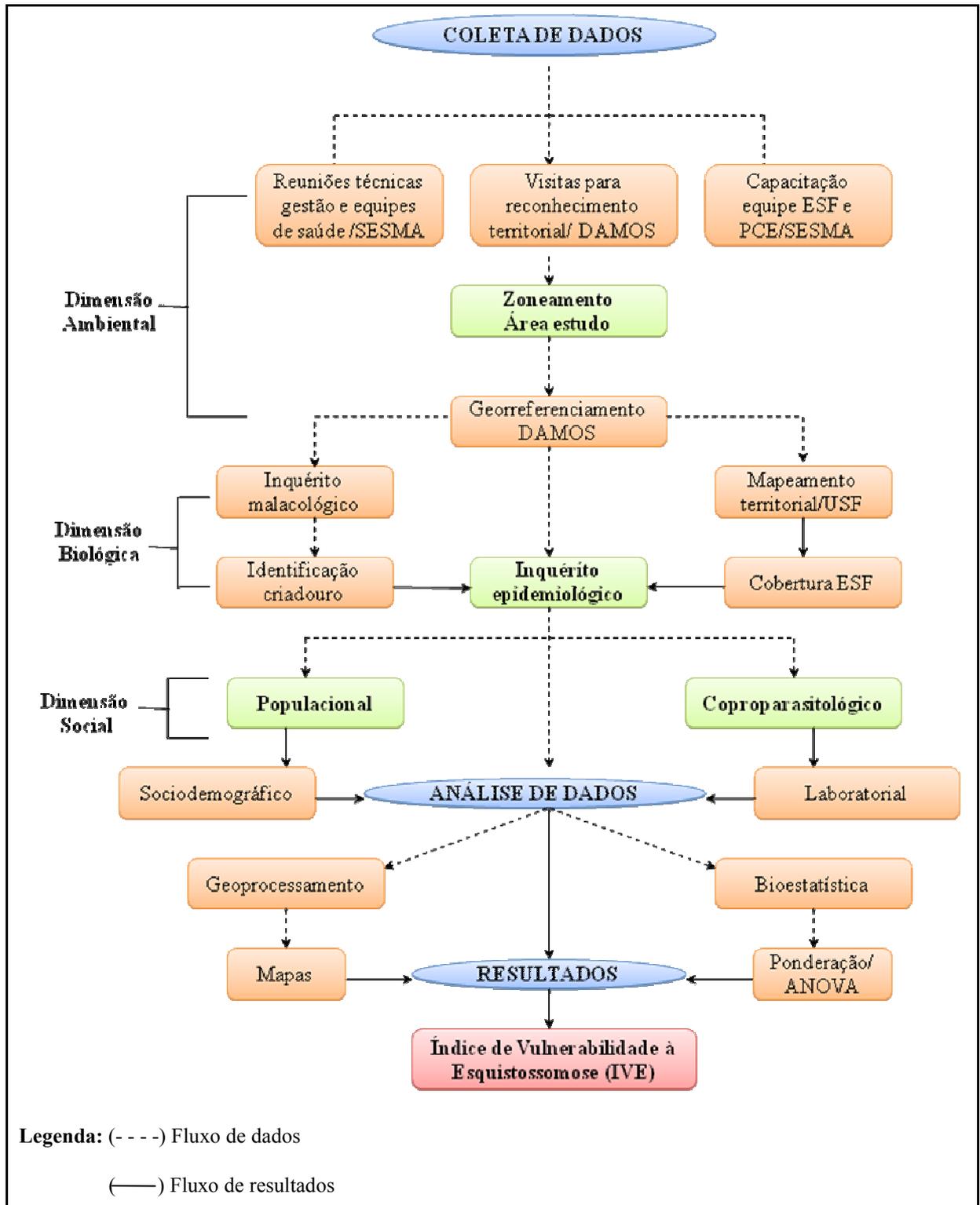


FIGURA 8 Fluxograma das etapas metodológicas da pesquisa.

Fonte: Elaborado pela autora, 2014.

### 4.3.1 Zoneamento da área de estudo

#### 4.3.1.1 Reconhecimento territorial

No período de fevereiro de 2012 a agosto de 2013, foram realizadas semanalmente expedições a campo no local da pesquisa para reconhecimento, zoneamento e geoprocessamento das 93 micro-áreas que fazem parte da cobertura territorial das USF (Aeroporto, Baía do sol, Carananduba, Maracajá, Sucurijuquara e Furo das Marinha) que compõem a ESF/SESMA no DAMOS, Fig. 9.



FIGURA 9 Imagens de expedições a campo para reconhecimento e zoneamento das áreas da pesquisa.  
Fonte: Projeto de pesquisa, 2012.

#### 4.3.1.2 Reuniões técnicas de gestão e capacitação das equipes ESF/SESMA

Para a realização da pesquisa de campo foram feitas reuniões com as coordenações da ESF/DAMOS, coordenação do PCE da SESMA, onde ficou definida a estratégia de participação dos agentes comunitários de saúde (ACS) e agente de combate as endemias

(ACE), que receberam treinamento para à pesquisa de campo, Fig.10.



FIGURA 10 Treinamento dos ACS e ACE no DAMOS, Belém-PA  
Fonte: Arquivo Sônia Pinto, 2013.

#### 4.3.2 Georreferenciamento

Como instrumentos para obtenção dos dados espaciais foram utilizadas geotecnologias, por serem ferramentas computacionais que englobam técnicas importantes relacionadas à análise de dados espaciais geradas por cartografia digital, sistema de posicionamento global (GPS) e análise espacial.

Georreferenciou-se as áreas de cobertura das unidades de saúde da família do DAMOS, através da técnica de arruamento de sua localização espacial. Analisou-se a representatividade demográfica da cobertura das unidades de saúde da família, com dados obtidos dos relatórios das ESF /DAMOS da SESMA.

Para o zoneamento das áreas e microáreas das USF, fez-se o levantamento em bases de dados cartográficos, fotogramétricos, de imagens de satélites e utilizou-se o receptor GPS Garmin Map 76 CSx para coleta dos dados em campo.

#### 4.3.3 Inquérito malacológico

Realizou-se entre os meses de maio a setembro de 2013, o reconhecimento das coleções hídricas com a presença de planorbídeos do gênero *Biomphalaria*, para a caracterização dos criadouros. Durante o inquérito malacológico prevaleceu o período chuvoso, porém com manutenção estável do *habitat* dos moluscos, Fig.11 A e B.

Às coordenadas geográficas do ponto inicial de cada estação foram registradas utilizando

o GPS, como receptor do Garmin Map 76 CSx com a configuração para escala de longitude, latitude e Sistema Geodésico Sul Americano (SAD 69). Foram identificados, mapeados 30 pontos de criadouros com a presença de *Biomphalaria* sp. (Apêndice A; B; C e D).

Os trechos definidos para as coletas foram percorridos em sua totalidade com busca direcionada para as margens, utilizando-se uma concha de captura, constituída de armação metálica de forma circular preenchida por tela de malha metálica de 2 mm e área de 250 cm<sup>2</sup>, presa a um cabo de madeira ou aço com aproximadamente 1m de comprimento, a tentativa de captura de exemplares foi feita com uma investida da concha a cada 2m percorridos por estação, Fig. 11 C.

Nos ambientes onde os moluscos estavam presos no solo, rochas ou troncos foram retirados através de pinça longa e pinça com ponta fina, Fig. 11 D. A técnica de coleta consistiu na raspagem da vegetação submersa, das margens e do fundo dos criadouros com a concha de captura, cujo material recolhido foi cuidadosamente analisado à procura de moluscos em meio a folhas e gravetos e depois devolvido para *o habitat*.

No momento da coleta foi preenchido os itens do protocolo de pesquisa relativo à caracterização do criadouro (Apêndice E) contendo informações sobre a estação tais como: classificação quanto a ser permanente ou temporária, quanto ao tipo (brejo, lagos e açudes, escavações, poços, valas, valetas, rios, riachos, córregos e outros), presença de vegetação macrofítica, existência de acesso ao local, situação do fluxo de água, presença de dejetos humanos e presença de saneamento.



FIGURA 11 Inquérito malacológico no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013. Imagens ilustrando a coleta de caramujos em diferentes ambientes (A e B), com a concha (C) e pinça (D).

Fonte: Arquivo da autora, 2013.

#### 4.3.3.1 Identificação da espécie do *Biomphalaria* sp. e avaliação da infectividade pelo *S. mansoni*

Estas etapas do trabalho foram realizadas através do subprojeto “Distribuição e infectividade de moluscos vetores do *Schistosoma mansoni* no bairro de maracajá, Distrito de Mosqueiro, Belém-PA” (MORAES, 2012) que utilizou análise conquiliológica e molecular (Apêndice F), com a identificação de *B. straminea*. Na mesma ocasião também as provas de infectividade para o *S. mansoni* mostraram-se todas negativas.

#### 4.4 AMOSTRA POPULACIONAL

O cálculo amostral das unidades residenciais (UR) foi obtido a partir da carta planorbídica com a distribuição dos criadouros de *Biomphalaria* sp. no DAMOS. Realizou-se o

mapeamento territorial das UR para serem visitadas utilizando-se a função de criação de *buffer* (área de entorno do objeto) do ArcGIS 9.2© (ESRI, 2006). Adotou-se um *buffer* de raio de 50m (norte, sul, leste, oeste) a partir de cada criadouro. Dentro desse raio de abrangência, e com o auxílio da técnica de GPS, definiu-se no campo uma amostra de 491UR com estimativa de 5,31 moradores por cada domicílio (IBGE, 2010).

O cálculo amostral populacional foi dado pela aplicação da fórmula  $n = N/(1+(N-1)*\text{Erro}^2)$  que mostrou que seria necessária a aplicação de 421 questionários entre os indivíduos residentes nestes domicílios, considerando-se erro amostral 4,5% a partir da técnica de amostragem aleatória descrita por Cochran (1977).

Foram excluídas as UR que estavam fechadas por serem utilizadas somente em temporadas de férias ou abandonadas, totalizando como incluídas 283 UR habitadas onde seria possível executar o inquérito populacional.

## 4.5 INQUÉRITO EPIDEMIOLÓGICO

### 4.5.1 Dados populacionais

Realizou-se inquérito populacional, por meio de aplicação de 421 questionários de pesquisa aos moradores das UR selecionadas. Às perguntas foram do tipo fechadas, estruturadas, pré-codificadas e perguntas abertas. Posteriormente, tiveram seu conteúdo codificado (Apêndice G) para a obtenção de dados de quatro conjuntos de informações: (a) características do domicílio, (b) características demográficas dos moradores, (c) motivos e frequências de contatos com coleções hídricas, (d) grau de conhecimento sobre a esquistossomose e fonte desse conhecimento. Foram feitas também observações das condições ambientais de saúde da população em estudo, Fig. 12. Todos os entrevistados ao aceitarem participar do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice H).

### 4.5.2 Dados parasitológicos

No ato das entrevistas domiciliares entregava-se o frasco devidamente identificado para coleta de fezes, uma amostra *per capita*, recolhido no dia seguinte ou em outro momento agendado. Estes frascos eram armazenados de acordo com as normas de transporte citada por Neves (2005), e encaminhados ao Laboratório de Parasitologia da Universidade do Estado do

Pará (UEPA) do município de Belém-PA.

O exame parasitológico foi feito pelo método de Kato-Katz, sendo montadas três lâminas por amostra fecal. Este método propõem que os ovos encontrados em 100 campos examinados de cada lâmina seja multiplicado por 24 que é o fator de conversão para se obter o número de ovos por grama de fezes. O protocolo do método consta no Anexo A.

Seria considerado caso de EM os indivíduos eliminadores de ovos de *S. mansoni* identificados no exame parasitológico e estes receberiam tratamento específico dentro da esfera de atenção da ESF.

Houve revisitação nos domicílios para entrega dos resultados dos exames e entrega de material informativo sobre EM e outras parasitoses (Apêndice I).



FIGURA 12 Registros das visitas domiciliares e de orientações do inquérito parasitológico para coleta de amostra de fezes.

Fonte: Arquivo da autora, 2013.

#### 4.6 A NÁLISE ESPACIAL DOS DADOS

Para o processamento, interrelacionamento espacial das bases de dados geradas e adquiridas (cartográficas), foram utilizadas técnicas de junções (*join e joinSpatial*) (TAUIL, 2011) com o programa ArcGis 10.

Foi realizada a interpolação da altimetria dos criadouros, a partir do modelo estatístico denominado “inverso das distâncias” (Interpolador IDW). O modelo se baseia na dependência espacial, isto é, supõe que quanto mais próximo estiver um ponto do outro, maior deverá ser a correlação entre seus valores, ou seja, os eventos de tempo e clima são expressos pelas mesmas condições atmosféricas. Desta forma, atribui-se maior peso para as amostras mais próximas do que às amostras mais distantes do ponto a ser interpolado. Assim, o modelo consiste em multiplicar-se os valores das amostras pelo inverso das suas respectivas distâncias do ponto de referência de interpolação dos valores (VARELLA; SENA JUNIOR, 2008).

A interpolação serviu para expressar o banco de dados no formato de mapa temático corocromático, referente à curva de nível altimetria.

Para a espacialização de estimativa da área analisada, foi aplicado a técnica de krigeagem por indicação. A krigeagem pode ser definida como uma técnica de inferência estatística, que permite à estimativa dos valores e das incertezas associadas ao atributo durante o processo de espacialização de uma propriedade amostrada. Trata-se de um estimador de krigeagem não linear, pois é aplicado sobre um conjunto amostral cujos valores do atributo foram modificados segundo uma transformação não linear (FELGUEIRAS et al., 1999).

De acordo com Felgueiras (1999), a krigeagem por indicação é tida como não paramétrica, por não considerar nenhum tipo de distribuição de probabilidade “*a priori*” para a variável aleatória. Ao invés disso, ela possibilita a construção de uma aproximação discretizada da função de distribuição acumulada variável aleatória. Em seguida foi aplicada a técnica de álgebra de mapas para a sobreposição das camadas de interesse para gerar o mapa interpolador.

#### 4.7 A NÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram arquivados em um banco de dados relacional MF- ACCESS, cuja análise se deu inicialmente de forma descritiva. Para o georreferenciamento dos objetos

de estudos (criadouros e unidades residenciais) obteve-se através da técnica de alisamento de Kernel padrões de densidade espacial por meio de análise estatística espacial. Os pontos foram analisados e em seguida estimada a intensidade pontual de cada item dos produtos dentro da área de abrangência do estudo. Para isto, pode-se ajustar uma função bidimensional sobre os eventos considerados, compondo uma superfície cujo valor foi proporcional à intensidade de amostras por unidade de área. Esta função realiza uma contagem de todos os pontos dentro de uma região de influência, ponderando-os pela distância de cada um à localização de interesse. Para a obtenção dos mapas temáticos, os dados foram geocodificados com auxílio dos programas ArcGis 7.8 e Spring 4.3.

Realizou-se a base cartográfica digitalizada e georreferenciada da região estudada. As coordenadas geográficas (latitude e longitude) foram obtidas pelo sistema universal transversal de mercator (UTM), analisadas pelos sistemas de informação geográfica (SIG) ArcGis 10.2 e Terra View 3.2.1. Todo o processamento estatístico foi realizado no programa GrafTable versão 2.0 e BioEstat versão 5.4. Foi previamente fixado o nível de significância alfa = 0,05 para rejeição da hipótese nula. As variáveis qualitativas foram analisadas pelo teste do qui-quadrado e as variáveis quantitativas pela análise de variância (ANOVA).

#### 4.8 DESENVOLVIMENTO DO ÍNDICE DE VULNERABILIDADE À ESQUISTOSSOMOSE (IVE)

A construção de indicadores compostos vem superar a concepção unicausalista para os eventos de saúde e como estratégia permite o planejamento de ações de controle, vigilância e monitoramento das ações de saúde e contribui na tomada de decisões, para alocação de recursos no enfrentamento dos agravos e riscos à saúde da população de um determinado território. São medidas que sintetizam diferentes variáveis socioeconômicas e de ambiente num único indicador para analisar as características de grupos populacionais vivendo em determinadas áreas geográficas (AKERMAN, 1997).

A partir das percepções no trajeto da pesquisa vislumbrou-se a necessidade de se obter uma ferramenta que permitisse a análise da vulnerabilidade da área sob estudo, frente a possibilidade de endemização da EM. A definição de parâmetros através de categorias e atributos ponderáveis, a partir das variáveis intervenientes observáveis no estudo, possibilitou que fosse gerado um índice.

Neste estudo, o indicador desenvolvido foi o índice de vulnerabilidade à esquistossomose mansônica (IVE). Foi elaborado a partir do grupo de indicadores formado

por 22 (vinte e dois) atributos agrupados em 04 (quatro) categorias estruturantes: ambiental (AM), biológica (BI), comportamental (CO) e sociodemográfica (SD). Essas categorias alcançam o escopo da vulnerabilidade à esquistossomose na população residente no DAMOS.

A partir dos dados obtidos dessa população, foi possível comparar as diferentes variações de vulnerabilidade à instalação do foco da EM em diferentes localidades do DAMOS, o qual é área indene para a doença na RMB. O IVE foi desenvolvido metodologicamente como se descreve a seguir.

#### 4.8.1 Unidade de análise

Na construção do IVE a unidade de análise foi a unidade saúde da família na extensão de sua cobertura territorial nas áreas e micro áreas de atuação das equipes de saúde da família : Aeroporto, Baía do sol, Carananduba, Maracajá, Sucurijuquara e Furo das Marinha, que compõem a ESF/SESMA no DAMOS.

#### 4.8.2 Seleção de indicadores

Foram elencados as variáveis ambientais, sociodemográficas, biológicas e comportamentais. As variáveis listadas no QUADRO 1, foram utilizadas para gerar o IVE.

<b>Categorias</b>	<b>Atributos que compõem o IVE</b>	<b>Peso</b>	
<b>Ambientais (AM)</b>			
	A1	Origem da água	0,0321
	A2	Presença de coleção hídrica	0,0474
	A3	Lixo a céu aberto	0,0491
	A4	Tipo de coleção hídrica	0,0508
	A5	Tipo de instalação sanitária	0,0508
	A6	Destino da água	0,0525
	A7	Contato com locais alagados	0,0643
<b>Biológicos (BI)</b>			
	B1	Outros parasitos intestinais	0,0220
	B2	Teve esquistossomose	0,0541
	B3	Teve contato com caramujos	0,0575
<b>Comportamental (CO)</b>			
	C1	Não tem o ensino fundamental	0,0305
	C2	Idade < 18 anos	0,0338
	C3	Ocupação( lar, pescador, agricultor, pedreiro, gari)	0,0355

C4	Motivo para residir em Mosqueiro	0,0423
C5	Não sabe o que é esquistossomose	0,0457
C6	Não sabe como a doença é transmitida	0,0491
C7	Não teve informações sobre a esquistossomose	0,0491
C8	Vai para lugares onde há esquistossomose	0,0592
<b>Sociodemográfica (SD)</b>		
SD1	Tempo de residência em Mosqueiro	0,0237
SD2	Renda mensal < 1 salário mínimo	0,0338
SD3	Residiu em local onde há/houve caso de EM	0,0508
SD4	Contato com coleções hídricas(trabalho, lazer, higiene)	0,0660

QUADRO 1 Categorias e atributos que compõem o índice de vulnerabilidade à esquistossomose, no distrito de Mosqueiro, Belém -PA, 2013 (conclusão)

Fonte: protocolo de pesquisa

#### 4.8.3 Padronização de escala

A fim de permitir a comparação e a agregação de indicadores de diferentes medidas de escalas o IVE foi concebido como um indicador numérico que está contido no conjunto dos números reais ( $IVE \subset \mathfrak{R}$ ), inserido no intervalo numérico fechado entre 0 (zero) e 1 (um), logo, pode ser expresso dentro do seguinte intervalo  $0 \leq IVE \leq 1$ . O valor Zero representa a menor vulnerabilidade e o valor 1 (um) representa o mais alto grau de vulnerabilidade. A medida que o IVE cresce aumenta a estimativa da vulnerabilidade esperada.

O IVE é calculado pela somatória de 7 fatores Ambientais (**Amb**), 3 fatores Biológicos (**Bio**), 8 fatores Comportamentais (**Comport**) e 4 fatores Sociodemográficos (**Sociod**), conforme descrito na fórmula abaixo. Cada um dos fatores tem seu peso indicado na Tabela de Composição do IVE. Caso um fator não esteja presente o seu peso deverá ser substituído pelo valor zero.

$$IVE = \sum_{i=1}^7 Amb(i).p(i) + \sum_{i=1}^3 Bio(i).p(i) + \sum_{i=1}^8 Comport(i).p(i) + \sum_{i=1}^4 Sociod(i).p(i)$$

Onde:

**Amb(i)** : São os Fatores 7 Ambientais, com i variando de 1 a 7

**Bio**: São os 3 Fatores Biológicos, com i variando de 1 a 3

**Comport**: São os 8 Fatores Comportamentais, com i variando de 1 a 8

**Sociod** : São os 4 Fatores Sociodemográficos, com i variando de 1 a 4

$p(i)$  é o peso do atributo  $i$   
 $P = 1$ , Se o atributo é presente  
 $P = 0$ , se o indivíduo não apresenta aquele atributo.

#### 4.8.4 Ponderação

Para gerar o peso de cada uma das variáveis selecionadas, utilizou-se o método participativo, pelo qual foram convidados 07 especialistas, pesquisadores e técnicos para opinarem na ponderação e responderem ao questionário de avaliação de fatores de risco potencial à esquistossomose. Foi solicitado que os especialistas avaliassem cada um dos 22 atributos e atribuíssem a eles um escore de risco potencial, no formato de uma escala Likert, descrito no APÊNDICE.

#### 4.8.5 Categorização do IVE

Para classificar as áreas sob estudo por nível de vulnerabilidade foram adotados valores que estão no intervalo de  $\pm 0,14$  (desvio padrão) em torno da média de vulnerabilidade (IVE entre 0,26 e 0,53).

Após o cálculo final do IVE, os setores censitários foram categorizados de acordo com os seguintes pontos de corte: média vulnerabilidade áreas do ESF com valores do IVE com 1 desvio padrão em torno da média (média  $\pm 1$  DP); baixa vulnerabilidade áreas com valores IVE inferiores ao IVE médio; elevada vulnerabilidade áreas com valores acima do IVE médio até o limite de 1 desvio padrão acima da média (limite superior do IVE médio + 1 DP) e muito elevada vulnerabilidade áreas com valores acima do IVE elevado, QUADRO 2.

Classificação da vulnerabilidade	Valores do IVE
Baixa vulnerabilidade	$0,0 \leq IVE < 0,26$
Média vulnerabilidade	$0,26 \leq IVE \leq 0,53$
Elevada vulnerabilidade	$0,53 < IVE \leq 0,66$
Muito elevada vulnerabilidade	$0,66 < IVE \leq 1,0$

QUADRO 2 Classificação do índice de vulnerabilidade à esquistossomose no DAMOS.  
 Fonte: protocolo de pesquisa

#### 4.8.6 Análise estatística

Para realizar o desenvolvimento do Índice de Vulnerabilidade da Esquistossomose (IVE) foram aplicados métodos estatísticos descritivos e inferenciais. As variáveis quantitativas foram apresentadas por medidas de tendência central e de variação. As variáveis qualitativas foram apresentadas por distribuições de frequências absolutas e relativas. Após o cálculo do IVE foi verificado que essa variável aleatória apresentava distribuição compatível com a Curva de Gauss, portanto a comparação do IVE conforme a área de abrangência das equipes do ESF foi realizada pela Análise de Variância (ANOVA) com pós-teste de Tukey, conforme recomenda Ayres et al. (2007). Foi previamente fixado o nível de significância alfa = 0.05 para rejeição da hipótese de nulidade. O processamento estatístico foi realizado nos softwares GrafTable versão 2.0 e BioEstat versão 5.3.

#### 4.9 AVALIAÇÃO DO RISCO/BENEFÍCIO

Os riscos decorrentes desta pesquisa estão relacionados com o sigilo de identidade e das informações relacionadas aos sujeitos da pesquisa, entretanto a pesquisadora responsável garantiu a guarda de todos os dados no sentido de proteção dos investigados. Serão mantidas às pactuações éticas como preservação da imagem, à privacidade do paciente, assim como a omissão de nomes nos protocolos (formulários). Os entrevistados foram orientados a ler TCLE antes de assinar, a fim de que tivesse certeza de que o mesmo o compreendeu perfeitamente.

Dentre os benefícios da pesquisa, estão incluídos a identificação de áreas e condições de risco à exposição à esquistossomose no distrito de Mosqueiro. Desse modo, contribuindo na prevenção da instalação de mais um foco autóctone da doença na Amazônia, contribuindo para a implantação de políticas públicas voltadas à prevenção, através da socialização dos resultados. Espera-se que os resultados obtidos sejam levados à comunidade científica, ao sistema de saúde, demonstrando a possível existência da associação dos fatores de riscos com à possibilidade da transmissão da esquistossomose mansônica na área estudada, segundo as variáveis relacionadas aos fatores socioeconômicos e ecoepidemiológicos.

#### 4.10 ASPECTOS ÉTICOS

Todos os sujeitos da pesquisa foram estudados, respeitando-se as normas de

pesquisas envolvendo seres humanos do Conselho Nacional de Saúde (Resolução CNS N° 466/12). A pesquisa somente se realizou após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Núcleo de Medicina Tropical da Universidade Federal do Pará (Apêndice J). e a partir da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) por cada indivíduo que espontaneamente aceitaram participar da mesma (Apêndice H).

## 5 RESULTADOS

A partir da definição amostral envolvendo 421 indivíduos, os dados obtidos foram analisados nas dimensões ambiental, sociodemográfica e comportamental no DAMOS, de acordo com as áreas cobertas pela ESF.

### 5.1 CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS MALACOLÓGICAS E DAS COLEÇÕES HÍDRICAS

Nesta etapa foi confirmada a identificação de 30 criadouros do *Biomphalaria* sp. que por meio de análise espacial dos dados com o uso de geotecnologias, obteve-se a carta planorbídica do DAMOS, Fig. 13.

A abrangência da localização dos criadouros no distrito de Mosqueiro, foi equivalente a cinco das seis áreas de cobertura das USF estudadas.

O *B. straminea* foi à única espécie encontrada de acordo com a avaliação conquiliológica associada à técnica de biologia molecular, realizadas pelo subprojeto de Moraes (2012) (Apêndice F).

Quanto as características das coleções hídricas percorridas, pode-se dizer que: os tipos de coleções hídricas predominantemente encontrados foram valas e valetas (73,3%), localizadas no peridomicílio (93,3%), com recepção de dejetos oriundos de água servida (43,3%) e de água servida e esgoto (26,7%). Quanto às características destas coleções pode-se dizer que a maioria apresenta fluxo de água com baixa correnteza (60,0%), de caráter permanente (76,7%) e com presença de vegetação macrofítica (83,3%) (Tabela 1).

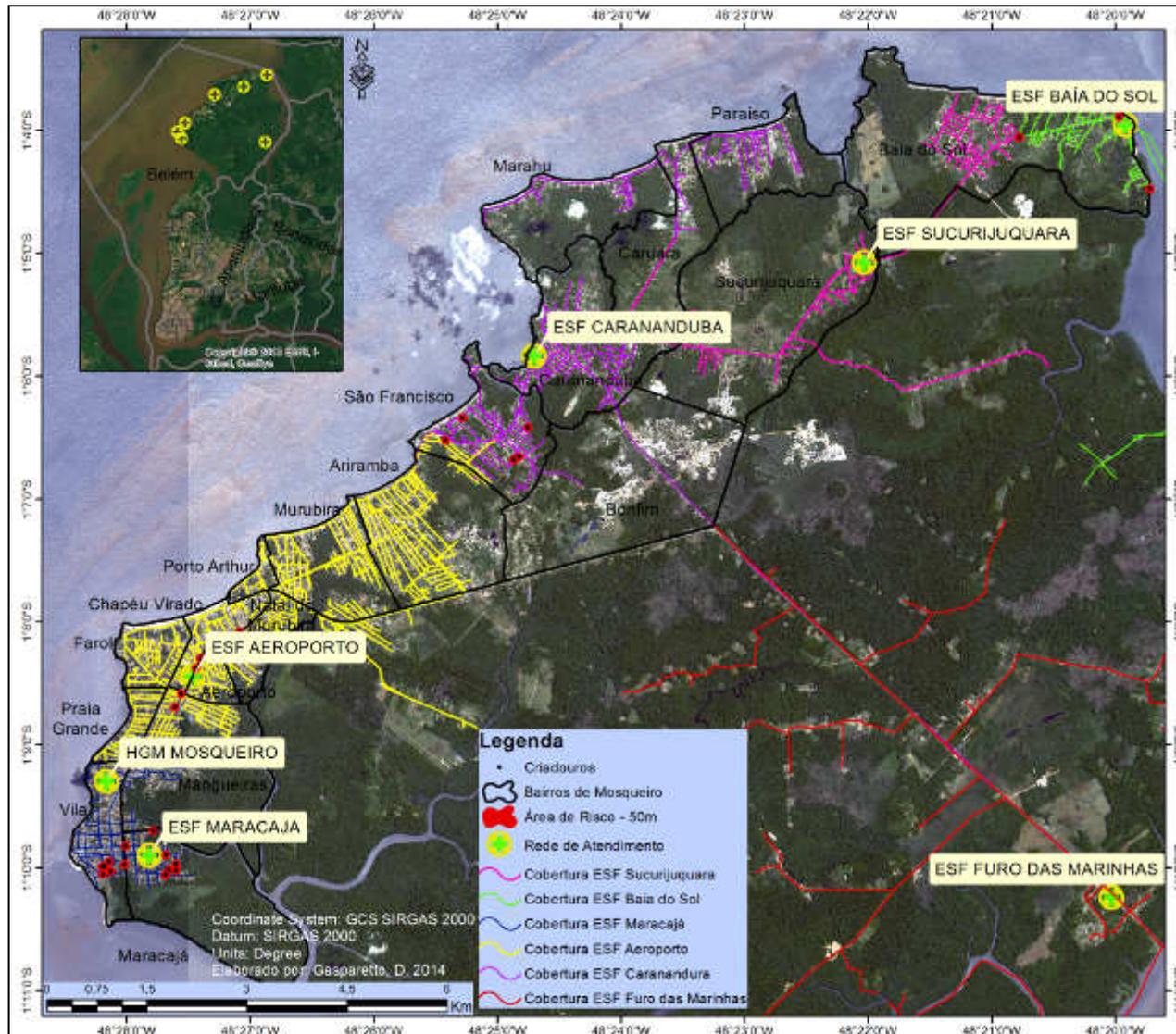


FIGURA13 Carta planorbídica dos criadouros do *B. straminea*, no distrito de Mosqueiro, Belém-PA  
Fonte: LabGeo CCBS/UEPA e LabGeo IEC/SVS/MS, 2014

Tabela 1 Caracterização ambiental dos principais fatores bióticos e abióticos de 30 coleções hídricas com a presença de *Biomphalaria straminea*, no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013

<b>Características ambientais</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Tipo de coleção hídrica</b>		
Brejo/área alagada	1	3,3
Escavações e poços	3	10,0
Igarapés e córregos	4	13,4
Valas e Valetas	22	73,3
<b>Perenidade</b>		
Permanente	23	76,7
Temporária	7	23,3
<b>Fluxo de água</b>		
Baixa correnteza	18	60,0
Correnteza	1	3,3
Parada	9	30,0
Seco	2	6,7
<b>Vegetação macrofítica</b>		
Sim	25	83,3
Não	5	16,7
<b>Localização da coleção hídrica</b>		
Peridomicílio	28	93,3
Terreno a céu aberto	2	6,7
<b>Recepção de dejetos</b>		
Água servida	13	43,3
Água servida e lixo	3	10,0
Água servida e esgoto	8	26,7
Esgoto	1	3,3
Água para e lixo	5	16,7

Fonte: Protocolo de pesquisa.

As Fig. 14 e 15 mostram que a altimetria dos criadouros apresentam distribuição compatível com a curva de Gauss ( $p = 0.5432$ , distribuição normal) com tendência central para  $13.84 \pm 4.83$ m. A partir dessa constatação foi determinado o limite de normalidade da altitude entre 9,1 e 18,5m configurando os achados de seis criadouros com as altitudes mais baixas situados na área de cobertura da USF Carananduba (C10, C11, C14) e USF Maracajá (C28, C29 e C30).

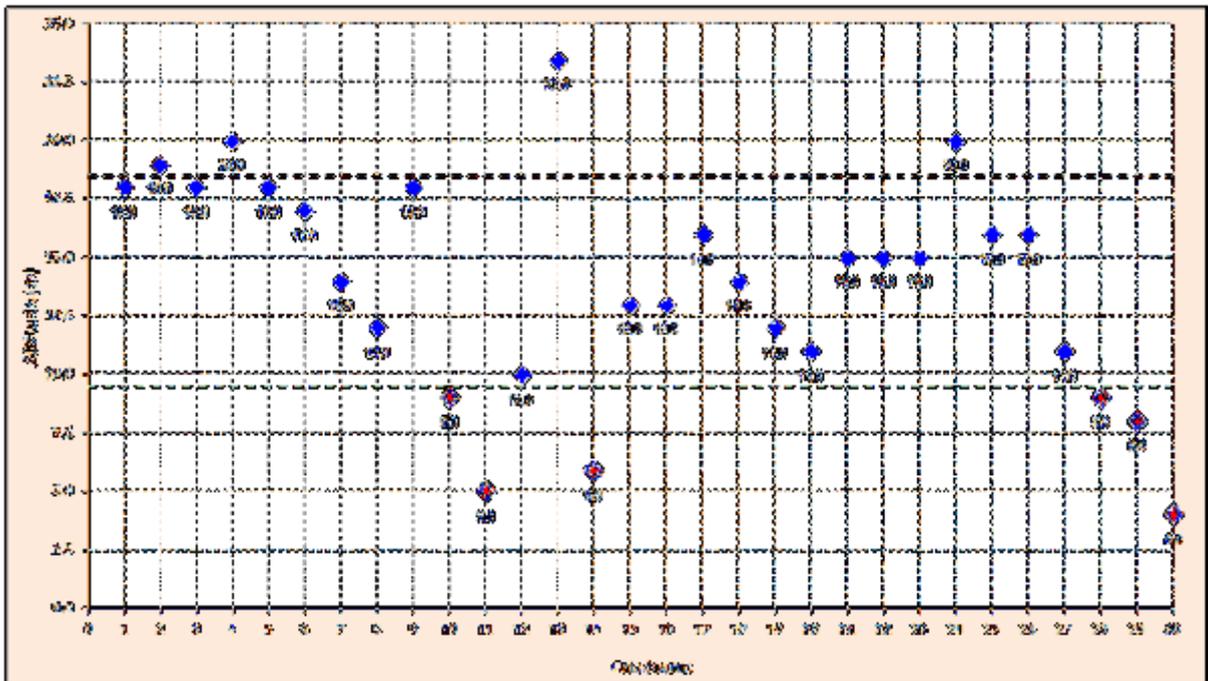


FIGURA 14 Gráfico de distribuição da altimetria de 30 coleções hídricas com a presença de *Biomphalaria straminea* no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013

Fonte: Protocolo de pesquisa.

**Legenda:**

Os pontos no gráfico são os 30 criadouros

Os criadouros marcado em cor-de-rosa ■ são os que estão abaixo do limite de normalidade da altimetria da ilha, ou seja, estão nas áreas de mais baixa altimetria.

As linhas horizontais são os limites de normalidade da altimetria.

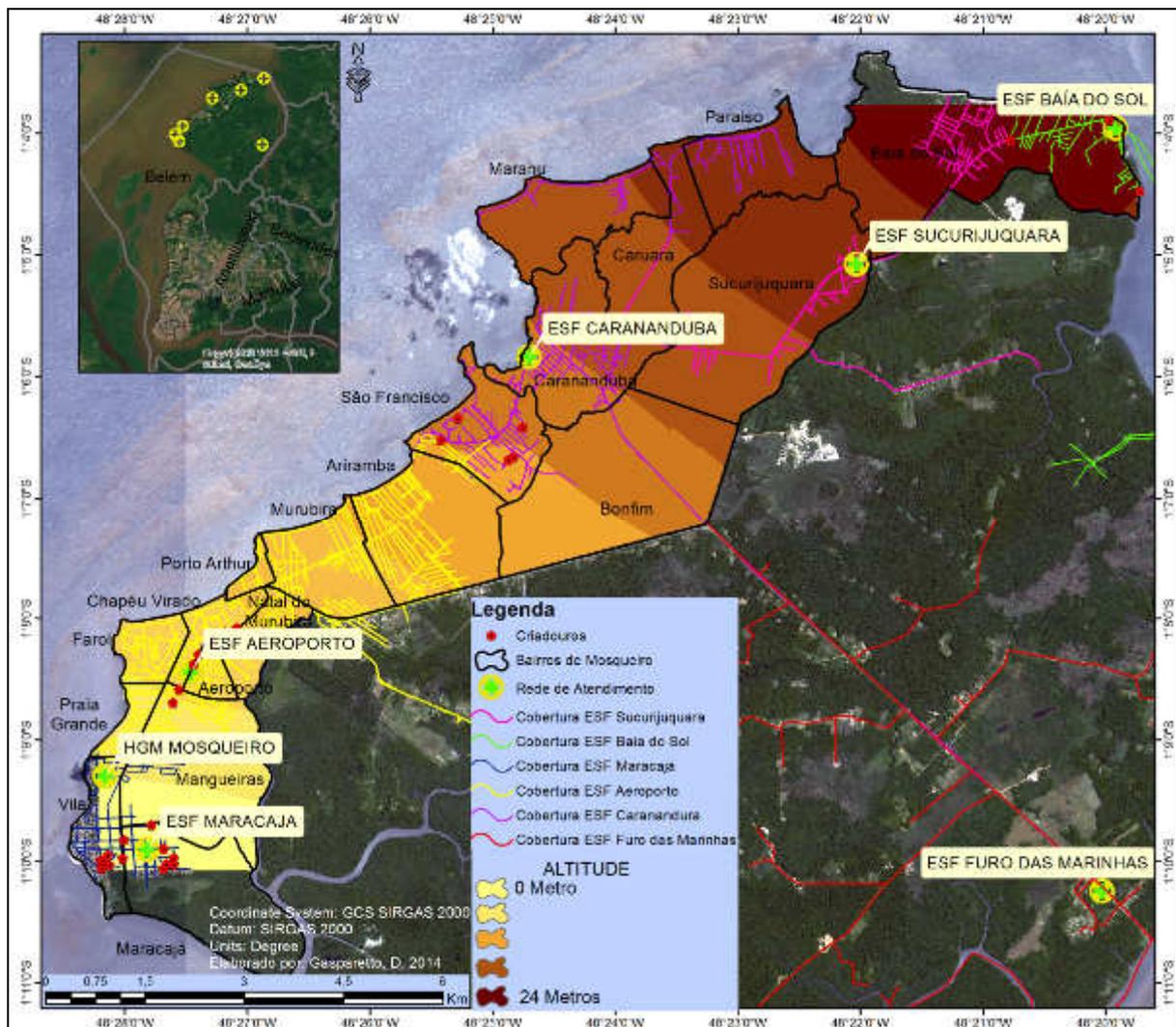


FIGURA15 Distribuição espacial das coleções hídricas com a presença de *Biomphalaria straminea*, de acordo com a altimetria no distrito de Mosqueiro, Belém-PA  
Fonte: Fonte: LabGeo CCBS/UEPA e LabGeo IEC/SVS/MS, 2014.

## 5.2 CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

De acordo com o perfil sociodemográfico dos participantes, foi observado que a faixa etária mais frequente está entre 30 a 39 anos (18, 3%), prevaleceu o gênero feminino (59,4%), quase todos são naturais do Estado do Pará (97,4%) e residentes no bairro do Maracajá (41,3%) (Tabela 2). Quanto ao perfil socioeconômico, educacional, ocupacional e de inclusão na ESF, observou-se que a maioria tem ensino fundamental (47,3%), são trabalhadores (35,9%), com renda familiar de 1 a 2 salários mínimos (60,6%), e que 26,6% não está inserida nas ações da ESF (Tabela 3).

Tabela 2 Distribuição das variáveis sociodemográficas das áreas de cobertura da estratégia saúde da família, amostra (N = 421), no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013

<b>Categoria</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Idade (anos)</b>		
0 a 9	34	8,1
10 a 19	65	15,4
20 a 29	64	15,2
30 a 39	77	18,3
40 a 49	57	13,5
50 a 59	50	11,9
60 a 69	43	10,2
70 a 79	20	4,8
80 ou mais	11	2,6
<b>Sexo</b>		
Masculino	171	40,6
Feminino	250	59,4
<b>Naturalidade</b>		
Alagoas	1	0,2
Rio de Janeiro	1	0,2
Maranhão	4	1,0
Pará	412	97,2
Paraná	1	0,2
Piauí	1	0,2
Rio grande do Norte	1	0,2
<b>Bairro</b>		
Aeroporto	23	5,5
Baía do Sol	13	3,1
Carananduba	74	17,6
Caruara	5	1,2
Chapéu Virado	20	4,8
Fazendinha	7	1,7
Mangueiras	3	0,7
Maracajá	174	41,3
Murubira	2	0,5
São Francisco	29	6,9
Vila	71	16,9

Fonte: protocolo da pesquisa.

Tabela 3 Distribuição das variáveis socioeconômicas, educacionais, ocupacionais e de participação na estratégia saúde da família, no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013

<b>Categoria</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Escolaridade</b>		
Analfabeto	22	5,2
Ensino fundamental	199	47,3
Ensino médio	179	42,5
Ensino superior	21	5,0
<b>Ocupação</b>		
Atividade do lar	136	32,3
Estudante	97	23,0
Trabalho formal ou informal	151	35,9
Não declarou	37	8,8
<b>Renda familiar</b>		
< 1 salário mínimo	93	22,1
De 1 a 2 salários mínimos	255	60,6
= ou > a 3 salários mínimos	73	17,3
<b>Programa Social</b>		
Benefício social	1	0,2
Bolsa família	133	31,6
Nenhum programa social	287	68,2
<b>Cadastro na estratégia saúde da família ( DAMOS)</b>		
Aeroporto	20	4,8
Baía do Sol	13	3,1
Carananduba	72	17,1
Furo das Marinhas	0	0
Sucurijuquara	0	0
Maracajá	204	48,5
Sem cadastro no ESF	112	26,6

Fonte: Protocolo de pesquisa.

A análise dos parâmetros de migração no DAMOS mostrou que a maioria dos participantes reside nesta localidade há mais de 10 anos (57,2%), mas que já residiu em outras localidades (61,0%) e citou Belém como procedência anterior (66,7%); tem nas questões familiares o principal motivo para morar em Mosqueiro (29,2%), e que desloca-se com frequência para outras localidades (60,3%) (Tabela 4).

Tabela 4 Distribuição das variáveis relativas ao tempo de moradia e migração entre os moradores das áreas de cobertura da estratégia saúde da família, amostra (N = 421), no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013

<b>Categoria</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Tempo de moradia em Mosqueiro</b>		
Menos de 6 meses	28	6,7
7 a 11 meses	0	0
1 a 5 anos	124	29,5
6 a 10 anos	28	6,7
Mais que 10 anos	241	57,2
<b>Moradia de origem</b>		
Belém	281	66,7
Mosqueiro	140	33,3
<b>Motivo de residir em Mosqueiro</b>		
Trabalho	32	7,6
Estudo	13	3,1
Saúde	3	0,7
Melhora na moradia	71	16,9
Família	123	29,2
Moradores natos	267	36,6
Outros	25	5,9
<b>Desloca-se para outras localidades</b>		
Sim	254	60,3
Não	167	39,7

Fonte: protocolo da pesquisa.

As visitas domiciliares permitiram observar, obter dados referentes às variáveis de saneamento: a maioria dos domicílios encontra-se com abastecimento público de água (78,4%), sendo o destino final da água utilizada as valas ou córregos (62,7%); usufruindo de coleta pública do lixo (98,6%) e com vaso sanitário ligado a fossa séptica (91,9%); com presença de coleções hídricas peridomiciliares, predominando às que estavam a menos de 100 m das residências (61, 0%), do tipo vala (51,3) (Tabela 5).

Tabela 5 Distribuição das variáveis relativas as condições de saneamento nas áreas de cobertura da estratégia saúde da família, amostra (N = 421), no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013

<b>Categoria</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Origem da água **</b>		
Rede pública	330	78,4
Poço amazônico	45	10,7
Igarapé	0	0
Poço artesiano	61	14,5
Rio ou riacho	0	0
Água mineral	2	0,5
<b>Destino da água ***</b>		
Rede coletora pública	71	16,9
Terreno a céu aberto	70	16,6
Valas ou córregos	264	62,7
Igarapé	15	3,6
Rio ou riacho	4	1,0
Outro destino	4	1,0
<b>Esgotamento sanitário</b>		
Rede de esgoto	11	2,6
Fossa séptica	387	91,9
Água corrente	6	1,4
Céu aberto	16	3,8
Inexistente	1	0,2
<b>Destino do lixo ****</b>		
Coleta pública	415	98,6
Céu aberto	1	0,2
Queimado	17	4,0
Enterrado	0	0,0
<b>Coleção hídrica peridomiciliar</b>		
Menos de 100 m	257	61,0
Mais de 100 m	108	25,7
Não possui	56	13,3
<b>Coleção Hídrica *****</b>		
Vala	216	51,3
Valeta	148	35,2
Rio	24	5,7
Igarapé	96	22,8
Córrego	37	8,8
Brejo alagado	35	8,3

Lago ou açude	0	0,0
Escavações e poços	17	4,0
Não tem	32	7,6

Fonte: protocolo da pesquisa (conclusão).

Itens com mais de uma resposta nas alternativas:

\*\* 438 respostas.

\*\*\* 428 respostas.

\*\*\*\* 433 respostas.

\*\*\*\*\* 605 respostas.

### 5.3 CARACTERÍSTICAS COMPORTAMENTAIS E CONHECIMENTO DA POPULAÇÃO EM RELAÇÃO A TRANSMISSÃO DA ESQUISTOSSOMOSE

O comportamento e práticas da população em relação ao contato com coleções hídricas demonstraram que à maioria tem contato direto com estas coleções (51,8%), alegando como motivo principal a falta de saneamento (27,1%), que permite à exposição às áreas alagadas (Tabela 6) compatíveis com às informações de altimetria das coleções hídricas já citadas, Fig. 15.

Tabela 6 Comportamento e práticas da população quanto ao contato com coleções hídricas nas áreas de cobertura da estratégia saúde da família, amostra (N=421), no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013

<b>Categoria</b>	<b>n</b>	<b>Percentual</b>
<b>Contato com poços ou alagados</b>		
Sim	218	51,8
Não	203	48,2
<b>Motivo do contato **</b>		
Uso doméstico	26	6,2
Falta saneamento	114	27,1
Higiene pessoal	12	2,9
Trabalho	19	4,5
Lazer	69	16,4
Outro	8	1,9

Fonte: protocolo da pesquisa.

\*\* Neste item houve 248 respostas.

Quanto ao conhecimento em relação à transmissão da EM, verificou-se que a maioria não sabe como se transmite a doença (25,9%), que 14% recebeu esta informação através da TV, jornais e rádio; 75% relataram que não teriam contato com as coleções hídricas se soubessem que havia caramujos (Tabela 7).

Tabela 7 Conhecimento da população quanto a transmissão da esquistossomose nas áreas de cobertura da estratégia saúde da família, (N= 421), no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013

<b>Categoria</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Sabe com pega esquistossomose</b>		
Ingestão alimentos	23	5,5
Contato açudes, igarapés, alagados	96	22,8
Andando descalço	41	9,7
Não sabe	109	25,9
Não respondeu	152	36,1
<b>Meios de informação</b>		
Unidade de saúde	10	2,4
ACS ou profissional de saúde	27	6,4
Televisão, jornal ou rádio	59	14,0
Cartazes ou panfletos	4	1,0
Escola	39	9,3
Outros	41	9,7
Não respondeu	421	57,2
<b>Teria contato com caramujo</b>		
Sim	105	24,9
Não	316	75,1

Fonte: protocolo da pesquisa.

O inquérito coproscópico não detectou nenhum caso de EM, sendo zero o achado de ovos de *S. mansoni* na população avaliada, identificou somente casos de tricuriase (5,5%) e ascaridíase (3,1%) (Tabela 8).

Tabela 8 Prevalência de parasitos intestinais nas áreas de cobertura da estratégia saúde da família, (N= 421), no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013

<b>Parasitos intestinais</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<i>Shistosoma mansoni</i>	0	0
<i>Ascaris lumbricoides</i>	13	3,1
<i>Ancylostoma duodenale</i>	0	0
<i>Taenia saginata e T.solium</i>	0	0
<i>Trichuris trichiura</i>	23	5,5
<i>Enterobius vermicularis</i>	0	0
<i>Strongyloides stercoralis</i>	0	0
<i>Hymenolepis nana</i>	0	0

Fonte: Laboratórios de parasitologia da UEPA e SESMA.

#### 5.4 APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE VULNERABILIDADE À ESQUISTOSSOMOSE (IVE)

A definição de parâmetros através de categorias, atributos ponderáveis, a partir das variáveis intervenientes observáveis no estudo, possibilitou que fosse gerado o índice de vulnerabilidade à esquistossomose, o qual foi classificado por nível de vulnerabilidade, onde foram adotados valores que estão no intervalo de  $\pm 0,14$  (desvio padrão) em torno da média de vulnerabilidade (IVE entre 0,26 e 0,53). QUADRO 2.

##### 5.4.1 Apresentação do índice de vulnerabilidade à esquistossomose, nas áreas de cobertura da estratégia saúde da família no DAMOS.

Para o desenvolvimento do índice de vulnerabilidade à esquistossomose nas áreas de atenção da estratégia saúde da família, foi gerado um índice para cada área da ESF/DAMOS: Aeroporto (média aritmética de 0,39 e desvio padrão de 0,09), Baía do Sol (média aritmética de 0,40 e desvio padrão de 0,14), Carananduba (média aritmética de 0,48 e desvio padrão de 0,13) e Maracajá (média aritmética de 0,36 e desvio padrão de 0,13): IVE 0,36 para a ESF Maracajá (desvio padrão de 0,13) (Tabela 9).

Tabela 9 Apresentação do índice de vulnerabilidade à esquistossomose, nas áreas de cobertura da ESF/DAMOS, Belém-PA, 2013

	Áreas de abrangência da ESF			
	Aeroporto	Baía do Sol	Carananduba*	Maracajá
<b>Tamanho da amostra</b>	57	20	99	245
<b>Mínimo</b>	0,21	0,08	0,11	0,10
<b>Percentil 25</b>	0,33	0,32	0,40	0,28
<b>Percentil 50</b>	0,39	0,40	0,47	0,34
<b>Percentil 75</b>	0,44	0,51	0,56	0,43
<b>Máximo</b>	0,60	0,59	0,78	0,91
<b>Média aritmética</b>	0,39	0,40	0,48	0,36
<b>Desvio padrão</b>	0,09	0,14	0,13	0,13

\* O índice de vulnerabilidade à esquistossomose da área de cobertura da ESF de Carananduba apresentou  $p$ -valor  $< 0,0001$  significativamente maior em relação as outras áreas.

Fonte : Protocolo de pesquisa.

Pode-se observar, a partir dos dados do IVE que no contexto de distribuição por área da ESF a partir da média e desvio padrão Fig. 16 e 17, o IVE da USF Carananduba ( $0,48 \pm 0,13$ ) apresenta vulnerabilidade significativamente maior ( $p < 0,0001^*$ ) quando comparada com as áreas da USF Aeroporto ( $0,39 \pm 0,09$  IVE) e USF Maracajá ( $0,36 \pm 0,13$  IVE).

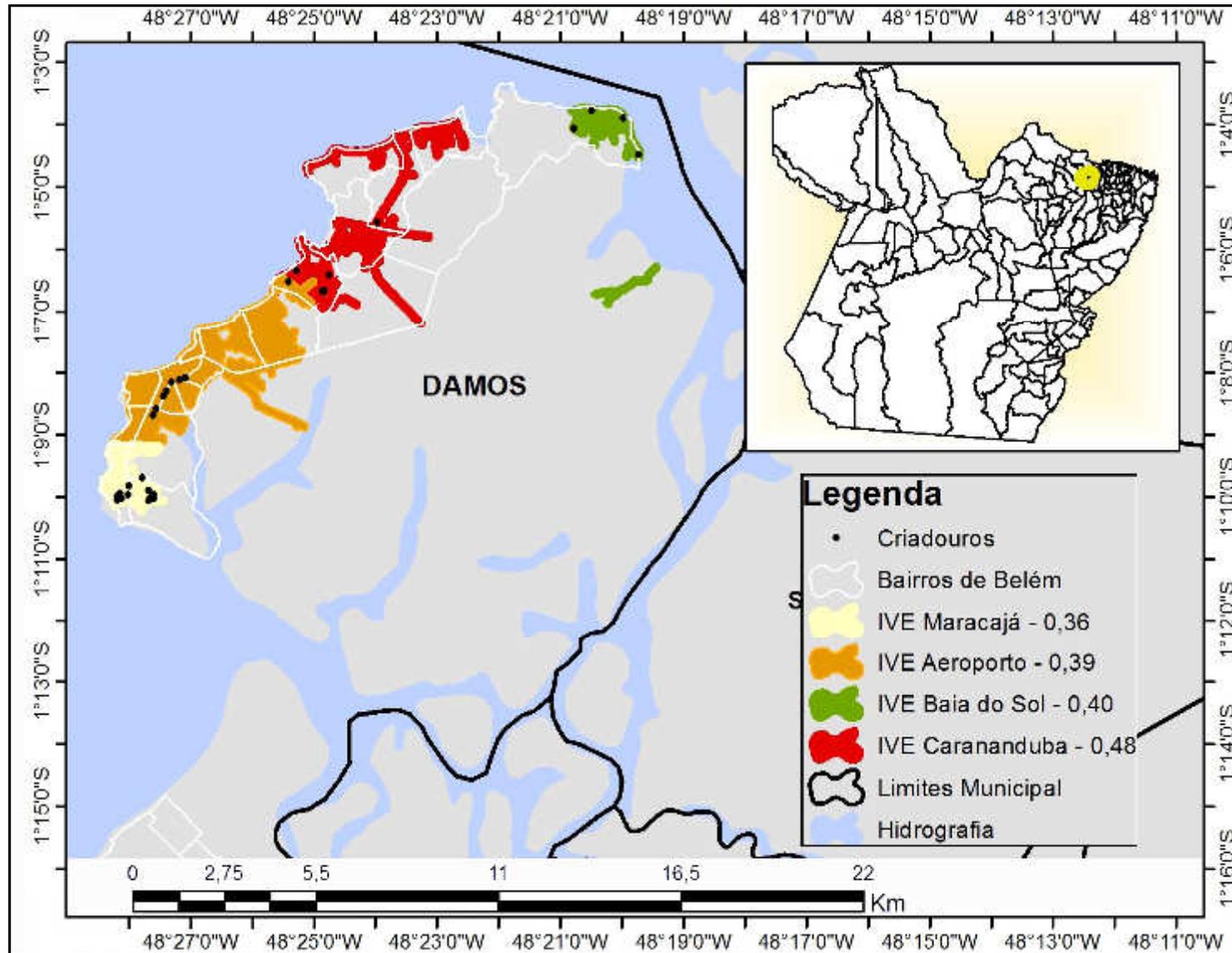


FIGURA 16 Mapa do índice de vulnerabilidade à esquistossomose, nas áreas de cobertura da estratégia saúde da família, no distrito de Mosqueiro, Belém-PA  
Fonte: LabGeo CCBS/UEPA e LabGeo IEC/SVS/MS, 2014.

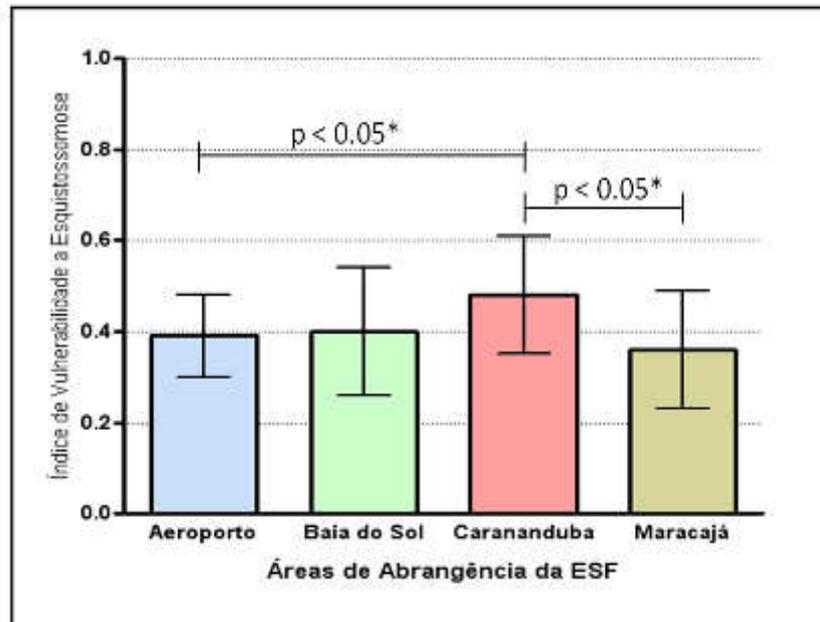


FIGURA17 Aplicação do índice de vulnerabilidade à esquistossomose, de acordo com a média e desvio padrão das áreas de cobertura da estratégia saúde da família, no distrito de Mosqueiro, Belém - PA  
Fonte: Protocolo de pesquisa.

A Fig.18 apresenta a distribuição do IVE na população estudada no entorno dos criadouros (com margem de erro de 4,5%), onde os círculos azuis indicam o intervalo de confiança (IC 95%) do IVE de cada área da estratégia saúde da família; a linha laranja tracejada representa o IVE médio da ilha do Mosqueiro, indica o nível de vulnerabilidade (0,53) que representa a média geral do IVE (0,39) somada de 1 desvio padrão (0,14); a linha vermelha contínua mostra o crescimento dos valores do IVE, conforme aumenta o percentual de habitantes. Os moradores da área da USF Carananduba (IVE média = 0,48), apresentaram a média superior às populações atendidas pelas outras USFs, sendo esta a área com maior vulnerabilidade à EM no DAMOS.

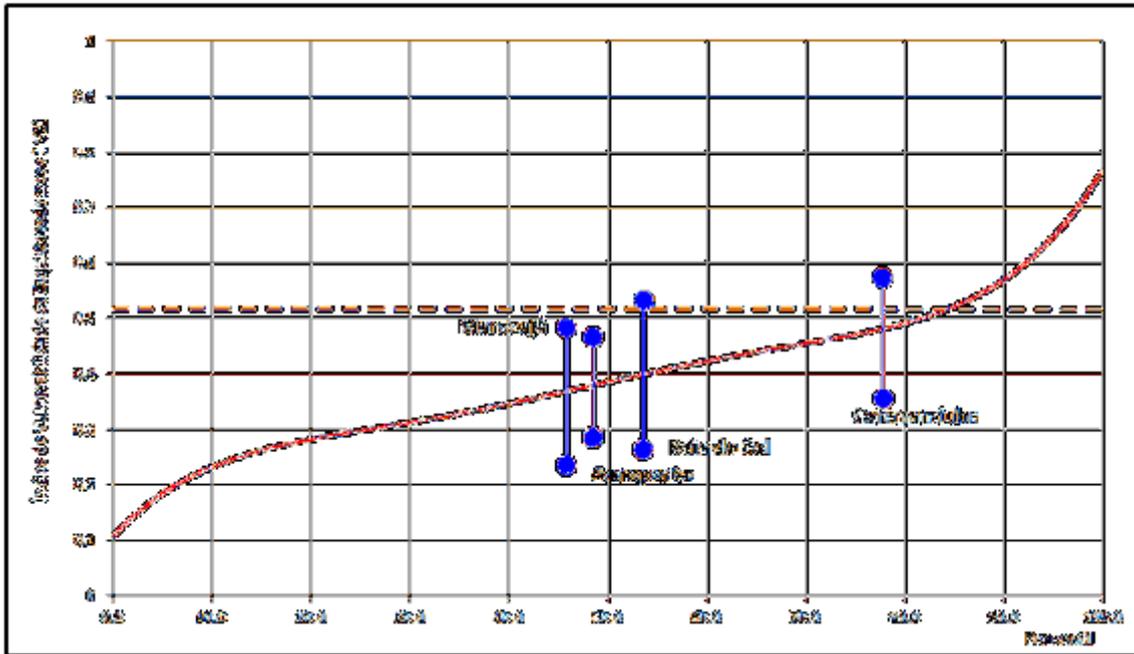


FIGURA 18 Distribuição geral do índice de vulnerabilidade à esquistossomose, de acordo com percentis das áreas da estratégia saúde da família, no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013

Fonte: Protocolo de pesquisa.

#### 5.4.2 Apresentação do índice de vulnerabilidade à esquistossomose, conforme a localização dos criadouros

Para o desenvolvimento do índice de vulnerabilidade à esquistossomose, segundo a localização dos criadouros do *Biomphalaria straminea* no distrito de Mosqueiro foi estabelecido o IVE para cada um dos 30 criadouros correlacionado com a amostra populacional entrevistada. Com IVE variando de 0,26 a 0,48 (Desvio padrão 0,00 a 0,14) (Tabela 10) e Fig. 19.

Tabela 10 Distribuição do índice de vulnerabilidade à esquistossomose por criadouros de *B. straminea* nas áreas da estratégia saúde da família, amostra (n=421), no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013

<b>Criadouro</b>	<b>n</b>	<b>IVE médio</b>	<b>Desvio padrão</b>
C1	15	0,41	0,10
C3	1	0,29	0,00
C4	13	0,37	0,10
C6	7	0,34	0,08
C7	12	0,38	0,07
C8	9	0,30	0,12
C9	40	0,51	0,11
C10	27	0,48	0,14
C11	3	0,45	0,03
C12	9	0,42	0,06
C13	10	0,41	0,08
C14	10	0,59	0,09
C15	2	0,39	0,28
C16	11	0,43	0,15
C17	7	0,36	0,08
C19	36	0,31	0,09
C20	43	0,37	0,11
C21	11	0,34	0,08
C22	27	0,35	0,10
C23	44	0,37	0,14
C24	12	0,31	0,08
C25	11	0,38	0,11
C26	8	0,40	0,08
C27	12	0,35	0,12
C28	15	0,26	0,11
C29	15	0,50	0,22
C30	11	0,41	0,11

Fonte: Protocolo de pesquisa.

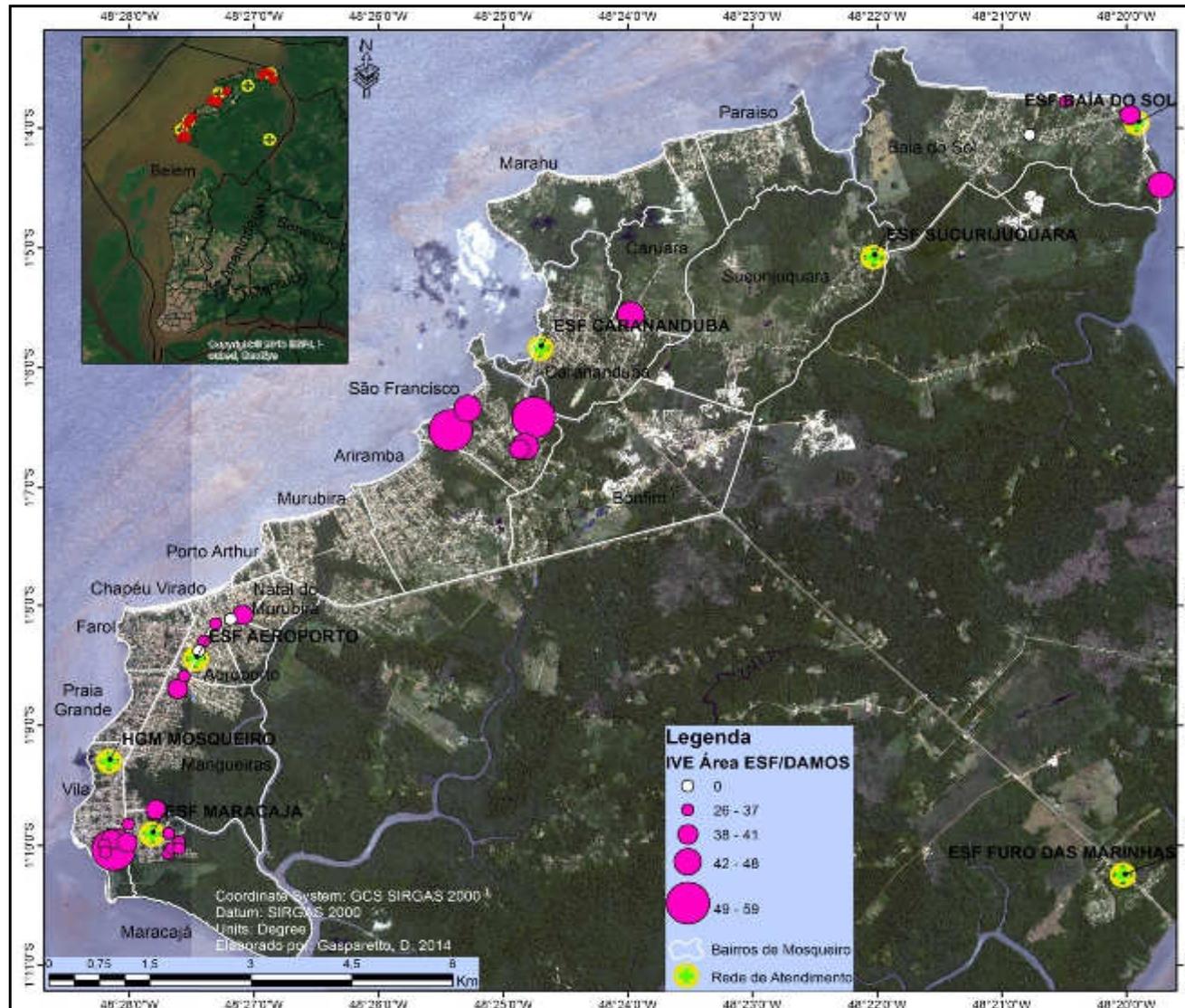


FIGURA19 Mapa do índice de vulnerabilidade à esquistossomose dos criadouros de *Biomphalaria straminea* nas áreas da estratégia saúde da família, no distrito de Mosqueiro, Belém-PA

Fonte: LabGeo CCBS/UEPA e LabGeo IEC/SVS/MS, 2014.

Em uma análise geral envolvendo a população estudada (N = 421) indivíduos, a região de normalidade (Média  $\pm$  1 DP) do IVE ficou no intervalo [0,15 a 0,53] e a média foi 0,39 (Desvio padrão de 0,14). Na Fig. 20, as linhas tracejadas azuis representam os limites do intervalo de normalidade do IVE, as barras azuis indicam o IVE de cada criadouro, a barra vermelha indica o IVE do criadouro (C14) que está acima do limite de normalidade.

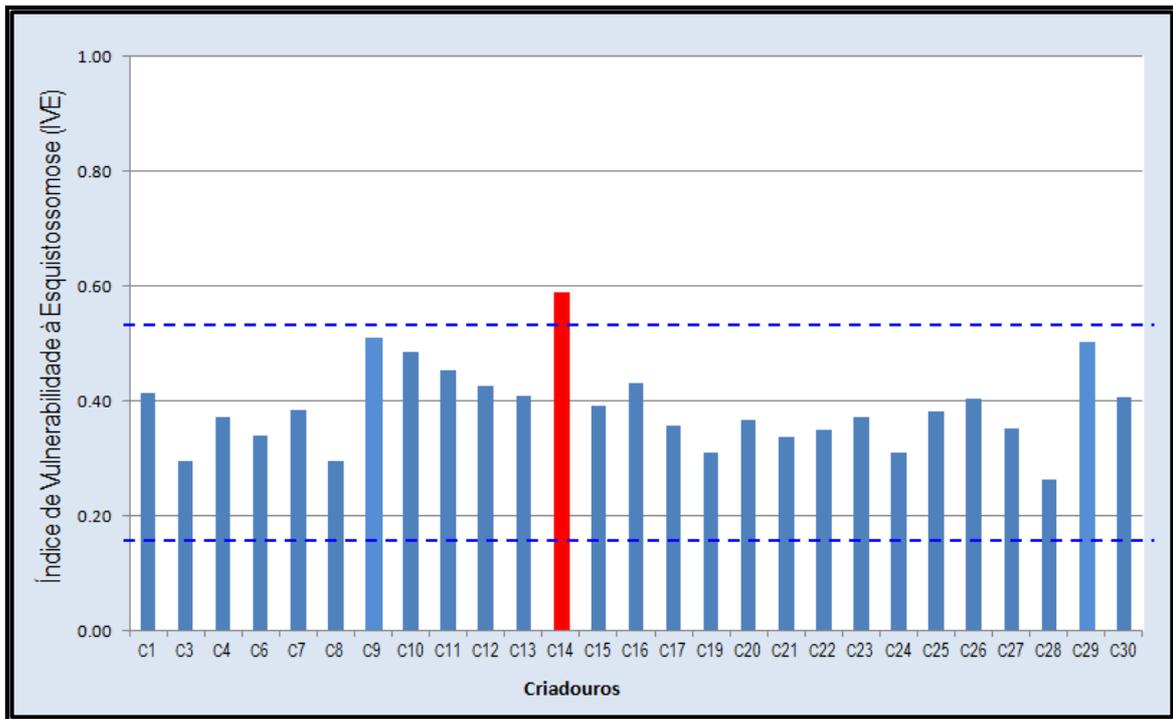


FIGURA 20 Distribuição do índice de vulnerabilidade à esquistossomose por criadouros de *B. staminea*, nas áreas da estratégia saúde da família, no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013

Fonte: Protocolo de pesquisa.

A Fig. 21 apresenta a imagem espacial do criadouro (C14), sua localização está destacada por um círculo amarelo tracejado, situado no logradouro passagem José Alves, Bairro de São Francisco, região da ESF Carananduba. Este criadouro apresenta o IVE com maior potencial de vulnerabilidade à entrada da esquistossomose no DAMOS.

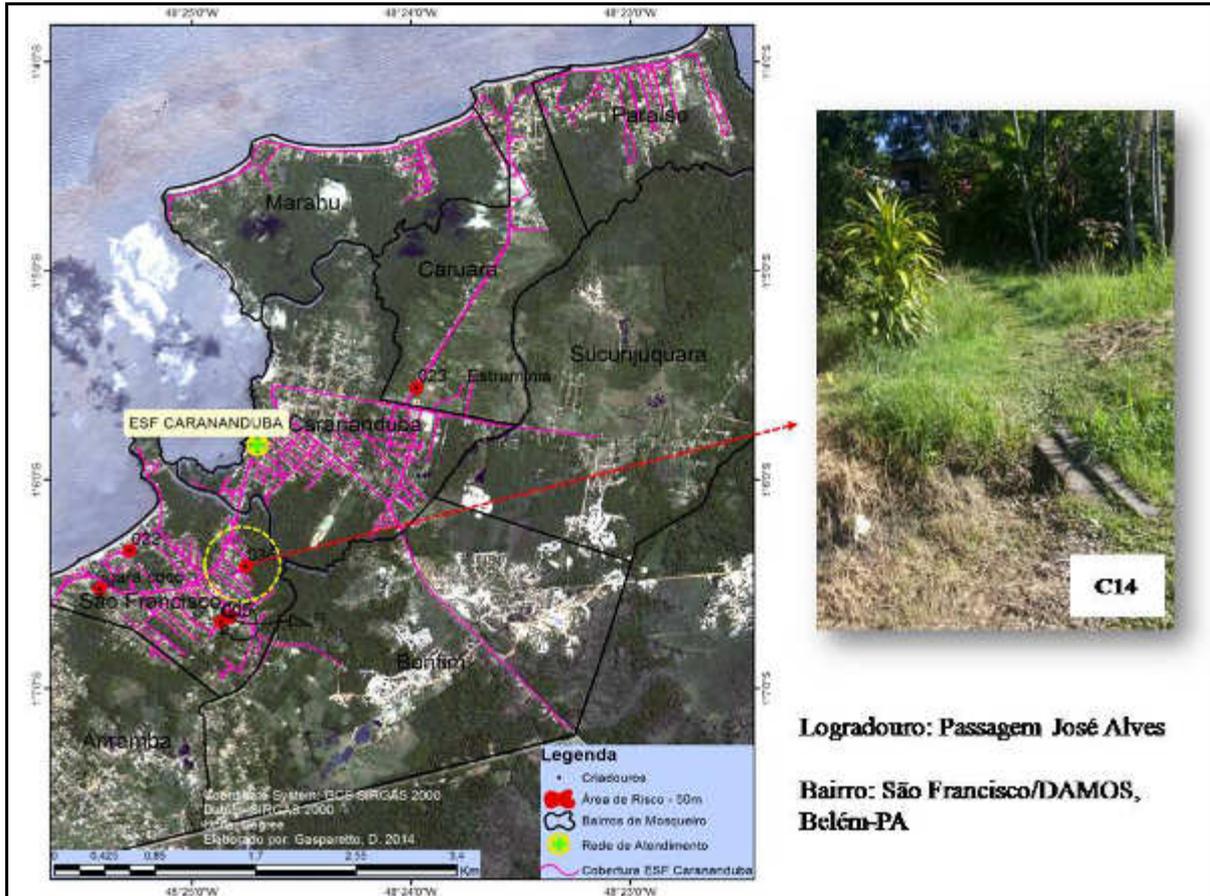


FIGURA 21 Apresentação espacial do criadouro de *B. straminea* com o maior índice de vulnerabilidade à esquistossomose.

Fonte: LabGeo CCBS/UEPA e LabGeo IEC/SVS/MS, 2014.

### 5.4.3 Apresentação e aplicação populacional do índice de vulnerabilidade à esquistossomose

Obteve-se um IVE elaborado a partir do grupo de indicadores gerados pelas variáveis investigadas no inquérito populacional realizado com 421 participantes da pesquisa, os quais formaram 22 atributos que foram agrupados em 04 (quatro) categorias estruturantes, onde os fatores estão em ordem de importância com atribuição de um peso: ambiental (AM), biológica (BI), comportamental (CO) e sociodemográfica (SD). Essas 04 categorias alcançam o escopo da vulnerabilidade da população frente a EM, possibilitando também estabelecer comparações quanto as diferentes variações de vulnerabilidade entre as áreas de cobertura da ESF/DAMOS.

Foram obtidos os seguintes parâmetros por ordem crescente de importância: 1) categoria ambiental formada por 7 atributos - origem da água (A1); presença de coleção hídrica (A2); lixo a céu aberto (A3); tipo de coleção hídrica (A4); tipo de instalação sanitária

(A5); destino da água (A6); contato com locais alagados (A7), com peso entre 0,0321 a 0,0643; 2) categoria biológica formada por 3 atributos - outros parasitos intestinais (B1); teve esquistossomose (B2); teve contato com caramujos (B3), com peso entre 0,0220 a 0,0575; 3) categoria comportamental formada por 8 atributos - não tem o ensino fundamental (C1); idade menor que 18 anos (C2); ocupação (C3); motivo para residir em Mosqueiro (C4); não sabe o que é esquistossomose (C5); não sabe como a doença é transmitida (C6); não teve informações sobre a esquistossomose (C7); vai para locais onde há foco da EM (C8), com peso entre 0,0305 a 0,0592 e 4) categoria sociodemográfica formada por 4 atributos - tempo de residência em Mosqueiro (SD1); renda mensal menor que um salário mínimo (SD2); residiu em local onde há ou houve caso da doença (SD3); se teve contato com coleções hídricas para trabalho, lazer ou higiene (SD4), com peso entre 0,0237 a 0,0660, sendo esta a categoria com maior ponderação do IVE, Fig. 22.

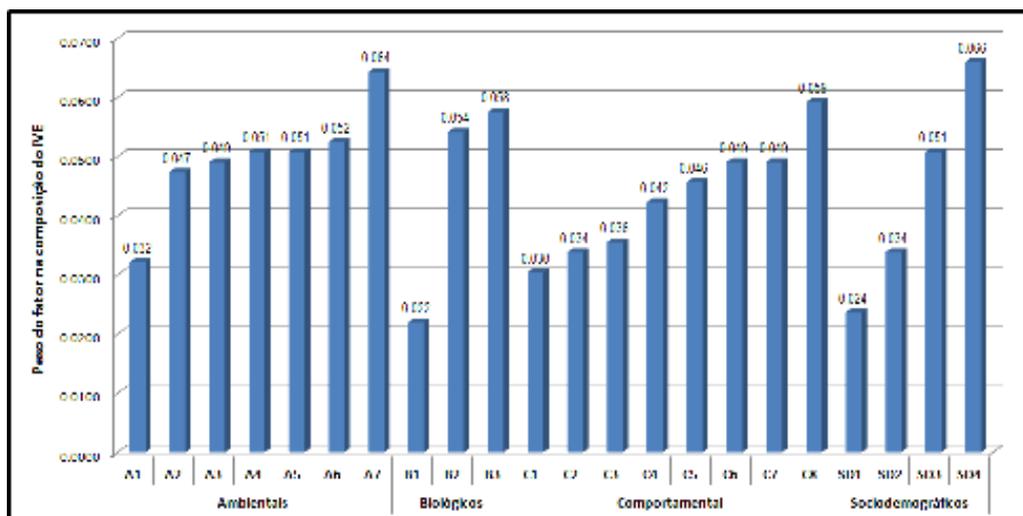


FIGURA 22 Gráfico da ponderação das categorias: ambiental, biológica, comportamental e sociodemográfica que compõem o índice de vulnerabilidade à esquistossomose, no distrito de Mosqueiro, Belém -PA, 2013

Fonte: Protocolo de pesquisa.

Pode-se observar na Tabela 11 que o IVE apresenta-se crescente na amostra estudada (n=421). Na análise por indivíduos o IVE variou entre a pontuação 0,0758 e 0,9137, correspondendo a 7,58% e 91,37% de vulnerabilidade, sendo que o escore acima de 0,52 (Média + 1 desvio padrão) é considerado como o ponto de início do mais alto grau de vulnerabilidade.

Os dados obtidos possibilitam as seguintes constatações: 5% das pessoas entrevistadas

apresentaram IVE até 0,1842; 10% até 0,2316 e 15% até 0,2539. Também pode-se visualizar que os indivíduos com o IVE acima de 0,5667 (entre os IVEs mais altos) equivalem a 10% do total dos entrevistados.

Tabela 11 Distribuição do índice de vulnerabilidade à esquistossomose, conforme os percentis da amostra das áreas de cobertura da estratégia saúde da família, amostra (n=421), no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013

Percentil	IVE
0	0,0758
5	0,1842
10	0,2316
15	0,2539
20	0,2793
25	0,2993
30	0,3213
35	0,3351
40	0,3466
45	0,3618
50	0,3808
55	0,4008
60	0,4214
65	0,4417
70	0,4569
75	0,4739
80	0,4955
85	0,5280
90	0,5667
95	0,6280
100	0,9137

Fonte: Protocolo de pesquisa

Observa-se na Fig. 23 que cerca de 15% da amostra está classificada como tendo baixa vulnerabilidade (IVE menor que 0,26) e 16% com alta vulnerabilidade (IVE acima de 0,53). A maioria dos indivíduos está concentrada na faixa de IVE entre 0,26 - 0,53 classificada como média vulnerabilidade, e no extremo há 4% de indivíduos com IVE acima de 0,66 localizados em área de altíssima vulnerabilidade. **Interpretação do gráfico:**

O gráfico abaixo mostra a distribuição do IVE entre os habitantes da ilha do Mosqueiro. Os habitantes com IVE menor que 0,26 apresentam os mais baixos níveis de vulnerabilidade. Os habitantes com IVE acima de 0,53 apresentam alta vulnerabilidade. E

finalmente, os habitantes com IVE acima de 0.66 apresentam vulnerabilidade extremamente alta.

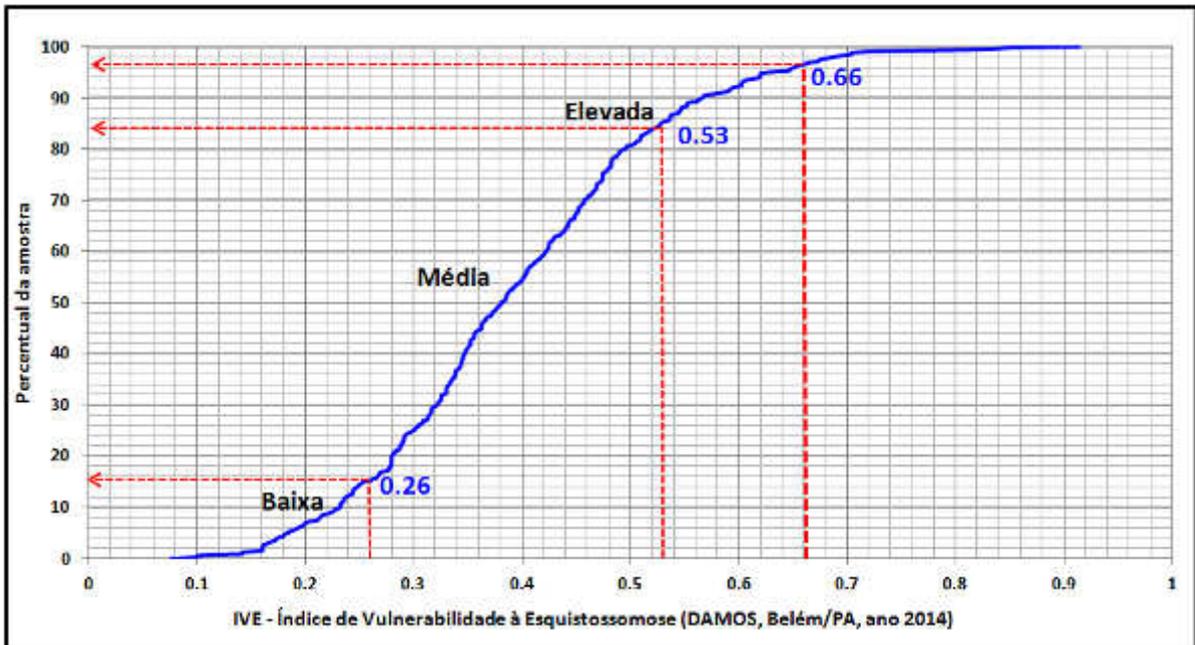


FIGURA23 Distribuição do índice de vulnerabilidade à esquistossomose da população residente nas áreas de cobertura da estratégia saúde da família, no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013

Fonte: Protocolo de pesquisa.

## 6 DISCUSSÃO

No Brasil as abordagens ecossistêmicas em saúde vem sendo difundidas para que se tenha uma base conceitual ampliada dos riscos de adoecimento por determinados agravos. Mostra que é uma compreensão de uma visão complexa, sendo necessário uma base conceitual ampliada de risco, vulnerabilidade a estes, a partir de um enfoque abrangente de saúde em seus aspectos sociais e ecológicos no campo da saúde pública (PORTO, 2012).

Bem a propósito, foi necessário a presente pesquisa adotar como base epistemológica a noção de complexidade dos fenômenos estudados, está assentada em vários esforços conceituais, metodológicos para dar uma visão conceitual integrada enquanto processo interdisciplinar que articula, interpreta e comunica o conhecimento sob diversas óticas (geográfica, física e social) em torno de um hipótese / problema, de tal modo que sua cadeia de causa - efeito possa ser avaliada a partir de uma perspectiva sintetizada permitindo o olhar para o conjunto de uma só vez para se alcançar a visão do todo.

A caracterização da população do DAMOS através dos parâmetros analisados (ambiental, sociodemográficos e comportamental) está compatível com o perfil de áreas endêmicas, assim como, de novos sítios de transmissão em localidades de veraneio no nordeste brasileiro (GONÇALVES et al., 1992; DIAS et al., 1994).

Trata-se de território com sérios problemas de estrutura sanitária, com destaque para a falta de destino adequado aos resíduos fecais; uso da água de modo reduzido e inadequado sob a ótica da segurança da potabilidade e cujo destino após uso são valas e ruas a céu aberto proporcionando contatos com habitantes das proximidades e contaminação com os dejetos, além de serem propícias a sobrevivência de planorbídeos; na população nativa sobressaem os adultos jovens de baixa renda que estão habitando as áreas periféricas da ilha, onde também é comum o assentamento de pessoas migrantes oriundas de locais com os mesmos problemas sanitários, e muitas das vezes sob o riscos de estarem albergando agentes de endemias, no caso o *S. mansoni*.

Assim, na concepção ecossistêmica didática, mais ampliada de Loureiro (1989) que estrutura os condicionantes da endemização da EM na visão bioecológica, socioecológica e sociocultural, pode-se observar todos estes eixos na dinâmica epidemiológica em que vive a população amostral desta pesquisa, repetindo-se quase que historicamente o mesmo processo do roteiro da entrada da EM nos lugares, como na era do Brasil colônia.

Com a análise geoestatística dos dados espaciais foi possível elaborar a carta planorbídica do DAMOS, assim como, realizou-se a caracterização ambiental dos principais

fatores bióticos e abióticos das coleções hídricas enquanto *habitat* (criadouros) do *Biomphalaria*.

Identificou-se 30 criadouros de *Biomphalaria* distribuídos em cinco das seis áreas que compõem o DAMOS, dando a dimensão da magnitude do problema iminente, (Apêndice A; B; C; D e E). A maioria destes criadouros (coleções hídricas peridomiciliares), está a menos de 100m das residências (61,0%), com baixa altimetria, sobretudo onde estas coleções hídricas se interligam, pode favorecer a permanência e agrupamento de planorbídeos (BARBOSA ; SILVA, 1992; GAZIN et al., 2000). Moraes (2012) e Moraes (2014) obtiveram os mesmos dados analisando coleções hídricas no bairro do Maracajá e Aeroporto no DAMOS. Este cenário prevaleceu na área de Carananduba.

Para Barbosa e Barbosa (1994) fatores bióticos e abióticos dos locais estudados assumem grande importância na distribuição dos planorbídeos, no processo de transmissão da EM, pois determinam a sobrevivência do molusco *Biomphalaria* e favorecem o encontro das formas larvais com seus respectivos hospedeiros, fechando assim, uma das fases mais importantes do ciclo de transmissão da doença.

Felizmente, o atual e os inquéritos coproscópicos já realizados no DAMOS não identificou nenhum caso autóctone e nem importado de EM, o que de certo modo impede que o ciclo de transmissão se feche completamente, sendo esta no momento a única peculiaridade para tal e assim respaldar as premissas de Barbosa e Barbosa (1994) como acima citado.

Malcher (2012) realizou inquérito coproparasitológico envolvendo 407 moradores do bairro do Maracajá/DAMOS sem nenhum caso de EM registrado.

Entretanto, por ser o DAMOS uma localidade balneária da RMB é considerada um atrativo permanente para a migração, além do que caracteriza-se por ter grande parte de seus domicílios como propriedades para o lazer, cujos residentes compõem uma “população flutuante”, a maioria procedente de Belém. Tais fenômenos contribuem para a intensidade do fluxo migratório com possibilidade de entrada de pessoas na área eliminando ovos de *S. mansoni*.

Para Massara et al. (2008) os fluxos migratórios de indivíduos oriundos de áreas endêmicas e não endêmicas, associados à presença de hospedeiros intermediários, condições ambientais favoráveis para a transmissão da EM, têm provocado o aumento da doença em várias regiões turísticas, o que está compatível com as observações de Pellegrini Filho, Remos e Ribeiro (1978) ao afirmarem que a expansão da EM no Brasil acompanhou as correntes de migração interna, direcionadas pelas questões econômicas em novos espaços geossociais.

Quadros como o descrito só se concretizam quando o migrante, cronicamente adoecido por determinação do processo histórico-social, encontra no espaço urbano as condições ambientais (ecobiológicas) que propiciam o estabelecimento do ciclo de transmissão da EM (BARCELLOS; RAMALHO, 2002).

Estudo realizado por Moraes (2014) no bairro do Aeroporto/DAMOS mostrou com maiores detalhes as características sanitárias locais com baixíssima cobertura do esgotamento sanitário em rede coletora pública, agora, com a premissa de que é uma realidade em toda a ilha de Mosqueiro.

De acordo com Maia e Chaves (2004) existem várias dificuldades de ordem culturais, econômicas, operacionais, para a implantação de um serviço de esgotamento sanitário (SES), principalmente em região balneária, com população flutuante, onde a maioria com residência fixa é de baixa renda e com baixo nível de escolaridade. Estes autores dizem que a população não diferencia o sistema de drenagem pluvial do SES, e por isso têm seus esgotos sanitários ligados clandestinamente nas tubulações da rede de drenagem pluvial, o que está ocorrendo no DAMOS.

Quanto as características comportamentais e conhecimento da população em relação a transmissão da EM a maioria dos entrevistados (75, 1%) respondeu que não teria contato se soubesse da existência do molusco. Para Loureiro (1989) esse nível de percepção é condicionante e contribui para a conformação do comportamento dos indivíduos em suas atitudes, práticas de risco à saúde, revelando ser de grande importância a intervenção neste território imediatamente com ações de educação em saúde, o que em parte já foi iniciada no momento da pesquisa, visto que pouquíssimos (14%) até então haviam sido alcançados pelas mídias de comunicação (TV, rádio e jornal).

De um modo geral é reconhecido como bem sucedido todo esforço já desenvolvido no país há quase quatro décadas no controle da EM (AMARAL et al., 2006), mas esta endemia ainda grassa em vários espaços deste país e agora de modo cada vez mais urbanizado.

Os estudos destacam dois grandes problemas que ainda desafiam os gestores da saúde no controle da EM: a baixa sensibilidade dos exames, especialmente em áreas de baixa prevalência (GRYSEELS et al., 1991; LAMBERTUCCI; SERUFO, 2001) e a baixa taxa de cura de medicamentos, de aproximadamente 70 a 80 % (LAMBERTUCCI; SERUFO, 2001). Estes dois fatores representam sérios obstáculos para explicar a existência de focos de EM. Além disso, movimentos migratórios de pessoas, combinado com a grande disseminação de hospedeiros intermediários e às más condições de saúde de um grande segmento da população do país favorecem a propagação e continuação da existência da doença. Neste contexto é de

fundamental importância às ações de vigilância chegarem às regiões ainda indenes onde estão explícitas as condições de endemização a curto prazo, como foi observada nesta pesquisa.

Assim, com o avanço da etapa programada como a principal desta pesquisa, para melhor consolidação dos dados obtidos foi vislumbrada a necessidade de buscar-se uma ferramenta que melhor fundamentasse às perspectivas da hipótese levantada - *Avaliação do potencial de endemização da esquistossomose mansônica no distrito de Mosqueiro, Belém-PA* (Existe EM no DAMOS? Pode ocorrer EM no DAMOS? Qual a situação de risco? Onde estão as vulnerabilidades?). Foi então desenvolvido o índice de vulnerabilidade à esquistossomose (IVE) especificamente para este estudo.

Para Czeresnia (2012) os riscos à saúde são fenômenos complexos, multidimensionais que precisam ser compreendidos no contexto das relações entre seres humanos, sociedade e natureza.

O caráter polissêmico de risco em seus vários significados seja como fenômenos físicos, químicos e biológicos, ou modelos matemáticos que analisam as probabilidades de ocorrência, efeitos associados, ou ainda as inúmeras possibilidades de contextualizar os riscos como a vulnerabilidade das populações e sociedades frente aos mesmos. De modo geral, relacionam-se duas noções subjacentes, uma de existência de um perigo ou ameaça real para a saúde e a outra, a chance desse perigo se efetivar.

Porto (2012) afirma que riscos em contextos vulneráveis decorrem de desigualdades sociais, injustiça ambiental e que nesses contextos são as vulnerabilidades que representam uma maior ameaça à saúde individual, quanto coletiva no DAMOS.

No trajeto da pesquisa houve necessidade de se obter uma ferramenta que permitisse a análise da vulnerabilidade frente a possibilidade de expansão da EM, decorreu do processo observacional em campo, da análise espacial dos dados nas áreas de cobertura da ESF, através de uma análise integrada dos fatores ambientais, biológicos, sociodemográficos e comportamentais, considerados para o processo de estabelecimento da esquistossomose. Dessa forma, definiu-se parâmetros por categorias e atributos ponderáveis das variáveis intervenientes observáveis no estudo, obtendo-se um índice composto, o qual denominou-se de índice de vulnerabilidade à esquistossomose (IVE) que aplicado nas áreas de cobertura da ESF/DAMOS permitiu classificá-las por níveis de vulnerabilidade.

Os resultados obtidos com a aplicação do índice de vulnerabilidade à esquistossomose para a análise espacial da vulnerabilidade nas áreas de cobertura da ESF/DAMOS, permitiu não somente respaldar a hipótese da endemização no distrito, mas demonstrar onde pode ocorrer o primeiro foco, quais, onde estão os maiores fatores de riscos agregados, ao mesmo

tempo que mostra os caminhos para que este processo seja imediatamente interrompido.

Com relação ao grau de vulnerabilidade da população moradora nas áreas investigadas, demonstrou-se que 15% da população está residindo em áreas de baixa vulnerabilidade, 16% em áreas com alta vulnerabilidade e que a maioria está concentrada em áreas de média vulnerabilidade, sendo que 4% da população mora em áreas de altíssima vulnerabilidade à EM no DAMOS. Portanto, fica suficientemente demonstrada a utilização do IVE para atribuir o grau médio de vulnerabilidade de uma amostra, através da aplicação da análise de variância (ANOVA de Kruskal-Wallis)

O presente estudo também demonstrou com margem de erro inferior a 5% que no DAMOS, Belém – PA, a região coberta pelo ESF Carananduba é a que oferece o maior potencial de vulnerabilidade à entrada da esquistossomose.

Uma compreensão ampliada, contextualizada de risco, vulnerabilidade, pode revelar como dinâmicas globais e locais interagem em territórios onde pessoas e grupos vivem com necessidades sanitárias, culturais, ambientais e suas consequências, promovendo assim, possibilidades de prevenção de riscos e de promoção da saúde. (CARDONA, 2001).

Compreende-se que este é um momento histórico na epidemiologia do processo de endemização dos agravos infecciosos na Amazônia, visto que ferramentas estão sendo apresentadas antes do adoecimento da população por uma endemia de difícil controle como a EM.

## 7 CONCLUSÃO

Este estudo avaliou o potencial de endemização da esquistossomose mansônica no distrito de Mosqueiro, Belém - PA. Baseado nos resultados encontrados, conclui-se que:

- Há presença do molusco do gênero *Biomphalaria straminea* vetor potencial da esquistossomose distribuído em cinco das seis grandes áreas de cobertura das ESF (Aeroporto, Baía do sol, Carananduba, Maracajá e Sucurijuquara) no DAMOS, Belém - PA. Da amostra dos 30 criadouros obteve-se a carta planorbídica.
- O *Biomphalaria straminea* foi a única espécie vetora encontrada na área de estudo, confirmando estudos prévios feitos com exame de biologia molecular;
- Em áreas da ESF que apresentam baixa altimetria (abaixo de 9m), como em Carananduba e Maracajá as coleções hídricas se interligam, o que pode favorecer a permanência e agrupamentos de planorbídeos;
- Os criadouros na sua maioria estão situados a menos de 100m das residências o que aumenta as chances de contato das pessoas com coleções hídricas com a presença do molusco;
- Os fatores bióticos e abióticos encontrados na área de estudo, favorecem a transmissão de esquistossomose;
- O inquérito coproscópico não detectou nenhum caso de EM, sendo zero o achado de ovos de *Schistosoma mansoni* na população avaliada;
- O grau de vulnerabilidade da população à EM residindo em áreas de baixa vulnerabilidade é de 15% e alta vulnerabilidade 16%, sendo que, a maioria da população está concentrada em áreas de média vulnerabilidade no DAMOS;
- A análise espacial da vulnerabilidade nas áreas de cobertura da ESF/DAMOS, permitiu não somente respaldar a hipótese da endemização da EM no Distrito, mas demonstrar onde pode ocorrer o primeiro foco, quais e onde estão os maiores fatores de risco;
- A utilização do IVE na região de cobertura da ESF permitiu estimar que a área do Carananduba é a que oferece o maior potencial de vulnerabilidade à entrada da esquistossomose no DAMOS, Belém-PA;

Este estudo pode contribuir nos processos de gestão e vigilância permanente e implantação de medidas de controle pelos gestores públicos de saúde do município de Belém, no sentido de concentrar-se nas medidas preventivas à instalação de mais um foco da EM no Estado do Pará.

## 8 REFERÊNCIAS

ALVES, P. C.; RABELO, M. C. **Antropologia da Saúde: traçando identidade e explorando fronteiras**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1998a.

\_\_\_\_\_. SOUZA, I. M.; MOURA, M. A.; CUNHA, L. A. A experiência da esquistossomose e os desafios da mobilização comunitária. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p. 79-90, 1998b.

AKERMAN, M. Metodologia de construção de indicadores compostos: um exercício de negociação intersetorial. In: BARATA, R. B. (org.). **Condições de vida e situação de saúde**. Abrasco, Rio de Janeiro, 1997. p. 95-113.

AMARAL, R. S.; TAUIL, P. L.; LIMA, D. D.; ENGELS, D. An analysis of the impact of the schistosomiasis control programme in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 101, p. 79-85, 2006.

ANDRADE, M. E. B. Geografia Médica: origem e evolução. In: BARRADAS, R. B. **Doenças endêmicas: abordagens sociais, culturais e comportamentais**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000, p. 151-166.

ANDRADE, Z. A. Schistosomal Hepatopathy. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 99, suppl. 1, p. 51-57, Aug. 2004.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO MUNICÍPIO DE BELÉM: Divisão Político - Administrativa. SEGEP - Secretaria Municipal de Coordenação Geral do Planejamento e Gestão. Belém: Diário Oficial (Conforme Lei N° 027 de 19 de Outubro de 1995), 2012.

ARAÚJO, K. C. G. M. **Distribuição espacial de focos de esquistossomose através de sistemas de informações geográficas-SIG, Ilha de Itamaracá, Pernambuco**. 2004. 78f. Dissertação (Mestrado) - Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Pernambuco, 2004.

ARAÚJO, K. C. G. M.; RESENDES, A. P. C.; SOUZA-SANTOS, R.; SILVEIRA JÚNIOR, J. C.; BARBOSA, C. S. Análise espacial dos focos de *Biomphalaria glabrata* e de casos humanos de esquistossomose mansônica em Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil, no ano 2000. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 2, p. 409-417, 2007.

AYRES, M.; AYRES JR, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. S. BioEstat 5.3: **Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biológicas e Médicas**. 5. ed. Belém-PA: Publicações Avulsas do Mamirauá, 2007. 361p.

BARBOSA, C. S. & SILVA, C. B., 1992. Epidemiologia da esquistossomose mansônica no Engenho Bela Rosa, Município de São Lourenço da Mata, Pernambuco. **Cadernos de Saúde Pública**, v.8, p.83-87.

BARBOSA, F. S.; BARBOSA, C. S. Bioecologia dos caramujos vetores da esquistossomose no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v.10, n. 2, abr./jun. 1994.

BARBOSA, C. S. PIERI, O. S.; SILVA, C. B.; BARBOSA, F. S. Ecoepidemiologia da esquistossomose urbana na Ilha de Itamaracá, Estado de Pernambuco. **Revista de Saúde Pública**, v. 34, n. 4, p. 337-341, 2000.

BARBOSA, A. C.; MONTENEGRO, S. M. L.; ABATH, F. G.; DOMINGUES, A. L. C. Eventos epidemiológicos relacionados à transmissão da esquistossomose em áreas rurais e urbanas de Pernambuco. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 96, p. 160-172, 2002.

BARCELLOS, C.; COUTINHO, K.; PINA, M. F.; MAGALHÃES, M. M. A. F.; PAOLA, J. C. M. D.; SANTOS, S. M. Inter-relacionamento de dados ambientais e de saúde: análise de risco à saúde aplicada ao abastecimento de água no Rio de Janeiro utilizando Sistemas de Informações Geográficas. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 14, n. 3, p. 597-605, 1998.

\_\_\_\_\_. RAMALHO, W. Situação atual do geoprocessamento e da análise de dados espaciais em saúde no Brasil. **Informática Pública**, v. 4, n. 2, p. 221-230, 2002.

\_\_\_\_\_. PUSTAI, A. K.; WEBER, M. A.; BRITO, M. R. V. Identificação de locais com potencial de transmissão de dengue em Porto Alegre através de técnicas de geoprocessamento. **Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 38, p. 246-250, 2005.

BAVIA, M. E. **Geographic information systems for schistosomiasis in Brazil**. 1996. 99 f. Tese (Doutorado) - Louisiana State University, Baton Rouge, Louisiana, 1996.

\_\_\_\_\_. HALE, L. F.; MALONE, J. B.; BRAUD, D. H. Geographic Information Systems and the environmental risk of schistosomiasis in Bahia, Brazil. **Tropical Medicine**, v. 60, n. 4, p. 566-572, 1999.

\_\_\_\_\_. Monitoramento ambiental e o controle das doenças endêmicas através da identificação de áreas de risco. In: II SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO, 2004, Sergipe. **Anais...** Sergipe, 2004, p. 1-10.

BELÉM. Secretaria Municipal de Saúde. Departamento de Vigilância à Saúde. Divisão de

Controle de Endemias. Programa de Controle de Esquistossomose. **Resumo anual das atividades de malacologia por localidade**. Belém, 2008.

BICHARA, C. N. C.; SOARES, I. S.; RODRIGUES, I. R. C. Esquistossomose Mansônica. In: LEÃO, R. N. Q. L. (Coordenador). **Doenças Infecciosas e Parasitárias: enfoque amazônico**. Belém: Cejup, 1997. p. 687-699.

\_\_\_\_\_. CRESCENTE, J. A.; DOURADO, H.V.; PEREIRA, K.; VALLE, S. Aspectos clínicos e epidemiológicos da esquistossomose mansônica em 100 pacientes da periferia de Belém. In: Resumos do 30 Simpósio Internacional de Esquistossomose e 3ª Reunião Anual Nacional de Esquistossomose, Recife, **Resumos**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/CNPq, 1991, 20-25.

\_\_\_\_\_. MALCHER, S. A. O. ; MORAES, A. M. N.; PINTO, S. C.; VEIGA, N.; RIBEIRO, A. L.; POVOA, M. M.; NASCIMENTO, L. L. ; SILVA, D. D. S. Análise espacial dos focos de Biomphalaria e de casos humanos de esquistossomose mansônica no distrito de Mosqueiro em Belém - Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFECTOLOGIA, 16, 2011, Brasília. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 15, p. 32-33, 2011.

\_\_\_\_\_. COUTINHO, J.V.A.L; TAVARES JÚNIOR, C.A.R.; COSTA, D.A.P.N.; MOTTA A.; VEIGA, N. Perfil clínico epidemiológico e laboratorial de pacientes com suspeita de esquistossomose mansônica atendidos em unidade de referência em Belém – PA. In: XVI Congresso Médico Amazônico 16, 2012, Belém, Anais, Cod. 8128. 2012. 1 CD-Rom.

\_\_\_\_\_. GONÇALVES, N. V.; QUARESMA, J. A. S. Esquistossomose mansônica. In: **LEÃO, R. N. Q. et al. Medicina Tropical e Infectologia na Amazônia**. Belém: Samauma: Instituto Evandro Chagas, 2013. p. 1367-1390.

BINA, J. C.; PRATA, A. Esquistossomose na área hiperendêmica de Taquarendi: infecção pelo *schistosoma mansoni* e formas graves. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 36, n. 2, p. 211-216, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Vigilância e controle de moluscos de importância epidemiológica**: diretrizes técnicas: Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose (PCE), 2. ed. Brasília, 2007. 178p.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Vigilância e Controle de Moluscos de Importância Epidemiológica**: diretrizes técnicas: Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose (PCE), 2. ed. Brasília, 2008. 177p.

\_\_\_\_\_. DATASUS. Informações de Saúde 2010. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br>>. Acesso em: 16 mar 2013.

CARDIM, L. L.; BAVIA, M. E.; FERRAUDO, A. S.; CARNEIRO, D. D. M. T.; SILVA, M. M. N.; BRITO, V. S.; MARTINS, M. S.; DANTAS FILHO, A. M. Avaliação da Esquistossomose Mansônica mediante as Geotecnologias e Técnicas Multivariadas no Município de Jacobina, Bahia. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 32, n. 1, p. 29-42, 2008.

CARDONA, O. D. Estimación Holística del Riesgo Sísmico Utilizando Sistemas Dinámicos Complejoa, 2001. Tese de Doutorado, Barcelona : Universidad Politécnica de Catalunã. Disponível em: <[www.desenredando.org/public/varios/2001/ehrisusd/index.html](http://www.desenredando.org/public/varios/2001/ehrisusd/index.html)>. Acesso em: 19 out. 2014.

CARVALHO, E. M. F.; ACIOLI, M. D.; BRANCO, M. A.; COSTA, A. M.; CESSE, E. A. P.; ANDRADE, A. G.; MELLO, E. M. L. L. Evolução da esquistossomose na Zona da Mata Sul de Pernambuco. Epidemiologia e situação atual: controle ou descontrole. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 14, n. 4, p. 787-795, 1998.

CARVALHO, M. S.; PINA, M. F.; SANTOS, S. M. **Conceitos básicos de sistema de informação geográfica e cartografia aplicados à saúde**. Brasília: Organização Panamericana da Saúde, 2000. 120p.

CARVALHO, O. S.; PASSOS, L. K. J.; MENDONÇA, C. L. F. G.; CARDOSO, P. C. M.; CALDEIRA, R. L. **Moluscos de importância médica no Brasil**. 7. ed. Belo Horizonte: FIOCRUZ/Centro de Pesquisa René Rachou, 2005a. 52 p.

\_\_\_\_\_. DUTRA, L. V.; MOURA, A. C. M.; FRITAS, C. C.; AMARAL, R. S.; DRUMOND, S. C. FREITAS, C. R.; SCHOLTE, R. G. C.; GUIMARÃES, R. J. P. S.; MELO, G. R.; RAGONI, V.; GUERRA, M. Desenvolvimento de um sistema de informações para o estudo, planejamento e controle da esquistossomose no Estado de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia, 2005b, v. 16, p. 2083-2085.

CHIEFFI, P. P.; WALDMAN, E. A. Aspectos particulares do comportamento epidemiológico da esquistossomose mansônica no estado de São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 4, n. 3. Jul./Set, 1988.

CHIESA, A. M.; WESTPHAL, M. F.; KASHIWAGI, N. M. Geoprocessamento e a promoção da saúde: desigualdades sociais e ambientais em São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, v. 36, n. 5, p. 559-567, 2002.

COCHRAN, W. G. *Sampling Techniques*, Third Edition, New York: John Wiley & Sons, Inc. 1977.

COIMBRA Jr., C. E. A.; ENGEL, L. A. Susceptibilidade de *Biomphalaria occidentalis* do Acre e Mato Grosso à infecção pelo *Schistosoma mansoni* e sua implicação na epidemiologia da esquistossomose na Amazônia ocidental, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 12, n. 4, p. 795-99, 1982.

COSTA, M. A.; SCHRERRER, L. R.; ASSUNCAO, R. M. Detecção de conglomerados espaciais com geometria arbitrária. **Informática Pública**, v. 8, n. 1, p. 17-29, 2006.

COSTA, O. R. Contribuição ao conhecimento da esquistossomose na Amazônia. **Revista do serviço especial de saúde pública**, v. 5, n. 2, p. 401-409, dez.1952.

COURA FILHO, P. Participação popular no controle da esquistossomose através do Sistema Único de Saúde (SUS), em Taquaraçu de Minas (Minas Gerais, Brasil), entre 1985-1995: construção de um modelo alternativo. **Caderno de Saúde Pública**, v. 14, n. 2, p. 111-122, 1998.

COURA, J.R. Controlo f Schistosomiasis in Brazil: perspectives and proposals. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 90, n. 1, p. 257-260, 1995.

COURA, Jr.; AMARAL, R. S. Epidemiological and Control Aspects of Schistosomiasis in Brazilian endemic areas. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 99, n. 1, p. 13-19, ago. 2004.

CZERESNIA, D. **Categoria vida: reflexões para uma nova biologia**. São Paulo: Editora Unesp; Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2012. 135p.

DESLANDES, N. Técnica de dissecação e exame de planorbídeos. **Revista do Serviço Especial de Saúde Pública**, n. 4, p. 371-82, 1951.

DIAS, L. C. S.; GLASSER, C. M.; MARÇAL JR., O.; BONESSO, P. I. P. **Epidemiologia da esquistossomose mansônica em área de baixa endemicidade**. Caderno de Saúde Pública, v. 10, n. 2, p. 254-260, 1994.

ESRI – **Environmental Systems Research Institute**, Inc. ArcGIS Professional GIS for the desktop, version 9.2. Software. 2006.

FARIAS, L. M. M.; RESENDES, A. P. C.; SABROZA, P. C.; SOUZA-SANTOS, R. Análise preliminar do sistema de informação do Programa de Controle da Esquistossomose no período de 1999 a 2003. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 1, p. 235-239, 2007.

FELGUEIRAS, C. A.; MONTEIRO, A. M. V.; FUKS, S. D.; CAMARGO, E. C. G. Inferências e Estimativas de Incertezas Utilizando Técnicas de Krigeagem Não Linear [CD-ROM]. In: V Congresso e Feira para Usuários de Geoprocessamento da América Latina, 7, Salvador, 1999. **Anais...** Bahia, GisBrasil'99. Seção de Palestras Técnico-Científicas.

FENZL, N.; MENDES, R. L. R.; FERNANDES, L. L. **A sustentabilidade do sistema de abastecimento de água: Da captação ao consumo de água em Belém**. Belém: NUMA/UFPA, 2010. 140 p.

FERREIRA, H. L. D.; LOBO, M. A. A.; FONSECA, L. C. Expansão urbana em áreas insulares do município de Belém: O caso da Ilha do Mosqueiro. In: VASCONCELOS, M.; ROCHA, G. M.; LADISLAU, E. (Org.). **O desafio político da sustentabilidade urbana: gestão socioambiental de Belém**. Belém: NUMA/UFPA, 2009. p 223- 235.

FONSECA, R. R.; SARAIVA, T. S.; FREITAS, C. C.; DUTRA, L. V.; MONTEIRO, A. M. V.; RENNÓ, C. D.; MARTINS, F. T.; GUIMARÃES, R. J. P. S.; MOURA, A. C. M.; SCHOLTE, R. G. C.; AMARAL, R. S.; DRUMMOND, S. C.; CARVALHO, O. C. Desenvolvimento de um índice hidrológico para aplicação em estudos de distribuição da prevalência de esquistossomose em Minas Gerais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 20a07, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2007, v. 18, p. 2589-2595.

FORATTINI, O. P. F. **Ecologia, epidemiologia e sociedade**. São Paulo: Artes Médicas, EDUSP, 1992.

FRAIHA, H.; MORAES, M. A. P. Esquistossomose. In: Linhares, A. da C., coord. **Saúde na Amazônia**, 2. ed. São Paulo: Associação Nacional de Programação Econômica e Social, 1983.

FURTADO, A. M. M.; SILVA JR, O. C. Impactos Ambientais do Desmatamento e Expansão Urbana na Ilha do Mosqueiro. In: 12º Encontro de Geógrafos da América Latina, 2009, Montevidéu. **Anais do XII Encontro de Geógrafos da América Latina, 2009**. Disponível em: <[http://egal2009.easyplanners.info/area07/7174\\_Furtado\\_Ana\\_Maria\\_Medeiros.pdf](http://egal2009.easyplanners.info/area07/7174_Furtado_Ana_Maria_Medeiros.pdf)>. Acesso em 27 jul. 2010.

GALVÃO, S. S. Esquistossomose em Belém do Pará, **Revista brasileira de malariologia e doenças tropicais**, v. 20, n. 3,4, p. 215-224, jul-dez, 1968.

\_\_\_\_\_. GALVÃO, C. A. F. Observações em torno dos primeiros casos autóctones de esquistossomose em Belém, tratados pelo etrenol (metassulfonato de hycanthone), **Revista brasileira de malariologia e doenças tropicais**, v. 23 n. 1,4, p. 173-177, jul-ago, 1971.

GAZIN, P.; BARBOSA, C. S.; BOUVY, M.; AUDRY, P. Registro de ocorrência de vetores da esquistossomose mansônica em açude do Sertão de Pernambuco. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. [online] v. 33, n. 4, p. 407 - 408, 2000. ISSN 0037 8682. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0037-86822000000400013>>. Acesso em: 14 de outubro, 2012.

GONÇALVES, J. F.; SANTANA, W.; BARBOSA, A. C.; COUTINHO, A. Esquistossomose aguda, de caráter episódico, na ilha de Itamaracá, Estado de Pernambuco. **Cadernos de Saúde Pública**, n.7, p. 424- 425, 1992.

GRYSEELS, B. Human resistance to *Schistosoma* infections: age or experience? **Parasitology Today**, **GRYSEELS, B. Human resistance to *Schistosoma* infections: age or experience? Parasitology Today**, v. 10, p. 380-384, 1994.

GUIMARÃES, R. J. P. S.; FREITAS, C. C.; DUTRA, L. V.; SHIMABUKURO, Y. E.; FONSECA, F. R.; MARTINS, F. T.; MOURA, A. C. M.; AMARAL, R. S.; DRUMMOND, S. C.; SCHOLTE, R. G. C.; CARVALHO, O. S. Utilização do modelo de mistura espectral do sensor MODIS no estudo da distribuição da esquistossomose e de *Biomphalaria glabrata* no Estado de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2007, v. 18, p. 2967-2703.

GUIMARÃES, R. J. P. S. **Ferramentas de geoprocessamento para o estudo e controle da esquistossomose no Estado de Minas Gerais**. 2010. 197f. Tese (Doutorado em Biomedicina) - Santa Casa de Belo Horizonte, Belo Horizonte, 2010.

GUO-JING, Y.; VOUNATSOU, P.; XIAO-NONG, Z.; UTZINGER, J.; TANNER, M. A review of Geographic Information System and remote sensing with applications to the epidemiology and control of schistosomiasis in China. **Acta Tropica**, v. 96, n. 1, p. 117-129, 2005.

GURGEL, H. C. A utilização das geotecnologias em estudos epidemiológicos: o exemplo da relação entre a malária e o NDVI em Roraima. In: IX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2003, Belo Horizonte. **Anais ...** Belo Horizonte, 2003. p. 1303-1310.

IBGE. **Banco de dados agregados**. SIDRA. Distritos. 2010. Tabela 3175. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/territorio/unit.asp?e=c&t=4&p=CD&v=93&codunit=11219&z=t&o=4&i=P>> Acesso em: 14 de jun. 2013.

\_\_\_\_\_. Censo Demográfico 2000. Disponível em:  
<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/default.shtm>>. Acesso em: 22 de junho de 2013.

KATHY, P. Plausibility of associated infections: acute effects, sequelae and mortality. World Health Organization. **Water recreation and disease**. London: IWA Publishing, 2005. 239 p.

KATZ, N.; CHAVES, A.; PELLEGRINO, J. A simple device for quantitative stool thick-smear technique in schistosomiasis mansoni. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**. n.14, n. 6. p. 397-400. 1972.

\_\_\_\_\_. Possibilidade de controle da esquistossomose. **Jornal Brasileiro de Medicina**, v. 50, p. 85-88, 1986.

\_\_\_\_\_. DIAS, E. P.; SOUZA, C. P.; BRUCE, J. J.; COLES, G. C. Rate of action of schistosomicides in mice infected with *Schistosoma mansoni*. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 22, n. 4, p. 183-186, 1989.

\_\_\_\_\_. PEIXOTO, S. V. Análise crítica da estimativa do número de portadores de esquistossomose mansoni no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 33, n. 3, p. 303-308, 2000.

\_\_\_\_\_. ALMEIDA, K. Esquistossomose, xistosa, Barriga d'água. **Ciência e Cultura**, v. 55, n. 1, p. 38-41, 2003.

KING, C.H. Parasites and poverty: the case of schistosomiasis. **Acta Trop.** v. 113, p. 95–104, 2010.

LAMBERTUCCI J. R, SERUFO J.C 2001. Esquistossomose mansônica. In: **LCC Gayotto, VAF Alves (eds), Doenças do Fígado e Vias Biliares**, Atheneu, São Paulo, p. 815-835.

LEAL NETO, O. B.; GALVÃO, T. Y. C.; ESTEVES, F. A. M.; GOMES, A. M. A.; GOMES, E.C. S.; ARAÚJO, K. C. G. M.; BARBOSA, C. S. Spatial analysis of schistosomiasis human cases in the horticultural community of Zona da Mata of Pernambuco state, Brazil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. v. 15, p.771-780, 2012.

LOPES, F. S. **A utilização de Sistemas de Informações Geográficas no estudo da exposição humana aos produtos da queima da palha da cana-de-açúcar (*Saccharum sp.*) no Estado de São Paulo**. 2005. 132 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo,

São Paulo, 2005.

LOUREIRO, S. A. A questão do social na epidemiologia e controle da esquistossomose mansônica. **Memória do Instituto Oswaldo Cruz**, 84 (supl. 1). p. 124-131, 1989.

LUTZ, A. O *Schistosoma mansoni* e a schistosomatose segundo observações feitas no Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 11, p. 121-155, 1919.

MACHADO, W. G.; MARTINS, C. Um foco autóctone de Schistosomose no Pará (nota prévia). **O hospital**, v. 39, n. 2, p. 289-290, 1951.

MAIA, F. L. C.; CHAVES, J. A. C. **Esgotamento sanitário de Mosqueiro: dificuldades na implantação**. In: Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento. Saneamento ambiental: a hora da solução. Rio Grande do Sul, ASSEMAE, 2004. p.7.

MALCHER, S. A. O. **Estudo de prevalência da Esquistossomose mansônica no bairro do Maracajá, Distrito de Mosqueiro, Belém-PA**. 2012. 67 f. Dissertação (Mestrado em Doenças Tropicais) - Núcleo de Medicina Tropical, Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.

MALONE, J. B.; YILMA, J. M.; McCARROLL, J. C.; ERKO, B.; MUKARATIRWA, S.; ZHOU, X. Satellite climatology and the environmental risk of *Schistosoma mansoni* in Ethiopia and East Africa. **Acta Tropica**, v. 79, n. 1, p. 59-72, 2001.

MARTINS Jr., D. F.; BARRETO, M. L. Aspectos macroepidemiológicos da esquistossomose mansônica: análise da relação da irrigação no perfil espacial da endemia no Estado da Bahia, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, n. 2, p. 1-20, 2003.

MARTINS, F. T.; DUTRA, L. V.; FREITAS, C. C.; FONSECA, F. R.; GUIMARÃES, R. J. P. S.; MOURA, A. C. M.; SCHOLTE, R. G. C.; AMARAL, R. S.; DRUMMOND, S. C.; FREITAS, C. R.; CARVALHO, O. S. Uso de árvore de decisão para predição da prevalência de esquistossomose no Estado de Minas Gerais, Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2007, p. 2841-2848.

McNALLY, K. **Developing risk assessment maps for Schistosoma based on climate grids and remotely sensed data**. 2003. 42f. Dissertação (Mestrado) – Louisiana State University, Baton Rouge, Louisiana, 2003.

MELLO, M. J. P.; GUEIROS, Z. M. Novo foco de esquistossomose mansônica na Amazônia:

foco de Quatipuru, município de Capanema estado do Pará. **Trabalho apresentado na JORNADA MÉDICA PARAENSE**, 1., Capanema, 1959.

MORAES, A. M. N. **Distribuição e infectividade de moluscos vetores de *Schistosoma mansoni* no bairro de Maracajá, distrito de Mosqueiro, Belém-PA**. 2012. 65 f. Dissertação (Pós-Graduação em Biologia Parasitária da Amazônia) - Universidade do Estado do Pará, Belém, 2012.

MORAES, C. N.; BICHARA, C. N. C.; PONTES, A. N.; PINTO, S. C. A.; GASPARETTO, D. Correlação de criadouros de *Biomphalaria* sp., hospedeiro do *Schistosoma mansoni*, em área de baixa infraestrutura sanitária no Distrito de Mosqueiro, Belém, Pará. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 10, n. 18, p. 216-233, Jun. 2014.

MORAES, R. G.; LEITE, I. C.; GOULART, E. G. **Parasitologia e Micologia Humana**. 5<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica: Guanabara Koogan, 2008. 608p.

MOURA, A. C. M.; FREITAS, C. R.; DUTRA, L. V.; MELO, G. R.; CARVALHO, O. S.; FREITAS, C. C.; AMARAL, R. S.; SCHOLTE, R. G. C.; DRUMMOND, S. C.; SOUZA E GUIMARÃES, R. J. P. Atualização de mapa de drenagem como subsídio para montagem de SIG para a análise da distribuição da esquistossomose em Minas Gerais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12. (SBSR), 2005, Goiânia. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2005. p. 3551-3558. CD-ROM, On-line. ISBN 85-17-00018-8. (INPE-12735-PRE/8025). Disponível em: <<http://urlib.net/ltid.inpe.br/sbsr/2004/11.22.17.34>>. Acesso em: 29 nov. 2011.

NEVES, D. P. **Parasitologia Humana**. 10. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1999. 428 p.

NEVES, D. P. **Parasitologia humana**. 11. ed. São Paulo: Atheneu, 2005. 494p.

OLIVEIRA, A. S.; SANTOS, J. F. Aspectos epidemiológicos da esquistossomose mansônica nos bairros novo horizonte e campo limpo, Feira de Santana, Bahia. **Sittentibus Ciências Biológicas**, v. 2, n. 1, p. 69-72, 2002.

OLIVEIRA, S. M. S. **Esquistossomose Mansônica na Amazônia: Reavaliação do primeiro foco autóctone com transmissão autóctone, Fordlândia, Pará**. 2012. 68f. Dissertação (Pós-Graduação em Doenças Tropicais) - Universidade Federal do Pará, Núcleo de Medicina Tropical, Belém, 2013.

ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **Sistema de Informações Geográficas em Saúde: Conceitos Básicos**. Brasília, 2002, 124p.

PARAENSE, W. L. Estado atual da sistemática dos planorbídeos brasileiros. **Arquivo do Museu Nacional**, v. 11, n. 1, p. 105 -111, 1975.

PARDAL, P. P. O. Desativação do foco de esquistossomose no vale do Tapajós, no estado do Pará. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL, 7 e CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PARASITOLOGIA, 1, Belém, **resumos**, tema livre, n. 107, 1976.

PAREDES, H., SOUZA-SANTOS, R., RESENDES, A. P. C., SOUZA, M. A. A., ALBUQUERQUE, J., BOCANEGRA, S., GOMES, E. C. S., BARBOSA, C. S. Spatial pattern, water use and risk levels associated with the transmission of schistosomiasis on the north coast of Pernambuco, Brazil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 5, p. 1013-1023, mai. 2010.

PEIXOTO, L. E.; MACHADO, M. I. Vigilância ambiental em saúde: ocorrência de *Biomphalaria peregri*na e *B. schrammi* em áreas de influência da usina hidrelétrica de Miranda, Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 2005, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande 2005, v. 23, p. 1-9.

PELLEGRINI FILHO, A.; REMOS, C.; RIBEIRO, J. A medicina comunitária, a questão urbana e a marginalidade. In: GUIMARÃES, R. **Saúde e medicina no Brasil, contribuição para um debate**. Rio de Janeiro: Graal, 1978.

PELLON, A. B.; TEIXEIRA, I. Distribuição geográfica da **esquistossomose** mansônica no Brasil. Ministério da Educação e Saúde, Departamento Nacional de Saúde, Divisão de Organização Sanitária, 1950.

PENG, W. X.; TAO, B.; CLEMENTS, A.; JIANG, Q. L.; ZHANG, Z. J.; ZHOU, Y. B.; JIANG, Q.W. Identifying high-risk areas of schistosomiasis and associated risk factors in the Poyang Lake region, China. **Parasitology**, v. 137, p. 1099-1107, 2010.

PEREIRA, A. L. R. R. **Análise espacial das condições ecoepidemiológicas para estabelecimento da Esquistossomose mansônica em duas áreas do Distrito de Mosqueiro, Belém-PA**. 2012. 68 f. Dissertação (Mestrado em Doenças Tropicais) - Núcleo de Medicina Tropical, Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.

PORTO, M. F. S. **Uma ecologia política dos riscos: Princípios para integrarmos o local e o global na promoção da saúde e da justiça social**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2012. 270 p.

PRATA, A. Esquistossomose mansoni. In: VERONESI, R.; FOCACCIA, R. **Tratado de infectologia**. São Paulo: Atheneu, 1996, p. 1354-1372.

\_\_\_\_\_. Esquistossomose mansônica. In: VERONESI, R., FOCACCIA, R. **Tratado de infectologia**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2005, p. 1697-1722.

RASO, P. Esquistossomose mansônica. In: BRASILEIRO FILHO, G. **Bogliolo patologia**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

\_\_\_\_\_. Schistosoma e esquistossomíase: a doença, epidemiologia e controle. In: REY, L. **Parasitologia**. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 2001.

ROJAS, L. I.; BARCELLOS, C.; PEITER, P. Utilização de mapas no campo da epidemiologia no Brasil: reflexões sobre trabalhos apresentados no IV Congresso Brasileiro de Epidemiologia. **Informe Epidemiológico do SUS**, v. 8, n. 2, p. 27-35, 1999.

ROJAS, M.F.M. **Esquistossomose mansônica na área metropolitana de Belém**. A experiência do ambulatório do Núcleo de Medicina Tropical – UFPA. 2003. 86p. Dissertação (Mestrado em Medicina) - Belém, Universidade Federal do Pará, 2003.

SANTANA, V. S.; TEIXEIRA, M. G.; SANTOS, C. P.; ANDRADE, C. A. R. Efetividade do programa de comunicação em saúde no controle da infecção por *Schistosoma mansoni* em algumas áreas do Estado da Bahia. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 30, n. 6, p. 447-456, 1997.

SANTOS, A.; MARÇAL JUNIOR, O. Geografia do dengue em Uberlândia (MG) na epidemia de 1999. **Caminhos de Geografia**, v. 3, n. 11, p. 35-52, 2004.

SCHOLTE, R. G. C.; CARVALHO, O. S.; MALONE, J. B.; UTZINGER, J.; VOUNATSOU, P. Spatial distribution of Biomphalaria spp., the intermediate host snails of *Schistosoma mansoni*, in Brazil. **Geospatial Health**, v. 6, n. 3, pp. S95-S101, 2012.

SCHOLTE, R. G. C.; GOSONI, L.; MALONE, J. B.; CHAMMARTIN, F.; UTZINGER, J.; VOUNATSOU, P. Predictive risk mapping of schistosomiasis in Brazil using Bayesian geostatistical models. **Acta Tropica**, v. 132, p. 57-63, 2014.

SILVA, A. B. **Sistemas de Informações Geo-Referenciadas**. São Paulo: UNICAMP, 2003. 236p.

SILVA, L. J. Organização do espaço e doença. In: **Textos de apoio à epidemiologia I**. Rio de Janeiro: ABRASCO/ENSP/FIOCRUZ, 1990. p. 283.

SILVA, P. B.; BARBOSA, C. S.; FLORÊNCIO, L. Caracterização do ambiente físico-químico e biológico de *Biomphalaria glabrata* em focos litorâneos da esquistossomose em Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 2005, Campo Grande. **Anais...**Campo Grande, 2005, v. 23, p. 1-7.

SKABA, D. A.; CARVALHO, M. S.; BARCELLOS, C.; MARTINS, P. C.; TERRON, S. L. Geoprocessamento dos dados da saúde: o tratamento dos endereços. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, n. 6, p. 1753-1756, 2004.

SOUZA, C. P.; LIMA, L. C. **Moluscos de interesse parasitológico do Brasil**. 1. ed. Belo Horizonte : FIOCRUZ/Centro de Pesquisa René Rachou, 1997. 75 p.

TAUIL, P. L. 2011. *The prospect of eliminating malaria transmission in some regions of Brazil*. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 106 (Supl. I):105-106.

\_\_\_\_\_. Distribuição geográfica das espécies dos caramujos transmissores de *Schistosoma mansoni* no Estado de São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 38, n. 5, p. 426-432, 2005.

TIBIRIÇA, S. H. S. **Epidemiologia da esquistossomose em três municípios da microrregião de Juiz de Fora, Minas Gerais**. 2008. 50f. Tese (Doutorado em Saúde). Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2008.

UTZINGER, J.; GORAN, E. K. G.; CAFFREYE, C. R.; KEISER, J. From innovation to application: Social–ecological context, diagnostics, drugs and integrated control of schistosomiasis. **Acta Tropica** 120S (2011) S121-S137.

VARELLA, C. A. A.; SENA JUNIOR, D.G. 2008. Estudo do interpolador IDW do Arcview para Utilização em Agricultura de Precisão. In: **Princípios em Agricultura de Precisão**, Rio de Janeiro, RJ, p 14-15.

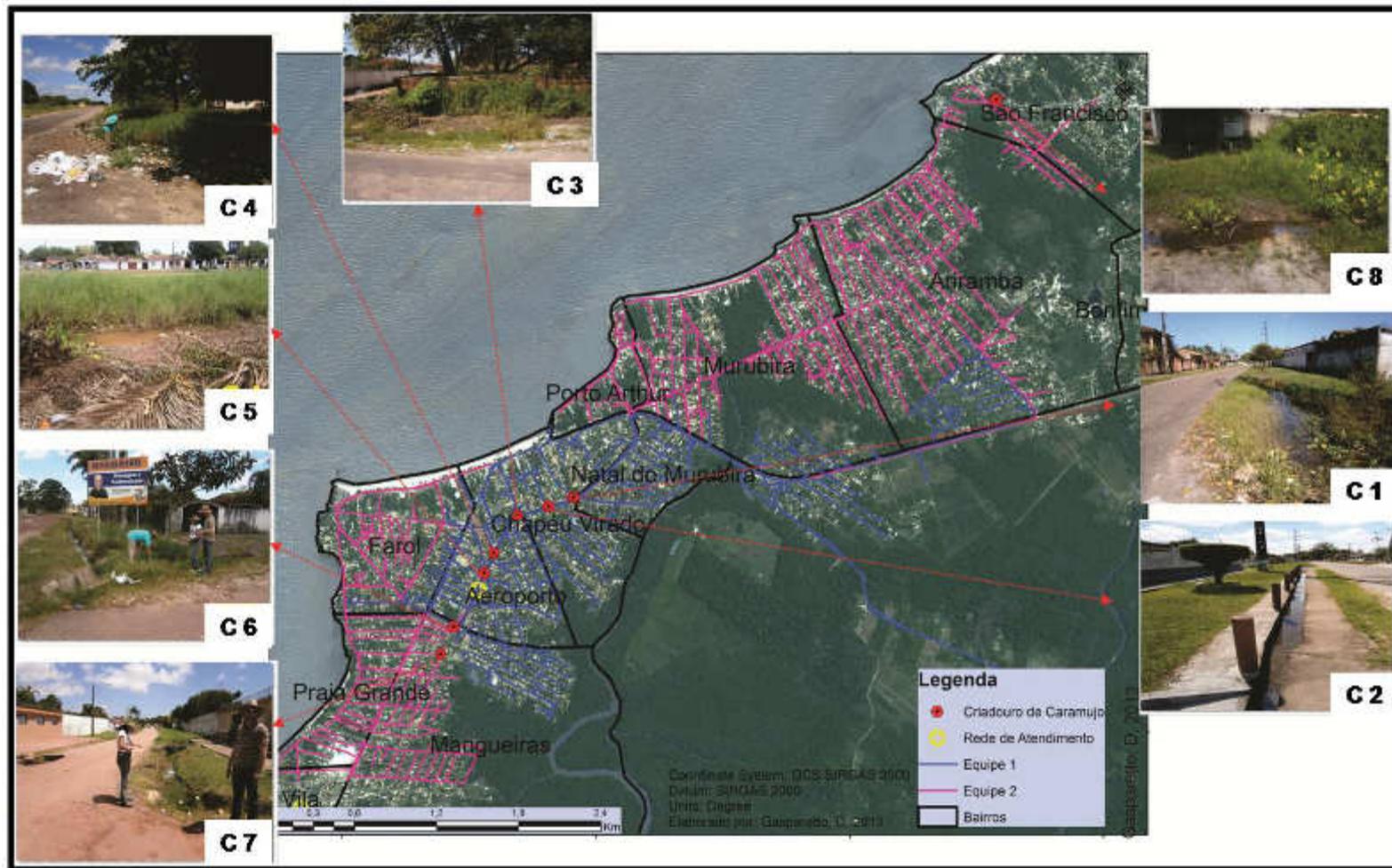
VASCONCELOS, C. H.; CARDOSO, P. C. M.; QUIRINO, W. C.; MASSARA, C. L.; AMARAL, G. L.; CORDEIRO, R.; CARVALHO, O. S. Avaliação das medidas de controle da esquistossomose mansoni no município de Sabará, Minas Gerais, Brasil, 1980-2007. **Caderno de Saúde Pública**, v. 25, n. 5, p. 997-1006, 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Prevention and control of schistosomiasis and soiltransmitted helminthiasis**. World Health Organ Tech Rep Ser, 912, p.1-57, 2002.

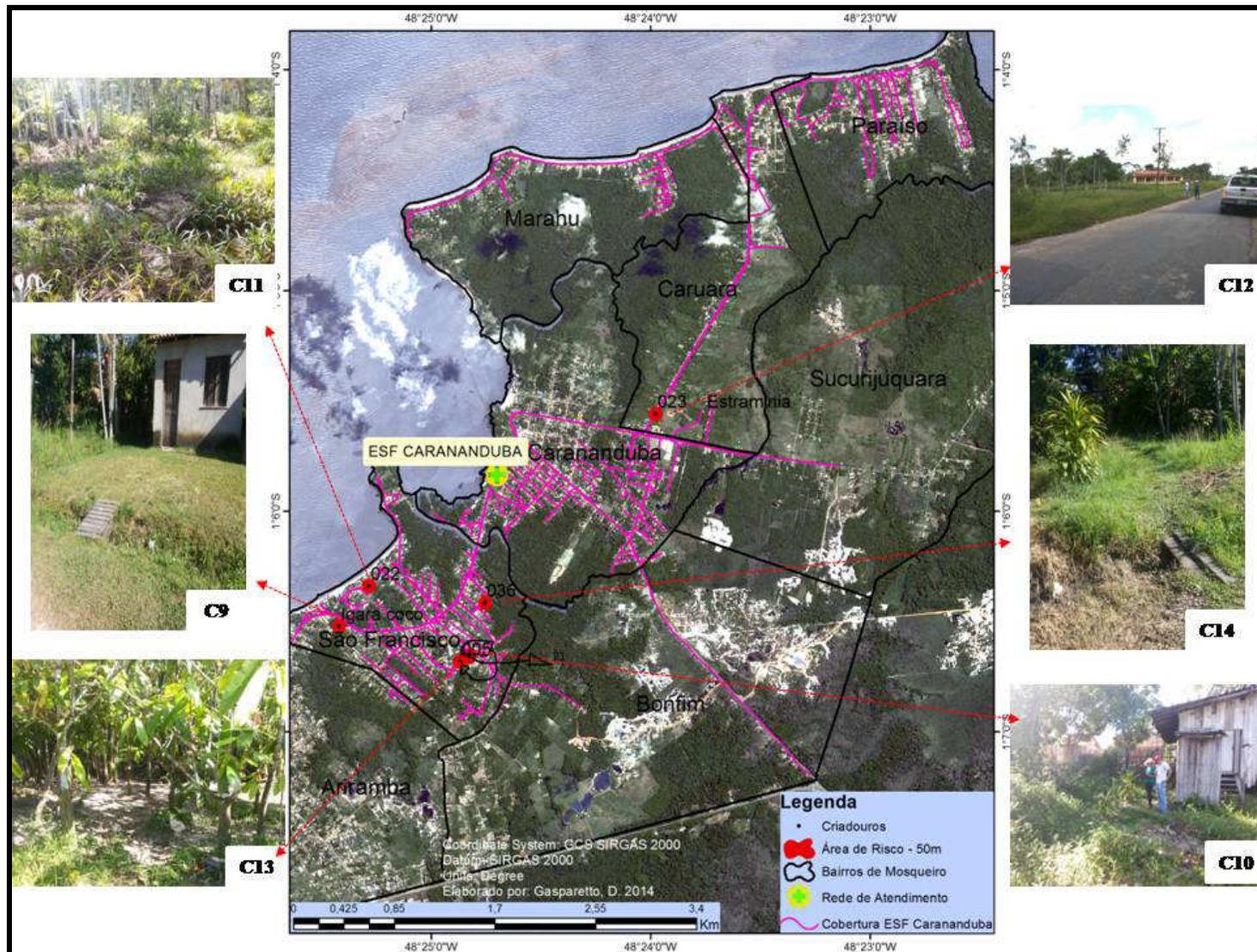
\_\_\_\_\_. **Elimination of schistosomiasis from low-transmission areas:** report of a WHO informal consultation. Salvador, 2009. Disponível em: <[http://whqlibdoc.who.int/hq/2009/WHO\\_HTM\\_NTD\\_PCT\\_2009.2\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2009/WHO_HTM_NTD_PCT_2009.2_eng.pdf)>. Acesso em 27 jul. 2010.

\_\_\_\_\_. **Global plan to combat neglected tropical diseases 2008-2015.** WHO/CDS/NTD/2007.3 Disponível em: <http://www.paho.org/English/AD/DPC/CD/psit-schisto-mtg-07.htm>. Acesso em: 04 mar. 2013.

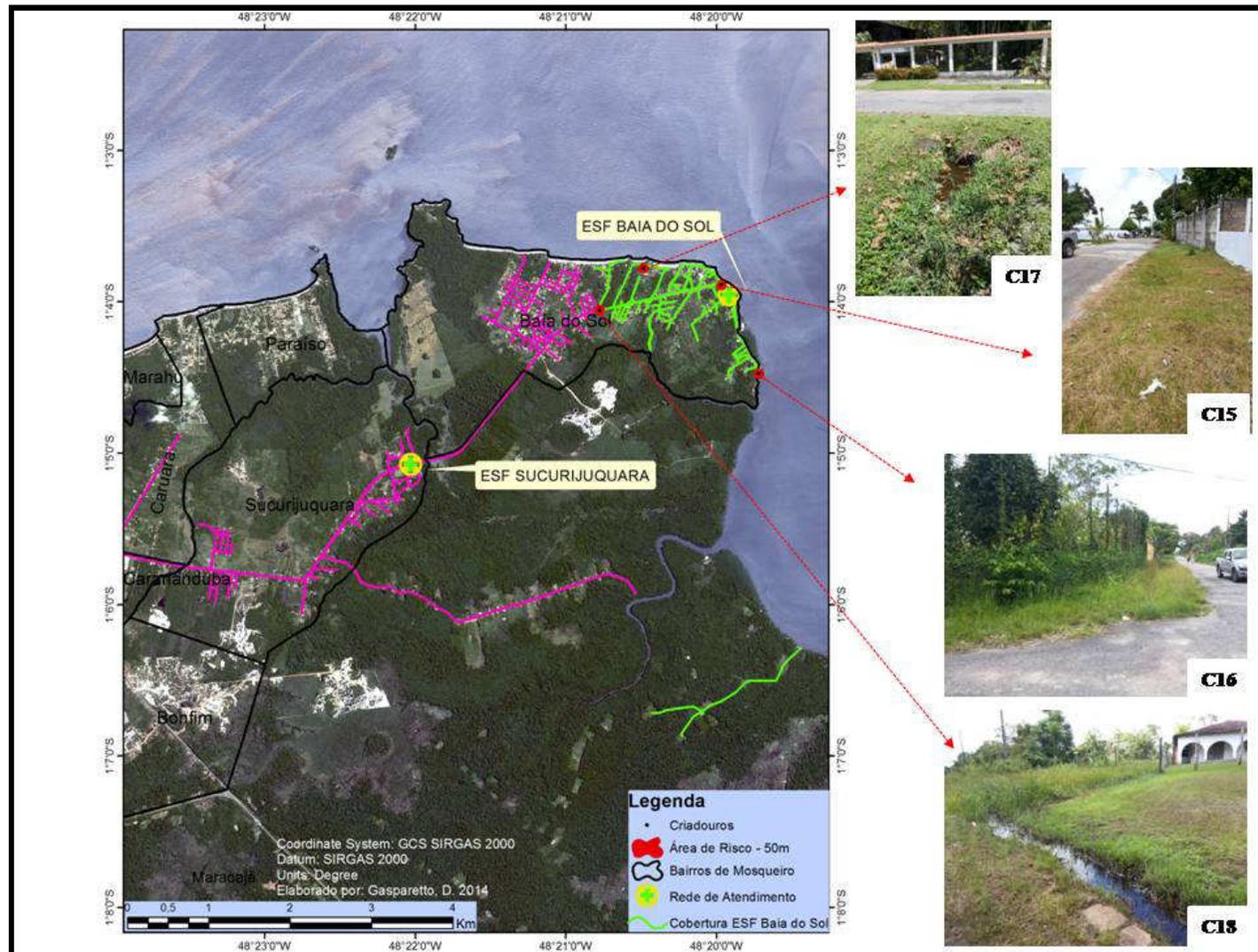
**APÊNDICES**



APÊNDICE A – Distribuição cartográfica dos oito criadouros de *Bimphalaria* sp., na área do Aeroporto, distrito de Mosqueiro, Belém-PA  
 Fonte: LabGeo CCBS/UEPA e LabGeo IEC/SVS/MS, 2014.



APÊNDICE B – Distribuição cartográfica dos seis criadouros de *Bimphalaria* sp., na área do Carananduba, Distrito de Mosqueiro, Belém-PA  
 Fonte: LabGeo CCBS/UEPA e LabGeo IEC/SVS/MS, 2014.



APÊNDICE C – Distribuição cartográfica dos quatro criadouros de *Bimphalaria* sp., na área do Sucurijucara e Baía do Sol, distrito de Mosqueiro, Belém-PA

Fonte: LabGeo CCBS/UEPA e LabGeo IEC/SVS/MS, 2014.



APÊNDICE D – Distribuição cartográfica dos doze criadouros de *Bimphalaria* sp., na área do Maracajá, Distrito de Mosqueiro, Belém-PA  
Fonte: LabGeo CCBS/UEPA e LabGeo IEC/SVS/MS, 2014.

APÊNDICE E - PROTOCOLO DE COLETA DE CARAMUJOS E IDENTIFICAÇÃO DE  
COLEÇÃO HÍDRICA

PROTOCOLO DE PESQUISA DE CAMPO DISTRITO DE MOSQUEIRO-PA COLETA DE CARAMUJOS E CARACTERIZAÇÃO LOCAL DA COLEÇÃO HÍDRICA	
Responsável pela coleta: _____	DATA ____/____/____
<b>I – Identificação</b>	
Endereço _____	Nº _____
Coleção hídrica: _____	Nº da estação: _____
Latitude: _____	Longitude: _____ Horário: _____
Nº de caramujos: _____	
<b>II – Características locais:</b>	
a) Tipo de coleção hídrica:	
<input type="checkbox"/> Brejo/área alagada <input type="checkbox"/> Lagos e açudes <input type="checkbox"/> Escavações e poços <input type="checkbox"/> Valas e valetas <input type="checkbox"/> Rios, igarapés e córregos <input type="checkbox"/> Outros _____	
b) Classificação da coleção hídrica:	
<input type="checkbox"/> Permanente <input type="checkbox"/> Temporária	
c) Água	
Temperatura: _____ ph: _____	
<input type="checkbox"/> Parada <input type="checkbox"/> Baixa correnteza <input type="checkbox"/> Correnteza	
d) Vegetação macrofítica : <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
e) Localização e acesso:	
<input type="checkbox"/> Peridomicílio <input type="checkbox"/> área de lazer <input type="checkbox"/> Outros	
<input type="checkbox"/> Possui acesso de pessoas	
f) Destino de dejetos/água na coleção hídrica	
<input type="checkbox"/> Não, pela presença de saneamento básico. <input type="checkbox"/> Sim, pela presença de tubulação para água servida. <input type="checkbox"/> Sim, pela presença de tubulação para esgoto. <input type="checkbox"/> Outros _____	





Ministério da Saúde  
Fundação Oswaldo Cruz  
Centro de Pesquisas René Rachou  
Av. Augusto de Lima, 1715 - Bairro Barro Preto  
39100-002 Belo Horizonte - MG - BRASIL  
Tel.: (31) 3349-7700 - FAX: (31) 3293-3115  
<http://www.cpqrr.fiocruz.br>



## RESULTADOS

Número: 17-12

Recebimento da amostra: 17/08/2012

### COMUNICADO HOSPEDEIRO INTERMEDIÁRIO

Os moluscos que nos foram enviados (*Biomphalaria straminea*) pertencem ao gênero *Biomphalaria* e são hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni*. Estes moluscos participam do ciclo do parasita da seguinte forma: os ovos do parasita são eliminados com as fezes do hospedeiro definitivo (homem). Os ovos, ao entrarem em contato com coleções d'água em presença de luz e temperatura em torno de 28° C, liberam uma larva (miracídio), que sobrevive até 36 horas. O miracídio penetra no molusco, passa por uma série de transformações, originando ao fim de aproximadamente 25 a 35 dias cercárias de cauda bifurcada. Estas cercárias, na presença de luz e temperatura em torno de 25° C, saem do molusco, permanecendo vivas e viáveis por cerca de 24 horas. Encontrando o hospedeiro definitivo (homem, roedores, etc) penetram através da pele (em 2 a 15 minutos) instalando-se finalmente nas vênulas do plexo mesentérico. Ao atingirem a fase adulta (26 a 48 dias após a penetração) acasalam-se e iniciam a oviposição. Alguns ovos atravessam a parede intestinal, caem na luz intestinal e são eliminados com as fezes.

Atenção especial deve ser dada à remoção e introdução de plantas aquáticas em ambientes naturais e/ou artificiais tais como aquários, tanques de criação de peixes, ranários, represas etc, pois elas são veículos importantes de disseminação de planorbídeos. Também a introdução de peixes, sem antes passar por quarentena, pode disseminar moluscos de importância parasitológica para regiões livres da doença.

Sugerimos a realização periódica de coleta e exame de moluscos.

Atenciosamente

Belo Horizonte, 28 de agosto de 2012

**Omar dos Santos Carvalho**

Signatário autorizado

Laboratório de Helmintologia e Malacologia Médica  
[referenciamoluscos@cpqrr.fiocruz.br](mailto:referenciamoluscos@cpqrr.fiocruz.br)

Página 2 de 2  
L3DM 07 - ANEXO A - REV 11

Av. Augusto de Lima, 1715, CEP 30190-002, Belo Horizonte - MG - Brasil  
TEL: (31) 3349 7746 - FAX: (31) 3293 3115 - [www.cpqrr.fiocruz.br](http://www.cpqrr.fiocruz.br)

## APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO DE DADOS POPULACIONAIS

<b>PROGRAMA DE DOUTORADO EM DOENÇAS TROPICAIS NMIT/UFFA</b> <b>QUESTIONÁRIO DE DADOS POPULACIONAIS</b> <b>COLETA DA AMOSTRA FECAL E CARACTERIZAÇÃO DO DOADOR</b>		Criadouro: UR: N° Amostra: Coleta: / / Resultado: ( ) Positivo ( ) Negativo Entrega: / /
<b>1. IDENTIFICAÇÃO</b> 1.1 Nome completo: 1.2 Idade (anos): 1.3 Sexo: ( ) M ( ) F 1.4 Naturalidade		
<b>2. MORADIA E PROCEDÊNCIA</b> 2.1 Endereço: _____ Nº _____  Bairro: _____ Fone: _____		2.2. Local de procedência: ( ) Belém / Bairro: _____ ( ) Mosqueiro / Bairro: _____ ( ) outros: _____
2.3. Tempo de residência neste endereço: ( ) menos de 6 meses ( ) de 1 a 5 anos ( ) mais de 10 anos		2.4. Residiu em outra localidade? ( ) SIM ( ) NÃO Se afirmativo, qual (is) as localidade(s)? ( ) Belém / Bairro: _____ ( ) Mosqueiro / Bairro: _____ ( ) outros: _____
2.5. Se já residiu em outra localidade, qual o motivo da sua mudança para este endereço? ( ) trabalho ( ) estudo ( ) saúde ( ) melhores condições de moradia ( ) família ( ) outros: _____		2.6. Desloca-se para outras localidades?  ( ) SIM ( ) NÃO  Se afirmativo, qual (is) a(s) localidade(s)?
<b>3. ASPECTO SOCIO-DEMOGRÁFICO</b>		
3.1. Escolaridade: ( ) analfabeto ( ) ensino fundamental ( ) ensino médio ( ) ensino superior		3.2. Ocupação: ( ) atividades do lar ( ) estudante ( ) trabalho: _____ ( ) outras: _____
3.3. Renda mensal: ( ) menos de 1 salário mínimo ( ) de 1 a 2 salários mínimos ( ) acima de 3 salários mínimos		3.4. Possui cadastro em algum programa social?  ( ) SIM ( ) NÃO  Se afirmativo, qual? _____
3.5. Possui cadastro na Estratégia Saúde da Família de Mosqueiro? ( ) SIM ( ) NÃO Se afirmativo, em qual Unidade de Saúde: ( ) Aeroporto ( ) Furo das Marinhas ( ) Baía do Sol ( ) Sucurijuçara ( ) Carananduba ( ) Maracajá		

4. SANEAMENTO	
4.1. Origem da água utilizada no domicílio: <input type="checkbox"/> rede pública <input type="checkbox"/> poço amazônico <input type="checkbox"/> igarapé <input type="checkbox"/> poço artesiano <input type="checkbox"/> rio/riacho <input type="checkbox"/> outros: _____	4.2. Destino da água utilizada no domicílio: <input type="checkbox"/> rede pública coletora <input type="checkbox"/> terreno a céu aberto <input type="checkbox"/> valas/córregos <input type="checkbox"/> igarapé <input type="checkbox"/> rio/riacho <input type="checkbox"/> outros: _____
4.3. Tipo de instalação sanitária do domicílio: <input type="checkbox"/> ligado à rede pública de esgoto <input type="checkbox"/> ligado à fossa séptica <input type="checkbox"/> desemboca em água corrente <input type="checkbox"/> desemboca a céu aberto <input type="checkbox"/> inexistente	4.4. Destino do lixo: <input type="checkbox"/> coleta pública <input type="checkbox"/> depositado a céu aberto <input type="checkbox"/> queimado <input type="checkbox"/> enterrado
4.5. Presença de coleção hídrica peridomiliar: <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> sim, mais de 100 m <input type="checkbox"/> sim, menos de 100 m	4.6. Tipo de coleção hídrica peridomiliar: <input type="checkbox"/> valas e valetas <input type="checkbox"/> rios, igarapés e córregos <input type="checkbox"/> brejo/área alagada <input type="checkbox"/> lagos e açudes <input type="checkbox"/> escavações e poços <input type="checkbox"/> não tem
5.0 CONHECIMENTOS, ATITUDES E PRÁTICAS.	
5.1. Você sabe o que é esquistossomose, barriga d'água ou xistosa? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
5.2. Você já teve esquistossomose? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
5.3. Como você acha que se pega a esquistossomose? <input type="checkbox"/> através da ingestão de alimentos ou bebidas <input type="checkbox"/> tendo contato com água em açudes, poços, valas, rios, igarapés e locais alagados. <input type="checkbox"/> andando descalço <input type="checkbox"/> não sabe	
5.4. Como você obteve informações sobre a esquistossomose? <input type="checkbox"/> Unidade de Saúde <input type="checkbox"/> TV, rádio, jornal <input type="checkbox"/> Escola <input type="checkbox"/> ACS/Profissional de saúde <input type="checkbox"/> Cartazes ou Folders <input type="checkbox"/> Outros: _____	
5.5. Você tem contato com águas em açudes, poços, valas, rios, igarapés e locais alagados? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
5.6. Qual o motivo do contato com essas águas? <input type="checkbox"/> uso doméstico: _____ <input type="checkbox"/> higiene pessoal: _____ <input type="checkbox"/> trabalho: _____ <input type="checkbox"/> lazer <input type="checkbox"/> por falta de saneamento <input type="checkbox"/> outros: _____	
5.7. Você teria contato se tivesse caramujo nessas águas? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO Se afirmativo, por quê?	
<b>RESULTADO ANÁLISE LABORATORIAL DA AMOSTRA FECAL</b>	
Presença de ovos <i>Smantoni</i> : <input type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/> Positivo                      Carga parasitária (opg):	
Outras parasitoses:	

## APÊNDICE H - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**Título da Pesquisa: Avaliação do potencial de endemização da esquistossomose mansônica no distrito de Mosqueiro, Belém – Pará.**

#### ESCLARECIMENTOS DA PESQUISA

A pesquisa tem como objetivo investigar a possibilidade de instalação da doença esquistossomose mansônica no distrito de Mosqueiro. A esquistossomose também conhecida como doença dos caramujos ou barriga d'água é uma doença provocada por um parasito que pode ser transmitido ao ser humano, através do contato com águas que estejam contaminadas pelo caramujo infectado pelo parasito. O estudo será realizado no período de janeiro de 2013 a junho de 2013, através da coleta de dados nas casas, ruas, bairros e locais onde o caramujo que transmite a doença possa ser encontrado e da coleta de exames de fezes dos moradores de Mosqueiro que aceitarem participar do estudo. Aos participantes que aceitarem participar dessa pesquisa, com o devido consentimento através da assinatura deste documento, será realizado um questionário com perguntas sobre idade, sexo, local de origem, ocupação, tempo de moradia, tipo de fornecimento de água e de rede de esgoto do domicílio, sobre o contato com locais com água e o motivo deste contato e sobre o conhecimento da doença esquistossomose pelos moradores. Após a realização do questionário será entregue ao participante um frasco plástico para a coleta de fezes.

Os participantes não terão suas identidades reveladas, sendo que esta pesquisa não trará custos para os mesmos, nem dará direito a pagamento em dinheiro, não trará prejuízos à saúde dos envolvidos, nem prejudicará o seu acesso aos serviços de saúde local. Caso o participante, por qualquer motivo sentir-se prejudicado por sua participação neste estudo, poderá decidir por desistir de participar do mesmo, recusando-se a assinar este documento e podendo solicitar sua saída da pesquisa, mesmo que tenha assinado este termo de consentimento.

Os riscos decorrentes desta pesquisa estão relacionados a divulgação da identidade e informações sobre os participantes da pesquisa. Entretanto, a pesquisadora responsável se compromete a garantir o sigilo e guarda de todas as informações dos participantes.

As informações necessárias para a pesquisa serão analisadas no conjunto de todos os participantes, sem identificação de nenhum pesquisado e farão parte do trabalho (tese) de conclusão do doutorado desta pesquisadora pelo Núcleo de Doenças Tropicais da Universidade Federal do Pará.

### DECLARAÇÃO

Declaro que compreendi as informações do que li ou que me foram explicadas sobre a pesquisa em questão. Discuti com os pesquisadores sobre minha decisão em participar nesse estudo, ficando claro para mim, quais são os objetivos da mesma, o questionário a ser respondido e o exame de fezes à ser realizado, os possíveis desconfortos e riscos, as garantias de sigilo da informações e dos esclarecimentos pelos pesquisadores de dúvidas que possam surgir sobre a pesquisa.

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: **Avaliação do potencial de endemização da esquistossomose mansônica no distrito de Mosqueiro, Belém – Pará.**

Ficou claro também que minha participação é voluntária e que não haverá pagamentos e nem despesas para que eu participe dessa pesquisa. Concordo, voluntariamente em participar desse estudo podendo retirar meu consentimento a qualquer momento, sem necessidade de justificar o motivo da desistência, antes ou durante o mesmo.

Belém, de de 2013 .

---

Assinatura do representante legal

---

Profª Drª Cléa Nazaré Carneiro Bichara  
Pesquisadora orientadora  
Av. Generalíssimo Deodoro 92, Belém, Pa.  
(91) 981053743 E-mail: cleabichara@ig.com.br

---

Profª Ms. Sônia Cláudia Almeida Pinto  
Pesquisadora responsável  
Av. Dr. Freitas, 1001, Belém Pa.  
(91) 981605575 Email: salmeidapinto@bol.com.br

APÊNDICE I – MATERIAL INFORMATIVO SOBRE ESQUISTOSSOMOSE

**ESQUISTOSSOMOSE**

Conhecida também como "barriga d'água" é uma doença causada por um parasito (*Schistosoma mansoni*) que pode habitar no homem e nos caramujos que vivem em águas rasas e com pouca correnteza como poças d'água, canais, igarapés e valas próximos as residências.

**INFORMAÇÕES**  
**Coordenadoria de Controle da Esquistossomose**  
**(91) 3344-2468**

Apelo

Núcleo de Medicina Tropical

BRASIL

Centro de Ciências Biológicas da Saúde

UEPA

GOVERNO DO PARÁ

DIRETORIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE

SESMA  
 SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE

PREFEITURA DE **BELEM**

www.belem.pa.gov.br

**VAMOS COMBATER A ESQUISTOSSOMOSE**

SAIBA COMO SE PEGA	PRINCIPAIS SINTOMAS	O QUE FAZER EM CASO DE SUSPEITA
<ul style="list-style-type: none"> <li>O homem é o principal hospedeiro. Nele o parasito cresce e elimina ovos nas fezes que podem contaminar as águas.</li> <li>Para o ciclo da doença acontecer, o parasito (<i>Schistosoma mansoni</i>) precisa da presença do caramujo (<i>Biomphalaria</i>), que vive nas águas doces com pouca corrente ou parada.</li> <li>A pessoa adquire a esquistossomose através do contato com a água.</li> </ul> <p>Por isso, ambientes de água com pouca correnteza ou parada que são utilizados para atividades profissionais ou de lazer, como banho, pesca, lavagem de roupa são mais propícios para a presença do caramujo (<i>Biomphalaria</i>) infectado pelo parasito (<i>Schistosoma mansoni</i>).</p>	<p>Em geral a pessoa não apresenta sintomas no início da doença, podendo passar despercebido e confundido com outras doenças. Porém quando aparecem são:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Febre</li> <li>Diarreias</li> <li>Dor de cabeça e no abdome</li> <li>Náusea e vômito</li> <li>Tosse seca</li> </ul> <p><b>A doença trás poucos sintomas, mas em raros casos pode evoluir de forma grave anos depois, com comprometimento hepático, aséite e hemorragias no trato digestivo</b></p>	<p>Dirija-se à unidade de saúde mais próxima ou ao Departamento de Vigilância à Saúde. É preciso fazer um exame de fezes para saber se está com a doença.</p> <p><b>COMO SE PREVENIR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evite banho e pesca em águas com caramujo</li> <li>Use a privada para fazer suas necessidades</li> <li>Beba água tratada</li> <li>Evite pisar descalço em valas e áreas alagadas</li> </ul> <p>A prevenção ainda é a melhor maneira de evitar a esquistossomose. Siga os conselhos desta cartilha. E se aparecerem os sintomas, procure o posto de saúde mais próximo de sua casa ou o Departamento de Vigilância Sanitária.</p>

## APÊNDICE J - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

<b>NÚCLEO DE MEDICINA TROPICAL-NMT/ UNIVERSIDADE FEDERAL DO</b>				
<b>PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP</b>				
<b>DADOS DO PROJETO DE PESQUISA</b>				
<b>Título da Pesquisa:</b> Avaliação do potencial de endemização da esquistossomose mansônica no distrito de Mosqueiro Belém - Pará.				
<b>Pesquisador:</b> Sônia Cláudia Almeida Pinto				
<b>Área Temática:</b>				
<b>Versão:</b> 2				
<b>CAAE:</b> 05322512.8.0000.5172				
<b>Instituição Proponente:</b> Núcleo de Medicina Tropical-NMT/ Universidade Federal do Pará - UFPA				
<b>DADOS DO PARECER</b>				
<b>Número do Parecer:</b> 139.372				
<b>Data da Relatoria:</b> 30/10/2012				
<b>Apresentação do Projeto:</b>				
Este projeto visa o estudar a endecidade da esquistossomose mansônica (E.M) no distrito de Mosqueiro Belém				
<p>-PA. É uma doença parasitária, de veiculação hídrica, de caráter tanto agudo, mas, sobretudo crônico, causada pelo trematódeo digenético <i>Schistosoma mansoni</i> que apresenta o homem como hospedeiro principal e caramujos do gênero <i>Blomphalaria</i> como hospedeiros intermediários, sendo considerada um problema de saúde pública difundido no mundo por sua prevalência e possibilidade de evolução para formas clínicas graves. Os fatores que contribuem para a propagação da EM são os movimentos migratórios, longevidade da doença, a exploração inadequada dos recursos hídricos, as modificações antrópicas da biosfera, a distribuição ampla dos hospedeiros intermediários com a especificidade parasito-hospedeiro, as deficiências no processo de educação sanitária e ambiental e as particularidades culturais e individuais relativas a hábitos e costumes. Este estudo tem como objetivo avaliar o potencial de endemização da esquistossomose mansônica no distrito de Mosqueiro, Belém-PA, região até então considerada indene para a EM, mas que pela grande proximidade de Belém, onde já existem focos de transmissão ativa da doença e que vem apresentando mudanças ambientais importantes, devido o crescimento populacional e a ocupação territorial desordenada, está sob risco iminente de instalação autóctone deste agravo tropical e para o estabelecimento de mais um foco da doença na Amazônia. Será realizado um estudo ecoepidemiológico, observacional de corte transversal, prospectivo,</p>				
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> <b>Endereço:</b> Av. Generalíssimo Deodoro, 92  <b>Bairro:</b> Umarizal  <b>UF:</b> PA      <b>Município:</b> BELEM  <b>Telefone:</b> (91)3201-6857             </td> <td style="width: 50%; text-align: right;"> <b>CEP:</b> 66.055-240   <b>E-mail:</b> cepbel@ufpa.br             </td> </tr> </table>			<b>Endereço:</b> Av. Generalíssimo Deodoro, 92 <b>Bairro:</b> Umarizal <b>UF:</b> PA <b>Município:</b> BELEM <b>Telefone:</b> (91)3201-6857	<b>CEP:</b> 66.055-240  <b>E-mail:</b> cepbel@ufpa.br
<b>Endereço:</b> Av. Generalíssimo Deodoro, 92 <b>Bairro:</b> Umarizal <b>UF:</b> PA <b>Município:</b> BELEM <b>Telefone:</b> (91)3201-6857	<b>CEP:</b> 66.055-240  <b>E-mail:</b> cepbel@ufpa.br			

NÚCLEO DE MEDICINA  
TROPICAL-NMT/  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO



descritivo e analítico que utilizará técnicas de geoprocessamento para o levantamento e análise de dados espaciais na delimitação das áreas de risco, Inquéritos malacológicos, Inquéritos coprocoscópicos e epidemiológico para obtenção de dados sócio-demográficos da população residente nas áreas com risco de transmissão da EM e que estão na cobertura da estratégia saúde da família da secretaria municipal de Belém (SESMA). Com o intuito

de elucidar questões ambientais, ecológicas e comportamentais que possam estar envolvidas no processo de instalação de mais um foco de transmissão da EM no Estado do Pará.

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Avaliar o potencial de endemização da esquistossomose mansônica no Distrito de Mosqueiro, Belém-PA.

Objetivo Secundário:

Identificar áreas com condições ambientais para transmissão da esquistossomose mansônica no Distrito de Mosqueiro. Realizar inquérito malacológico nas áreas identificadas com potencial ambiental da ocorrência de espécies de

*Biomphalaria*. Analisar a ocorrência de espécies de *Biomphalaria* e possibilidade de infectividade pelo *S. mansoni*.

Elaborar a carta planorbídica do Distrito de Mosqueiro, de acordo com as espécies de *Biomphalaria* encontradas e infectividade pelo *S. mansoni*.

Realizar inquérito coprocoscópico no Distrito de Mosqueiro pela técnica de Kato-Katz, entre habitantes das áreas identificadas como de risco para transmissão da esquistossomose mansônica de acordo

com a carta planorbídica.

Caracterizar aspectos sócio-demográficos, econômicos, ambientais e epidemiológicos relacionados ao processo de endemização da esquistossomose mansônica no distrito do Mosqueiro.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

A análise da relação entre a associação de fatores de risco até a identificação da ocorrência da esquistossomose na população investigada oferece riscos mínimos para os pesquisadores e para a população

em estudo. Para os possíveis casos positivos da doença, deverá ser preservada a imagem e a privacidade do

paciente, omitindo-se os nomes nos protocolos (formulários), assim como incentivando o entrevistado a ler atentamente

Endereço: Av. Generalíssimo Deodoro, 92

Bairro: Umarizal

CEP: 66.095-240

UF: PA

Município: BELEM

Telefone: (91)3201-6857

E-mail: cepbel@ufpa.br

**NÚCLEO DE MEDICINA  
TROPICAL-NMT/  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO**



o termo livre esclarecido antes de assinar a fim de que se possa ter certeza de que o mesmo o compreendeu

perfeitamente.

**Benefícios:**

Dentre os benefícios da pesquisa, está o aprimoramento do conhecimento científico, o que poderá contribuir para implantação de políticas públicas voltadas a prevenção, através da socialização dos resultados. Espera-se que os resultados obtidos sejam

levados a comunidade científica e ao sistema de saúde, demonstrando a possível existência da associação dos fatores de riscos com a possibilidade da transmissão da esquistossomose mansônica na área estudada, segundo as variáveis relacionadas aos fatores sócio-econômicos e ecoepidemiológicos.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto está adequado, com orçamento que condiz com a proposta.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os documentos necessários foram entregues.

**Recomendações:**

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

As pendências foram atendidas.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O colegiado resolve acatar o parecer do relator.

BELEM, 06 de Novembro de 2012

---

Assinador por:  
Hellen Thais Fuzil  
(Coordenador)

Endereço: Av. Generalíssimo Deodoro, 92

Bairro: Umarizal

CEP: 66.055-240

UF: PA

Município: BELEM

Telefone: (91)3201-6857

E-mail: cepbel@ufpa.br

## APÊNDICE K - AUTORIZAÇÃO INSTITUICIONAL



PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM  
SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE – SESMA

## TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Declaro em nome da Secretaria Municipal de Saúde de Belém, ter conhecimento do projeto de pesquisa **AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE ENDEMIZAÇÃO DA ESQUISTOSSOMOSE MANSÔNICA NO DISTRITO DE MOSQUEIRO BELÉM-PARÁ** de autoria da Profª Msc. Sônia Cláudia Almeida Pinto sob orientação da Profa. Dra. Maria da Conceição Pinheiro, dando-lhe consentimento para realização da referida pesquisa nas Unidades de Saúde da Família do DAMOS e acesso aos dados epidemiológicos, laboratoriais e estatísticos da Secretaria de Saúde referentes a esquistossomose no município de Belém.

Belém, 29 de março de 2012.

Atenciosamente



---

Dr. Roberval Luís Feio Farias  
Diretor geral da SESMA

## APÊNDICE L - QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DE ESPECIALISTAS.

<p><b>Avaliação de fatores de risco potencial à esquistossomose mansônica</b></p> <p><b>Fatores a serem avaliados :</b></p> <p>1 A idade da pessoa é menor que 18 anos (criança, adolescente)</p> <p>2,3 O tempo de residência em Mosqueiro é menor que 6 meses</p> <p>2,4 Já ter residido em localidade (cidade ou bairro) onde há ou houve casos da doença</p> <p>2,5 O motivo de residir em Mosqueiro é... (melhorar condição de moradia)</p> <p>2,6 Deslocar-se de Mosqueiro para localidades onde há incidência de esquistossomose</p> <p>3,1 Não ter concluído o ensino fundamental</p> <p>3,2 Ocupação (do lar, pescador, agricultor, pedreiro, gari)</p> <p>3,3 A pessoa tem renda mensal <math>\leq</math> 1 salário mínimo</p> <p>4,1 A origem da água para uso doméstico é... (poço, igarapé, rio/riacho)</p> <p>4,2 O destino da água utilizada é... (valas, córregos, céu aberto)</p> <p>4,3 O sanitário é... (a céu aberto)</p> <p>4,4 O destino do lixo é... (a céu aberto)</p> <p>4,5 Presença de coleção hídrica peridomiciliar</p> <p>4,6 O tipo de coleção hídrica é... (valas e valetas)</p> <p>5,1 A pessoa não saber o que é esquistossomose</p> <p>5,2 A pessoa já teve esquistossomose</p> <p>5,3 A pessoa não sabe como se pega esquistossomose</p> <p>5,4 A pessoa nunca obteve informações sobre a esquistossomose</p> <p>5,5 A pessoa tem contato com locais alagados</p> <p>5,6 O motivo do contato com locais alagados (falta saneamento, trabalho, higiene pessoal)</p> <p>5,7 A pessoa admite a possibilidade de ter contato com caramujos</p> <p>5,8 A pessoa tem resultado positivo para outros parasitos intestinais</p>	<p>Emita sua resposta nos retângulos amarelos</p>
---	---

### LEGENDA:

**Assinale:** **Classificação do risco potencial para esquistossomose**

**0** **Nenhum (não oferece risco)**

<b>1</b>	<b>Muito Baixo</b>
<b>2</b>	<b>Baixo</b>
<b>3</b>	<b>Médio (grau intermediário)</b>
<b>4</b>	<b>Alto</b>
<b>5</b>	<b>Muito alto</b>
<b>6</b>	<b>Risco total (risco absoluto)</b>

## APÊNDICE M - PRODUÇÕES CIENTÍFICAS ORIUNDAS DO PROJETO DE PESQUISA

- 1 - BICHARA, C. N. C.; MALCHER, S. A. O. ; MORAES, A. M. N.; PINTO, S. C. A.; RIBEIRO, A. L.; VEIGA, N.; POVOA, M. M.; NASCIMENTO, L. L.; SILVA, D. D. S. Análise Espacial dos focos de *Biomphalaria* e de casos humanos de esquistossomose mansônica no Distrito de Mosqueiro, em Belém, PARÁ. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFECTOLOGIA, 2011, Brasília. **The Brazilian Journal of infectious diseases**. Brasília: Sociedade Brasileira de Infectologia, 2011. v. 15, p. 134-136.
  
- 2 - MALCHER, S. A. O. **Estudo de prevalência da Esquistossomose mansônica no bairro do Maracajá, Distrito de Mosqueiro, Belém-PA**. 2012. 67 f. Dissertação (Mestrado em Doenças Tropicais) - Núcleo de Medicina Tropical, Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.
  
- 3 - MORAES, A. M. N. **Distribuição e infectividade de moluscos vetores de *Schistosoma Mansoni* no bairro de Maracajá, distrito de Mosqueiro, Belém-PA**. 2012. 65 f. Dissertação (Pós-Graduação em Biologia Parasitária da Amazônia) - Universidade do Estado do Pará, Belém, 2012.
  
- 4 - PEREIRA, A. L. R. R. **Análise espacial das condições ecoepidemiológicas para estabelecimento da Esquistossomose mansônica em duas áreas do Distrito de Mosqueiro, Belém-PA**. 2012. 68 f. Dissertação (Mestrado em Doenças Tropicais) - Núcleo de Medicina Tropical, Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.
  
- 5 - MORAES, C. N. **Avaliação das condições do esgotamento sanitário frente à possibilidade da instalação da esquistossomose mansônica no Distrito de Mosqueiro, Belém - PA**. 2014. 57 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Belém, 2014.
  
- 6 - MORAES, C. N.; BICHARA, C. N. C.; PONTES, A. N.; PINTO, S. C. A.; GASPARETTO, D. Correlação de criadouros de *Biomphalaria* sp., hospedeiro do *Schistosoma mansoni*, em área de baixa infraestrutura sanitária no Distrito de Mosqueiro, Belém, Pará. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 10, n. 18, p. 216-233, Jun. 2014.

## Análise Espacial dos focos de *Biomphalaria* e de casos humanos de esquistossomose mansônica no Distrito de Mosqueiro, em Belém, PARÁ

Doenças zoonóticas

305

### Análise espacial dos focos de *Biomphalaria* e de casos humanos de esquistossomose mansônica no distrito de Mosqueiro em Belém - Pará

Cláudia Nazareti Carneiro Soares, Cláudia Nazareti Carneiro Soares, Sérgio Alexandre Oliveira Melo, Andréia Malta do Nascimento Moraes, Sônia Cláudia Faria, Adão Lucio Ribeiro, Nélio Varga, Alexandre Moraes Neves, Carolina Luz de Nascimento, Doris de Deus Santos Silva  
Universidade do Estado do Pará, Núcleo de Medicina Tropical (UNIPA), Instituto Evandro Chagas

**Justificativa e Objetivos:** A esquistossomose mansônica acomete aproximadamente 85 milhões de pessoas no mundo. No Brasil, estima-se 50 milhões de infectados. O distrito de Mosqueiro (Belém-PA) caracteriza-se como área de risco iminente para o estabelecimento e o transmissão para de esquistossomose, por apresentar condições ideais favoráveis, presença de *Biomphalaria* e forte migração de áreas endêmicas do estado. Propõe-se realizar a análise espacial dos focos de *Biomphalaria* e de casos humanos de esquistossomose mansônica no distrito de Mosqueiro em Belém - PA. **Metodologia:** Foi realizada no distrito de Mosqueiro (9°02'00" S 49°18'20" W) um estudo prospectivo e transversal, entre julho de 2010 e julho de 2011, por meio da coleta de moluscos (*Biomphalaria* spp.) e realização por IPT de análises das principais coleções hídricas do local. Foi construída a curva piramidal da região, realizada inquérito por amostragem pelo método de Kahn-Kerr, para análise de focos por pessoa, com aplicação de questionário socio-econômico em 287 moradores de áreas adjacentes às coleções em que foram identificadas espécies do gênero *Biomphalaria*.

**Resultados:** Os moluscos nem da espécie *Biomphalaria straminea* e não estavam infectados pelo *Schistosoma*. Nenhum caso humano de esquistossomose foi detectado entre os 287 moradores entrevistados, que tinham a seguinte pirâmide: 6,44% do sexo feminino, 19,1% com 1 a 20 anos de idade, 43,8% com escolaridade 4,80% com ensino fundamental incompleto, 34,7% com renda familiar superior a dois salários mínimos, 75% com residência e residência da localidade e 90,1% dos domicílios possuem rede de água e esgoto. 86,4% dos pontos de água em locais abertos e apenas 0,8% relataram contato com as espécies aquáticas, nas quais os moluscos foram capturados e cerca de 25,7% o número de pontos hídricos de transição de transição imediato para lagoa. 76,7% não sabem o que é a esquistossomose e 98,3% não sabem identificar a estrutura associada a doença.

**Conclusões:** O desenho espacial da área incluída estudada mostra condições ambientais favoráveis à instalação de focos de transmissão de esquistossomose, apesar de não ocorrer ainda ser sido detectado nenhum caso entre os moradores entrevistados. Para isso é necessário manter medidas de vigilância com inquéritos epidemiológicos e análise da status sócio-econômico das camadas de risco para *Biomphalaria*.

### Aspectos clínicos e epidemiológicos das leishmanioses visceral e tegumentar na cidade de Jacobina, Bahia, no período de janeiro de 2006 a janeiro de 2010

Cláudia Medeiros Jacinto de Oliveira, Cláudia Medeiros Jacinto de Oliveira, Mônica Bore de Castro, Fábio de Sá, Fernando Sérgio de Sá, Antônio Cláudio José de Lencastre Costa  
Sociedade de Tecnologia e Ciências, Universidade Federal do Bahia, Hospital Especializado Otonário

**Justificativa:** As leishmanioses visceral (LV) e tegumentar (LTA) são doenças zoonóticas no estado de Bahia e, como doenças tropicais,

um problema de saúde pública. Essas doenças é necessário ampliar as estratégias de controle e prevenção das mesmas na população, principalmente as taxas de morbidade e mortalidade. **Objetivos:** Analisar os aspectos clínicos e epidemiológicos das leishmanioses visceral e tegumentar na cidade de Jacobina, Bahia no período de janeiro de 2006 a janeiro de 2010. **Desenho de estudo:** estudo transversal. **Metodologia:** No período de agosto e dezembro de 2010 foram analisadas fichas de 28 pacientes portadores de leishmaniose visceral e tegumentar notificados na secretaria municipal de saúde do cidade de Jacobina, Bahia. **Resultados:** Os pacientes com LV apresentaram média de idade de 3,2 ± 4,3 anos, 66,7% foram do sexo masculino, 83,4% pardos e 75% procedentes da zona urbana. Os pacientes com LTA apresentaram média de idade de 46 ± 30,5 sendo 71,4% de sexo masculino, 50,0% pardos e 57,2% foram procedentes da zona urbana. Quanto aos métodos diagnósticos utilizados pelas portadoras das doenças 83,7% dos pacientes com LV e 58,6% dos pacientes com LTA não realizaram exame parasitológico. Com relação ao diagnóstico imunológico 83,3% de portadores de LV e 64,3% dos portadores de LTA não realizaram esse exame. Somente 7,2% dos pacientes com LTA de, incluindo o parasita no resíduo através da biópsia. Em ambas as patologias, a maioria dos pacientes evoluiu com a cura. **Conclusão:** Concluiu-se que a maioria dos pacientes foi diagnosticada, apenas através dos dados clínicos e epidemiológicos. Além disso, observou-se uma baixa prevalência de exames parasitológicos na região estudada. Isso leva a uma subnotificação dos casos e revela a dificuldade de acesso aos testes para o seu diagnóstico e terapêutica.

107

### Aspectos epidemiológicos, clínicos e microbiológicos de pacientes com febre tifóide internados em um hospital de referência da Amazônia brasileira, 2001 a 2010

Fraja de Souza Rodrigues Santos, Rosalinda Lins Mendes, Natália Campos Schmidt, Fabry Camillo de Moraes Melo, Adão Renato Farias de Aguiar, Marcelo Cavalcanti dos Santos  
Universidade do Estado do Amazonas, Fundação de Medicina Tropical (FMT) Dr. Helcio Viana Camargo, Fundação de Vigilância em Saúde do Amazonas, Universidade Federal do Acre

**Justificativa e Objetivos:** A febre tifóide (FT) é uma doença bacteriana aguda, causada pela *Salmonella enterica* do grupo D e sorotipo typhi (S. typhi), de caráter antenômico na região Norte. A Fundação de Medicina Tropical Dr. Helcio Viana Docarmo (FMT-UVV) é a unidade referência no estado do Amazonas para atendimento de pacientes portadores desta patologia. Contudo, a carência de estudos e pesquisas relacionadas à doença dificulta sua caracterização regional. O objetivo deste estudo é descrever os aspectos epidemiológicos, clínicos e microbiológicos de pacientes com diagnóstico confirmado de FT internados na FMT-UVV em um período de dez anos. **Metodologia:** Inquérito descritivo retrospectivo no período de janeiro de 2001 a dezembro de 2010 de casos confirmados de FT através de isolamento de S. typhi em hemocultura, após cultura em meio seletivo. **Resultados:** De 2001 a 2010, ocorreram 118 internações de pacientes com diagnóstico epidemiológico de FT, sendo 49 (41,6%) iniciadas por preencherem o critério de caso notificado. Nesse universo, 71,4% eram do sexo masculino com mediana de idade em 25 anos (4-60) e média de internação de 12 dias. Todos os pacientes apresentaram pelo menos um sinal em situação, sendo a febre (98%) e a dor abdominal (83,8%) os sinais frequentes, seguido de tosse e vômitos (73,7%), diarreia (73,7%), cefaleia (71,2%) e hepatomegalia (59,2%). História de via-

## Estudo de prevalência da Esquistossomose mansônica no bairro do Maracajá, Distrito de Mosqueiro, Belém-PA

### RESUMO

A esquistossomose mansônica é uma das doenças parasitárias mais difundidas no mundo e tem prevalência maior nos países em desenvolvimento, constituindo atualmente um sério problema de saúde pública no Brasil. Em Belém-PA, no Distrito Administrativo de Mosqueiro (DAMOS), há possibilidades de ocorrência de casos autoctones de esquistossomose mansônica, devido a proximidade geográfica com outras áreas onde há registros deste agravo, bem como, pela presença de outros fatores ambientais de risco, como a presença do *Biomphalaria straminea*. Com a proposta de determinar a prevalência de esquistossomose mansônica no bairro do Maracajá-DAMOS, foi realizado um estudo transversal prospectivo no período entre março de 2011 a janeiro de 2012, através de inquérito coproscópico pelo método quantitativo de Kato-Katz, associado a inquérito sócio-demográfico e ambiental da localidade. Participaram do universo amostral 407 indivíduos incluídos na atenção da Estratégia Saúde da Família, que aceitaram espontaneamente participar da pesquisa, segundo os preceitos éticos vigentes. O perfil sócio-demográfico populacional mostrou predomínio da faixa etária entre 11 e 40 anos, sem diferenças quanto ao gênero, cuja ocupação de dona de casa e estudante, com ensino fundamental incompleto foram as mais citadas. A maioria dos moradores nasceu e procede do DAMOS, residentes no bairro do Maracajá há mais de 20 anos, sem relatos importantes de deslocamentos para outras localidades. A maioria das residências apresentaram serviço de água encanada, com banheiro interno, presença de sanitário com destino das fezes em fossa séptica. As coleções hídricas peridomiciliares se caracterizaram por valas de baixo fluxo e com pequena vazão de água, alta concentração de produtos orgânicos, presença de vegetação macrófita e do vetor *Biomphalaria straminea*. Esta população referiu não ter contato com as coleções hídricas e desconhecer o planorbideo vetor, assim como a própria esquistossomose. O inquérito coproscópico resultou em 100% de lâminas negativas quanto a identificação de ovos do *S. mansoni*, levando a conclusão que embora o bairro do Maracajá ainda seja indene, possui vários fatores para a instalação de um foco de transmissão ativa de esquistossomose, mas ainda existe um frágil equilíbrio ecológico, sustentado pela reduzida exposição dos indivíduos às coleções hídricas, pouco deslocamento da população para áreas com focos estabelecidos da endemia e razoável cobertura de esgotamento sanitário. Este conjunto de variáveis tem funcionado como fatores limitantes ao processo de endemização da esquistossomose no bairro do Maracajá, entretanto deve ser mantido sob vigilância pelas peculiaridades propícias ao fechamento do ciclo do *S. mansoni*.

Palavras - chave: Esquistossomose mansônica, Inquérito epidemiológico, Distrito Administrativo de Mosqueiro

## Distribuição e infectividade de moluscos vetores de *Schistosoma Mansoni* no bairro de Maracajá, distrito de Mosqueiro, Belém-PA

### RESUMO

A Esquistossomose mansônica (EM) é uma doença parasitária, causada pelo trematódeo *Schistosoma mansoni*. A transmissão depende da presença de um hospedeiro definitivo, o homem, e um hospedeiro intermediário, molusco do gênero *Biomphalaria*. Este último infecta-se com ovos do parasito que são depositados em coleções hídricas pelo homem infectado. Localizado no Distrito de Mosqueiro, Belém/PA na Amazônia, encontra-se o Bairro de Maracajá, que possui características principalmente urbanas, porém repleto de coleções hídricas peridomiciliares, onde já foram encontrados caramujos *Biomphalaria*. Este estudo objetivou identificar as espécies e determinar a taxa de infectividade de moluscos *Biomphalaria* pelo *S. mansoni*; descrever os principais fatores bióticos e abióticos envolvidos na dinâmica da transmissão da EM e elaborar carta planorbídica do bairro de Maracajá. A área de estudo foi dividida em quadrantes e a coleta de caramujos foi realizada a cada 2,5 m em estações de importância epidemiológica, previamente selecionadas e representadas por um ponto georreferenciado para cada estação. A espécie foi identificada pelas análises conquiológica e molecular, através da reação em cadeia da polimerase e análise do polimorfismo de fragmentos de restrição (PCR-RFLP). Utilizou-se a técnica de exposição luminosa e esmagamento para determinação da infectividade dos moluscos. Para a elaboração da carta planorbídica, o banco de dados foi processado pelo Sistema de Informação Geográfica (SIG), através do software ArcView 3.3. Foram eleitos onze pontos de coleta cuja altimetria ficou compreendida entre 3 e 11 m, a temperatura variou de 25,9°C a 33,5°C e pH de 5,98 a 7,39. Predominaram coleções do tipo valas (81,82%), de caráter permanente (90,91%), localizadas no peridomicílio (81,82%), com fluxo de água parada (63,64%) ou de baixa correnteza (27,27%). A maioria das coleções hídricas foi considerada como destino final de dejetos com recepção de águas servidas procedentes dos domicílios (54,55%), águas servidas e esgoto (9,09%) e recepção somente de esgoto (18,18%). A vegetação macrofítica estava presente (72,73%) e observou-se reduzido acesso ou contato de pessoas com as mesmas (36,36%). Foram coletados 261 caramujos *Biomphalaria* em 54,5% dos pontos estudados. Uma amostra de 27 espécimes foi submetida aos processos de identificação, e todos apresentavam conchas contendo 3 giros e variação de 4 a 8 mm de diâmetro, similar a *B. straminea*, espécie confirmada pela análise molecular. Observou-se ausência de infectividade em 100% dos moluscos *B. straminea* examinados e a taxa de infectividade foi considerada 0,0%. Os resultados obtidos sugerem que a diferença entre os pontos de coleta positivos e negativos é devida às condições de altimetria e pressão dos fatores bióticos e abióticos. A presença deste planorbídeo em Maracajá está em concordância com outros estudos realizados no Estado do Pará, visto que também encontraram somente esta espécie vetora da EM nas áreas estudadas. A ausência de infecção de *B. straminea* já foi demonstrada em estudos sobre infectividade natural da espécie, porém este fato não elimina a possibilidade do estabelecimento da transmissão da EM no bairro estudado, principalmente se indivíduos infectados vindo de Belém ou de outros focos endêmicos se estabelecem nele. Esta espécie mantém a transmissão da doença no Nordeste do país e estudos experimentais comprovam sua susceptibilidade ao parasita. Os pontos 6, 7 e 9 foram considerados pontos de importância epidemiológica pela associação da presença de caramujos vetores e acesso de pessoas às coleções hídricas, assim mostrando a necessidade de medidas de vigilância e controle neste bairro.

Palavras - Chave: Esquistossomose mansônica, *Schistosoma mansoni*

## **Análise espacial das condições ecoepidemiológicas para estabelecimento da Esquistossomose mansônica em duas áreas do Distrito de Mosqueiro, Belém-PA**

### **RESUMO**

A dinâmica do processo de endemização da esquistossomose mansônica é multifatorial, o que algumas vezes retarda o seu processo de instalação, mas também dificulta a vigilância epidemiológica de seu controle. As geotecnologias tem trazido contribuições à saúde pública gerando mapas temáticos que facilitam a compreensão da dinâmica populacional no uso do espaço, sua inter-relação com os recursos hídricos e o processo de adoecimento. A proposta foi identificar por análise espacial os fatores ecoepidemiológicos relacionados a endemização da esquistossomose mansônica. Realizou-se um estudo descritivo em duas áreas de cobertura da estratégia saúde da família, Carananduba e Furo das Marinhas, no Distrito de Mosqueiro, Belém-PA, entre 2010 e 2012, utilizando técnicas de geoprocessamento como: Sensoriamento Remoto e Sistema de Informação Geográfica, através das ferramentas ERDAS 8.3.1. e ENVI 4.5 para classificação das imagens de satélite das variáveis solo, cobertura vegetal e hidrografia; o Sistema de Posicionamento Global para georreferenciamento da área de estudo e captura dos pontos de coleta dos criadouros; e o ArcGis 9.3.1 para manipulação e tratamento dos Banco de Dados Geográficos e aplicação do estimador de Kernel para identificação das áreas de risco sobre imagens de satélite de alta resolução e bases cartográficas. Foram analisados dados ecológicos e ambientais através de técnicas de geoprocessamento. As ferramentas geotecnológicas geraram mapas temáticos da abrangência da Estratégia Saúde da Família e das rotas de trabalho, da classificação ambiental, da localização dos criadouros gerando sete pontos de aglomerados de Kernel que identificaram as áreas de risco de transmissão do agravo em 3 bairros na área do Carananduba. Esta área apresenta-se com características de antropização decorrente da ocupação humana desordenada e com assoreamento das coleções hídricas. A área do Furo das Marinhas ainda mantém mata primitiva e coleções hídricas de grandes volumes, não sendo encontrado o *Biomphalaria*. Nas duas áreas estudadas é deficiente a estrutura de saneamento básico e ainda não há foco de transmissão ativa de esquistossomose mansônica. Entretanto, é grande a vulnerabilidade para esta ocorrência em curto espaço de tempo em Carananduba. As geotecologias aplicadas proporcionaram um Sistema de Informação Geográfica que viabilizou o diagnóstico de risco epidemiológico de processo de endemização da esquistossomose mansônica em mais uma localidade no Pará.

Palavras - chave: análise espacial, esquistossomose mansônica, geoprocessamento.

## **Avaliação das condições do esgotamento sanitário frente à possibilidade da instalação da esquistossomose mansônica no Distrito de Mosqueiro, Belém - PA**

### RESUMO

A esquistossomose é considerada uma das principais parasitose de veiculação hídrica no mundo. A presença e expansão da doença está relacionada às condições de vida da população, a degradação do meio ambiente e a insuficiência de infraestrutura sanitária. Propôs-se avaliar as condições ambientais e do esgotamento sanitário na área do Aeroporto, no Distrito de Mosqueiro (DAMOS), Belém-PA, visando a possibilidade do estabelecimento da EM. A definição desta área deve-se por apresentar, dentro da territorialização da Estratégia Saúde da Família, maior representatividade dos componentes sociodemográficos do DAMOS. Seguindo etapas cronológicas de trabalho, após formação e treinamento da equipe, realizou-se o mapeamento dos criadouros de *Biomphalaria* sp. através de geotecnologias, e a partir destes foi feito um *buffer* para estimar a influência destes criadouros no entorno residencial num raio de 50m, definindo-se uma amostra de 78 Unidades Residenciais (U.R) a serem visitadas. Os dados de saneamento básico obteve-se a partir dos relatórios dos órgão de saneamento e abastecimento de água de Belém-PA e do IBGE. Com base nos critérios do Ministério da Saúde foi utilizado um protocolo de pesquisa de campo para caracterizar os principais fatores ecoepidemiológicos dos criadouros, ambientais e o perfil sociodemográfico da famílias. Foram demarcados 8 pontos de criadouros, 7 localizados no peridomicílio e 1 nas proximidades de um igarapé, predominaram as coleções do tipo vala, com fluxo de baixa correnteza, ricas em vegetação macrofítica, consideradas com destino final para recepção de dejetos. Das 78 U.R, 52 encontravam-se fechadas sendo usadas somente para lazer em determinadas épocas do ano; 26 foram visitadas com entrevistas de 57 indivíduos. Os dados sociodemográficos mostraram que entre os residentes permanentes 57,9% procede do próprio DAMOS, tem baixa escolaridade e até 50 anos (63,2%). As informações relativas ao saneamento básico foram estas: 50% das U.R apresentam serviço de água encanada, (80,8%) apresentam sanitário com destino das fezes em fossa séptica, existe apenas 7,7% de cobertura de rede de esgoto. Observou-se que esta área ainda é indene para EM, mas a interpolação dos dados das condições biológicas, ecológicas e sociais mostrou que deverá permanecer sob vigilância quanto à possibilidade da introdução do *S. mansoni*.

Palavras-chave: *Schistosoma mansoni*. Mosqueiro. *Biomphalaria*. Saneamento.

**Correlação de criadouros de *Biomphalaria* sp., hospedeiro do *Schistosoma mansoni*, em área de baixa infraestrutura sanitária no Distrito de Mosqueiro, Belém, Pará**

HYGEIA, ISSN: 1980-1726

Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde - <http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia>

**CORRELAÇÃO DE CRIADOUROS DE *Biomphalaria* sp., HOSPEDEIRO DO *Schistosoma mansoni*, EM ÁREA DE BAIXA INFRAESTRUTURA SANITÁRIA NO DISTRITO DE MOSQUEIRO, BELEM, PARÁ**

**CORRELATION BREEDING OF *Biomphalaria* sp., HOST OF *Schistosoma mansoni*, IN AREA OF LOW HEALTH INFRASTRUCTURE IN DISTRICT OF MOSQUEIRO, BELEM, PA**

Cilanna Nascimento Moraes  
Mestranda em Ciências Ambientais/UEPA  
[cilannam@yahoo.com.br](mailto:cilannam@yahoo.com.br)

Cleá Nazaré Carneiro Blohara  
Doutora em Biologia de Agentes Infecciosos e Parasitários  
[cleabichara@ig.com.br](mailto:cleabichara@ig.com.br)

Altem Nascimento Pontes  
Doutor em Ciências  
[altempontes@hotmail.com](mailto:altempontes@hotmail.com)

Sonia Claudia Almeida Pinto  
Doutoranda em Doenças Tropicais  
[salmidapinto@bol.com.br](mailto:salmidapinto@bol.com.br)

Douglas Gasparetto  
Mestre em Ciências Ambientais/UEPA  
[douglaslabgeo@gmail.br](mailto:douglaslabgeo@gmail.br)

**RESUMO**

Os movimentos migratórios têm provocado a expansão da esquistossomose mansônica para diferentes áreas do Brasil. A presença dos hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni*, constitui condição necessária para que se estabeleça o ciclo de transmissão da endemia, premissa vinculada à baixa infraestrutura de saneamento básico. Na Amazônia, somente o estado do Pará tem focos autóctones deste agravo. A presente pesquisa objetivou mapear criadouros de *Biomphalaria* sp. e rede de esgoto na área do Aeroporto, no Distrito de Mosqueiro, em Belém-PA, visando a possibilidade do estabelecimento de focos da endemia. Esta área foi definida pela maior representatividade dos componentes sociodemográficos, segundo o padrão de territorialização da Estratégia Saúde da Família. Os dados foram obtidos por entrevistas domiciliares, uso de informações secundárias de órgãos oficiais e aplicação de geotecnologias. Demarcaram-se oito pontos de criadouros, sobretudo nos peridomicílios, onde existe apenas 7,7% de cobertura de rede de esgoto. Os dados sociodemográficos mostraram que a maioria das famílias se estabelece apenas nas férias. Entre os residentes permanentes, 57,9% procede do próprio Distrito, tem baixo nível de escolaridade, onde 45,6% apresenta ensino fundamental incompleto, 63,2% tem idade de até 50 anos. Observou-se que esta área ainda é indene para esquistossomose, mas a interpolação dos dados das condições biológicas, ecológicas e sociais mostrou que a mesma deverá permanecer sob vigilância quanto à possibilidade da introdução do *S. mansoni*.

**Palavras-chave:** Esquistossomose, Saneamento, *Biomphalaria* sp. Ilha de Mosqueiro PA.

Recebido em: 18/02/2014

Aceito para publicação em: 16/06/2014

## ANEXOS

ANEXO A – O PROTOCOLO DO MÉTODO KATO-KATZ RECOMENDA OS SEGUINTE PROCEDIMENTOS (KATZ; CHAVES; PELLEGRINO, 1972):

- 1) Colocar a amostra fecal sobre o papel absorvente.
- 2) Comprimir a tela metálica ou de náilon sobre as fezes, fazendo com que parte passe através das malhas.
- 3) Remover as fezes que passam através das malhas e transferi-las para o orifício do cartão, colocado sobre a lâmina.
- 4) Depois de encher o orifício central, remover com cuidado o cartão, deixando as fezes com a lamínula.
- 5) Cobrir as fezes com a lamínula de celofane, invertendo e pressionando a lâmina sobre o papel absorvente.
- 6) Deixar a preparação em repouso (clarificação) durante 30 minutos a 34-40°C ou à temperatura ambiente por 1-2 horas.
- 7) Examinar a preparação ao microscópio (KATZ et al., 1972).

A amostra fecal de acordo com esta técnica, é quantificada por meio do uso de um cartão perfurado, conseguindo-se uma alíquota de material correspondente, em média, a 43,7 mg. As fezes assim obtidas deverão ser passadas através de tela provida de 105 malhas por polegada quadrada, que permite a entrada de ovos de helmintos retendo, todavia, detritos fecais mais grosseiros. A seguir, as fezes são espalhadas sobre lâmina de microscópio por meio de lamínula de papel celofane permeável que foi previamente tratado, por no mínimo de 24 horas, com solução verde malaquita em glicerina. Com a evaporação da água, a glicerina age sobre o esfregaço fecal, clarificando-o. Torna-se, assim, possível a visualização ao microscópio dos ovos de *S. mansoni* eliminados por grama de fezes.