

Universidade do Estado do Pará  
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia  
Pós-Graduação em Ciências Ambientais – Mestrado



Cilanna Nascimento Moraes

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

Belém  
2014

Universidade do Estado do Pará  
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia  
Pós-Graduação em Ciências Ambientais – Mestrado



Cilanna Nascimento Moraes

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

Belém  
2014

Cilanna Nascimento Moraes

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

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Ciências Ambientais no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais.

Universidade do Estado do Pará.

Orientador (a): Profa. Dra. Cléa Nazaré Carneiro Bichara.

Co-orientador: Prof. Dr. Altem Nascimento Pontes.

Belém  
2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP),  
Biblioteca do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, UEPA, Belém - PA.

---

**M827a** Moraes, Cilanna Nascimento

Avaliação das condições do esgotamento sanitário frente a possibilidade da instalação da esquistossomose mansônica no Distrito de Mosqueiro, Belém - PA./ Cilanna Nascimento Moraes; Orientador Cléa Nazaré Carneiro; Co-orientador Altem Nascimento Pontes . -- Belém, 2014.

57 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Belém, 2014.

1. Esgotos. 2. Impacto Ambiental. 3. Saneamento. 4. Esquistossomose I. Bichara, Cléa Nazaré Carneiro.II. Pontes, Altem Nascimento. III. Título.

---

**CDD 628.2**

Cilanna Nascimento Moraes

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

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Ciências Ambientais no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará.

Data da aprovação: 28/ 02 /2014

Banca Examinadora

\_\_\_\_\_ - Orientador (a)

Prof.a. Cléa Nazaré Carneiro Bichara  
Doutora em Biologia de Agentes Infecciosos e Parasitários  
Universidade do Estado do Pará

\_\_\_\_\_ - Avaliador (a)

Prof. Nelson Veiga Gonçalves  
Doutor em Ciências da Informação  
Universidade Federal Rural da Amazônia

\_\_\_\_\_ - Avaliador (a)

Prof. Jofre Jacob da Silva Freitas  
Doutor em Ciências  
Universidade do Estado do Pará

\_\_\_\_\_ - Avaliador (a)

Prof.a. Ana Cláudia Caldeira Tavares Martins  
Doutora em Ciências Biológicas  
Universidade do Estado do Pará

\_\_\_\_\_ - Suplente (a)

Prof.a. Hebe Morganne Campos Ribeiro  
Doutora em Engenharia Elétrica  
Universidade do Estado do Pará

Dedico este trabalho aos meus pais,  
Jorge e Rosete que me apoiaram incondicionalmente  
desde a graduação, vocês são a minha inspiração  
e me fazem querer ser melhor a cada dia.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, pois sem ele eu não teria conseguido chegar até aqui, por estar sempre guiando os meus passos e mostrando os melhores caminhos a seguir, abençoando a minha família a cada dia, iluminando os meus pais que sempre fizeram o impossível para a minha educação, apoiando-me em todas as etapas mais difíceis da vida, com muito amor e dedicação.

A minha querida orientadora Dra. Cléa Bichara, pela oportunidade de trabalhar ao seu lado, pelo carinho, dedicação, paciência, pelos ensinamentos acadêmicos, os quais foram além do técnico-científico, com você aprendi ser mais paciente, confiante e acreditar que no final tudo vai dar certo, afinal pessoas como você sempre estarão dispostas em ajudar e contribuir para a aprendizagem. E você além de uma ótima orientadora tornou-se uma grande amiga, obrigada por tudo!

Ao meu Co-orientador Dr. Altem Pontes, pelo conhecimento repassado, a amizade construída, e principalmente pelo apoio ao longo do curso.

A minha grande família Nascimento que sempre me deram forças para continuar, as nossas reuniões em família foram essências para eu respirar e seguir em frente, em especial as minhas irmãs Samea Santos, Taynara Santos, meu irmão João Patrik Santos, e minha sobrinha Thayla Vitória que apesar de atrapalhar a titia em algumas vezes trazia a alegria que me faltava e ao Williams Muniz, pela amizade e incentivo.

Aos meus amigos do curso de mestrado, em especial a Tainá Rocha, uma pessoa maravilhosa, e grande amiga que conquistei, me abriu as portas de sua casa, e sempre esteve ao meu lado em todos os momentos, não tenho palavras para te agradecer, obrigada amiga!

As minhas queridas amigas Luiza Vieira e Daniele Teixeira, que mesmo distante sempre me apoiaram, vocês são únicas, amo vocês! A minha amiga Haiwry Farias e Patrícia de Souza que sempre me deram forças a continuar caminhando, vocês são especiais na minha vida.

A Profa. Lucilete Furtado, minha inspiração para a construção do primeiro projeto avaliado no processo seletivo do mestrado.

A futura Dra. Sônia Pinto, pela amizade, parceria e conhecimentos repassados, você abriu as portas do mundo e me fez vê-lo de outra maneira.

A Profa. Dra. Ana Cláudia Martins pela valiosa contribuição na qualificação do projeto.

As equipes da Estratégia Saúde da Família (PSF) do DAMOS, da SESMA-Belém, do Sr. Edilson Silva, pela colaboração, e aos amigos que contribuíram na coleta dos dados em campo, Zelito, Marcos, Veluma, Rosana, Lorena, a minha querida prima Larissa Nascimento e aos colegas do grupo de pesquisa Andrea, Sérgio e Alba, pela solidariedade.

Ao Prof. Dr. Nelson Veiga (Laboratório de Geoprocessamento/IEC) pelo apoio no aprendizado.

Ao Prof Msc. Douglas Gasparetto pela contribuição no geoprocessamento, de fundamental importância para que o trabalho se concretizasse.

Ao Programa de Mestrado em Ciências Ambientais da Universidade do Estado do Pará, pela infraestrutura, qualidade e por contribuir com a formação interdisciplinar dos alunos e a CAPES pela concessão da bolsa.

E a todos aqueles que contribuíram de alguma forma para a realização desse trabalho.



Quem crer em mim, como diz a Escritura, do seu  
interior fluirão rios de água viva.

João 7:38

## 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 das 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.

## ABSTRACT

Schistosomiasis is considered a major hydric transmission parasitic disease in the world. The presence and spread of the disease is related to the living conditions of the population, environmental degradation and insufficient sanitation infrastructure. We propose to evaluate the environmental and sanitation conditions in the Airport area, from District of Mosqueiro (DAMOS), Belém-PA, seeking the possibility of the establishment of SM. The definition of this area should be by presenting, inside the territorialization of the Family Health Strategy, with the largest representation of socio-demographic components from DAMOS. Following chronological stages of work after team forming and training, there was mapping of the breeders of *Biomphalaria* sp. through geo-technologies, and from these was made a buffer to estimate the influence of these breeding in residential surroundings within a radius of 50 m, defining the sample in 78 Housing Units (HU) to be visited. The data from basic sanitation were obtained of the reports of the national sanitation and water supplies Belém-PA and IBGE. Based on the criteria of the Ministry of Health, was used the protocol field research to characterize the major eco-epidemiological factors of breeding, environmental and socio-demographic profile of families. Was demarcated 8 points of breeding, 7 located in peridomiciles and 1 in a nearby streams, predominantly from collections of ditch type with low-flow, rich in macrophytic vegetation, considered with a final destination for receiving waste. Of the 72 R. U., 52 were closed being used only for pleasure at certain times of the year and 26 were visited and interviews with 57 individuals. The socio-demographic data showed that among permanent residents own 57.9% of the proceeds from DAMOS, have low schooling and have over 50 years (63.16%). Information relating to sanitation were these: 50% of R. U. have piped water service, (80.8%) have health destination with the feces in septic tanks, there is only 7.7% exist coverage of the sewer system. It was observed that the area is still unharmed for SM, but data interpolation of biological, ecological and social conditions showed that must remain under surveillance as to whether the introduction possibility of *S. mansoni*.

Keywords: *Schistosoma mansoni* ; Mosqueiro; *Biomphalaria*; Sanitation.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Característica dos criadouros na área do Aeroporto, Distrito de Mosqueiro, Belém-PA	33
Tabela 2.	Características sociodemográficas dos moradores da área do Aeroporto, Distrito de Mosqueiro, Belém-PA, assistidos pela Estratégia Saúde da Família, de acordo com a faixa etária, gênero, escolaridade e ocupação	36
Tabela 3.	Características sociodemográficas quanto à procedência, tempo de residência e deslocamentos, da população assistida pela Estratégia Saúde da Família da área do Aeroporto, Distrito de Mosqueiro, Belém-PA	37
Tabela 4.	Condições de Saneamento da população assistida pela Estratégia Saúde da Família, na área do Aeroporto, Distrito de Mosqueiro, Belém-PA	38

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Área de abrangência da ESF, DAMOS, Belém, 2012 31
- Figura 2. Distribuição cartográfica dos criadouros de *Bimphalaria* sp., na área do Aeroporto, Distrito de Mosqueiro, Belém-PA 35
- Figura 3. Distribuição cartográfica da área de cobertura do Esgotamento Sanitário de Mosqueiro, na área do Aeroporto, Distrito de Mosqueiro, Belém-PA 40
- Figura 4. Distribuição de áreas de vulnerabilidade ambiental sob risco de inserção da esquistossomose mansônica, segundo os pontos de criadouros de *Biomphalaria* sp. e condições de saneamento, na área do Aeroporto, Distrito de Mosqueiro, Belém-PA 41

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACS	Agentes Comunitários de Saúde
BDGeo	Banco de Dados Geográficos
DAMOS	Distrito Administrativo de Mosqueiro
EM	Esquistossomose Mansônica
ESF	Estratégia Saúde da Família
GPS	<i>Global Positioning System</i> (Sistema de Posicionamento Global)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEC	Instituto Evandro Chagas
LabGeo/CCBS/UEPA	Laboratório de Geoprocessamento do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade do Estado do Pará.
LabGeo/IEC/SVS/MS	Laboratório de Geoprocessamento do Instituto Evandro Chagas /Secretaria de Vigilância em Saúde/Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial de Saúde
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico PCE
Programa de Controle da Esquistossomose SAAEB	
Sistema Autônomo de Água e Esgoto de Belém SIG	
Sistema de Informações Geográficas	
SVS	Secretaria de Vigilância Sanitária
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
U.R	Unidade Residencial

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO (GERAL)</b>	14
1.2	REFERÊNCIAS	22
<b>2</b>	<b>ARTIGO 1 – <i>Formatado de acordo com as normas da Hygeia – Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde.</i></b>	27
	CORRELAÇÃO DE CRIADOUROS DE <i>Biomphalaria</i> sp.,	28
	HOSPEDEIRO DO <i>Schistosoma mansoni</i> , EM ÁREA DE BAIXA	
	INFRAESTRUTURA SANITÁRIA NO DISTRITO DE MOSQUEIRO,	
	BELÉM, PARÁ	
	RESUMO	28
	ABSTRACT	28
2.1	INTRODUÇÃO	29
2.2	MATERIAL E MÉTODOS	30
2.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
2.4	CONCLUSÃO	41
	REFERÊNCIAS	42
<b>3</b>	<b>CONCLUSÕES (GERAIS)</b>	46
	<b>ANEXOS</b>	47
	<b>APÊNDICES</b>	53

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

### *Esquistossomose Mansônica*

A Esquistossomose Mansônica (EM), conhecida popularmente como barriga d' água, xistosa ou doença do caramujo (KATZ; ALMEIDA, 2003), permanece um grave problema de saúde pública no país e no mundo. No Brasil há diversas áreas endêmicas, sendo que atualmente a transmissão ocorre em 19 estados, com destaque para Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Minas Gerais e Bahia pelas altas prevalências (SOUZA et al., 2011; BRASIL, 2005).

Devido à quantidade de fatores envolvidos, a transmissão da doença de certa forma, torna-se complexa, no entanto, estima-se que aproximadamente mais de 25 milhões de pessoas estejam expostas ao risco de contraí-la, e 6 milhões se encontram infectadas em território brasileiro (WHO, 2009).

A EM é considerada uma das principais doenças parasitárias de veiculação hídrica, sendo ocasionada pelo parasita trematódeo da família Schistosomatidae, *Schistosoma mansoni*, tendo o ser humano como hospedeiro definitivo, e como hospedeiros intermediários, caramujos de água doce do gênero *Biomphalaria* (ALVES et al., 1998; ANARUMA FILHO; SANTOS, 2007).

A transmissão da doença inicia-se a partir do momento em que as fezes contendo ovos de *S. mansoni* contaminam coleções hídricas, que eclodem no contato com a água liberando uma larva ciliada denominada miracídio; esta forma busca ativamente o vetor, hospedeiro intermediário do *S. mansoni*, que são os planorbídeos do gênero *Biomphalaria*, penetram nas partes moles do molusco, sofrendo sucessivas transformações até se diferenciarem, e libertam-se deste hospedeiro na forma de cercária ficando livre nas águas, e se locomovendo em busca de seu hospedeiro definitivo, o homem, penetrando ativamente através da pele (BRASIL, 2005, BRASIL, 2010).

A humanidade convive com a esquistossomose desde a antiguidade, a sua origem é um assunto controverso, porém estudos verificaram a presença de ovos de *Schistosoma* em múmias egípcias que viveram por volta de 3.500 anos a.C. No Egito em 1851, Theodor Bilharz descreveu pela primeira vez a presença de um verme encontrado em vasos mesentéricos de um camponês (COURA; AMARAL, 2004). Em 1904, Pirajá da Silva encontrou o helminto em pacientes na Bahia e em



1908, ele fez a primeira descrição da doença no Brasil, suprimindo as incertezas taxonômicas quanto ao parasita (LUTZ, 1919).

Acredita-se que a doença foi introduzida no Brasil devido à necessidade de importação de mão-de-obra barata para o trabalho nas lavouras canavieiras do Nordeste e nos plantios de café do Sudeste do Brasil. Os escravos trazidos da África já infectados com o *S. mansoni*, foram inseridos em locais onde apresentavam condições favoráveis para que se completasse o ciclo evolutivo do parasita, após a abolição da escravatura e o aumento do fluxo migratório ocorreu a disseminação da endemia em amplas áreas do país. (BARRETO, 1982; BARBOSA; SILVA; BARBOSA, 1996; KATZ; ALMEIDA, 2003).

A expansão da EM está associada à distribuição geográfica do hospedeiro intermediário do *S. mansoni*. Aonde no Brasil, as três espécies do gênero *Biomphalaria* envolvidas na transmissão da doença são: *B. glabrata*, Say 1818; *B. straminea*, Dunker 1848 e *B. tenagophila*, Orbigny 1835, sendo a *B. glabrata*, a mais importante sob o ponto de vista epidemiológico, devido a sua alta susceptibilidade a infecção pelo *S. mansoni* (SOUZA et al., 1996; BRASIL, 2006). Estes organismos também chamados de planorbídeos são hermafroditas e podem reproduzir-se por autofecundação ou por fecundação cruzada (BRASIL, 2008).

No Pará as espécies de importância epidemiológica são *B. glabrata* e *B. straminea*, com registros entre uma faixa geográfica compreendida do município de Vizeu até Belém (BICHARA; SOARES; RODRIGUES, 1997; BRASIL, 2007b).

O avanço desta endemia está intimamente ligado as condições de vida das populações, relacionado com a forma de como esse espaço é ocupado e organizado, mais que a pobreza e o subdesenvolvimento, a degradação do meio ambiente associado à falta de saneamento básico, são determinantes para a construção de possíveis áreas de riscos, ocasionando a disseminação e ocorrência da EM (BARBOSA; SILVA; BARBOSA, 1996; ANARUMA FILHO; SANTOS, 2007). Deste modo, a criação e implementação de obras de engenharia sanitária que possibilitem medidas de saneamento adequado a população local e flutuante, é de fundamental importância em termos de qualidade de vida, pois a sua ausência acarreta prejuízos à saúde, devido ao número de doenças que podem ser transmitidas.

### *Esquistossomose na Amazônia*

O primeiro registro da existência do *S.mansoni* na região amazônica foi feito por Lutz em 1919, no estado do Acre. Segundo Bichara, Soares e Rodrigues (1997), nas décadas de 1930 e 1940, foram registrados casos da doença em Belém, assim como em outros municípios paraenses, através de estudos de viscerotomias realizados por Davis (1934) e Pará (1949) sem que houvesse comprovação de sua autoctonia.

Segundo Paraense (1986), os primeiros focos identificados no estado do Pará foram determinados inicialmente, em 1951, realizado por Machado e Martins na Vila de Fordlândia-PA, município de Itaituba, no oeste do estado. Este foco surgiu com a entrada de imigrantes nordestinos em busca de trabalho na extração de látex das seringueiras, após realização de inquérito coproscópico por Pardal et al (1976), o foco foi considerado extinto, pois não encontraram nenhum caso de parasitismo pelo *S. mansoni*. Em seguida foi verificado outro foco em Quatipuru, no Município de Primavera descrito por Mello e Gueiros (1959). E posteriormente em Belém, no bairro do Reduto, por Galvão (1968).

Estudos mais abrangentes foram realizados por Galvão e Galvão (1971), onde referiram à existência de 25 casos autóctones em outros bairros da cidade de Belém. Esta expansão é favorecida pelas características topohidrográficas da cidade que sofre pressão de dois grandes rios, o Pará e Guamá, que compõem uma hidrografia distribuída em 7 bacias, lagos, canais, igarapés e valas.

Até o ano de 1982 já tinham sido estudados e registrados pelo menos 110 casos de esquistossomose (PARAENSE; SOUZA; BRAUN, 1984). Outros casos autóctones foram relatados em Afuá, na ilha do Marajó e em Altamira- PA.

A disseminação da doença iniciou-se nas áreas próximas ao litoral, se intensificando após a criação de estradas como a Pará-Maranhão, conseqüentemente a área endêmica na Amazônia Brasileira aumentou devido o acelerado fluxo migratório de pessoas em busca de madeira e ouro (CUTRIM; FILHO, 2000). A grande área endêmica de esquistossomose na Amazônia brasileira vai do Maranhão até Minas Gerais, com focos no Pará, Piauí, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Goiás, Distrito Federal e Rio Grande do Sul (BRASIL, 2010).

Na região norte do país, só o Estado do Pará tem transmissão ativa da esquistossomose, que ocorre no nordeste paraense e em Belém, que se apresenta como foco de baixa endemicidade, mas com potencial de expansão para seu entorno (BICHARA; SOARES; RODRIGUES, 1997).

A ocupação territorial desordenada, a ausência de saneamento básico sem rede de distribuição de água e de esgoto, somada ao crescimento populacional, favoreceram a formação de novos criadouros e a infecção dos moluscos planorbídeos do gênero *Biomphalaria*, no município de Belém, agravando os problemas de saúde pública existente (BICHARA; SOARES; RODRIGUES, 1997; NUNES; RODRIGUES, 2007)

#### *O saneamento e a sua importância na transmissão e controle da esquistossomose mansônica*

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem estar físico, mental e social. A Lei 11.445 de 05 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, e em seu Art. 3º inciso I, classifica o saneamento básico, como sendo o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (BRASIL, 2007).

As atividades de saneamento visam o controle e a prevenção de doenças, promovendo a saúde ambiental, e proporcionando a melhoria da qualidade de vida da população, evitando ameaças decorrentes da presença de contaminantes, detritos, resíduos, patógenos ou substâncias tóxicas em geral (SOUZA et al., 2010; IBGE, 2011).

Entre os principais serviços de saneamento, a coleta e tratamento de esgoto, no Brasil, encontram-se marcado por uma grande desigualdade para muitas pessoas, pois o acesso a esses tipos de serviços é precário, além dos altos custos para a inserção dos mesmos (LEONETI; PRADO; OLIVEIRA, 2011).

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) publicada no ano de 2008 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), entre os serviços de saneamento básico, os sistemas de esgotamento sanitário, revela-se

preocupante, pois o que pode ser verificado é a ausência de rede coletora de esgoto em mais de 2.495 municípios.

Dentre as três regiões que apresentaram maiores escassez do serviço, a Região Norte, ficou em segundo lugar, com cerca de 8,8 milhões de pessoas sem rede de coleta de esgoto, das quais 60% estão concentradas no estado do Pará, atrás apenas do Nordeste, que atingiu 15,3 milhões de habitantes, prevalecendo os estados da Bahia, Maranhão e Piauí com maior índice de carência (IBGE, 2008).

Apesar de a Região Norte ter apresentado um aumento de 6% no número de municípios atendidos pelo serviço de esgotamento sanitário, a situação continua precária, pois 87% deles ainda sofrem com a ausência do mesmo, de acordo com dados do Atlas de Saneamento (IBGE, 2011). O precário serviço de esgotamento sanitário existente está fortemente relacionado com o crescimento populacional desordenado, situação essa, observada na cidade de Belém, capital do Estado do Pará.

As áreas periféricas de Belém, ainda encontram-se carentes de rede de esgoto, o que propicia a sobrevivência, reprodução e propagação de doenças e vetores, como é o caso dos moluscos planorbídeos do gênero *Biomphalaria*, potencialmente bons hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni*, os quais vêm expandindo sua área de ocorrência, associadas às modificações ambientais geradas pelo homem (NUNES; RODRIGUES, 2007; BRASIL, 2010).

Segundo Bichara, Soares e Rodrigues (1997), Belém é composta por mais de 70 bairros e o potencial de transmissão da EM está confirmada em 20 deles. Inquéritos malacológicos realizados pela equipe da Fundação Nacional de Saúde entre 2006-2008, em colaboração com o Instituto Evandro Chagas, nos Distritos de Belém, envolvendo mais de 35 bairros e localidades, revelaram que apenas nos bairros da Campina, Comércio e Umarizal, área central de Belém, não foram encontrados os planorbídeos vetores da esquistossomose (BRASIL, 2008).

A região metropolitana é dividida atualmente em oito distritos (BELÉM, 2012). Dentre eles, há o Distrito Administrativo de Mosqueiro (DAMOS) contendo 19 bairros, onde apresenta uma proximidade geográfica e identidade ambiental com a capital de Belém, sinalizando para a possibilidade de expansão da ocorrência de casos autóctones de esquistossomose neste distrito.

A Ilha de Mosqueiro se caracteriza por apresentar extensa área com balneabilidade, é a maior e a mais importante do conjunto de ilhas que compõem o

distrito, formada por praias de água doce, estas constituem opção de descanso e lazer para muitas pessoas de baixa renda, principalmente durante as férias escolares de julho e feriados prolongados (FERREIRA, 2010; TAVARES et al., 2007). No entanto, o DAMOS vem apresentando uma expansão desordenada e não planejada de seu território, com aumento do número de pessoas habitando beiras de córregos e igarapés, os quais recebem em muitos pontos, esgotos domésticos sem tratamento adequado.

Segundo Barbosa et al. (2000), o ritmo acelerado de ocupação dos espaços urbanos, nas grandes cidades de regiões subdesenvolvidas e em desenvolvimento, vem se refletindo no agravamento do quadro sanitário e de pobreza das mesmas.

Neste contexto, depara-se com um panorama preocupante, no qual um grande fluxo migratório de contingentes humanos ficam sujeitos a precárias condições de moradia e sem qualquer tipo de infraestrutura local necessária, criando assim, um ambiente propício para a instalação da EM e de outras parasitoses de veiculação hídrica.

A somatória destes fatores cria condições ideais para o estabelecimento de focos de esquistossomose mansônica no DAMOS, na dependência da presença de pessoas eliminando ovos de *S. mansoni* e planorbídeos *Biomphalaria*, estes já identificados na área (BICHARA et al., 2011). No entanto, conhecer a distribuição espacial e as características dos criadouros dos caramujos hospedeiros intermediários, além de aperfeiçoarem os conhecimentos com relação às áreas colonizadas, torna-se essencial para o planejamento das atividades de controle e vigilância epidemiológica (TELES, 1996; PEIXOTO; MACHADO, 2005).

#### *Análise espacial dos fatores sócio ambientais*

Visto que a EM é considerada uma doença determinada no tempo e no espaço, o uso de geotecnologias torna-se fundamental para conhecer a distribuição espacial e expansão dos caramujos hospedeiros intermediários do *S. mansoni*, além da prevalência e dinâmica de transmissão dessa endemia. Dentre as técnicas englobadas no geoprocessamento, destaca-se o Sistema de Informações Geográficas (SIG), cujo uso facilita a compreensão do perfil epidemiológico das doenças, processando e exibindo informações referenciadas em um determinado espaço geográfico, sendo também, capaz de englobar outras tecnologias, como a

Cartografia Digital e o Sistema de Posicionamento Global (GPS – *Global Position System*), (MAGALHÃES, 2012; MEDRONHO; WERNECK, 2004; CARVALHO; PINA; SANTOS, 2000).

Nos últimos anos, diversos autores têm demonstrado a utilidade das geotecnologias na identificação e monitoramento da EM, contribuindo para melhor compreender a dinâmica de transmissão da doença (GAZINELLI; KLOOS, 2007), principalmente em áreas endêmicas, como Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, entre outras.

Araujo et al. (2007) avaliaram o risco de transmissão da EM em Porto de Galinhas-PE através da correlação espacial dos focos de *Biomphalaria glabrata* com os casos humanos da doença, a distribuição espacial da intensidade da taxa de infecção de caramujos por *S. mansoni*, obtida por meio do kernel quártico, mostrou risco de transmissão em todas as localidades estudadas, uma vez que a existência de moluscos positivos consiste em fator de risco para esquistossomose.

Silva et al. (2010), propôs o emprego de técnicas de geoprocessamento na análise espacial da ocorrência da esquistossomose no município de Ilha das Flores-SE, através da aplicação do SIG. Com o objetivo de compreender o dinamismo espacial dos fatores que potencializam para tornar a área do município endêmica, zoneando áreas de risco de ocorrência da doença.

Rolleberg et al. (2011), utilizaram um SIG para a criação de mapas referentes a prevalência de esquistossomose no estado de Sergipe, segundo os dados do Programa de Controle da Esquistossomose (PCE) de 2005 a 2008, retratando a dinâmica da doença e sua relação com fatores socioeconômicos no estado.

Cardim et al. (2011), delimitaram por meio de análises espaciais, áreas geográficas de risco para a esquistossomose mansônica no Município Lauro de Freitas no estado da Bahia, com base na identificação do perfil da distribuição espaço-temporal da doença, resultando na existência de quatro áreas principais de aglomerados de risco para a doença.

A maioria destes estudos foram realizados em áreas de alta prevalência da esquistossomose, havendo a necessidade de ampliá-los para outras localidades, que apesar de não apresentar o foco ativo da doença, servirá de embasamento para identificar fatores que propiciam expansão da doença.

Neste contexto, este estudo é de grande relevância para a saúde pública local, pois propõem um diagnóstico ecoepidemiológico atualizado quanto a possibilidade da inserção da esquistossomose no Distrito de Mosqueiro, ao mesmo tempo que trará subsídios para as práticas voltadas a vigilância epidemiológica, de modo preventivo com fins de intervenção no ciclo do parasita. Até o presente momento a Ilha de Mosqueiro é considerada uma área indene, sem transmissão da EM.

## **OBJETIVOS**

### *Geral*

Avaliar as condições ambientais e de esgotamento sanitário na área do Aeroporto, frente a possibilidade de instalação da esquistossomose mansônica, no Distrito de Mosqueiro, Belém-PA.

### *Específicos*

- Demarcar a distribuição de coleções hídricas com criadouros de *Biomphalaria* sp.; e Identificar as características ecoepidemiológicas dos criadouros quanto: tipo e classificação da coleção hídrica, localização e acesso de pessoas, fluxo de água, recepção de dejetos e presença de vegetação macrofítica;
- Descrever o perfil sociodemográfico dos moradores da área do Aeroporto assistidos pela Estratégia Saúde da Família;
- Determinar a cobertura do esgotamento sanitário dos domicílios assistidos pela Estratégia Saúde da Família na área do Aeroporto, identificando as variáveis: tipo de abastecimento de água, presença e uso de rede de esgoto e destino dos dejetos;
- Estimar a área de influência a partir da interpolação espacial dos criadouros, localização dos domicílios e variáveis sanitárias, frente à possibilidade de inserção da esquistossomose mansônica na área do Aeroporto.

## 1.2 REFERÊNCIAS

ALVES, P. C.; 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, 1998.

ANARUMA FILHO, F.; SANTOS, R. F. Indicadores da relação entre estrutura da paisagem, degradação ambiental e esquistossomose mansoni. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2007, Minas Gerais. **Anais...** Minas Gerais: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2007, v. 8, p. 1-2.

ARAUJO, K. C. G. M.; RESENDES, A. P. C.; SOUZA-SANTOS, R.; SILVEIRA JUNIOR, 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, fev. 2007.

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, C. S.; SILVA, C. B.; BARBOSA, F. S. Esquistossomose: reprodução e expansão da endemia no Estado de Pernambuco no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 30, n. 6, p. 609-12, 1996.

BARRETO, M. L. **Esquistossomose Mansônica: Distribuição da doença e organização social do espaço**. 1982. 136 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Bahia, 1982.

BELÉM. **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.

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.

BICHARA, C. N. C.; MALCHER, S. A. O.; MORAES, A. M. N.; PINTO, S. C.; 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.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica**. 6ª ed. Brasília: MS, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. **Abordagens espaciais na saúde pública**. Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Simone M. Santos, Christovam Barcellos, (org.). Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 136p.

BRASIL. **Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico**. Lei 11.445, de 05 de Janeiro de 2007.

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) / Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica, 2.ed. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2007b. 178p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Vigilância em Saúde: Dengue, Esquistossomose, Hanseníase, Malária, Tracoma e Tuberculose**. 2. ed. rev. Brasília. p. 48-65, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Coordenação Geral de Doenças Negligenciadas**. Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose. Situação Epidemiológica da Esquistossomose no Brasil. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/situacao\\_esquistossomose\\_brasil\\_abril2011.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/situacao_esquistossomose_brasil_abril2011.pdf)>. Acesso em: 13 de jun de 2013.

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.

CARDIM, L. L.; FERRAUDO, A. S.; PACHECO, S. T. A.; REIS, R. B.; SILVA, M. M. N.; CARNEIRO, D. D. M. T.; BAVIA, M. E. Identification of schistosomiasis risk areas using spatial analysis in Lauro de Freitas, Bahia State, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 27, n. 5, p. 899-908, 2011.

COSTA, M. F. L.; GUERRA, H. L.; PIMENTA JR.; F. G.; FIRMO, J. O. A.; UCHOA, E. Avaliação do programa de controle da esquistossomose (PCE, PCDEN) em municípios situados na bacia do Rio São Francisco, MG, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v. 29, n. 2, p.117-128, mar./abr. 1996.

COURA, J. R.; 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.

CUTRIM, R. N. M.; FILHO, L. L. Situação atual da esquistossomose na Amazônia Brasileira. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. V. 33, n. 1, p. 380, 2000.

FERREIRA, H. L. D. **Expansão urbana e periferização em áreas de interesse turístico: O caso da Ilha do Mosqueiro (Belém-Pará)**. 2010. 154 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano) - Universidade da Amazônia-UNAMA, Belém, 2010.

GALVÃO, S. S.; GALVÃO, C. A. F. Observações em torno dos primeiros casos autóctones de esquistossomose em Belém, tratados pelo etrenol (metassulfonato de hycanthothone). **Revista brasileira de malacologia e doenças tropicais**. V. 23, p. 173-177, jul./ago. 1971.

GAZZINELLI A.; KLOOS H. The use of spatial tools in the study of *Schistosoma mansoni* and its intermediate host snail. in Brasil: a brief review. **Geospatial Health**, v. 2, n. 1, p. 51-58, 2007.

IBGE. **Atlas de saneamento 2011**. Rio de Janeiro – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2011. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas\\_saneamento/default\\_zip.sh](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/default_zip.sh) tm>. Acesso em: 20 de jul de 2012.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Rio de Janeiro – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.

KATZ, N.; ALMEIDA, K. Esquistossomose, xistosa, barriga d'água. **Revista Ciência e Cultura**, v. 55, n. 1, p. 38-43, 2003.

LEONETI, A. B.; PADRO, E. L.; OLIVEIRA, S. V. W. B. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. **Revista de Administração Pública**. V. 45, n. 2, p. 331-48, mar./abr. 2011.

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

MAGALHÃES, G. B. O uso do geoprocessamento e da estatística nos estudos ecológicos em epidemiologia: O caso da dengue em 2008 na região metropolitana de fortaleza. **Hygeia**, v. 8, n. 15, p. 63-67, 2012.

MEDRONHO, R. A.; WERNECK G. L. Técnicas de análise espacial em saúde In: **Epidemiologia**. MEDRONHO, R.A (Org.). São Paulo: Atheneu, 2004. p. 427-445.

NUNES, C. V.; RODRIGUES, I. R. C. Distribuição de caramujos hospedeiros da esquistossomose mansoni em 10 bairros da periferia de Belém. **Caderno de Saúde Coletiva**. v. 15, n. 4, p. 439-448, 2007.

PARAENSE, W. L. A xistosomose mansoni no Pará. In: Instituto Evandro Chagas. **50 anos de contribuição às ciências biológicas e à medicina tropical**. Belém: Fundação Serviços de Saúde Pública, 1986. p. 207-219.

PARAENSE, W. L.; SOUZA, P. E. P; BRAUN, R. F. Novos focos de transmissão do *Schistosoma mansoni* no Estado Pará. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. **79**, n 3, p. 389-91, jul./set. 1984.

PEIXOTO, L. E.; MACHADO, M. I. Vigilância ambiental em saúde: ocorrência de Biomphalaria peregrina 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: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005. v. 23, p. 1-9.

ROLLEMBERG, C. V. V.; SANTOS, C. M. B.; SILVA, M. M. B. L.; SOUZA, A. M. B.; SILVA, A. M.; ALMEIDA, J. A. P.; ALMEIDA, R. P.; JESUS, A. R. Aspectos epidemiológicos e distribuição geográfica da esquistossomose e geo-helminthos, no Estado de Sergipe, de acordo com os dados do Programa de Controle da Esquistossomose. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 44, n. 1, p. 91-96, jan./fev. 2011.

SILVA, M. M. B. L.; SOUZA, A. M. B.; ALMEIDA, J. A. P.; JESUS, M. A. R.; ROLLEMBERG, C. V. V. Análise espacial da ocorrência da esquistossomose no município de Ilha das Flores–SE, utilizando técnicas de geoprocessamento. In: ENCONTRO NACIONAL DOS GEÓGRAFOS, 16., 2010, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2010. P. 1-10.

SOUZA, C. P.; RIBEIRO, C. T. G.; PASSOS, L. K. J.; SOUZA, M. A.  
Esquistossomose: Novas ocorrências de *Biomphalaria straminea* em Belo Horizonte, MG. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 4, p. 541-554, out./dez. 1996.

SOUZA, C.P.; LIMA, L. C. Moluscos de interesse parasitológico do Brasil. 1. ed. Belo Horizonte: FIOCRUZ/ Centro de Pesquisa René Rachou, 1997. 75p.  
SOUZA, R. S.; SOUZA, L. S.; SOUZA, N. J.; AMARAL, L. M. Saneamento básico no Estado de Roraima: situação atual e perspectivas. **Ánalise**, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 151-161, jul./dez. 2010.

SOUZA, F. P. C.; VITORINO, R. R.; COSTA, A. P.; FARIA JR, F. C.; SANTANA, L. A.; GOMES, A. P. Esquistossomose mansônica: aspectos gerais, imunológica, patogênese e história natural. **Revista Brasileira de clínica médica**, São Paulo, v. 9, n. 4, p. 300-7, jul./ago. 2011.

TAVARES, M. G. C.; GOMES, K. S.; COSTA, M. A. F. C.; RIBEIRO, W. O. Turismo e desenvolvimento local em uma ilha fluvial na Região Metropolitana de Belém: o caso da ilha de Mosqueiro na Amazônia brasileira. **Revista Universitária de Geografia**, v. 16, p. 125-145, 2007.

TELES, H. M. S. Distribuição de *Biomphalaria straminea* ao Sul da Região Neotropical, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 30, n. 4, p. 341-349, 1996.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Elimination of schistosomiasis in low transmission áreas**: Salvador, Bahia, 18-19 Aug. 2008. Geneva, 2009. Report of the WHO informal consultation.

## 2. ARTIGO

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

**Formatado de acordo com as normas da revista Hygeia – Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde (Anexo c)**

**(APROVADO)**

**CORRELAÇÃO DE CRIADOUROS DE *Biomphalaria* sp., HOSPEDEIRO DO *Schistosoma mansoni*, EM ÁREA DE BAIXA INFRAESTRUTURA SANITÁRIA NO DISTRITO DE MOSQUEIRO, BELÉM, 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  
[cilannanm@yahoo.com.br](mailto:cilannanm@yahoo.com.br)

**Cléa Nazaré Carneiro Bichara**

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)

**Sônia Claudia Almeida Pinto**

Doutoranda em Doenças Tropicais  
[salmeidapinto@bol.com.br](mailto:salmeidapinto@bol.com.br)

**Douglas Gasparetto**

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

## 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.

## ABSTRACT

Migratory movements have caused the spread of *Schistosomiasis mansoni* to different areas of Brazil. The presence of the intermediate hosts for *Schistosoma mansoni* is a necessary condition for establishing of the transmission cycle, linked to lower infrastructure basic sanitation. In the Amazon, only the state of Pará has autochthonous outbreaks of this disease. The present study aimed mapping the nurseries of *Biomphalaria* sp. and sewerage system in

the Airport area, in the District of Mosqueiro, Belem-PA, seeking the possibilities of establishment the endemic foci. This area was defined by the largest representation of socio-demographic components, according to the pattern of territorialization of Family Health Strategy. The data were obtained through home interviews, using secondary information from official agencies and application of geotechnology. Were demarcated 8 points of breeding, especially in peridomiciles, exists only 7.7 % coverage of sewerage system. The socio-demographic data showed that majority of families establishes only on holidays; between permanent residents, (57.9%) proceeds from District, have low schooling level, where 45.5% have incomplete primary education, 63.2% age up to 50 years. It was observed that the area is still unharmed for *Schistosomiasis*, but data of interpolation of biological, ecological and social conditions showed this area must remain under surveillance as to whether the introduction possibility of *S. mansoni*.

Keywords: Schistosomiasis; Sanitation; *Biomphalaria*. Mosqueiro Island PA

## INTRODUÇÃO

Os primeiros registros da Esquistossomose mansônica foram feitos nas bacias dos rios Nilo, na África e na Ásia, e a doença foi trazida para o Brasil pelo tráfico de escravos, sendo inicialmente detectada pelo médico Augusto Pirajá da Silva, no estado da Bahia (KATZ; ALMEIDA, 2003). No Brasil, os processos socioeconômicos foram importantes para a expansão e estabelecimento da endemia para áreas consideradas indenes, que tem ocorrido principalmente por movimentos migratórios de indivíduos doentes (COIMBRA JUNIOR; SANTOS; SMANIO-NETO, 1984).

O padrão de distribuição espacial da doença indica que a dinâmica de transmissão do *Schistosoma mansoni* depende da relação entre as pessoas e o ambiente (BARBOSA et al., 2000; CARDIM et al., 2008). Há alguns anos, a esquistossomose ocorria principalmente em indivíduos de áreas rurais. Contudo, o êxodo rural em busca de novas oportunidades de sobrevivência, bem como o turismo em busca de lazer, favorecidos pelas alterações ambientais, desigualdades socioeconômicas, acesso desigual aos bens e serviços públicos, têm sido responsáveis pelo processo de urbanização desta infecção parasitária (MELO et al., 2011; VASCONCELOS et al., 2009).

Na Amazônia só há transmissão ativa de esquistossomose no estado do Pará, onde o cenário atual se mantém com focos já consolidados (Belém e alguns municípios do nordeste paraense) e com a expectativa permanente de formação e identificação de novos focos autóctones (BICHARA; GONÇALVES; QUARESMA, 2013). Nas últimas décadas, a intensificação da migração na região, somada ao conjunto das modificações aceleradas no meio ambiente e à ocupação desordenada de espaços, formou um cenário factível para importantes doenças infecciosas, sobretudo aquelas transmitidas por vetores (COURA; AMARAL, 2004; NOMURA et al., 2007).

Os caramujos do gênero *Biomphalaria*, hospedeiros intermediários do *S. mansoni*, são amplamente distribuídos no Brasil, sendo encontrados em Belém, capital do estado do Pará, em 35 de seus 70 bairros, dos quais em 20 já ocorre transmissão da endemia (NUNES; RODRIGUES, 2007). A cidade de Belém, divide-se em oito distritos administrativos, entre estes está o Distrito Administrativo de Mosqueiro (DAMOS) onde apesar de já ter se identificado a *Biomphalaria straminea*, ainda não há transmissão (MORAES, 2012).

Entretanto, um conjunto de fatores leva a crer que a instalação desta endemia pode ocorrer em curto e médio prazos se medidas de vigilância e controle epidemiológico não forem introduzidas (BICHARA et al., 2011). Para tal, há necessidade de se conhecer a real situação identificando e compreendendo estes fatores que fazem parte do cenário atual da localidade, que de acordo com Loureiro (1989) se dá em três níveis: bioecológico, socioecológico e sociocultural.

Os aspectos bioecológicos mostram que o DAMOS se caracteriza por apresentar extensa área com balneabilidade, formada por praias de água doce, com exuberância da natureza que favorece o ecoturismo (TAVARES et al., 2007). Em toda sua extensão, a presença de fatores

bióticos e abióticos, se traduz por coleções hídricas paradas ou de baixa correnteza (velocidade inferior a 30 cm/s) alimentadas por nascedouros ou água doméstica servida, localizadas em áreas peridomiciliares, que não dispõem de saneamento básico e com presença de luminosidade natural associada a altas temperaturas, favorecendo assim a instação de criadouros do molusco (BRASIL, 2007; MORAES; LEITE; GOULART, 2008).

Quanto aos fatores socioecológicos, pode-se dizer que houve modificações no espaço por necessidades e ocupações recentes, com várias áreas apresentando expansão desordenada de seu território, com instalação de pessoas procedentes de áreas endêmicas, a partir da presença de assentamentos e áreas de invasão de terras. Há acelerado processo de desmatamento expondo a circunvizinhança dos rios e igarapés, favorecendo maior aquecimento das águas e conseqüentemente proliferação da população dos planorbídeos. O paisagismo foi modificado por diversas atividades, tanto na periferia como no centro da cidade. Assim, os espaços passaram a receber dejetos de várias ordens, com pequenas modificações nos cursos de águas, com aberturas de poços, cacimbas e valas de irrigação.

A grande preocupação do estudo está voltada a questão sociocultural, considerada a mais ampla no contexto do processo da transmissão da doença, pois envolve questões da representação social frente à percepção dos indivíduos no seu cotidiano. De acordo com Malcher (2012), na área sob estudo os moradores têm pouco ou nenhum conhecimento sobre esta endemia.

Identificar em uma área a distribuição dos criadouros de espécies transmissoras de *S. mansoni*, conhecer o perfil e dimensionar o movimento de pessoas, assim como as condições de saneamento básico, é de fundamental importância para o controle e vigilância epidemiológica da esquistossomose (TELES, 1996, 2005). Assim, há necessidade de avaliação do potencial de endemização da doença em área representativa do DAMOS, sob a ótica do interrelacionamento dos fatores bioecológico, socioecológico e sociocultural a partir dos criadouros do *Biomphalaria* sp. na área em estudo.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Área de estudo**

O estudo foi realizado no DAMOS, onde há 33.232 habitantes, correspondendo a 2,4% da população de Belém (IBGE, 2010a). Tem uma área aproximada de 215 km<sup>2</sup> e localiza-se a 01° 15' 19,16" Sul de latitude Sul e 48° 27' 16,32" de longitude Oeste de Greenwich, situado a aproximadamente 44,5 km de Belém continental (FURTADO; SILVA JUNIOR, 2009). O clima caracteriza-se como equatorial super úmido, com temperatura anual média de 25,9°C, pluviosidade de 2.800 mm anuais (PACHÊCO et al., 2011; FURTADO; SILVA JUNIOR, 2009).

O DAMOS conta com 19 bairros (BELÉM, 2012), e obedecendo à legislação dos princípios da territorialização do SUS para a execução da Estratégia Saúde da Família (ESF) está dividido em seis áreas: Furo das Marinhas, Carananduba, Sucurijuquara, Aeroporto, Baía do Sol e Maracajá (BICHARA et al., 2011), (Figura 1).

Definiu-se como representação amostral para este estudo a área do Aeroporto, que concentra características observadas em todo o DAMOS. Situada em zona balneária, está sujeita à alta variação no fluxo populacional aos fins de semanas, feriados prolongados e que se traduz como opção de lazer para pessoas de diversas classes sociais. A área do Aeroporto subdividiu-se em vinte microáreas, com cadastro de 1.817 famílias envolvendo 7.298 pessoas, e que reúne moradores de 10 bairros: Aeroporto, Ariramba, Chapéu Virado, Farol, Mangueiras, Murubira, Natal do Murubira, Porto Ahtur, Praia Grande e São Francisco.

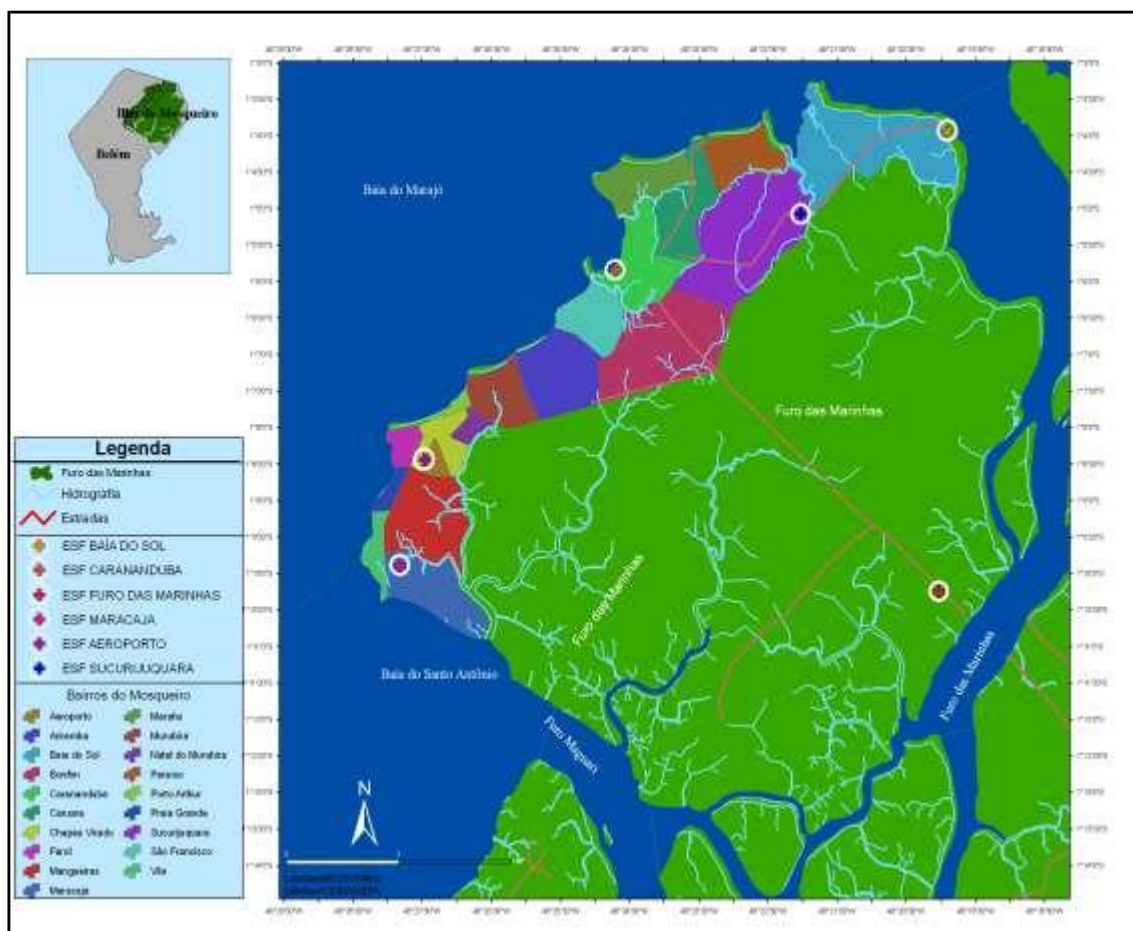
### **Obtenção de dados**

Neste estudo observacional realizado entre maio de 2012 a dezembro de 2013, utilizou-se como instrumento de coleta de dados georreferenciados, a aplicação de um protocolo de pesquisa de campo para identificar e caracterizar os principais fatores ecoepidemiológicos dos criadouros de *Biomphalaria* sp., além de questionários com perguntas relacionadas as questões sociodemográficas e de saneamento.



Realizaram-se 20 excursões à área de estudo cumprindo-se as seguintes etapas: 1. Identificação da área e contato com a coordenação local da ESF; 2. Reunião, palestras e treinamentos dos Agentes Comunitários de Saúde; 3. Reconhecimento e georreferenciamento dos criadouros da área ESF/Aeroporto, considerando-se como criadouro as coleções hídricas identificadas com presença do *Biomphalaria* sp.; 4. Definição amostral com base na localização espacial das Unidades Residenciais (U.R) e aplicação de questionários associados à observação *in loco* das condições de saneamento.

FIGURA 1 – Distrito Administrativo de Mosqueiro, Belém-PA, de acordo com a divisão cartográfica por bairros e áreas de cobertura da Estratégia Saúde da Família, 2013



Fonte: LabGeo CCBS/UEPA e LabGeo IEC/SVS/MS, (2013).

#### • Identificação dos criadouros

Percorreram-se todas as coleções hídricas da área do Aeroporto. Aquelas previamente identificadas como criadouros de *Biomphalaria* sp. receberam identificação numérica (ponto do criadouro) pelo Sistema de Posicionamento Global (GPS), de acordo com o Reconhecimento Geográfico (RG), com registro da Latitude e Longitude, utilizando receptor Garmin 76 CSx, do GPS.

Para caracterizar os principais fatores ecoepidemiológicos foi aplicado um protocolo de pesquisa de campo conforme preconizado pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2007) onde as coleções hídricas foram classificadas em: brejo, lagos e açudes; escavações e poços; valas e valetas; rios; riachos e córregos; e outros, incluindo o igarapé, tipo de coleção hídrica comum em ambientes amazônicos; obteve-se também informações sobre as condições bióticas e

abióticas: localização; perenidade ou temporalidade; característica em relação ao fluxo de água (parada, baixa correnteza, correnteza); presença de vegetação e recepção de dejetos.

- **Dados relativos ao saneamento básico**

A partir da localização espacial dos criadouros utilizou-se a função de criação de *buffer* (área de entorno do objeto) do ArcGIS 9.2© (ESRI, 2006), adotando-se um *buffer* de raio de 50m (norte, sul, leste, oeste). Dentro desse raio de abrangência, e com o auxílio da técnica de GPS, definiu-se no campo uma amostra de 78 U.R a serem visitadas.

#### **Caracterização da amostra**

Com base na definição amostral selecionada (78 U.R) foram realizadas entrevistas somente após a adesão ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), utilizando-se questionários com perguntas fechadas, pela equipe previamente treinada, seguindo normas e princípios da ESF.

O questionário foi aplicado aos moradores de cada residência ocupada, com perguntas referentes: a idade, naturalidade, gênero, procedência, tempo de residência, profissão, escolaridade, origem e destino da água utilizada, destino dos dejetos fecais e lixo. Os dados primários relativos às condições de saneamento foram obtidos mediante informação dos entrevistados associada à observação *in loco*. Outras informações foram obtidas a partir das publicações oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) e do Sistema Autônomo de Água e Esgoto de Belém (SAAEB).

As casas encontradas fechadas durante o desenvolvimento da pesquisa foram visitadas em outras ocasiões. Porém, não foi possível o contato com os moradores, que segundo a população nativa esses estabelecimentos são propriedade de famílias que as usam somente para lazer.

#### **Armazenamento e descrição dos dados**

Formou-se um Banco de Dados Geográficos (BDGeo) para receber informações dos criadouros mapeados utilizando-se ambiente de geoprocessamento ArcGis 10.0, dos Laboratórios de Geoprocessamento da Universidade do Estado do Pará (LABGEO/CCBS/UEPA) e do Instituto Evandro Chagas/SVS/MS (LABGEO/IEC/SVS/MS). Estes dados foram expressos por pontos e seguimentos de retas, tornando possível a aferição da distribuição dos criadouros com potencial de instalação da endemia. Enquanto as informações obtidas por meio de questionários foram estruturadas em um banco de dados no programa Microsoft Office Excel 2007.

#### **Processamento Geoestatístico**

Os dados dos criadouros foram sobrepostos à cobertura de Esgotamento Sanitário (ES), utilizando o software Spring 5.0, aplicando-se a técnica de álgebra de mapas de forma que seus resultados pudessem ser comparados e relacionados. Para identificação das áreas com maior potencial para o agravo, foi construída uma carta-imagem, utilizando a técnica de interpolação IDW (Inverso das Distâncias).

O interpolador IDW utiliza o modelo estatístico denominado "Inverso das Distâncias". O modelo baseia-se na dependência espacial, isto é, supõe que quanto mais próximo estiver um ponto do outro, maior deverá ser a correlação entre seus valores. Dessa forma atribui maior peso para as amostras mais próximas do que para as amostras mais distantes do ponto a ser interpolado. Assim o modelo consiste em se multiplicar os valores das amostras pelo inverso das suas respectivas distâncias ao ponto de referência para a interpolação dos valores.

#### **Aspectos éticos**

Este estudo está integrado ao Projeto "Avaliação do Processo de Endemização da Esquistossomose Mansônica no Distrito de Mosqueiro, Belém-PA" aprovado pelo Comitê de Ética de Pesquisa em Seres Humanos da Universidade do Estado do Pará e do Núcleo de Medicina Tropical da Universidade Federal do Pará, sob o parecer n.º 139. 372. Conta com a participação do Núcleo de Medicina Tropical/Universidade Federal do Pará, Instituto Evandro Chagas/Secretaria de Vigilância Sanitária/MS, Universidade do Estado do Pará e Agência

Distrital do DAMOS/ Secretaria de Saúde do Município de Belém. Neste projeto foi realizada a identificação da espécie de *Biomphalaria* presente no DAMOS através de análises conquirológica e molecular, esta pela reação em cadeia da polimerase e análise do polimorfismo de fragmentos de restrição (PCR-RFLP), uma contribuição do Laboratório de Helmintologia e Malacologia Médica do Centro de Pesquisas René Rachou/FIOCRUZ/MS, que comprovou ser a espécie *B. straminea* (MORAES, 2012).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dinâmica de transmissão da esquistossomose depende das interações entre hospedeiro, parasito e o meio ambiente (DIAS et al., 1994), o que está de acordo com as premissas de Câmara e Tambellini (2003) onde a forma como a população se organiza em um determinado território favorece a existência de condições que podem influenciar o nível de saúde, sobretudo aqueles grupos sociais mais vulneráveis pela carência de serviços de saneamento ambiental que estarão sujeitos a potencializar locais de proliferação de vetores.

Partindo do georreferenciamento dos oito criadouros de *Biomphalaria* sp. da área do Aeroporto demarcados dentro da rota de cobertura da Estratégia Saúde da Família (C1-C8) pode ser observado que estes estão localizados nos bairros centrais, sobretudo no peridomicílio, e somente o C8 está nas proximidades de um igarapé no bairro de São Francisco, sem contato domiciliar (Figura 2). Esta localização predominantemente peridomiciliar dos criadouros constitui risco permanente devido à proximidade do *habitat* dos hospedeiros intermediários com a população.

Coimbra Jr. e Santos (1986) enfatizam a importância de se identificar e caracterizar as condições ecológicas dos criadouros, pois permite a descrição dos pontos críticos de contaminação e de maior exposição aos mesmos. Observou-se que: predominaram as valas peridomiciliares (C1-C7), com fluxo de baixa correnteza (C1, C2, C6, C7, C8), ricas em vegetação macrófita, consideradas destino final para recepção de águas servidas (C1-C8), lixo (C4, C5) e de esgoto (C1, C2, C3, C7) (Tabela 1).

TABELA 1 – Características dos criadouros de *Biomphalaria* sp. na área do Aeroporto, Distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013

Criadouro	Tipo de coleção	Classificação	Fluxo de água	Vegetação	Localização	Recepção* de dejetos
C1	Vala	Permanente	Baixa correnteza	Sim	Peridomicílio	Sim (ASE)
C2	Vala	Permanente	Baixa correnteza	Sim	Peridomicílio	Sim (ASE)
C3	Escavações	Temporária	Parada	Não	Peridomicílio	Sim (ASE)
C4	Escavações	Temporária	Parada	Sim	Peridomicílio	Sim (ASL)
C5	Escavações	Temporária	Parada	Sim	Peridomicílio	Sim (ASL)
C6	Vala	Permanente	Baixa correnteza	Sim	Peridomicílio	Sim (AS)
C7	Vala	Permanente	Baixa correnteza	Sim	Peridomicílio	Sim (ASE)
C8	Córrego	Permanente	Baixa correnteza	Sim	Área de Lazer	Sim (AS)

Fonte: Protocolo de pesquisa

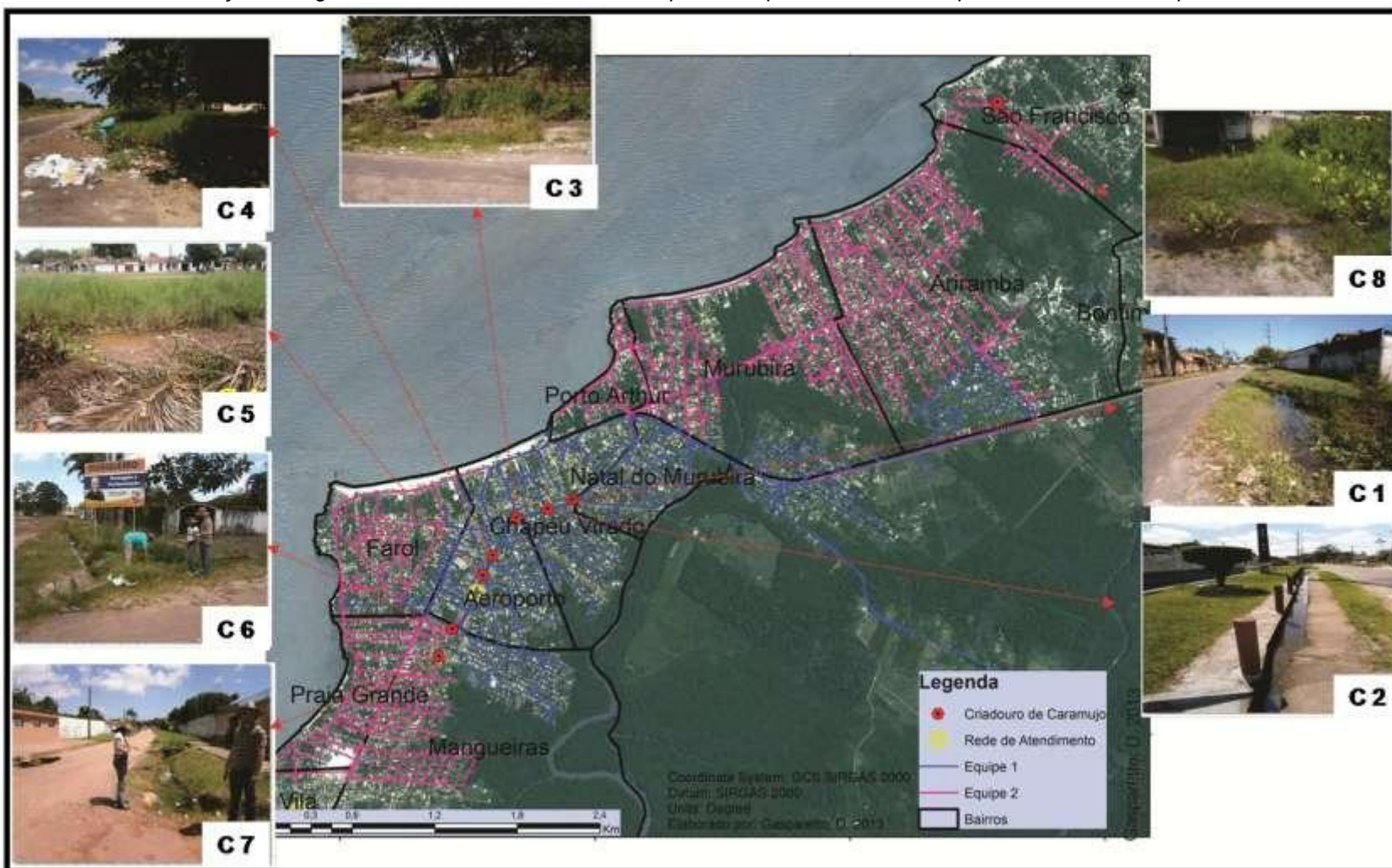
\*Recepção de dejetos: Água servida e esgoto (ASE); Água servida (AS); Água servida e lixo (ASL).

Condições idênticas já foram observadas em Maracajá, outro bairro do DAMOS, por Moraes (2012), assim como também em outros municípios do Brasil, como nos criadouros da Praia Carne de Vaca no estado de Goiás estudados por Souza et al. (2010), onde sete das nove

estações de coleta apresentaram graus distintos de alterações antrópicas, com ocupação residencial às margens do corpo d'água, presença de lixo, esgoto e cobertura vegetal no leito.

Nas três situações, as características das coleções hídricas são compatíveis com as existentes onde há transmissão, tanto no sentido dos fatores bióticos, como abióticos, como também pela localização peridomiciliar de áreas urbanas ou rurais. Apresentando características físico-químicas dentro dos limites de tolerância dos moluscos hospedeiros, predominando a vazão de baixa correnteza, além da presença de *habitat* propícios a manutenção do planorbídeo hospedeiro, como os lóticos (riachos ou valas de pequena profundidade, pouca largura e baixa correnteza) e lênticos (águas empoçadas) (BRASIL, 2007; PIERI, 1995).

FIGURA 2 – Distribuição cartográfica dos oito criadouros de *Biomphalaria* sp., na área do Aeroporto, Distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013



Fonte: LabGeo CCBS/UEPA e LabGeo IEC/SVS/MS

O potencial de endemização da esquistossomose também depende de como ocorre o fluxo de pessoas na área: o que fazem, origem, procedência, migração e tempo de residência no local, para que se possa conhecer os componentes epidemiológicos na localidade frente à possibilidade de inserção da endemia (OLIVEIRA, 2013). Neste contexto, a partir da área de influência dos criadouros foram selecionadas 78 U.R para serem visitadas, sendo que destas 52 eram de propriedades de famílias que as usam somente para lazer, consideradas residentes flutuantes que procedem de áreas fora do DAMOS; e, 26 U.R estavam habitadas (33,3%), onde se pode entrevistar 57 indivíduos, cujo perfil sociodemográfico mostrou que: a maioria tem até 50 anos (63,2%), de ambos os sexos, com ensino fundamental incompleto (45,6%) e que exercem atividades remunerada (33,3%) tais como mecânico, pedreiro, comerciante, professor, caseiro (Tabela 2).

TABELA 2 - Características sociodemográficas dos moradores da área do Aeroporto, Distrito de Mosqueiro, Belém-PA, assistidos pela Estratégia Saúde da Família, de acordo com a faixa etária, gênero, escolaridade e ocupação, 2013

Variáveis	Número de indivíduos	%
<b>Faixa etária (anos)</b>		
0 a 10	7	12,9
11 a 20	9	15,8
21 a 30	7	12,3
31 a 40	11	19,3
41 a 50	2	3,5
> 50	21	36,8
TOTAL	57	100,0
<b>Sexo</b>		
Feminino	27	47,4
Masculino	30	52,7
TOTAL	57	100,0
<b>Escolaridade</b>		
Analfabeto	1	1,7
Fundamental incompleto	26	45,6
Fundamental completo	2	3,5
Médio incompleto	8	14,0
Médio completo	15	26,3
Superior incompleto	4	7,02
Superior completo	1	1,75
TOTAL	57	100,0
<b>Ocupação</b>		
Atividades do lar	15	26,3
Estudante	16	28,07
Trabalho remunerado*	19	33,3
Outras**	7	12,3
TOTAL	57	100,0

Fonte: Protocolo de pesquisa.

\*Trabalho remunerado (mecânico, pedreiro, comerciante, professor, caseiro, vigilante, motorista). \*\*Outras (aposentado, pensionista)

Foi possível também identificar que 17,5% procede de Belém e 57,9% do próprio DAMOS, onde 52,6% residem há mais de 5 anos, e que (44,5%) se estabeleceram por questões



familiares, 25,9% por melhores condições de moradia e 22,2% trabalho. 78,9% dos entrevistados desloca-se com frequência para outras localidades (Tabela 3).

Chamou atenção o fato de que 66,7% dos domicílios são propriedades de lazer, cujos residentes compõem uma “população flutuante” que contribuem para a intensidade do fluxo migratório com possibilidade de entrada de pessoas na área eliminando ovos de *S. mansoni*. No entanto, ao contrário do que foi observado na área de influência dos criadouros no Aeroporto, estudos realizados por Malcher (2012) no bairro do Maracajá-DAMOS, mostram que 73,2% dos moradores constituem-se em nativos com procedência do próprio DAMOS (71,5%), residindo no bairro há mais de 20 anos, sem relatos importantes de deslocamentos.

Para Massara et al. (2008) e Enk et al. (2010) os fluxos migratórios de indivíduos oriundos de áreas endêmicas e não-endêmicas, associados à presença de hospedeiros intermediários, e condições ambientais favoráveis para a transmissão da esquistossomose, 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 doença no Brasil acompanhou as correntes de migração interna, direcionadas pelas questões econômicas em novos espaços geossociais onde se concentravam melhores condições de inserção no mercado de trabalho.

TABELA 3 - Características sociodemográficas quanto à procedência, tempo de residência e deslocamentos, da população assistida pela Estratégia Saúde da Família da área do Aeroporto, Distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013

Variáveis	Número de indivíduos	%
<b>Procedência</b>		
Belém (Capital)	10	17,5
Belém (Mosqueiro)	33	57,9
Abaetetuba-PA	3	5,3
Outros*	11	19,3
TOTAL	57	100,0
<b>Tempo de residência no Local</b>		
< 6 meses	6	10,5
1 a 5 anos	21	36,8
5 a 10 anos	10	17,5
> 10 anos	20	35,2
TOTAL	57	100,0
<b>Motivo da mudança para este endereço</b>		
Trabalho	6	22,2
Melhores condições de moradia	7	25,9
Família	12	44,5
Outros	2	7,4
TOTAL	27	100,0
<b>Deslocamento para outras localidades</b>		
Sim	45	78,9
Não	12	21,1
TOTAL	57	100,0

Fonte: Protocolo de pesquisa. \*Outros (Maceió (AL), Cachoeira do Arari (PA), Altamira (PA), Parnaíba (PI), São Domingos do Capim (PA)).

A visita domiciliar permitiu o conhecimento das condições de saneamento das residências sendo que apenas 50,0% dos domicílios tem abastecimento público de água, 29,2% utilizam água de poço, somente 23,1% tem a rede pública de esgoto como destino final para a água utilizada, e que os demais lançam em valas, córregos, terrenos e outros. Considerou-se grave a situação do destino dos dejetos fecais ao se comprovar que 80,8%, tem a instalação vaso sanitário ligado a fossa séptica contra 7,7% dos que usam rede pública de esgoto. E, contrapondo este cenário deficitário de saneamento, 92,4% das pessoas admitem que são contempladas com coleta de lixo (Tabela 4).

Para Souza e França (2013) as formas de abastecimento de água são consideradas um importante indicador de necessidades habitacionais, caracterizando a área como satisfatória ou não em relação às infraestruturas de saneamento. O acesso à água de boa qualidade e em quantidade suficiente está diretamente ligado à saúde da população, influenciando nos hábitos das pessoas, de forma que as mesmas utilizam com menor frequência águas de procedência desconhecida, contribuindo para reduzir a ocorrência de diversas doenças (IBGE, 2010c; VASCONCELOS et al., 2009).

O DAMOS tem um projeto de Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) ainda não finalizado, planejado em duas etapas: a primeira financiada e executada, vai desde a orla até a contracosta da faixa mais urbanizada da Ilha, dividida em 02 (dois) sistemas independentes: O Sistema Vila, beneficiando as praias do Areião, Bispo, Praia Grande, Prainha do Farol e o Sistema Aeroporto, atendendo as praias do Farol e Chapéu Virado. A segunda parte, compreende toda a urbanização do Porto Arthur e a faixa entre a estrada Variante e a orla que vai do Porto Arthur até o final da praia do Ariramba (MAIA; CHAVES, 2004; ROCHA; GUIMARÃES, 2007).

Entretanto, nem todas estas informações mostram compatibilidade com as do IBGE (2010b), e muitas vezes são de desconhecimento da própria população. Isto foi observado ao serem indagados se suas residências estariam ou não ligadas à rede de Esgoto Sanitário: apenas 30,8% afirmaram que sim, 69,2% disseram que não ou não souberam informar, 63,6% revelaram ter fossa própria, motivo pelo qual não estariam ligados ao SES (Tabela 4). De maneira mais incisiva, o banco de dados agregados do (IBGE, 2010b) mostra que no bairro Aeroporto não existe nenhum domicílio ligado a rede geral de esgoto, apesar do citado projeto SES referenciar a inclusão do mesmo.

TABELA 4 - Condições de Saneamento da população assistida pela Estratégia Saúde da Família, na área do Aeroporto, Distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013

Variáveis	Unidade residencial	%
<b><i>Origem da água utilizada nos domicílios</i></b>		
Rede pública	12	50,0
Poço artesiano	9	29,2
Rede pública e poço artesiano	2	8,3
Outros	3	12,5
TOTAL	26	100,0
<b><i>Destino da água</i></b>		
Rede pública coletora	6	23,1
Valas/córregos	15	57,7
Terreno a céu aberto	3	11,5
Outros	2	7,7
TOTAL	26	100,0
<b><i>Tipos de instalação sanitária</i></b>		
Vaso sanitário ligado à rede pública de esgoto	2	7,7
Vaso sanitário ligado à fossa séptica	21	80,8



TABELA 4 – Continuação

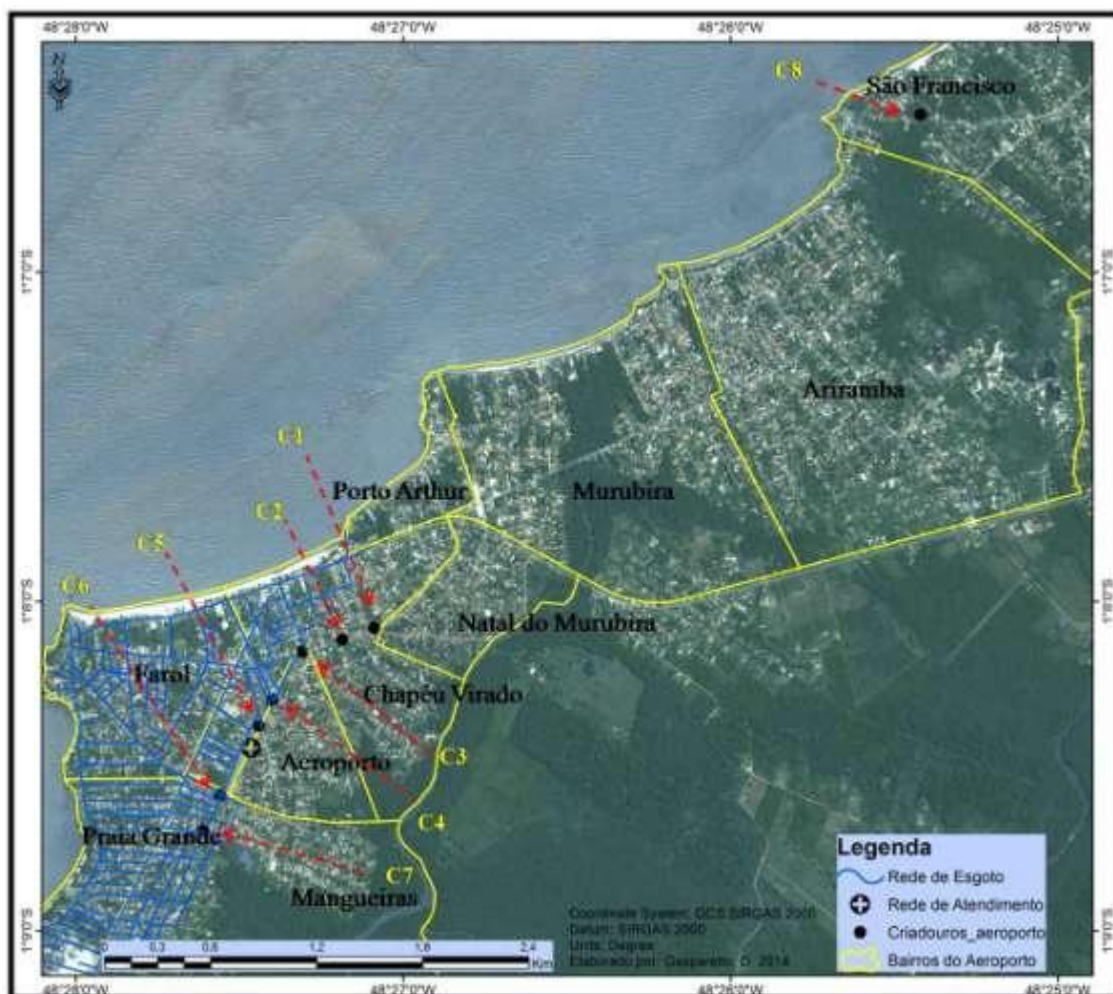
Variáveis	Unidade residencial	%
Fossa seca/privada higiênica	1	3,8
Não soube informar	2	7,7
TOTAL	26	100,0
<b><i>Destino do lixo</i></b>		
Coleta pública	24	92,4
Coleta pública e queimado	1	3,8
Depositado a céu aberto	1	3,8
TOTAL	26	100,0
<b><i>Domicílio ligado à rede pública de esgoto sanitário</i></b>		
Sim	8	30,8
Não	11	42,3
Não soube informar	7	26,9
TOTAL	26	100,0
<b><i>Motivo pelo qual não está ligado</i></b>		
Possui fossa própria	7	63,6
Não há rede de esgoto	3	27,3
Tem rede, mas não funciona	1	9,1
TOTAL	11	100,0

Fonte: Projeto de pesquisa e Sistema Autônomo de Água e Esgoto de Belém.

De acordo com Maia e Chaves (2004) existem dificuldades de ordem culturais, econômicas, operacionais, para a implantação de um 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 relatam que a população não diferencia o sistema de drenagem pluvial do Sistema de Esgotamento Sanitário, e por isso têm seus esgotos sanitários ligados clandestinamente nas tubulações da rede de drenagem pluvial, frequentemente observado no DAMOS.

Na busca de maior esclarecimento e visualização da situação socioambiental e do SES na área do Aeroporto, as informações das demarcações dos criadouros e da disponibilidade da rede de esgotamento sanitário foram sobrepostas por geotecnologias conforme observado na Figura 3. Observa-se que geograficamente a concentração de esgoto é focal, bem como a distribuição dos criadouros. O esgoto alcança os criadouros C4-C7, e os demais estão em locais sem SES.

FIGURA 3 – Distribuição cartográfica da área de cobertura do Esgotamento Sanitário de Mosqueiro, na área do Aeroporto, Distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013

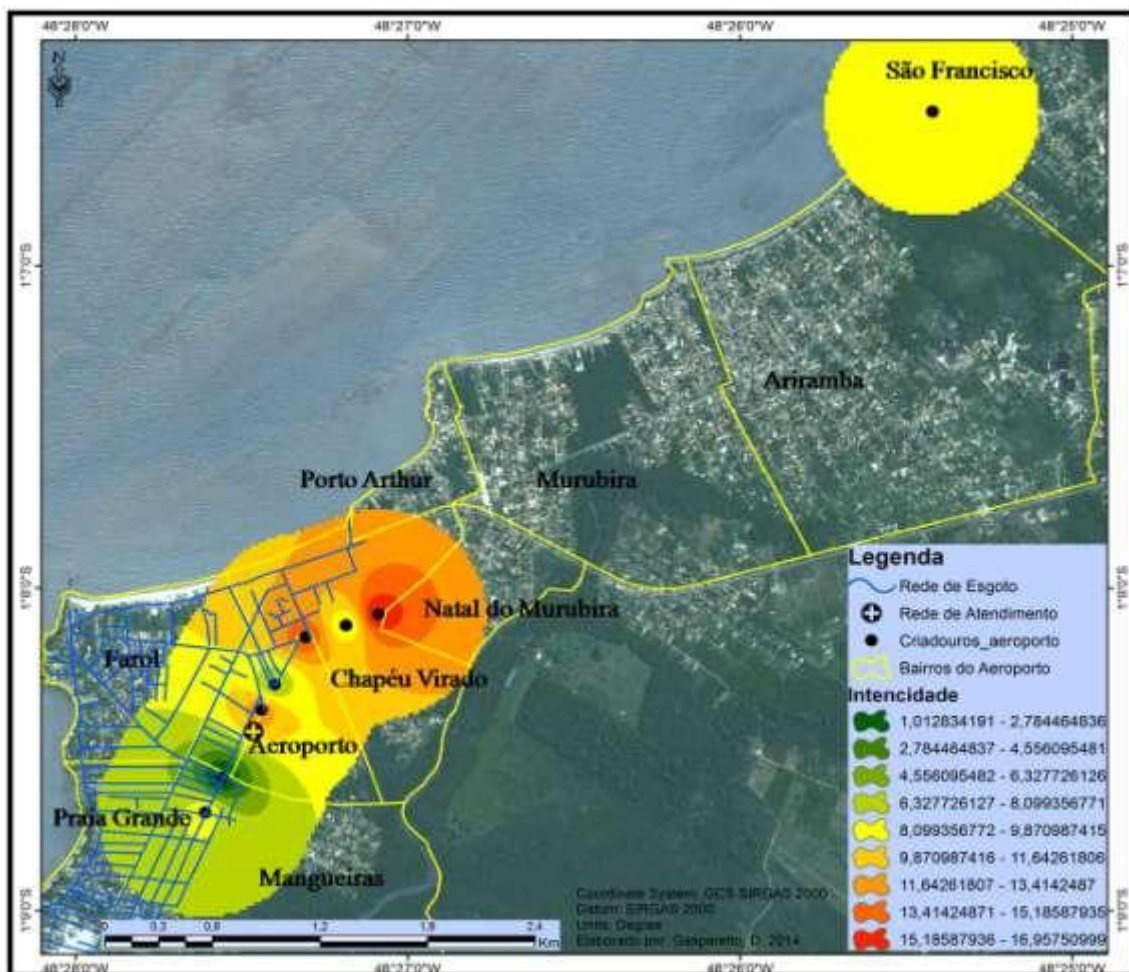


Fonte: LabGeo CCBS/UEPA; LabGeo IEC/SVS/MS e SAAEB.

A técnica de interpolação IDW (Inverso das Distâncias) possibilitou a análise das possíveis áreas de instalação de focos da esquistossomose. Observou-se que na região sul, para os dois primeiros criadouros (C7, C6) o risco é baixo, considerada a área com a maior cobertura de esgoto. O risco é maior ao norte onde há menor ou ausência de rede de esgoto, como no ponto próximo ao bairro de Natal do Murubira (Figura 4). Sendo assim, levando-se em consideração os criadouros existentes e a correlação com o número de casas, verificou-se que as áreas com uma maior concentração de casas e ausência do SES, apresentam maior risco para o estabelecimento da doença.

Rolleberg et al. (2011) demonstraram que onde há rede de esgotos, a prevalência da esquistossomose é menor, pois o índice que reflete o percentual de esgotamento sanitário tem influência no grau de contaminação ambiental por ovos de *S. mansoni*. Assim, a presença do molusco hospedeiro em algumas coleções hídricas, a exemplo de valas peridomiliares e córregos, que recebem água de esgoto não tratado, como o observado no estudo, refletem uma preocupação quanto à possível ocorrência de focos da endemia.

FIGURA 4 – Distribuição de áreas de vulnerabilidade ambiental sob risco de inserção da esquistossomose mansônica, segundo os pontos de criadouros de *Biomphalaria* sp. e condições de saneamento, na Área do Aeroporto, Distrito de Mosqueiro, Belém-PA, 2013



Fonte: LabGeo CCBS/UEPA; LabGeo IEC/SVS/MS e SAAEB.

A área do Aeroporto retrata nitidamente a situação socioambiental necessária ao processo de endemização da esquistossomose: convive com importante fluxo migratório de população flutuante em altas estações de verão, assim como populações de assentamentos e de invasores de terras que compõem um cenário onde há o hospedeiro intermediário e predominantemente não se dispõe de Sistema de Esgotamento Sanitário. Contudo, as informações obtidas não permitem estimar o surgimento de focos, e sim, sugerir a implantação de um sistema de vigilância às condições ambientais e sanitárias no entorno dos atuais criadouros de *Biomphalaria* sp. e dos que estão por surgir, de modo a se conseguir criar possibilidades de minimizar os fatores necessários ao estabelecimento de focos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A visão mais importante no contexto do estabelecimento de um foco da esquistossomose é a sociocultural, onde os hábitos colaboram para a disseminação da doença. Sendo assim, o conhecimento e a educação das pessoas são prioritários para a quebra destas circunstâncias (LOUREIRO, 1989; SCHALL et al., 1987). Vidal et al. (2011) acreditam que por meio de condições apropriadas de saneamento básico e conhecimento sobre a doença, a população

adotará, atitudes comportamentais capazes de evitar a infecção pelo *S. mansoni*, contribuindo significativamente para seu controle.

Desta forma, a situação epidemiológica da esquistossomose na área estudada dependerá das ações do homem migrante que possam promover a introdução do *S. mansoni* no local. Observações semelhantes foram realizadas por Malcher (2012), Moraes (2012) e Pereira (2012), nas áreas de Maracajá e Carananduba, no Distrito de Mosqueiro, Belém-PA, alertando sobre a importância da realização de estudos a nível local, visando melhor compreensão dos processos envolvidos na dinâmica da doença e a necessidade de vigilância permanente e implantação de medidas de controle.

Esta pesquisa mostrou a importância de se avaliar de modo integral o homem inserido ao seu ambiente de convivência, pois desse modo foi possível observar como as condições sanitárias interferem no dia a dia de cada um. A compreensão das alterações causadas pelo homem no paisagismo ambiental mostrou que a área do Aeroporto apresenta todos os componentes necessários para a inserção de focos de transmissão ativa dessa endemia, pelo menos em médio prazo, a menos que projetos de intervenção sejam concretizados e a área mantenha-se sob vigilância.

## REFERÊNCIAS

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.

BELÉM. Lei N° 027, DE 19 de Outubro de 1995. **Anuário Estatístico do Município de Belém**: Divisão Político- Administrativa. SEGEP - Secretaria Municipal de Coordenação Geral do Planejamento e Gestão. Diário Oficial, Belém, PA, 2012.

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.

BICHARA, C. N. C.; 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.

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) / Ministério da Saúde**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica, 2.ed. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2007. 178p.

CÂMARA, V. M.; TAMBELLINI, A. T. **Considerações sobre o uso da epidemiologia nos estudos em saúde ambiental**. Revista Brasileira de Epidemiologia, São Paulo, v. 6, n. 2, 2003.

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.

COIMBRA JR., C. E. A.; SANTOS, R. V.; SMANIO-NETO, L. **Potencial endêmico da esquistossomose para o Estado de Rondônia, Brasil.** Revista de Saúde pública, n. 18, p. 510-5, 1984.

COIMBRA JR., C. E. A.; SANTOS, R. V. **Moluscos aquáticos do Estado de Rondônia (Brasil), com especial referência ao gênero *Biomphalaria* Preston, 1910 (Pulmonata, Planorbidae).** Revista de Saúde pública, v. 20, n. 3, p. 227-34, 1986.

COURA, J. R.; 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.

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.

ENK, M. J.; LIMA, A. C. L.; BARROS, H. S.; MASSARA, C. L.; COELHO, P. M. Z.; SCHALL, V. T. **Factors related to transmission of and infection with *Schistosoma mansoni* in a village in the South-eastern Region of Brazil.** Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 105, n. 4, p. 570-577, 2010.

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

FURTADO, A.M.M.; SILVA JR, O.C. **Impactos Ambientais do Desmatamento e Expansão Urbana na Ilha do Mosqueiro.** In: ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, 12., 2009, Montevideu. 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 14 jul. 2012.

IBGE. **Banco de dados agregados.** SIDRA. Distritos. 2010a. Tabela 608. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=608&z=t&o=4&i=P>> Acesso em: 20 de mar. 2014.

IBGE. **Banco de dados agregados.** SIDRA. Tipo de esgotamento sanitário = Rede geral de esgoto ou pluvial do Aeroporto – 2010b. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=3168> Acesso em: 09 de dez. 2012.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008.** Rio de Janeiro – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010c.

KATZ, N.; ALMEIDA, K. **Esquistossomose, xistosa, barriga d'água.** Revista Ciência e Cultura, v. 55, n. 1, p. 38-43, 2003.

LOUREIRO, S. **A questão do social na epidemiologia e controle da esquistossomose mansônica.** Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 84, p. 124-133, 1989.

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.

MASSARA, C. L.; AMARAL, G. L.; CALDEIRA, R. L.; DRUMMOND, S. C.; ENK, M. J.; CARVALHO, O. S. **Esquistossomose em área de ecoturismo do Estado de Minas Gerais, Brasil.** Cadernos de Saúde Pública, v. 24, n. 7, p. 1709-1712, 2008.



MELO, A. G. S.; MELO, A. M.; OLIVEIRA, C. C. C.; OLIVEIRA, D. S.; SANTOS, V. P.; JERALDO, V. L. S. **Esquistossomose em área de transição rural-urbana: Reflexões epidemiológicas.** Cienc. Cuid. Saúde, v. 10, n. 3, p. 506-513, jul./set. 2011.

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

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

NOMURA, Y. M.; CAMARGO, M. O.; BICHARA, C. N. C.; RODRIGUES, I. R. C. **Esquistossomose mansônica em Carajás, Pará, Brasil: estudo retrospectivo realizado no Hospital Yutaka Takeda.** Caderno de Saúde Coletiva. Rio de Janeiro, v. 15, n. 4, p. 531-542, out./dez. 2007.

NUNES, C. V.; RODRIGUES, I. R. C. Distribuição de caramujos hospedeiros da esquistossomose mansoni em 10 bairros da periferia de Belém. Caderno de Saúde Coletiva, v. 15, n. 4, p. 439-448, 2007.

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

PACHÊCO, N. A.; SANTIAGO, A. V.; BASTOS, T. X.; CORDEIRO, A. H. F. C. **Boletim agrometeorológicos de 2009 para Belém, PA:** Embrapa Amazônia Oriental, p. 39, 2011.

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

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.

PIERI, O. S. Controle: **Perspectivas no controle ambiental dos moluscos vetores da esquistossomose.** In: Tópicos em Malacologia Médica. BARBOSA F. S. (Org.). Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1995. p. 239-252.

ROCHA, S. T. C.; GUIMARÃES, M. L. M. **Avaliação da pós-implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) da Ilha do Mosqueiro.** Anais: Encontros Nacionais da ANPUR, v. 12, 2007.

ROLLEMBERG, C. V. V.; SANTOS, C. M. B.; SILVA, M. M. B. L.; SOUZA, A. M. B.; SILVA, A. M.; ALMEIDA, J. A. P.; ALMEIDA, R. P.; JESUS, A. R. **Aspectos epidemiológicos e distribuição geográfica da esquistossomose e geo-helminhos, no Estado de Sergipe, de acordo com os dados do Programa de Controle da Esquistossomose.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 44, n. 1, p. 91-96, jan./fev. 2011.

SCHALL, V. T.; JURBERG, P.; ALMEIDA, E. M.; CASZ, C.; CAVALCANTE, F. G.; BAGNO, S. **Health education for primary school students: evaluation of a didactic material for instruction and prevention on schistosomiasis.** Revista de Saúde Pública, v. 21, n. 5, p. 38-404, 1987.

SOUZA, N. C.; FRANÇA, C. R. **Uso de geoprocessamento para identificação das condições de saneamento básico do município de Santa Maria da Vitória (BA) através da**

**utilização do Índice de Carência Habitacional (ICH).** In: XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, 2013, Foz do Iguaçu, PR. Anais... INPE, p. 4936-4943.

SOUZA, M. A. A.; BARBOSA, V. S.; ALBUQUERQUE, J. O.; BOCANEGRA, S.; SANTOS, R. S. PAREDES, H.; BARBOSA, C. S. **Aspectos ecológicos e levantamento malacológico para identificação de áreas de risco para transmissão da esquistossomose mansoni no litoral norte de Pernambuco, Brasil.** Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, v. 100, n. 1, p. 19-24, 2010.

TAVARES, M. G. C.; GOMES, K. S.; COSTA, M. A. F. C.; RIBEIRO, W. O. **Turismo e desenvolvimento local em uma ilha fluvial na Região Metropolitana de Belém: o caso da ilha de Mosqueiro na Amazônia brasileira.** Revista Universitária de Geografia, v. 16, p. 125-145, 2007.

TELES, H. M. S. **Distribuição de *Biomphalaria straminea* ao sul da região Neotropical, Brasil.** Revista de Saúde Pública, v. 30, n. 4, p. 341-349, 1996.

TELES, H. M. S. **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, set./out. 2005.

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.

VIDAL, L. M.; BARBOSA, A. S.; RIBEIRO, R. M. C.; SILVA, L. W. S.; VILELA, A. B. A.; PRADO, F. O. **Considerações sobre Esquistossomose mansônica no município de Jequié, Bahia.** Revista de Patologia Tropical, v. 40, n. 4, p. 367-382, out./dez. 2011.

### 3. CONCLUSÃO GERAL

- Na área estudada foram demarcados oito coleções hídricas, consideradas pontos de criadouros de *Biomphalaria* sp.; a identificação das características ecoepidemiológicas dos criadouros mostrou que: as coleções hídricas são principalmente do tipo vala peridomiciliares; os fatores bióticos e abióticos podem favorecer a transmissão da esquistossomose; pois as condições ambientais são compatíveis com aquelas existentes aonde ocorre a endemia;
- O perfil sociodemográfico dos moradores da área do Aeroporto mostrou que: a maioria tem até 50 anos, sem diferenças de gênero, exercem trabalho remunerado, apresentam baixo nível de escolaridade; muitos não são nativos da área, mas procedem de Belém e do próprio DAMOS, residentes há mais de cinco anos, a maior parte dos entrevistados desloca-se com frequência para outras localidades, muitos domicílios fechados foram considerados propriedade de lazer;
- Ao determinar a cobertura do esgotamento sanitário dos domicílios assistidos pela Estratégia Saúde da Família na área do Aeroporto, foi possível observar que existe certa deficiência na infraestrutura sanitária, apesar de existir um sistema de esgotamento sanitário na área estudada, a maioria das pessoas não possui conhecimento desse tipo de serviço;
- A interpolação espacial a partir da correlação dos criadouros com outros fatores de importância ao estudo foi rico e necessário, pois possibilitou a análise das possíveis áreas de vulnerabilidade ambiental para a inserção da esquistossomose mansônica, sendo assim, observa-se há necessidade de vigilância permanente e implantação de medidas de controle, pois a área em questão apresenta todos os componentes necessários para a inserção de focos de transmissão ativa dessa endemia.



## ANEXO A



**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ**  
**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**  
**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS**  
**do CCBS - UEPA**

Protocolo: Nº 102/2010

Ilmo(a) Sr.(a)

**Pesquisador: Cléa Nazaré Carneiro Bichara**

**Co-investigador :**

Patrocinador: Recursos próprios ( x ) sem bolsa ( ) com bolsa

Referência ao Projeto de Pesquisa:

**“Análise espacial dos focos de biomphalaria e de casos humanos de esquistossomose mansônica no distrito de Mosqueiro em Belém-Pará”**

Data de Entrada: 01/10/2010 // Data da Análise: 20/10/2010 // Data da Aprovação: 20/10/2010

**Características do Projeto:**

( ) Prevenção; ( ) Diagnóstico; ( x ) Epidemiológico; ( ) Terapêutico; ( x ) Não se aplica.  
 ( ) Multicêntrico; ( ) Internacional; ( ) Grupos vulneráveis; ( ) Relação de dependência.

Riscos adicionais ao paciente: Não se aplica

Objetivo(s): Proceder a análise espacial dos focos de biomphalaria e de casos humanos de esquistossomose mansônica no distrito de Mosqueiro em Belém-Pará.

Resumo: O presente projeto se propõe a fazer uma análise espacial da área, aliando o conhecimento gerado por meio da investigação aos modernos instrumentos de análise epidemiológica, com o intuito de elucidar as questões ambientais, ecológicas e comportamentais que possam estar envolvidas na dinâmica de transmissão da esquistossomose mansônica na área distrital de Mosqueiro, até então considerada indene da endemia.

Detalhamento financeiro: Sem financiamento estrangeiro

Cronograma: 12 meses

Objetivo acadêmico:

( x ) IC; ( ) TCE; ( ) TCC; ( ) Mestrado; ( ) Doutorado; ( ) Pós-doutorado; ( ) Outros

**PARECER**

O Comitê de Ética em Pesquisa do CCBS - UEPA apreciou o protocolo em tela e, verificou que foram atendidas todas as exigências da Resolução CNS 196-96. Portanto, manifesta-se pela sua **APROVAÇÃO**.

**APROVADO** - Liberado para o início da pesquisa.


Comunicar por escrito, toda e qualquer modificação no projeto.

Obrigatório entrega neste CEP, de **RELATÓRIO SEMESTRAL** em 30/01/2010 e de conclusão da pesquisa em 30/07/2011.

Todos os dados individuais da pesquisa devem ser mantidos em segurança por 5 anos, a disposição de uma **possível auditoria**.

Belém, 08 de novembro de 2010

Atenciosamente,

  
 Profa. Dra. Nara Macedo Botelho Brito  
 do Comitê de Ética em Pesquisa  
**Profa. Dra. Nara Macedo Botelho Brito**  
 Coordenadora do CEP - CCBS - UEPA

## ANEXO B

NÚCLEO DE MEDICINA  
TROPICAL-NMT/  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

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

**Pesquisador:** Sônia Claudia Almeida Pinto

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 05322512.8.0000.5172

**Instituição Proponente:** Núcleo de Medicina Tropical-NMT/ Universidade Federal do Pará - UFPA

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 139.372

**Data da Relatoria:** 30/10/2012

**Apresentação do Projeto:**

Este projeto visa o estudar a endecidade da esquistossomose mansônica (EM) no distrito de Mosqueiro Belém

-PA. É uma doença parasitária, de veiculação hídrica, de caráter tanto agudo, mas, sobretudo crônico, causada pelo trematódeo digenético *Schistosoma mansoni* que apresenta o homem como hospedeiro principal e caramujos do gênero *Biomphalaria* 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,

Endereço: Av. Generalíssimo Deodoro, 92

Bairro: Umarizal

CEP: 68 055-240

UF: PA

Município: BELEM

Telefone: (91)3201-8857

E-mail: 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

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

Elaborar a carta planorbídica do Distrito de Mosqueiro, de acordo com as espécies de *Blomphalaria* 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: 66.055-240

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 à 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 socio-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  
UF: PA Município: BELEM  
Telefone: (91)3201-5857

CEP: 66.055-340

E-mail: cepbel@ufpa.br



## **ANEXO C**

### ***Normas da Hygeia – Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde.***

O cadastro no sistema e posterior acesso, por meio de login e senha, são obrigatórios para a submissão de trabalhos, bem como para acompanhar o processo editorial em curso.

#### **Diretrizes para Autores**

Os trabalhos devem ser submetidos somente em meio eletrônico. Todas as colaborações devem ser enviadas por meio do Sistema Eletrônico de Editoração de Revista – SEER, após o cadastramento on-line do autor.

Os trabalhos serão recebidos pelo editor e enviados para a avaliação do comitê Editorial sem a identificação de autoria. Os originais poderão ser publicados em português, espanhol ou inglês.

Recomenda-se o uso das seguintes normas da ABNT:

- \* Referências - Elaboração (NBR-6023);
- \* Citações em documentos - Apresentação (NBR 10520);
- \* Numeração progressiva das seções de um documento escrito (NBR-6024);
- \* Resumo - Apresentação (NBR 6028).

Obs.:

1- Para apresentação de dados tabulares ver norma do IBGE.

2- Recomenda-se indicar em nota de rodapé, na página onde forem citadas, as informações oriundas de comunicação pessoal, trabalhos em andamento e os não publicados, sendo que as mesmas não devem ser incluídas na lista de referências.

3- Nas referências bibliográficas uso de negrito no título ao invés de sublinhar e Itálico condições para submissão como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

4. Serão aceitos para publicação na Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde artigos inéditos de revisão crítica sobre tema pertinente à área ou resultado de pesquisa de natureza empírica, experimental ou conceitual, com no máximo 20 páginas com espaçamento entrelinhas simples, fonte ARIAL 10, em tamanho A4 com margens de 3 cm de cada lado.

As figuras e fotografias devem estar nítidas (extensão JPEG). Os gráficos e tabelas (estritamente indispensáveis à clareza do texto) devem já estar no corpo do texto, na posição exata em que devem ser publicados. Em casos excepcionais, poderão ser enviados à parte e assinalado no texto os locais onde devem ser intercalados. Se as ilustrações enviadas já tiverem sido publicadas, mencionar a fonte e a permissão para reprodução.

As referências (NBR 6023/2002) devem ter exatidão e adequação aos trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto.

1. **TÍTULO DO TRABALHO EM PORTUGUÊS:** O título deve ser breve e suficientemente específico e descritivo, caixa alta em negrito, fonte Arial 10, centralizado.

2. Logo abaixo do título deverá constar o nome, e-mail e titulação de mais alto nível e instituição do(s) autor (es), alinhado à direita, caixa baixa, fonte Arial 9.

3. A seguir deve ser apresentado um resumo informativo com cerca de 200 palavras, incluindo objetivo, método, resultado, conclusão, com pelo menos três palavras chaves.
4. TÍTULO DO TRABALHO EM INGLÊS, caixa alta em negrito, fonte Arial 10, centralizado.
5. Abstract (tradução do resumo para o inglês), com pelo menos três Keywords.
6. A seguir o texto do trabalho

#### Declaração de Direito Autoral

A submissão do texto por meio eletrônico implica a transferência de direitos exclusivos de publicação, por seis meses a partir da data de submissão. A partir da data do aceite para publicação, os direitos se entendem por mais outros seis meses. Ao publicar o texto, a revista se reserva o direito de manter o trabalho permanentemente disponível, permitindo-se ao autor, após os seis meses de exclusividade mencionados, a republicação, em quaisquer outros meios de divulgação, desde que mencionada a fonte original.

#### Política de Privacidade

Esta revista proporciona acesso público a todo seu conteúdo, seguindo o princípio que tornar gratuito o acesso a pesquisas gera um maior intercâmbio global de conhecimento. Tal acesso está associado a um crescimento da leitura e citação do trabalho de um autor. Para maiores informações sobre esta abordagem, visite Public Knowledge Project, projeto que desenvolveu este sistema para melhorar a qualidade acadêmica e pública da pesquisa, distribuindo o OJS assim como outros software de apoio ao sistema de publicação de acesso público a fontes acadêmicas.

ISSN: 1980-1726

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – PROTOCOLO DE PESQUISA DE CAMPO

PROTOCOLO DE PESQUISA DE CAMPO  
AEROPORTO, DISTRITO DE MOSQUEIRO-PA  
CARACTERIZAÇÃO LOCAL DA COLEÇÃO HÍDRICA

Ponto de coleta: \_\_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/\_\_

#### I – Identificação

Endereço \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_

Coleção Hídrica: \_\_\_\_\_ N° da \_\_\_\_\_

Estação: \_\_\_\_\_

Latitude: \_\_\_\_\_ Longitude: \_\_\_\_\_

Altitude: \_\_\_\_\_

#### II – Características Locais:

a) Tipo de Coleção Hídrica:

- ( ) Brejo/área alagada      ( ) Lagos e Açudes      ( ) Escavações e Poços  
( ) Valas e Valetas      ( ) Rios, igarapés e córregos      ( ) Outros \_\_\_\_\_

b) Classificação da coleção Hídrica: ( ) Permanente      ( ) Temporária

c) Água: ( ) Parada      ( ) Baixa correnteza      ( ) Correnteza

d) Vegetação macrofítica – ( ) Sim      ( ) Não

e) Localização e Acesso

( ) Peridomicílio      ( ) Área de lazer      ( ) Outros \_\_\_\_\_

( ) Possui acesso de pessoas

f) Recepção de dejetos na coleção hídrica

g) ( ) Não, pela presença de saneamento básico.

h) ( ) Sim, pela presença de tubulação para água servida.

i) ( ) Sim, pela presença de tubulação para esgoto.

j) ( ) Outros \_\_\_\_\_

## APÊNDICE B – PROTOCOLO DE PESQUISA DE CAMPO

### PROTOCOLO DE PESQUISA QUESTIONÁRIO DE DADOS POPULACIONAIS COLETA DA AMOSTRA FECAL E CARACTERIZAÇÃO DO DOADOR

<b>1. Nome completo do doador:</b> <b>Nº da Amostra:</b> _____ <b>Data coleta:</b> _____	
2. Idade (anos): _____	3. Naturalidade: _____
4. Sexo ( ) M ( ) F	5. Procedência: ( ) Belém / Bairro: _____ ( ) Mosqueiro ( ) Outros: _____
6. Endereço:  <b>Nº U.R:</b> _____ <b>Bairro:</b> _____ <b>Perímetro:</b> _____  <b>Fone contato:</b> _____	7. Quanto tempo você reside neste endereço?  ( ) Menos de 6 meses ( ) De 1 a 5 anos ( ) De 5 a 10 anos ( ) Mais de 10 anos
8. Nos últimos 10 anos você residiu em outra localidade? ( ) SIM ( ) NÃO  <b>Se afirmativo, qual (is) as localidade(s)?</b>  ( ) Belém / Bairro: _____ ( ) Mosqueiro / <b>Bairro:</b> _____ ( ) Outros: _____	9. Se você residiu em outra localidade, qual o motivo da sua mudança para este endereço?  ( ) Trabalho ( ) Estudo ( ) Saúde ( ) Melhores condições de moradia ( ) Família ( ) Outros: _____
10. Você se desloca para outras localidades? ( ) SIM ( ) NÃO  <b>Se afirmativo, qual (is) a(s) localidade(s)?</b>	11. Qual sua ocupação principal?  ( ) Atividades do lar ( ) Estudar ( ) Trabalho : _____ ( ) Lazer ( ) Viajar ( ) Outras: _____
12. Qual sua escolaridade? ( ) Analfabeto ( ) Fundamental incompleto ( ) Fundamental completo ( ) Médio incompleto ( ) Médio completo ( ) Superior	13. Você é cadastrado ESF/DAMOS? ( ) SIM ( ) NÃO  <b>Se afirmativo, qual Unidade/ ESF:</b>  ( ) Aeroporto ( ) Furo das Marinhas ( ) Baía do Sol ( ) Sucurijuquara ( ) Carananduba ( ) Maracajá



<p>14. Qual a renda da família?</p> <p><input type="checkbox"/> menos de 1 salário mínimo</p> <p><input type="checkbox"/> de 1 à 2 salários mínimos</p> <p><input type="checkbox"/> de 3 a 4 salários mínimos</p> <p><input type="checkbox"/> Acima de 4 salários mínimos</p>	<p>15. Você está cadastrado em algum programa social?</p> <p><input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO</p> <p><b>Se afirmativo, qual?</b> _____</p>
<p>16. Qual a origem da água utilizada em seu domicílio?</p> <p><input type="checkbox"/> Rede Pública <input type="checkbox"/> Poço amazônico <input type="checkbox"/> Igarapé <input type="checkbox"/> Outros: _____</p> <p><input type="checkbox"/> Poço artesiano <input type="checkbox"/> Rio <input type="checkbox"/> Açude/tanque</p>	
<p>17. Qual o destino da água utilizada em seu domicílio?</p> <p><input type="checkbox"/> Rede pública coletora <input type="checkbox"/> Terreno a céu aberto <input type="checkbox"/> Valas/córregos <input type="checkbox"/> Igarapé</p> <p><input type="checkbox"/> Rio/ riacho <input type="checkbox"/> Outros: _____</p>	
<p>18. Seu domicílio está ligado à rede pública de esgoto sanitário?</p> <p><input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> Não soube informar <b>Se negativo</b>, qual a razão de não estar ligada?</p> <p><input type="checkbox"/> Custo financeiro</p> <p><input type="checkbox"/> Possuir fossa própria</p> <p><input type="checkbox"/> Não sabia da rede de esgotamento sanitário</p> <p><input type="checkbox"/> Outras: _____</p>	<p>19. Qual o tipo de instalação sanitária de seu domicílio?</p> <p><input type="checkbox"/> Vaso sanitário ligado à rede pública de esgoto</p> <p><input type="checkbox"/> Vaso sanitário ligado à fossa séptica</p> <p><input type="checkbox"/> Fossa negra ligada ao lençol d'água</p> <p><input type="checkbox"/> Instalação sanitária desembocando em água corrente</p> <p><input type="checkbox"/> Instalação sanitária desembocando a céu aberto</p> <p><input type="checkbox"/> Fossa seca / privada higiênica</p> <p><input type="checkbox"/> Inexistente</p>
<p>20. Sua fossa está próxima às coleções hídricas tipo área alagada, açudes, poços, valas, rios e igarapés?</p> <p><input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> Não soube informar <b>Se afirmativo</b>, qual a distância?</p> <p><input type="checkbox"/> mais de 100 m <input type="checkbox"/> menos 100 m</p>	<p>21. Qual o destino do lixo de seu domicílio?</p> <p><input type="checkbox"/> Coleta pública</p> <p><input type="checkbox"/> Depositado a céu aberto</p> <p><input type="checkbox"/> Queimado</p> <p><input type="checkbox"/> Enterrado</p>
<p>22. Você tem contato com coleções de água?</p> <p><input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO</p> <p><b>Se afirmativo</b>, qual o motivo deste contato?</p> <p><input type="checkbox"/> Lazer</p> <p><input type="checkbox"/> Condições de moradia</p> <p><input type="checkbox"/> Uso doméstico</p> <p><input type="checkbox"/> Higiene pessoal</p> <p><input type="checkbox"/> Atividades de trabalho: _____</p> <p><input type="checkbox"/> Outros: _____</p>	<p>23. Você já teve esquistossomose?</p> <p><input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO</p> <hr/> <p>24. Fez tratamento com medicação?</p> <p><input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO</p> <p>Onde:</p>

25. Você sabe o que é esquistossomose também conhecida como barriga d' água ou xistosa?

SIM  NÃO

26. Como você teve conhecimento desta doença?

Unidade de Saúde  TV , rádio, jornal  Escola

ACS/Profissional de saúde  Cartazes ou Folders  Outros: \_\_\_\_\_

27. O que você sabe sobre o modo de se adquirir a esquistossomose?

Através da ingestão de alimentos ou bebidas

Tendo contato com áreas alagadas, açudes, poços, valas, rios e igarapés com caramujos

Andando descalço

Não sabe informar

28. O que você acha que transmite a esquistossomose?  Peixe  Verme  Caramujo

Não sabe

29. Qual o exame utilizado no diagnóstico desta doença?  Ultra sonografia  Fezes

Urina  Sangue

30. Você acha importante não entrar em contato com locais que tenham água com caramujo?

SIM  NÃO

Se **afirmativo**, por quê?

#### **RESULTADO ANÁLISE LABORATORIAL DA AMOSTRA FECAL**

Presença de ovos *S.mansoni* :  Negativo  Positivo

Carga parasitária

(opg):

Outras parasitoses:

Data entrega resultado:



Universidade do Estado do Pará  
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – Mestrado  
Tv. Enéas Pinheiro, 2626, Marco, Belém-PA, CEP: 66095-100  
[www.uepa.br/paginas/pcambientais](http://www.uepa.br/paginas/pcambientais)

