

ARTIGO ORIGINAL

**DISTRIBUIÇÃO DOS MOLUSCOS TRANSMISSORES
DA ESQUISTOSSOMOSE NO MUNICÍPIO ENDÊMICO
DE SÃO BENTO, MARANHÃO, BRASIL**

Ranielly Araújo Nogueira, Maria Gabriela Sampaio Lira, Guilherme Silva Miranda, João Gustavo Mendes Rodrigues, Gleycka Cristine Carvalho Gomes e Nêuton Silva- Souza

RESUMO

Neste estudo, objetivou-se mapear os criadouros de *Biomphalaria* spp., transmissoras da esquistossomose mansoni, presentes no município de São Bento, localizado na região da Baixada Maranhense, área na qual esta doença é endêmica. Foram visitados 16 dos 22 bairros existentes na cidade durante o período de agosto de 2012 a julho de 2013. Os caramujos foram coletados com auxílio de conchas de captura e pinças, armazenados e transportados para o Laboratório de Parasitologia Humana da Universidade Estadual do Maranhão, em São Luís, onde foram acondicionados em aquários de vidro e alimentados com folhas de alfaca. Os moluscos foram submetidos à análise parasitológica à procura de estágios larvais de *Schistosoma mansoni* e identificados pela conchiliologia e por meio de dissecções. Em 18 criadouros mapeados foram obtidos 1.195 exemplares de *Biomphalaria glabrata* e de *B. straminea*. Nenhum molusco eliminou cercárias de *S. mansoni*. Considerando os resultados obtidos e os aspectos epidemiológicos relacionados à transmissão da esquistossomose, o mapeamento das espécies vetoras no município permitirá a localização e identificação dos criadouros, o que poderá auxiliar substancialmente os serviços de saúde locais nas atividades de vigilância e controle da esquistossomose, além de nortear futuros estudos epidemiológicos sobre a esquistossomose mansoni na região da Baixada Maranhense.

DESCRITORES: *Biomphalaria glabrata*; *Biomphalaria straminea*; moluscos vetores; Baixada Maranhense; mapeamento.

ABSTRACT

Distribution of mollusks that transmit schistosomiasis in the endemic municipality of São Bento, Maranhão, Brazil

Departamento de Química e Biologia (DQB), Laboratório de Parasitologia Humana (LPH). Universidade Estadual do Maranhão, Campus Paulo VI, São Luís, Maranhão, Brasil.

Endereço para correspondência: ranielly.an@hotmail.com

Recebido para publicação em: 15/2/2016. Revisto em: 8/8/2016. Aceito em: 4/9/2016.

The purpose of this study was to map the outbreak sites of *Biomphalaria* spp., transmitters of schistosomiasis mansoni, present in the municipality of São Bento, in the flat lands known as “Baixada Maranhense”, an area endemic to the occurrence of this disease. Sixteen of the twenty-two existing districts in the municipality were visited from July 2012 to August 2013. Snails were collected with the aid of a snail collecting sieve and tweezers, stored and transported to the Human Parasitology Laboratory at the State University of Maranhão (São Luís), where they were placed in a glass aquarium and fed lettuce leaves. The mollusks were submitted to parasitological analysis in search of larval stages of *Schistosoma mansoni* and identified by Conchology and dissections. A total of eighteen outbreak sites were mapped, where 1.195 specimens of *Biomphalaria glabrata* and *B. straminea* were collected. All of these mollusks tested negative for the parasite. Considering the results obtained and the epidemiological aspects related to the transmission of schistosomiasis, the mapping of vectors species sites in the municipality allows the location and identification of outbreaks, which may substantially aid local health services in the surveillance and control activities of schistosomiasis, and guide future epidemiological studies on schistosomiasis mansoni in the region of the “Baixada Maranhense”.

KEY WORDS: *Biomphalaria glabrata*; *Biomphalaria straminea*; vector mollusks, Baixada Maranhense, mapping

INTRODUÇÃO

A esquistossomose mansoni é uma doença infecciosa parasitária causada pelo trematódeo *Schistosoma mansoni* (Sambon, 1907) que ocorre em países da Região Neotropical e da África (Carvalho et al., 2008; WHO, 2013). No Brasil, ainda é considerada uma doença negligenciada, de elevada prevalência, que apresenta gravidade e complicações em algumas áreas focais (Raso et al., 2007; Steinmann et al., 2006; Vitorino et al., 2012). Ocorre em 19 estados, atingindo cerca de 6 milhões de pessoas, com estimativa de que 25 milhões vivam expostas ao risco de contrair a parasitose, concentrando-se principalmente na Região Nordeste o maior número de casos, entre 6 e 8 milhões (Brasil, 2013; Lara et al., 2013).

No Maranhão, a presença desta parasitose é conhecida desde 1920 (Alvim, 1980; Ramos, 2007). Segundo o inquérito epidemiológico realizado pelo Ministério da Saúde/Secretária de Vigilância em Saúde, a transmissão da esquistossomose no Maranhão é endêmica em 20 e focal em 29 dos 217 municípios (Brasil, 2011; Oliveira et al., 2012). Os campos alagados da Baixada Maranhense e o Litoral Norte do estado possuem notoriedade por serem os focos mais antigos e apresentarem áreas periodicamente alagadas e cobertas por vegetação, o que favorece a reprodução e manutenção de caramujos transmissores (Silva- Souza, 2001). Conforme Brasil (2012), a Baixada Maranhense apresenta uma maior prevalência de esquistossomose (SISPCE) em Peri Mirim (7,2% em 2010; 4,1% em 2011) e em São Bento (6,1% em 2010; 6,5% em 2011; 6,1% em 2012). Esta área em que a esquistossomose é endêmica constitui uma das regiões economicamente mais pobres do estado, cuja população sobrevive à custa dos lagos naturais, da pesca, da lavoura e pecuária de pequeno porte.

Assim, os indivíduos que habitam esta área, por razões de trabalho, vivem em contato permanente com águas contaminadas pelo *S. mansoni* (Ferreira et al., 1998).

Com base nos critérios de prevalência (Brasil, 2005), o município de São Bento (Figura 1) é classificado como uma área de média endemicidade (5% a 14%). Como a esquistossomose ainda constitui um problema de saúde pública no Brasil, torna-se pertinente o mapeamento georreferenciado dos criadouros e a identificação dos moluscos transmissores, visto que a presença do hospedeiro intermediário é condição indispensável para o desenvolvimento do ciclo do *S. mansoni*.

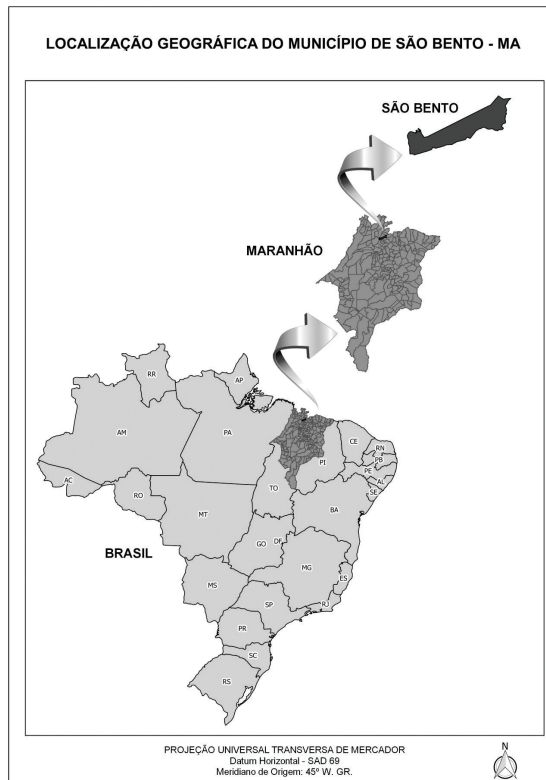


Figura 1. Localização do município de São Bento, Maranhão, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta dos moluscos foi realizada em 16 dos 22 bairros existentes em São Bento, durante o período de agosto de 2012 a julho de 2013, com auxílio de pinças metálicas e conchas de captura apropriadas, durante dez minutos.

Os caramujos coletados foram devidamente armazenados, etiquetados e transportados para o Laboratório de Parasitologia Humana (LPH), localizado na Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) *campus* Paulo VI, a 314 Km de São Bento, para análise de infecção por *S. mansoni* e identificação específica. O receptor Global Positioning System (GPS) GPS Portátil Garmin Etrex® foi utilizado durante as coletas para a localização espacial dos criadouros de *Biomphalaria* spp. Com base nas coordenadas obtidas, foi elaborado um mapa utilizando-se o *software* QGIS 2.16.0 Nødebo, para demonstrar a espacialização dos caramujos transmissores e de seus criadouros. Em laboratório, os moluscos foram mantidos em aquários de vidro com água desclorada (Gerken, 1977), com uma fina camada de substrato constituído por argila peneirada enriquecida com carbonato de cálcio e farinha de ostra (Brasil, 2007), que os caramujos utilizaram como complemento alimentar. Para a alimentação, utilizaram-se folhas de alface, estabelecidas como alimento adequado (Malek, 1995). A limpeza dos aquários era realizada duas vezes por semana.

Todos os caramujos coletados foram submetidos à análise parasitológica (exposição à luz) para verificar a eliminação de cercárias de *S. mansoni*, uma vez por semana, durante um período de trinta dias. Para esta análise, os caramujos foram colocados, individualmente, em pequenos recipientes de vidro, com cerca de 4 mL de água desclorada e expostos à luz e ao calor de três lâmpadas incandescentes de 60W, durante 60 minutos (Smithers & Terry, 1965). Este procedimento produz temperatura entre 28° e 30°C capaz de estimular a emissão cercariana (Brasil, 2007). Para a constatação da presença ou ausência das larvas nos frascos, recorreu-se ao auxílio de microscópio estereoscópico com aumento de oito vezes.

De cada criadouro mapeado, utilizou-se cerca de 10% dos exemplares coletados, que foram anestesiados com Hypnol e sacrificados em água a 70°C (Brasil, 2007). As partes moles foram fixadas em solução de Railliet-Henry e dissecadas sob estereomicroscópio, como recomendado por Paraense & Deslandes (1955). A identificação específica de *Biomphalaria* spp. se deu por meio da morfologia de órgãos internos, especialmente do aparelho reprodutor feminino e masculino (Deslandes, 1951; Paraense, 1975; Paraense, 1981). Todas as atividades realizadas neste projeto foram autorizadas pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA), sob o n° 14.345-5.

A identificação de áreas com potencial de transmissão da esquistossomose teve por base as características epidemiológicas locais, classificadas como: sem potencial de transmissão, aquelas nas quais não foi encontrado o hospedeiro intermediário; com potencial de transmissão, onde foi detectado o hospedeiro intermediário; com transmissão, onde se verificou a presença do hospedeiro intermediário e pelo menos um caso autóctone nos últimos três anos (Brasil, 2005).

RESULTADOS

Foram coletados 1.195 exemplares de *Biomphalaria* spp., sendo 857 *Biomphalaria glabrata* e 338 *B. straminea*, distribuídos em 18 pontos mapeados (Tabela). A espécie *B. glabrata* foi observada nos bairros Outra Banda, Porto Grande, São Judas Tadeu e Mutirão, enquanto *B. straminea* ocorreu nos bairros Tupy, Aeroporto, Fomento, Matriz e São Lourenço. A ocorrência de ambas as espécies já havia sido registrada no município de São Bento (Cantanhede et al., 2014). Estas espécies não foram encontradas em sintopia neste estudo.

Com base nessas coordenadas, foi possível a criação de mapas (Figura 2) que permitissem visualizar mais adequadamente a distribuição focal dos criadouros. Aqueles mapeados nos bairros Outra Banda (OB1 e OB2) e Porto Grande (PG1, PG2 e PG3) estavam próximos a grandes coleções hídricas: os campos alagados, característicos da região, que são áreas utilizadas para o trabalho, subsistência ou lazer e representam um grande risco à população. Apenas no criadouro PG1 foi possível observar a presença de predadores (aves). Os criadouros mapeados foram classificados como peri e intradomiciliares e identificados como cisternas, valas e córregos. Os dois últimos, em todos os locais onde puderam ser observados, estavam funcionando como receptores de lixo e dejetos domésticos.

Nos bairros Modulo, Centro, Estrada Real, São Benedito, São Manuel, Monte Sinai e Rosendão, não foram encontradas espécies transmissoras durante o mapeamento, embora São Benedito e São Manuel apresentassem características de potenciais criadouros, como coleções hídricas de baixa ou nenhuma correnteza e vegetação macrofítica, fatores estes que favorecem a reprodução e manutenção destes caramujos.

Quanto ao exame parasitológico dos moluscos, nenhum exemplar se mostrou positivo para formas larvais de *S. mansoni*.

O município de São Bento possui um baixo desenvolvimento socioeconômico, visivelmente associado às condições precárias de habitação: saneamento deficiente ou inexistente, ausência de educação sanitária e abundância de caramujos transmissores de doenças. Nos bairros mapeados estão presentes todos esses aspectos, que contribuem, diretamente, para a proliferação de doenças no município, inclusive a esquistossomose mansoni. Ao longo do tempo, poucas melhorias ambientais ou de saneamento foram realizadas em São Bento a fim de minimizar a ocorrência da esquistossomose e de outras doenças parasitárias.

Tabela 1. Coordenadas dos criadouros de *Biomphalaria* spp. em São Bento, Maranhão, Brasil, no ano de 2012/2013.

Bairros	Focos	Coordenadas	Espécie de <i>Biomphalaria</i> spp. Identificada	Positividade para <i>S.mansoni</i>	Nº de caramujos coletados
Aeroporto	AER1	02° 42' 16,7" S 044° 50' 31,4" W	<i>B. straminea</i>	-	22
	AER2	02° 42' 16,7" S 044° 50' 30,3" W	<i>B. straminea</i>	-	83
Fomento	FOM1	02° 42' 15,6" S 044° 50' 24,4" W	<i>B. straminea</i>	-	32
	FOM2	02° 42' 14,3" S 044° 50' 22,8" W	<i>B. straminea</i>	-	49
	FOM3	02° 42' 14,2" S 044° 50' 22,7" W	<i>B. straminea</i>	-	54
Matriz	MTZ1	02° 42' 05,7" S 044° 49' 34,1" W	<i>B. straminea</i>	-	57
	MTZ2	02° 42' 04,0" S 044° 49' 33,9" W	<i>B. straminea</i>	-	41
Mutirão	MUT1	02° 41' 42,7" S 044° 50' 28,6" W	<i>B. glabrata</i>	-	91
Outra Banda	OB1	02° 41' 40,2" S 044° 49' 23,1" W	<i>B. glabrata</i>	-	254
	OB2	02° 41' 40,2" S 044° 49' 22,8" W	<i>B. glabrata</i>	-	80
Porto Grande	PG1	02° 42' 00,1" S 044° 49' 13,4" W	<i>B. glabrata</i>	-	77
	PG2	02° 41' 58,9" S 044° 49' 16,3" W	<i>B. glabrata</i>	-	108
	PG3	02° 41' 59,1" S 044° 49' 13,9" W	<i>B. glabrata</i>	-	52
São Judas Tadeu	SJT1	02° 42' 25,8" S 044° 50' 44" W	<i>B. glabrata</i>	-	46
São Lourenço	SL1	02° 42' 25,8" S 044° 50' 44" W	<i>B. straminea</i>	-	32
Tupy	TUP1	02° 42' 06,85" S 044° 49' 37,0" W	<i>B. straminea</i>	-	6
	TUP2	02° 42' 10,1" S 044° 49' 37,3" W	<i>B. straminea</i>	-	44
	TUP3	02° 42' 09,0" S 044° 49' 33,6" W	<i>B. straminea</i>	-	67
Total					1.195

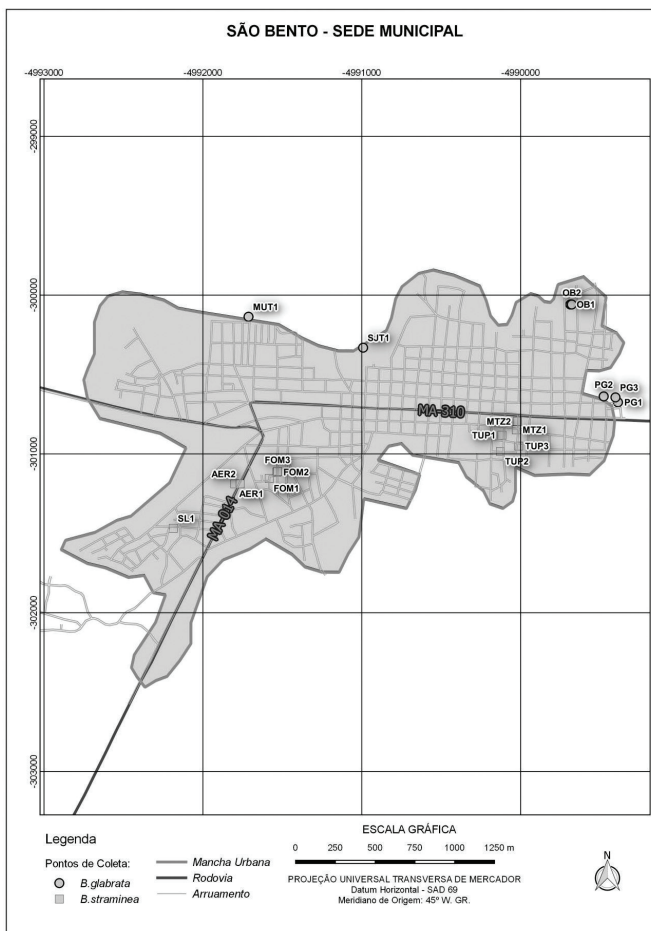


Figura 2. Criadouros naturais de *Biomphalaria glabrata* e *B. straminea* em São Bento, Maranhão, Brasil.

DISCUSSÃO

Assim como Moraes et al. (2014) observaram em Belém-PA, verificou-se também em São Bento a predominância de valas e córregos peridomiciliares, caracterizados pela presença de águas paradas ou fluxo de baixa correnteza, ricos em vegetação macrofítica e com recepção de esgoto e lixo domésticos. Estas situações destacam a importância do peridomicílio na transmissão da doença, já que comumente a maioria dos focos tem localização peri ou intradomiciliar (Araújo & Barbosa, 2007).

A ausência de moluscos positivos entre os anos de 2012/2013 pode estar relacionada à irregularidade de chuvas na região, que apresenta duas estações climáticas predefinidas: seca e chuvosa (Mendes et al., 2015). As chuvas no município foram mais fracas no período analisado, o que pode ter contribuído de forma positiva para o não carreamento de fezes contendo ovos de *S. mansoni* até os criadouros mapeados. Outra explicação possível seria a ausência de pessoas positivas para a parasitose entre a população que estava lançando seus dejetos em locais próximos ou nos próprios criadouros. Esta negatividade, entretanto, não isenta os locais nos quais estes caramujos foram coletados de se tornarem focos de transmissão da parasitose.

Conforme o levantamento da fauna planorbíca realizado na Baixada Maranhense por Cantanhede et al. (2014), de um total de 990 amostras de *B. glabrata* e 2.109 de *B. straminea* analisadas, apenas um único espécime de *B. glabrata* (0,1%) de São Bento (MA) estava positivo para *S. mansoni*. A ausência de cercárias eliminadas por *B. straminea* pode ser explicada também pela baixa suscetibilidade desta espécie ao parasito e ao número relativamente pequeno de exemplares examinados, uma vez que esta espécie geralmente requer o exame de várias centenas de exemplares para que sejam encontrados espécimes positivos (Carvalho et al., 1980).

Neste mesmo levantamento malacológico realizado por Cantanhede et al. (2014), também foram encontradas *B. glabrata* e *B. straminea* em sintopia, em quatro biótipos da cidade de São Bento (MA). Estes autores também registraram a ocorrência de *B. schrammi*, espécie não vetora de esquistossomose, corroborando os resultados do estudo realizado por Paraense (1983) na Região Amazônica.

Assim como grande parte dos municípios do Maranhão, São Bento apresenta problemas de saneamento público, o que favorece o surgimento de condições ideais ao desenvolvimento de doenças veiculadas pela água, especificamente a esquistossomose (Souza et al., 2006). Segundo a prevalência dos últimos anos, o município de São Bento é considerado área de média endemicidade, apresentando 5% a 14% de casos positivos (Brasil, 2012). De acordo com Brasil (2005), os pontos de coleta mapeados em 2012/2013 são classificados como transmissores em virtude da prevalência apresentada nos anos de 2010, 2011 e 2012 (6,12%, 6,48% e 6,13%, respectivamente) (Brasil, 2012). Porém, como os criadouros analisados foram negativos para *S. mansoni*, o mais apropriado, portanto, seria considerá-los como potenciais para a transmissão.

O mapeamento dos criadouros das espécies de *Biomphalaria* spp transmissoras da esquistossomose em municípios endêmicos, como São Bento, é importante do ponto de vista epidemiológico, pois permite a determinação das áreas com risco de instalação de focos de transmissão da doença, fornece subsídios aos serviços de saúde para atividades de controle e vigilância da parasitose, além de auxiliar futuros estudos, como a confecção de uma Carta Malacológica para o município.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Rede de Pesquisa da Baixada Maranhense (Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico do Maranhão), pelo auxílio financeiro; à Universidade Estadual do Maranhão, pela logística, e aos Analistas de Recursos em Geoprocessamento/MG, Marco Antonio da Silva e Felipe Antonio Carneiro Rodrigues, pela colaboração na confecção dos mapas.

REFERÊNCIAS

1. Alvim MC. A esquistossomose no Maranhão. *Hiléia médica* 2: 151-157, 1980.
2. Araújo KCGM, Barbosa CS. Análise espacial dos focos de *Biomphalaria glabrata* e de casos humanos de esquistossomose mansônica em Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil, no ano 2000. *Cad Saúde Pública* 23: 409-417, 2007.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Secretária de Vigilância em Saúde. *Guia de vigilância epidemiológica*. 6^o ed. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005. 816 p.
4. 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. 178 p.
5. Brasil. *Sistema nacional de vigilância em saúde: relatório de situação: Maranhão* / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. 5.ed. Brasília, Ministério da Saúde, 2011. 35 p.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Sistema de informação de agravos de notificação/ Sistema de informação da esquistossomose. *Casos confirmados de Esquistossomose*. Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federadas 1995 a 2011, 2012.
7. Brasil. Ministério da Saúde. Sistema de informação de agravos de notificação/ Sistema de informação da esquistossomose. *Óbitos por Esquistossomose*. Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federadas. 1990-2011, 2013.
8. Carvalho OS, Souza CP, Figueiredo PZ. Suscetibilidade de *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848) de Piripiri (Piauí, Brasil) a duas cepas de *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907. *Rev Saúde Pública* 14 : 224-229, 1980.
9. Carvalho OS, Coelho PMZ, Lenzi HL. *Schistosoma mansoni e esquistossomose: uma visão multidisciplinar*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008. 1.124p.
10. Cantanhede SPD, Fernandez MA, Mattos AC, Montresor LC, Silva-Souza N, Thiengo SC. Freshwater gastropods of the Baixada Maranhense Microregion, an endemic area for schistosomiasis in the State of Maranhão, Brazil: I. qualitative study. *Rev Soc Bras Med Trop* 47: 79-85, 2014.
11. Deslandes N. Técnica de dissecação e exame de planorbídeos. *Rev Serv Espec Saúde Pública* 4: 371-382, 1951.
12. Ferreira LA, Lima FLC, Anjos MRO, Costa JM. Forma tumoral encefálica esquistossomótica: apresentação de um caso tratado cirurgicamente. *Rev Soc Bras Med Trop* 31: 89-93, 1998.
13. Lara FV, Freitas J, Carvalho J, Carlos L, Alves M, Silva S, Vilaça VC, Amaral RM. Esquistossomose, uma doença no contexto da saúde pública brasileira. *NOV@ Rev Cient* 2: 1-15, 2013.

14. Gerken SE. *Efeitos da alimentação e da densidade populacional sobre o crescimento, a sobrevivência e a fecundidade de Biomphalaria glabrata* (Say,1818). Belo Horizonte [Dissertação em Parasitologia – UFMG], 1977.
15. Malek EA. Snail Hosts of Schistosomiasis and other Snail Transmitted Diseases in Tropical América, 1985. In: Barbosa FS. *Tópicos de Malacologia Médica*. Rio de Janeiro, Fiocruz, 1995. p. 300-310.
16. Mendes JJ, Silva FB, Galvão ATF, Silva Júnior CH. *Geotecnologias aplicadas no mapeamento de áreas inundáveis na Baixada Maranhense*. In: XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, 2015, João Pessoa. Anais. João Pessoa: INPE, 2015. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/sbsr2015/files/p0783.pdf>. Acesso em: 22/06/2015.
17. Moraes CN, Bichara CNC, Pontes AN, Pinto SCA, Gasparetto D. Correlação de criadouros de *Biomphalaria* sp., hospedeiro do *Schistosoma mansoni*, em área de baixa infraestrutura sanitária no Distrito de Mosqueiro, Belém, Pará. *Hygeia Rev Bras Geo Méd Saúde* 10: 216-233, 2014.
18. Oliveira VM, Vila Nova MX, Assis CRD. Doenças tropicais negligenciadas na região nordeste do Brasil. *Scire Salut* 2: 29-48, 2012.
19. Paraense WL, Deslandes N. Observations on the morphology of *Australorbis nigricans*. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 53: 121-124, 1955.
20. Paraense WL. Estado atual da sistemática dos planorbídeos brasileiros. *Arq Mus Nac* 55: 105-111, 1975.
21. Paraense WL. *Biomphalaria occidentalis* sp.n. from South America (Mollusca: Basommatophora: Pulmonata). *Mem Inst Oswaldo Cruz* 76: 199-211, 1981.
22. Paraense WL. A survey of planorbid molluscs in the Amazonian region of Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 78: 343- 361, 1983.
23. Ramos CM. *Ocorrência e positividade de Biomphalaria glabrata por Schistosoma mansoni no bairro da Vila Embratel e sua relação com o ambiente*. São Luís [Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas, UFMA], 2007.
24. Raso G, Vounatsou P, McManus DP, N´Goran EK, Utzinger J. A Bayesian approach to estimate the age-specific prevalence of *Schistosoma mansoni* and implications for schistosomiasis control. *Int J Parasitol* 37: 1491-1500, 2007.
25. Silva-Souza N. *Mobilidade e patologia de Holochilus brasiliensis (Rodentia: Cricetidae) infectados com Schistosoma mansoni (Schistosomatida: Schistosomatidae) em laboratório*. Recife [Dissertação de Mestrado em Biologia Animal – UFPE], 2001.
26. Smithers SR, Terry RJ. The infection of laboratory hosts with cercariae of *Schistosoma mansoni* and the recovery of adult worm. *Parasitology* 55: 695-700, 1965.
27. Souza MAA, Souza LA, Machado-Coelho GLL, Melo AL. Levantamento malacológico e mapeamento das áreas de risco para transmissão da esquistossomose mansoni no município de Mariana, Minas Gerais, Brasil. *R Ci Méd Biol* 5: 132-139, 2006.
28. Steinmann P, Keiser J, Bos R, Tanner M, Utzinger J. Schistosomiasis and water resources development: systematic review, meta-analysis, and estimates of people at risk. *Lancet Infect Dis* 6: 411-425, 2006.
29. Vitorino RR, Souza FPC, Costa AP, Faria Júnior FC, Santana LA, Gomes AP. Esquistossomose mansônica: diagnóstico, tratamento, epidemiologia, profilaxia e controle. *Rev Bras Clin Med São Paulo* 10: 39-45, 2012.
30. World Health Organization (WHO). *Sustaining the drive to overcome the global impact of neglected tropical diseases: second WHO report on neglected tropical diseases*. Geneva: World Health Organization. 2013. Disponível em http://www.who.int/iris/bitstream/10665/77950/1/9789241564540_eng.pdf. Acesso em 20/06/2015.