



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE  
MESTRADO

**ANÁLISE TEMPORAL E ESPACIAL DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI NO  
ESTADO DO MARANHÃO NO PERÍODO DE 2007 A 2016**

RENATO JUVINO DE ARAGÃO MENDES

São Luís – MA

2019

**RENATO JUVINO DE ARAGÃO MENDES**

**ANÁLISE TEMPORAL E ESPACIAL DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI NO  
ESTADO DO MARANHÃO NO PERÍODO DE 2007 A 2016**

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-graduação em  
Saúde e Ambiente para obtenção  
do título de mestre em Saúde e  
Ambiente. Área de concentração:  
Qualidade ambiental e saúde.

**Orientação: Profa. Dra. Ivone Garros Rosa**

**Coorientação: Profa. Dra. Selma Patrícia Diniz Cantanhede**

São Luís – MA

2019

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Mendes, Renato Juvino de Aragão.

Análise temporal e espacial da esquistossomose mansoni no estado do Maranhão no período de 2007 a 2016 / Renato Juvino de Aragão Mendes. - 2019.

77 f.

Coorientador(a): Selma Patrícia Diniz Cantanhede.

Orientador(a): Ivone Garros Rosa.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Saúde e Ambiente/ccbs, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, 2019.

1. Distribuição espacial. 2. Epidemiologia. 3. Esquistossomose. 4. Série histórica. I. Cantanhede, Selma Patrícia Diniz. II. Garros Rosa, Ivone. III. Título.

**RENATO JUVINO DE ARAGÃO MENDES**

**Análise temporal e espacial da esquistossomose mansoni no estado do Maranhão  
no período de 2007 a 2016**

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-graduação em  
Saúde e Ambiente para obtenção  
do título de mestre em Saúde e  
Ambiente

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Profa. Dra. Ivone Garros Rosa (Orientadora)**

Doutora em Bioquímica (UFCE)  
Departamento de Patologia (UFMA)

---

**Profa. Dra. Juliana de Faria Lima Santos**

Doutora em Ciências (UNIFESP)  
Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária (UFMA)

---

**Prof. Dr. Raimundo Nonato Martins Cutrim**

Doutor em Infectologia (UNIFESP)  
Departamento de Patologia (UFMA)

---

**Dr. Adalberto Alves Pereira Filho**

Doutor em Ciências (UFMG)  
Instituto de Química (USP)

*Dedico este trabalho ao meu  
avô Hilton Chuvas Aragão  
(in memoriam) o qual sempre  
fez a minha maior inspiração  
de vida e de personalidade.*

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho é resultado da contribuição de muitas pessoas envolvidas para que chegássemos a este produto final.

Em primeiro lugar, não poderia deixar de agradecer a Deus por Sua infinita bondade e misericórdia para comigo, traduzidas no mais terno amor. Mesmo sem merecer, Sua graça me alcança todos os dias. “Mas os que esperam no Senhor renovarão as forças, subirão com asas como águias; correrão, e não se cansarão; caminharão, e não se fatigarão” (Isaías 40:31).

Aos meus pais José Ribamar e Francisca, por seu constante apoio à minha rotina acadêmica, pois sem esse suporte eu jamais conseguiria chegar onde estou hoje. Obrigado por suas orações e por serem o meu chão, pessoas com as quais eu sempre posso e poderei contar. À minha irmã Renata e seu esposo Alessandro, que mesmo um pouco mais distante, sempre me deram a mão em horas essenciais.

À família Aragão, agora representada pela minha avó Maria Alice, que sempre foi e é inspiração de garra, perseverança e sabedoria pra resolver as situações do dia-a-dia, uma característica herdada do nosso saudoso patriarca Hilton Chuvas Aragão, um dos meus maiores incentivadores, e sem dúvida a minha maior inspiração. Às minhas tias Beth, Lêda e Gracinha, que participaram desse processo, seja em orações, seja demonstrando algum outro tipo de auxílio.

À minha noiva Natale Lindoso, que sempre foi um alicerce onde pude me apoiar sempre que precisei. Obrigado por seu apoio incondicional e sempre decisivo em horas cruciais. Também pela compreensão nos momentos mais difíceis dessa (e da nossa) jornada. Te amo! Estendo este agradecimento também à sua mãe Irismar, que sempre é uma incentivadora vibrante. Obrigado pelas suas orações e por sua animação!

Um agradecimento especial à minha (bem mais que) orientadora professora doutora Ivone Garros, por quem tenho profundo respeito, admiração e reconhecimento como uma pessoa iluminada, prestativa, sábia, compreensiva e acima de tudo, que transborda em amor. Você extrapolou seu papel de orientadora e tornou-se uma amiga para a vida. Ensinou-me bem mais que saberes da academia. Ensinou-me a ser uma pessoa melhor. Você terá sempre a minha gratidão. Conte sempre comigo!

Aos demais integrantes do Núcleo de Imunologia Básica e Aplicada (NIBA) da Universidade Federal do Maranhão: Prof. Walberth, Profa. Geusa, Nilson, Aline, Karla, Kátia, Rita, Cris, Sâmia e Edna. À “galera do almoço”, que sempre fez desse um dos momentos mais divertidos a cada dia, e que estreitou nossos laços de amizade. Ao amigo Adalberto que, mesmo distante, sempre contribuí para o andamento das pesquisas aqui realizadas.

À turma quatorze do Mestrado de Saúde e Ambiente, em especial aos meus queridos amigos Michael, Cíntia, Flávia, Ingredy, Lívia e Mayra, que formaram uma rede de apoio e se mostraram sempre dispostos a auxiliar os demais. Vocês têm o meu carinho.

À Dra. Patrícia Cantanhede, pelo aceite em coorientar este estudo. Seus conselhos, diretrizes e esclarecimentos foram essenciais para a realização deste trabalho. Muito obrigado pelo tempo e energia disponibilizados em prol da pesquisa e da integração das instituições UFMA e UEMA.

Aos amigos que contribuíram direta ou indiretamente em algum momento dessa jornada: Adenilde, Jéssika, Natália, Karla, Tyme, Airton, Flávia, Nicolle e Laura. Obrigado pelo apoio e ânimo nas horas em que eu só precisava realmente disso.

Aos meus queridos da My People House, que desde 2013 vêm se mostrando como uns dos maiores incentivadores, seja meu ou de qualquer outro do grupo, onde a cada conquista vibram, torcem e estimulam os demais a correrem atrás. Muito bom saber que mesmo depois de tanto tempo e mesmo com a distância, ainda podemos contar uns com os outros.

Ao seu Brito, do Programa de Controle da Esquistossomose da Secretaria Estadual de Saúde, pela gentileza e nos receber e pelo pronto auxílio prestado na disponibilização dos dados utilizados e demais informações relevantes para esta pesquisa. Aos amigos Alexandre e Aurean, que auxiliaram na realização dos testes estatísticos.

Por fim, a todos que contribuíram direta ou indiretamente para este trabalho no decorrer desses dois anos, e que por limitações não posso aqui nomeá-los. A todos, meu muito obrigado!

## RESUMO

A esquistossomose é uma doença causada por vermes parasitas do gênero *Schistosoma*. Esta endemia é considerada uma das Doenças Tropicais Negligenciadas (DTNs) e afeta quase 240 milhões de pessoas em 78 países. No Brasil, a esquistossomose mansoni tem sido registrada em 19 estados. A ocorrência da doença tem sido registrada predominantemente no meio rural, porém com o intenso fluxo migratório para ambientes urbanos, as condições ambientais e sociais das zonas rurais têm sido reproduzidas em áreas periféricas das cidades, favorecendo assim o seu estabelecimento também nas zonas urbanas. No estado do Maranhão, a microrregião da Baixada Maranhense é reconhecida como tradicional zona endêmica de esquistossomose, por suas diversas características que favorecem a sua ocorrência. Este estudo teve como objetivo analisar a distribuição temporal e espacial dos casos de esquistossomose mansoni no estado do Maranhão no período de 2007 a 2016. Os dados foram obtidos de fontes secundárias: Programa de Controle da Esquistossomose do Maranhão (PCE-MA), SINAN e IBGE. Foram consideradas como unidades de análise as Regiões de Saúde do estado. O Maranhão apresentou taxa de prevalência de 3,8 para o período. Houve uma tendência estável da prevalência no estado. Quando correlacionada com outras doenças parasitárias (geohelmintoses), a tendência de prevalência da esquistossomose mostrou-se crescente. As Regionais que apresentaram os maiores percentuais de positividade do estado foram Pinheiro (7,92), Zé Doca (3,30) e Viana (3,10). Verificou-se uma tendência significativa de diminuição da prevalência nas Regionais de São Luís e Zé Doca. Para as demais Regionais a série histórica mostrou-se estacionária. A análise espacial dos casos de esquistossomose demonstrou que o Maranhão possui dois principais núcleos de disseminação da doença, ambos localizados na porção norte do estado, sendo eles a Baixada Maranhense e o litoral leste. Os indicadores ambientais abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados e coleta de lixo mostraram correlação significativa com a prevalência da doença no estado. A esquistossomose atinge com mais frequência pessoas do sexo masculino, de cor parda, na faixa etária de 20 a 39 anos, residentes na área rural e que possuem o Ensino Fundamental incompleto. Embora a cobertura de tratamento do PCE no Maranhão ultrapasse os 90%, a taxa média de cura ficou abaixo de 80%. Verificou-se que o PCE do Maranhão passou por uma redução de suas atividades, com diminuição de 64,22% da população trabalhada e 65,42% de exames realizados. Este estudo concluiu que a prevalência da esquistossomose no Maranhão mostrou-se estável ao longo do período analisado. O estado ainda conserva a microrregião da Baixada Maranhense como uma importante área de disseminação da doença, atingindo grupos populacionais em vulnerabilidade social.

**Palavras-chave:** Esquistossomose, Epidemiologia, Série histórica, Distribuição espacial.



## ABSTRACT

Schistosomiasis is a disease caused by parasitic worms of the genus *Schistosoma*. This endemic is considered one of the Neglected Tropical Diseases (NTDs) and affects nearly 240 million people in 78 countries. In Brazil, schistosomiasis mansoni has been registered in 19 states. The occurrence of the disease has been recorded predominantly in rural areas, but with the intense migratory flow to urban environments, the environmental and social conditions of rural areas have been reproduced in peripheral areas of the cities, thus favoring their establishment also in urban areas. In the state of Maranhão, the micro-region of Baixada Maranhense is recognized as a traditional endemic zone of schistosomiasis, due to its diverse characteristics that favor its occurrence. The objective of this study was to analyze the temporal and spatial distribution of schistosomiasis mansoni cases in the state of Maranhão from 2007 to 2016. Data were obtained from secondary sources: Control Program of Schistosomiasis of Maranhão (PCE-MA), SINAN and IBGE. The Health Regions of the state were considered as units of analysis. Maranhão had a prevalence rate of 3.8 for the period. There was a steady trend of prevalence in the state. When correlated with other parasitic diseases (soil-transmitted helminths), the prevalence trend of schistosomiasis has increased. The Regionals that presented the highest percentages of positivity of the state were Pinheiro (7,92), Zé Doca (3,30) and Viana (3,10). There was a significant trend of decreasing prevalence in the Regionals of São Luís and Zé Doca. For the other Regionals the historical series was stationary. The spatial analysis of the cases of schistosomiasis has shown that Maranhão has two main centers of dissemination of the disease, both located in the northern part of the state, being the Baixada Maranhense and the east coast. The environmental indicators inadequate water supply and sewage collection and garbage showed significant correlation with the prevalence of the disease in the state. Schistosomiasis more commonly affects males, of brown color, in the age group of 20 to 39 years, living in the rural area and who have incomplete Elementary School level. Although the treatment coverage of PCE in Maranhão exceeds 90%, the average cure rate was below 80%. It was verified that the PCE of Maranhão underwent a reduction of its activities, with a reduction of 64.22% of the population worked and 65.42% of tests performed. This study concluded that the prevalence of schistosomiasis in Maranhão was stable throughout the analyzed period. The state still conserves the micro-region of the Baixada Maranhense as an important area of dissemination of the disease, reaching population groups in social vulnerability.

**Key words:** Schistosomiasis, Epidemiology, Historical series, Spatial distribution.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Distribuição geográfica da esquistossomose , de acordo com a faixa de positividade, mundialmente, 2017	16
<b>Figura 2</b> – Distribuição geográfica da esquistossomose , de acordo com a faixa de positividade, por município. Brasil, 2010-2015	17
<b>Figura 3</b> – Fotomicroscopias da forma adulta (macho e fêmea) e ovo de <i>S. mansoni</i>	19
<b>Figura 4</b> – Esquemática do ciclo de vida de <i>S. mansoni</i> .	20
<b>Figura 5</b> – Distribuição dos focos de caramujos da espécie <i>B. glabrata</i> .	22
<b>Figura 6</b> – Distribuição dos focos de caramujos da espécie <i>B. straminea</i>	23
<b>Figura 7</b> – Distribuição dos focos de caramujos da espécie <i>B. tenagophila</i>	23
<b>Figura 8</b> – Características ambientais da Baixada Maranhense	28
<b>Figura 9</b> – Regiões Geográficas e Unidades Regionais de Saúde do estado do Maranhão	32
<b>Figura 10</b> – Fluxograma do Sistema de Vigilância da Esquistossomose	33
<b>Gráfico 1</b> – Série histórica da taxa de prevalência da esquistossomose mansoni no estado do Maranhão e Brasil, 2007-2016	40
<b>Gráfico 2</b> – Distribuição de municípios segundo faixa de prevalência no Estado do Maranhão, 2007 a 2016	41
<b>Gráfico 3</b> – Prevalência de esquistossomose mansoni por Região de Saúde no Maranhão, 2007 a 2016	41
<b>Gráfico 4</b> – Taxas de prevalência observadas e esperadas por Regionais de Saúde no estado do Maranhão, 2007-2016	42
<b>Mapa 1</b> – Distribuição espacial da prevalência de esquistossomose segundo faixa de prevalência por Região de Saúde no estado do Maranhão, 2007 a 2016	46
<b>Mapa 2</b> – Mapa de Análise de Kernel sobre a densidade de casos de esquistossomose por município no estado do Maranhão, 2007 a 2016	48

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Indicadores operacionais do Programa de Controle da Esquistossomose, estado do Maranhão, Brasil, 2007 a 2016	39
<b>Tabela 2</b> – Modelo de regressão de Prais-Winsten da prevalência de esquistossomose por regionais no estado do Maranhão, 2007-2016	46
<b>Tabela 3</b> – Coeficiente de correlação de Spearman entre a taxa de positividade e indicadores socioeconômicos* do Maranhão	50
<b>Tabela 4</b> – Características sociodemográficas e clínicas dos casos de esquistossomose no Maranhão, segundo Regionais de Saúde, 2007 a 2016	52
<b>APÊNDICE A</b> – Exames realizados, casos positivos e percentual de positividade por município e Regional de Saúde, Maranhão, 2007-2016	75

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**ACE** – Agentes de Combate às Endemias

**APC** – *Annual Percentage Change* (Percentual de Variação Anual)

**BR** – Brasil

**DTNs** – Doenças Tropicais Negligenciadas

**ESF** – Equipes de Saúde da Família

**IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**IDH** – Índice de Desenvolvimento Humano

**IDHM** – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

**MA** – Maranhão

**OMS** – Organização Mundial da Saúde

**PCE** – Programa de Controle da Esquistossomose

**PECE** – Programa Especial de Controle da Esquistossomose

**SES** – Secretaria Estadual de Saúde

**SIDRA** – Sistema IBGE de Recuperação Automática

**SINAN** – Sistema De Informação de Agravos de Notificação

**SISPCE** – Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose

**SPSS** – Software Statistical Package for the Social Sciences

**SUCAM** – Superintendência de Campanhas de Saúde Pública

**WHO** – World Health Organization

## SUMÁRIO

<b>1. APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>15</b>
2.1. Aspectos gerais da parasitose.....	15
2.2. Epidemiologia da esquistossomose.....	16
2.3. Agente etiológico da esquistossomose mansoni.....	18
2.4. Ciclo evolutivo.....	20
2.5. Hospedeiros envolvidos no ciclo de vida do parasita.....	21
2.5.1. Hospedeiros intermediários.....	21
2.5.2. Hospedeiros definitivos.....	24
2.6. Controle da doença.....	25
2.7. Fatores relacionados à ocorrência da esquistossomose.....	27
<b>3. JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>29</b>
<b>4. OBJETIVOS.....</b>	<b>30</b>
4.1. Objetivo geral.....	30
4.2. Objetivos específicos.....	30
<b>5. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>31</b>
5.1. Tipo de estudo.....	31
5.2. Área de estudo.....	31
5.3. População de estudo.....	33
5.4. Variáveis analisadas.....	33
5.4.1. Variável dependente.....	33
5.4.2. Variáveis independentes.....	34
5.4.2.1. Características socioeconômicas e sanitárias das Regionais de Saúde.....	34

5.4.2.2. Características sociais, demográficas e clínicas dos casos confirmados de esquistossomose.....	35
5.5. Fontes de dados.....	36
5.6. Espacialização da esquistossomose.....	36
5.7. Análise estatística.....	37
5.8. Considerações éticas.....	38
<b>6. RESULTADOS.....</b>	<b>39</b>
6.1. Análise temporal do percentual de positividade.....	39
6.2. Distribuição espacial dos casos de esquistossomose no Maranhão.....	46
6.3. Fatores socioeconômicos relacionados à prevalência da esquistossomose no Maranhão.....	50
6.4. Perfil sociodemográfico dos casos clínicos de esquistossomose no Maranhão	50
<b>7. DISCUSSÃO.....</b>	<b>54</b>
<b>8. CONCLUSÃO.....</b>	<b>67</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>68</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>75</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>77</b>

## 1. APRESENTAÇÃO

A esquistossomose configura-se como a segunda doença de maior prevalência em nível mundial, ficando apenas atrás da malária. Ela compõe um grupo especial de doenças denominado Doenças Tropicais Negligenciadas. É uma parasitose de alta relevância no cenário da saúde global, atingindo predominantemente populações mais pobres que vivem na zona rural ou em áreas urbanas vulneráveis. Tais ambientes reúnem condições que contribuem ao estabelecimento bem-sucedido da esquistossomose, tais como ausência ou saneamento básico precário, coleções hídricas em abundância e a falta de informações sobre a doença ou como preveni-la.

Apesar do expressivo progresso que os países têm feito na direção da eliminação da esquistossomose, esta continua sendo um grave problema de saúde pública, uma vez que causa grande morbidade e exige um alto investimento por parte do poder público no seu tratamento quando em nível crônico. Os países dos continentes africano e americano ainda sofrem pela carga que a doença traz às populações expostas e aos seus sistemas de saúde.

No Brasil, os denominados Programas de Controle da Esquistossomose (PCE) têm lutado, e de certo modo conseguido diminuir as taxas de prevalência nos estados. Por outro lado, o fato de esta já ser por si só uma doença negligenciada faz com que esses programas tenham dificuldades em executar suas ações de prevenção e controle de modo satisfatório e eficaz.

A falta de investimento financeiro suficiente e de recursos humanos capacitados acaba por restringir em muito as respostas dos programas às demandas da população por uma solução duradoura. O que vemos, portanto, são conquistas rasas, onde nunca se chega de fato a um resultado definitivo.

Por ser uma doença ligada ao subdesenvolvimento, não há dúvidas de que para alcançar a eliminação da esquistossomose e outras doenças infecciosas e parasitárias, os governos terão que promover notável desenvolvimento nas condições socioeconômicas da população, aliado ao abastecimento seguro de água e melhorias sanitárias dos centros urbanos e das zonas rurais.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1. Aspectos gerais da parasitose**

A esquistossomose é uma doença parasitária, de evolução crônica, cuja magnitude da prevalência, severidade das formas clínicas e evolução a caracterizam como um importante problema de saúde pública no país. Denominada popularmente por “barriga d’água”, “xistose” ou “mal do caramujo”, esta parasitose constitui um importante grupo denominado Doenças Tropicais Negligenciadas (BRASIL, 2017; WHO 2018).

A princípio, a esquistossomose é uma doença predominantemente rural, porém tem sido urbanizada com a extensa migração do campo para as cidades, processo este que acontece de modo desorganizado, fazendo com que ocorra a formação de conglomerados urbanos periféricos sem nenhum planejamento. Nestas áreas, o aspecto saneamento básico, principalmente, aliado a baixos níveis de escolaridade e econômico da população, possibilita o aparecimento de condições ambientais favoráveis ao estabelecimento de doenças infecciosas-parasitárias, dentre as quais a esquistossomose. Portanto, por tais características, considera-se que esta é uma doença ligada à pobreza e ao subdesenvolvimento. O homem se infecta quando entra em contato com águas infestadas pelas formas larvais do parasito. Geralmente essas ocorrências estão ligadas a atividades laborais ou de lazer em áreas rurais, tais como lavagem de roupas, banho e pesca, bem como o contato com águas contaminadas pelo esgoto doméstico em áreas urbanas de periferia (COLLEY et al., 2014).

A transmissão da esquistossomose acontece através do complexo ciclo de vida do verme, o qual necessita de dois hospedeiros (um intermediário e um definitivo), além de condições ambientais específicas para que ocorra a infecção.

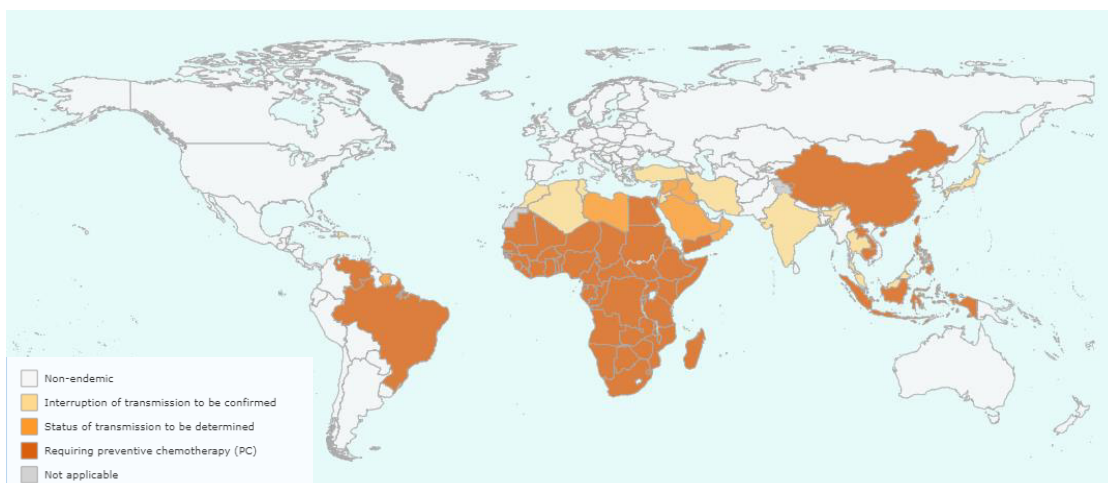
Como estratégia para o controle de sua transmissão, são requeridos diversas ações profiláticas e meios de tratamento, tais como controle de moluscos, tratamento de infectados com uso de drogas, abastecimento de água potável, esgotamento sanitário adequado, e a educação em saúde das populações expostas (WHO, 2018).



## 2.2. Epidemiologia da esquistossomose

A esquistossomose é uma doença de ocorrência tropical. A endemia afeta quase 240 milhões de pessoas mundialmente, no entanto, 700 milhões vivem em áreas endêmicas. Sua transmissão tem sido registrada em 78 países, principalmente na África e Leste do Mediterrâneo, atingindo as regiões do Delta do Nilo e países como Egito e Sudão. Estimativas mostram que pelo menos 219,9 milhões de pessoas requereram tratamento preventivo para esquistossomose em 2016, das quais 89 milhões foram reportadas como tendo sido tratadas. Em 2017, 98,7 milhões de pessoas receberam tratamento preventivo, em 52 países, onde é relatada moderada a alta transmissão (WHO, 2018-A; WHO, 2018-B) (Figura 1).

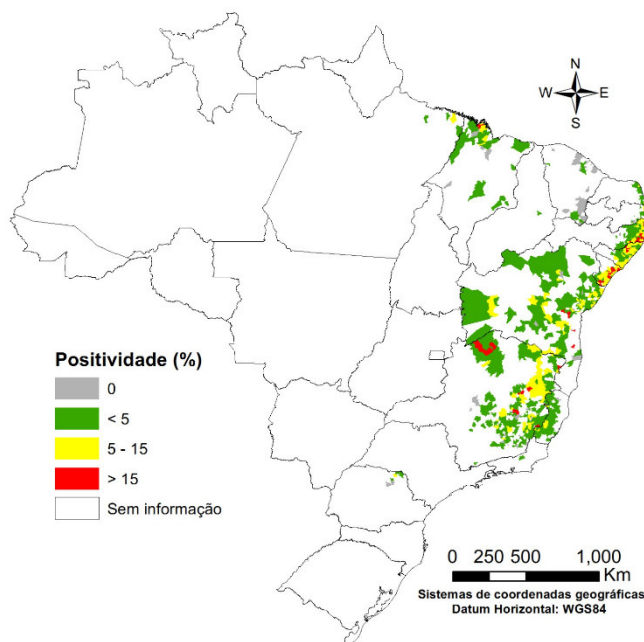
**Figura 1** – Distribuição geográfica da esquistossomose, de acordo com a faixa de positividade, mundialmente, 2017



Fonte: Organização Mundial da Saúde - WHO

O primeiro caso de esquistossomose registrado no Brasil data do ano de 1908, registro este feito por Pirajá da Silva (BRASIL, 2014; NEVES, 2016). Atualmente, a ocorrência da esquistossomose é registrada em 19 Unidades Federadas distribuídas em todas as regiões do país, sendo considerado a maior área endêmica das Américas. Entretanto, a quase totalidade dos casos concentra-se nas regiões Nordeste e Sudeste (Figura 2). A ocorrência está diretamente ligada à presença dos moluscos transmissores. No ano de 2015, o país registrou 459 óbitos em razão da esquistossomose, sendo as regiões Nordeste e Sudeste as que mais contabilizam, sendo 300 e 147 mortes, respectivamente.

**Figura 2** – Distribuição geográfica da esquistossomose , de acordo com a faixa de positividade, por município. Brasil, 2010-2015



Fonte: Secretaria de Vigilância em Saúde/MS

No estado do Maranhão, a esquistossomose é conhecida desde 1920 (ALVIM, 1980, apud LIRA, 2017). De acordo com relatório de situação epidemiológica de 2011, a doença foi considerada endêmica em 20 municípios e focal em 29 dos 217 municípios existentes. Os focos mais antigos e com as prevalências mais elevadas se encontram nas Zonas do Litoral Norte e na Baixada Maranhense. Em 2010 a prevalência do estado foi 5,27% em 69.005 pessoas examinadas. No período de 2005 a 2010 observou-se uma média anual de seis internações e oito óbitos, com redução da taxa de mortalidade por 100 mil/hab. de 0,20 em 2005 para 0,02 em 2010 (BRASIL, 2011).

No ano de 2007, foram reportados 5.363 casos de esquistossomose na área endêmica no estado, número que foi gradativamente regredindo até o total de 920 casos no ano de 2016. Para a área não endêmica, foram registrados 3 casos em 2007, subindo a 79 casos em 2010, e regredindo progressivamente a 9 casos em 2016 (BRASIL, 2018).

### 2.3. Agente etiológico da esquistossomose mansoni

Os agentes causadores da esquistossomose são esquistossomos macroscopicamente visíveis, com um corpo cilíndrico branco-acinzentado de aproximadamente 1 (macho) a 1,5 cm (fêmea) de comprimento. Em termos taxonômicos, eles pertencem ao filo Platyhelminthes e à classe Trematoda (GRYSEELS, 2012). O gênero *Schistosoma* (*schisto* = fenda; *soma* = corpo) é constituído por indivíduos dioicos (sexos separados) que possuem diferentes estágios de desenvolvimento (vermes adultos, ovos, miracídios, esporocistos, cercárias e esquistossômulos). Quando adulto, o macho (que é menor) abriga a fêmea em uma espécie de fenda em seu corpo, denominada canal ginecóforo (SOUZA et al., 2011; BRASIL, 2017). Este sulco é, na realidade, formado pelas extremidades laterais do macho, que se dobram no sentido ventral.

Existem cerca de 16 espécies que fazem parte do gênero, porém apenas cinco delas são capazes de infectar seres humanos, divididas em dois grandes grupos: parasitos causadores de doenças hepáticas e intestinais (*S. mansoni*, *S. japonicum*, *S. mekongi* e *S. intercalatum*) e parasitos causadores de doenças renais e da bexiga (*S. hematobium*) (JAKA et al., 2014).

A espécie *S. mansoni* é a única descrita no Brasil. A denominação inicial foi dada por Sambon em 1907, porém Pirajá da Silva fazia observações da espécie à mesma época, independentemente. Este autor confirmou que o *Schistosoma* que produzia ovos com esporão lateral, vivia nas veias mesentéricas e era uma espécie distinta das descritas anteriormente. Entretanto, a denominação da espécie coube de fato ao primeiro autor (NEVES, 2016).

Acredita-se que esta espécie foi trazida ao continente americano através do tráfico de escravos vindos da África, encontrando aqui condições favoráveis ao seu desenvolvimento, isto é, hospedeiros vertebrados (definitivo) e invertebrados (intermediário), bem como um ambiente adequado (SOUZA et al., 2011).

*S. mansoni* vive na corrente sanguínea de hospedeiros vertebrados, possuindo um tempo médio de vida de três a cinco anos, podendo chegar até 30 anos. Esse é um notável marco evolucionário, que foi alcançado através de um intrínseco mecanismo de evasão a todas as formas de imunidade inata e adquirida (GRYSEELS, 2012). O helminto apresenta duas ventosas: oral e ventral (acetábulo), localizadas na região anterior do corpo

e nutre-se de sangue, podendo ingerir cerca de 300 mil hemácias por hora. Não possui aparelho circulatório. Seu tegumento é constituído por uma camada sincicial de células anucleadas, recoberto por uma membrana heptalamelar espessa, sendo renovada constantemente (PRATA, 2007, apud SOUZA et al., 2011). O macho possui minúsculas projeções (tubérculos), que dão um aspecto rugoso, enquanto a fêmea apresenta tegumento liso (NEVES, 2016) (Figura 3).

**Figura 3** – Fotomicroscopias da forma adulta (macho e fêmea) e ovo de *S. mansoni*



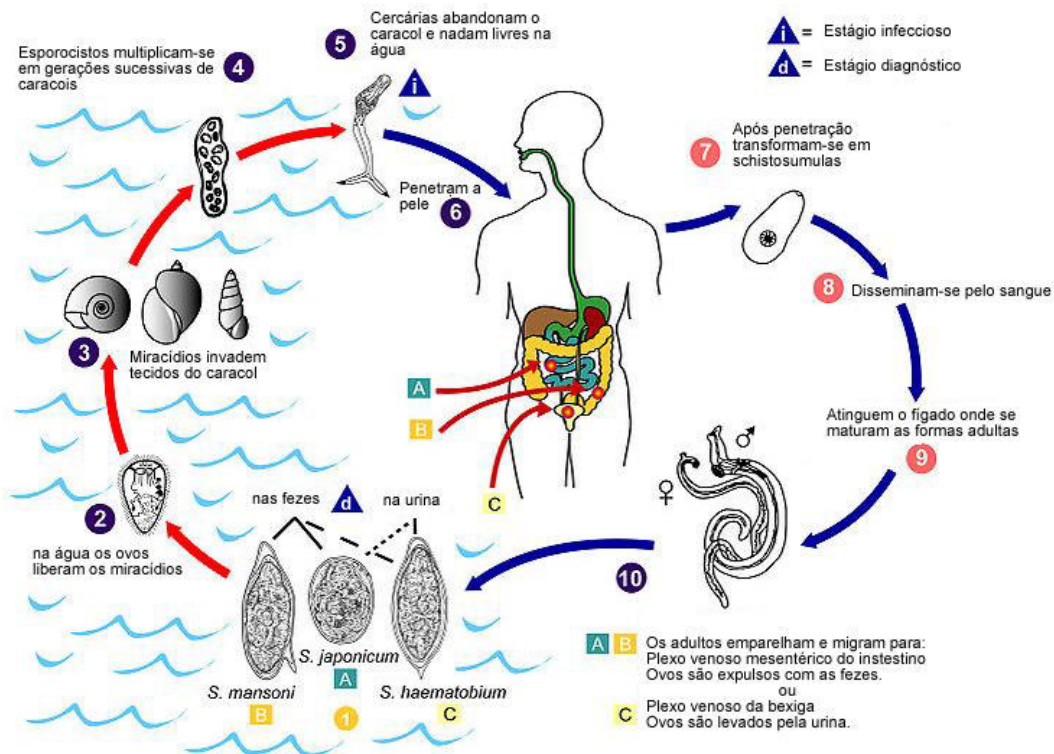
Fonte: Science Photo Library e CDC (adaptados)

Os ovos de *S. mansoni* medem cerca de 50  $\mu\text{m}$  de comprimento por 60  $\mu\text{m}$  de largura. Possuem formato oval, e na sua parte mais larga apresenta uma espícula, que é característica específica da espécie. Dentro do ovo encontra-se o miracídio, larvas que possuem cílios que permitem o movimento no meio aquático. A cercária, que é originada do miracídio depois que este penetra no hospedeiro intermediário, é a forma larval formada de duas partes: corpo cercariano medindo 190 por 70  $\mu\text{m}$  e uma cauda bifurcada medindo 230 por 50  $\mu\text{m}$ . Possui ventosa oral e ventosa ventral, sendo esta última a estrutura principal que a larva usa para fixar-se na pele do hospedeiro no processo de penetração (NEVES, 2016) (Figura 3).

## 2.4. Ciclo evolutivo

Para que ocorra a transmissão da doença, é indispensável a presença do homem na condição de hospedeiro definitivo, e dos caramujos aquáticos do gênero *Biomphalaria*, que atuam como hospedeiros intermediários. O homem infectado elimina ovos viáveis de *S. mansoni* por meio das fezes. Quando esses ovos entram em contato com a água, rompem-se e permitem a saída da forma larvária ciliada, denominada miracídio. Os miracídios penetram no caramujo, onde se multiplicam entre quatro a seis semanas depois. Após esse período, os caramujos liberam cercária, que são larvas infectantes do *S. mansoni*. Estas penetram no homem por meio da pele e/ou mucosas e, mais frequentemente, pelos pés e pernas, por serem áreas do corpo que ficam em maior contato com águas contaminadas (BRASIL, 2008) (Figura 4).

**Figura 4** – Esquemática do ciclo de vida de *S. mansoni*



Fonte: CDC - adaptado

## 2.5. Hospedeiros envolvidos no ciclo de vida do parasita

### 2.5.1. Hospedeiros intermediários

O ciclo biológico do *S. mansoni* depende da presença do hospedeiro intermediário no ambiente. Configuram-se como tal os caramujos gastrópodes aquáticos, pertencentes à família Planorbidae e gênero *Biomphalaria*. Nestes, acontece a reprodução assexuada do helminto (BRASIL, 2017).

Caramujos do gênero *Biomphalaria* possuem concha planispiral, com diâmetro variando nos indivíduos adultos entre 7mm e 40mm, de cor natural amarelo-palha, mas que, dependendo das substâncias que o organismo entra em contato no seu criadouro, pode variar em tons de marrom até o negro. Apresentam dois tentáculos longos e filiformes, com olhos localizados em sua base, boca contornada pela mandíbula, que apresenta a forma de um T, quando vista de frente, pé oblongo e porção cefálica da massa visceral, o manto dobra-se para formar a cavidade pulmonar. Este constitui uma importante característica para a identificação específica da espécie *B. glabrata*, uma vez que é nele que encontra-se a crista renal (BRASIL, 2008).

Bionfalárias possuem respiração predominantemente pulmonar, mas podem também respirar no meio aquático através da pseudobrânquia (sede principal) e do tegumento em contato com o meio líquido. São animais hermafroditas, predominando a fecundação cruzada sobre a autofecundação (BRASIL, 2008).

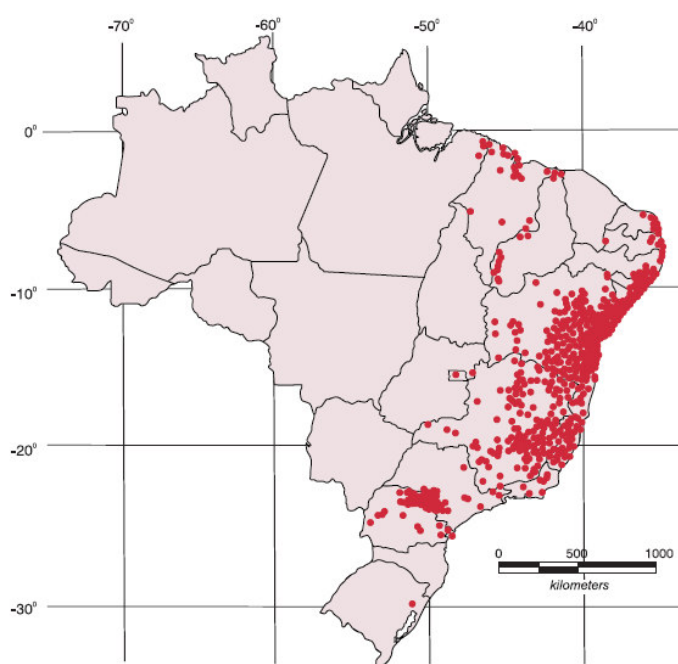
Dentre as 11 espécies do gênero *Biomphalaria* presentes no Brasil, apenas três estão envolvidas na disseminação da esquistossomose: *Biomphalaria glabrata* Say, 1818, *Biomphalaria straminea* Dunker, 1848 e *Biomphalaria tenagophila* Orbigny, 1835. Estas são consideradas hospedeiras naturais do *S. mansoni*. Outras espécies do gênero *Biomphalaria* configuram hospedeiros potenciais, como *Biomphalaria amazonica* Paraense, 1966 e *Biomphalaria peregrina* Orbigny, 1835. Das três espécies de maior importância epidemiológica, pelo menos uma (*B. straminea*) foi notificada em 24 dos 26 estados brasileiros, além do Distrito Federal, de acordo com dados do Ministério da Saúde (BRASIL, 2008).

Em um estudo sobre a distribuição geográfica dos hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni* no Brasil, Carvalho et al. (2018) verificou que dos 429 municípios

selecionados para o estudo, foram encontrados moluscos do gênero *Biomphalaria* em 300 (70,2%) deles, distribuídos por estados das regiões Nordeste, Sudeste e Sul.

A espécie *B. glabrata*, a mais importante em termos epidemiológicos, foi notificada em 16 estados brasileiros, além de no Distrito Federal, e em 806 municípios, concentrando-se principalmente nas regiões Nordeste e Sudeste, estando sua distribuição quase sempre associada à distribuição da esquistossomose (Figura 5).

**Figura 5** – Distribuição dos focos de caramujos da espécie *B. glabrata*



Fonte: Carvalho et al. (2009)

A espécie *B. straminea* é encontrada em quase todo o território brasileiro, com exceção dos estados do Amapá e Rondônia (Figura 6). São moluscos habitantes de coleções hídricas permanentes e temporárias, estando mais ajustados ao clima seco do Nordeste.

A espécie *B. tenagophila* foi notificada em 603 municípios de 10 estados brasileiros, além de no Distrito Federal. Possui menor distribuição geográfica, sendo mais restrita aos estados das regiões Sudeste e Sul, alcançando ainda o sul da Bahia (Figura 7) (BRASIL, 2008; CARVALHO et al., 2009).

**Figura 6** – Distribuição dos focos de caramujos da espécie *B. straminea*



Fonte: Carvalho et al. (2009)

**Figura 7** – Distribuição dos focos de caramujos da espécie *B. tenagophila*



Fonte: Carvalho et al. (2009)



No estado do Maranhão, registra-se majoritariamente a presença das espécies *B. glabrata* e *B. straminea*, ambas predominantemente encontradas nos campos alagados da Baixada Ocidental e o Litoral Norte do estado. De acordo com os inquéritos malacológicos realizados pelo PCE-MA, de 1997 a 2016, 67,40% dos moluscos capturados foram identificados como *B. glabrata*, 28,36% como *B. straminea* e 0,10% como *B. tenagophila*, esta última restrita ao município de São Luís (BRASIL, 2019).

Os moluscos podem colonizar uma grande variedade de habitats, variando desde pequenas poças até córregos e lagoas. Quando localizados em áreas urbanas, os focos de transmissão geralmente têm características ecológicas semelhantes, sendo localizados no peridomicílio das casas, em coleções hídricas artificiais como valas, calhas e drenos de água (criadouros temporários) (GOMES et al., 2012). Essas comunidades, sejam elas no meio urbano ou rural, são desprovidas de água encanada, ausência de esgotamento sanitário e falta de drenagem pluvial e serviços de limpeza das vias públicas, bem como coleta de lixo. A presença de vegetação às margens dos córregos é essencial tanto para a alimentação dos caramujos como para seu abrigo e deposição de ovos. Estes organismos são altamente adaptáveis a diversas alterações ambientais, usando de vários mecanismos para sobreviver a situações de estresse como anidrobiose, enterramento, diapausa e quiescência, nos quais os caramujos reduzem sua atividade biológica até que condições favoráveis estejam novamente disponíveis (BRASIL, 2008).

#### 2.5.2. Hospedeiros definitivos

Do outro lado do ciclo da esquistossomose, encontram-se mamíferos como hospedeiros definitivos do parasito. Os primatas, marsupiais (gambás), ruminantes, roedores e lagomorfos (lebres e coelhos) são considerados hospedeiros permissivos ou reservatórios; porém, não está clara a participação desses animais na transmissão e epidemiologia da doença, apesar da capacidade de todos em eliminar ovos nas fezes (BRASIL, 2010).

Na região da Baixada Maranhense, Bastos (1982) verificou a presença de um outro hospedeiro definitivo no ciclo de transmissão além do homem: roedor silvestre do gênero *Holochilus*. De rápida reprodução, este animal vive em constante contato com os corpos hídricos e é altamente adaptado às condições ambientais da região, atuando como

reservatório natural do parasita. A transmissão da esquistossomose é então potencializada devido à presença dos dois hospedeiros definitivos no mesmo ambiente, estabelecendo-se desse modo duas linhagens do parasita: a linhagem silvestre (veiculada pelo roedor) e a linhagem humana (LIRA et al., 2016).

O ser humano como é considerado o principal hospedeiro devido à sua importância epidemiológica. Nele, o verme irá completar seu desenvolvimento corporal e seu amadurecimento sexual. A reprodução do *S. mansoni* no organismo humano ocasiona diversos sintomas característicos da esquistossomose mansoni, que variam conforme a fase da doença (SOUZA, 2011).

Na fase aguda, pode ocorrer dor abdominal, náuseas, diarreia e sangue nas fezes. Já em fases mais avançadas da doença, pode ocorrer o aumento do fígado (devido à resposta imunológica causada pela deposição de ovos), acúmulo de fluido na cavidade peritoneal e hipertensão das veias mesentéricas, causando o quadro crônico característico da parasitose, o inchaço abdominal, popularmente conhecido como barriga d'água (NEVES, 2016).

## 2.6. Controle da doença

O primeiro programa de controle para a esquistossomose foi iniciado em 1913 no Egito, onde tanto os habitantes locais quanto os soldados estacionados estavam fortemente infectados. Nesta ocasião, a abordagem utilizada foi o controle de moluscos transmissores. Nos anos 30 o saneamento foi incorporado ao programa, como a construção de latrinas e o abastecimento por água encanada, mas ainda assim os resultados não foram suficientes. Com a progressiva elucidação do ciclo evolutivo de *Schistosoma* sp, o controle de moluscos e o tratamento em massa tornaram-se o modelo da estratégia (USEH, 2012).

O Comitê de Peritos sobre Epidemiologia e Controle da Esquistossomose da OMS adotou uma abordagem holística no controle da doença e observou que “a compreensão abrangente dos fatores ambientais, demográficos, sociais, comportamentais e econômicos” na esquistossomose é essencial para o planejamento desses programas que são bem-sucedidos a longo prazo (USEH, 2012).

O primeiro grande inquérito coproscópico no Brasil só foi realizado em 1950, quando evidenciou-se a existência da doença em 612 das 877 localidades pesquisadas na região Nordeste e no Estado de Minas Gerais (PELLON & TEIXEIRA, 1950), possibilitando conhecer sua distribuição a nível nacional (CARMO & BARRETO, 1994). Neste inquérito, foram examinados escolares na faixa etária de 7 a 14 anos, dando-se preferência às localidades com população acima de 1.500 habitantes.

Em 1975 ocorreu o surgimento de um programa de controle específico para a doença no Brasil, o Programa Especial de Controle da Esquistossomose (PECE), pela então Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (SUCAM). Este foi substituído, posteriormente, pelo Programa de Controle da Esquistossomose (PCE), na década de 1980. No estado do Maranhão, atividades de vigilância e controle da doença existem desde 1977 (CUTRIM, 1987).

No ano de 1999 aconteceu a descentralização do Programa, com os municípios assumindo a responsabilidade pelas atividades de vigilância epidemiológica, controle de vetores e tratamento de doentes (BRASIL, 1999).

Atualmente, a Organização Mundial da Saúde sugere, como estratégia de controle, o que se denomina como abordagem integrada, que abrange os seguintes esforços:

- Quimioterapia em massa;
- Controle de caramujos, o que envolve o uso de moluscidas químicos e naturais;
- Tratamento de esgoto adequado;
- Adequados desenhos de engenharia ambiental para o desenvolvimento de sistemas de irrigação e hidroelétricos que limitem a viabilidade de criadouros para os caramujos hospedeiros;
- Abastecimento seguro de água potável e
- Extensa educação em saúde e mobilização da população para que se conscientize sobre o programa de controle (KING, 2009).

Portanto, a enorme morbidade associada à esquistossomose, que é expressivamente próxima da malária em termos de significância e impacto para saúde pública, requer a necessidade de meios coordenados e sustentáveis para o controle da doença, os quais envolvam a pactuação dos diferentes setores do poder público, instituições de pesquisa e da sociedade (USEH, 2012).

## 2.7. Fatores relacionados à ocorrência da esquistossomose

Por se tratar de uma doença de veiculação hídrica obrigatória, para que ocorra o fechamento do ciclo biológico de *S. mansoni* e o estabelecimento da transmissão da parasitose em uma determinada área, três condições têm que ser necessariamente satisfeitas:

- a) existência de pessoas parasitadas;
- b) existência de coleções hídricas contaminadas por fezes e colonizadas por caramujos do gênero *Biomphalaria*;
- c) contato humano com esses corpos hídricos.

As áreas onde mais se observam essas condições são as regiões rurais e as zonas periurbanas dos municípios. A falta de saneamento básico, abastecimento de água inadequado e a desinformação são os fatores que mais contribuem para tal quadro. (BARBOSA et al., 2008; SAUCHA et al., 2015; FREEMAN et al., 2017).

Embora em 2008 apenas 33 municípios ainda não possuíssem de serviço de abastecimento de água no País, 2.495 municípios (44,8% dos municípios brasileiros) permaneciam sem cobertura da rede coletora de esgoto. Essa grave situação ainda persiste em grande parte dos estados das Regiões Nordeste e Norte do País, se destacando Bahia, Maranhão, Piauí e Pará (IBGE, 2011).

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008, apenas 6,5% dos municípios maranhenses possuíam rede coletora de esgoto (considerando-se que pelo menos um distrito, mesmo que apenas parte dele, tinha tratamento de esgoto).

As próprias condições naturais de tais ambientes favorecem a transmissão da doença. Em estudo sobre a importância das inundações na propagação da esquistossomose mansoni, Ramos (1970) apontava que as enchentes podem contribuir para a expansão da esquistossomose propiciando condições para a instalação de novos focos, propiciando o incremento na proliferação de *Biomphalaria tenagophila*.

No Maranhão, a microrregião da Baixada Maranhense constitui-se um ambiente peculiar para a transmissão da esquistossomose, pois reúne tanto condições naturais quanto socioeconômicas. Esta região localiza-se na área de transição entre a Amazônia e o Nordeste, em zona de baixa latitude, e é caracterizada pelas altas taxas de precipitação

pluviométrica. A Baixada localiza-se em região de terras baixas, planas e inundáveis, caracterizadas por campos, matas de galeria, manguezais e bacias lacustres. Sua população é predominantemente rural (FARIAS FILHO, 2013). A extensa realização de atividades ligadas a este ambiente, como pesca, lavagem de roupas ou lazer, constitui um alto fator de risco para a propagação da doença nesta e em outras regiões com características similares, tal como a zona rural e periurbana de São Luís (Figura 8).

**Figura 8** – Características ambientais da Baixada Maranhense



Fonte: Google Imagens

### 3. JUSTIFICATIVA

Os efeitos causados pela esquistossomose são consideráveis, principalmente na saúde e na economia, e apesar de não possuir uma alta taxa de mortalidade, esta parasitose continua a debilitar um grande número de pessoas, em especial crianças em idade escolar, que podem apresentar anemia, letargia e dificuldade para aprender. Em sua fase crônica, a esquistossomose pode afetar a capacidade de trabalho de adultos, que se não tratada, pode resultar em um desfecho fatal. Políticas e programas de controle da esquistossomose têm conseguido diminuir a taxa de transmissão da doença e sua mortalidade ao longo das últimas décadas, reduzindo consideravelmente as áreas endêmicas da doença. No entanto é intrigante verificar que a transmissão ainda persiste em importantes regiões como no município de São Luís, bem como em outras áreas focais do estado do Maranhão, fato que anula a causalidade exclusivamente biológica da parasitose, e nos faz lançar o olhar também sobre os aspectos ambientais, sociais e econômicos que favorecem a propagação da doença (OLIVEIRA, 2013).

Estudos mostram que diversos bairros da capital maranhense possuem focos de transmissão da esquistossomose (FRANÇA, 2013; OLIVEIRA, 2013; NINO, 2016), e que outras regiões do estado do Maranhão ainda demonstram uma manutenção na prevalência da doença (CANTANHEDE, 2011; LIRA, 2017). Ao longo dos últimos anos, tem sido observada uma diminuição do número de casos da doença no estado, que em parte pode ser atribuída à melhora das condições sanitárias nos municípios. Entretanto, a redução das atividades do PCE, como por exemplo a população trabalhada ativamente, pode estar influenciando tal tendência.

Dada a escassez de estudos epidemiológicos sobre a esquistossomose no estado do Maranhão, bem com trabalhos que analisem a distribuição espacial da doença e os fatores que interferem nesta, é de extrema importância uma verificação aprofundada da relação entre a indicadores ambientais, sociais e econômicos e o número de casos positivos da doença no estado.

## **4. OBJETIVOS**

### 4.1. Objetivo geral

Analisar a tendência temporal e a distribuição espacial da prevalência de esquistossomose mansoni no estado do Maranhão no período de 2007 a 2016.

### 4.2. Objetivos específicos

- i. Analisar a tendência da prevalência de esquistossomose no estado no período de 2007 a 2016;
- ii. Analisar a distribuição espacial de focos de esquistossomose no estado do Maranhão;
- iii. Verificar a relação entre a prevalência da esquistossomose no Maranhão e fatores socioeconômicos;
- iv. Caracterizar os casos confirmados de esquistossomose para o estado do Maranhão durante o período em estudo.

## 5. MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1. Tipo de estudo

Foi realizado um estudo de caráter observacional analítico, com delineamento ecológico, no qual foram utilizadas fontes de dados secundárias.

### 5.2. Área de estudo

A área considerada para este estudo foi o estado do Maranhão, o qual possui 217 municípios, distribuídos em uma área de 331.936,949 km<sup>2</sup> (2016), sendo considerado o segundo maior estado da região Nordeste e o oitavo maior do Brasil. Sua população era de 6.574.789 pessoas, de acordo com o último censo realizado (2010). A composição da população era 63,08% urbana e 36,92% rural. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do estado é de 0,639. O Rendimento mensal domiciliar per capita é de R\$ 597,00 (IBGE, 2017).

Com relação ao serviço de saneamento básico, apenas 19,3% dos domicílios do estado contavam com esgotamento sanitário adequado, isto é, que fazem uso de fossa séptica ou rede de coleta e tratamento de esgoto (IBGE, 2017).

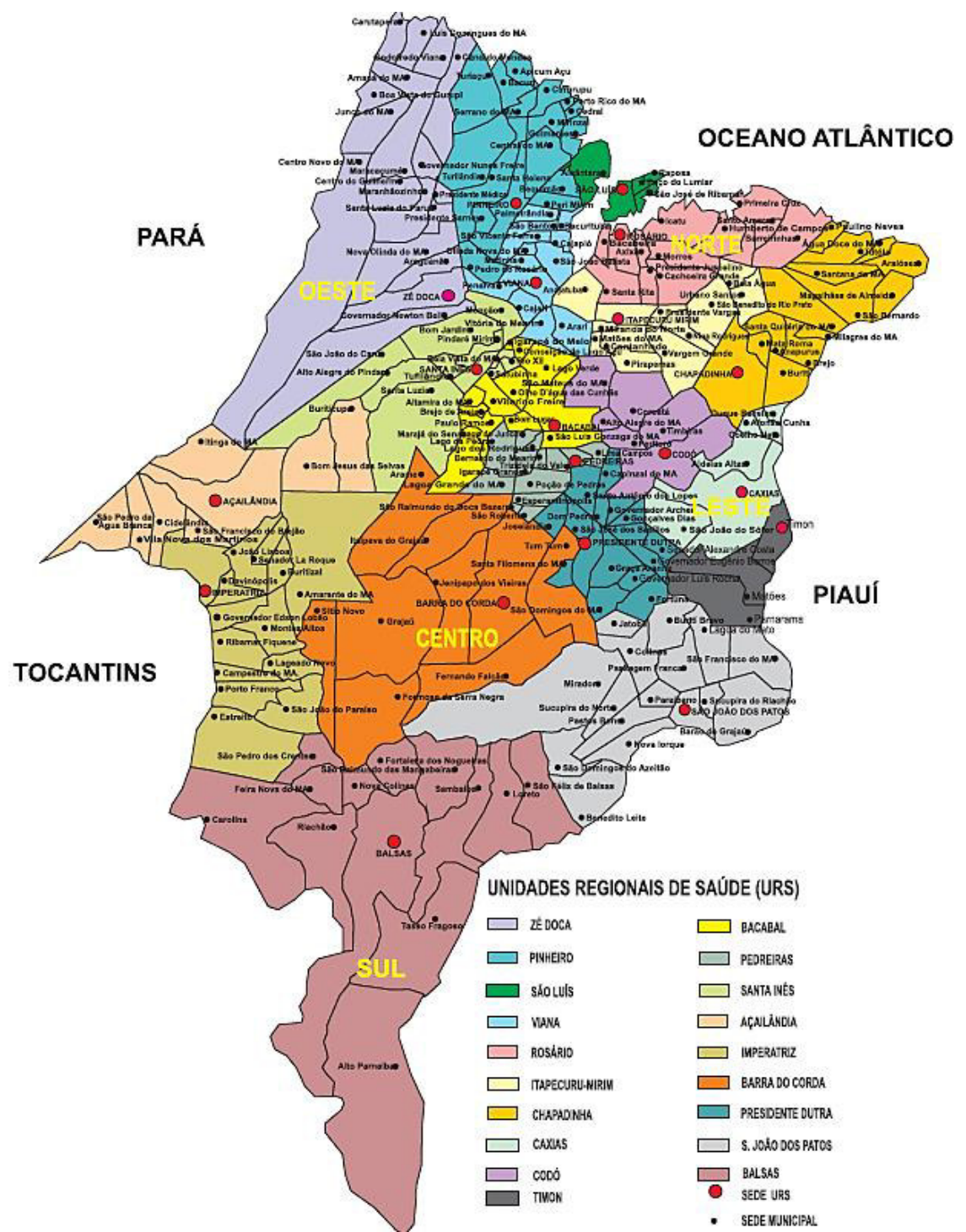
No Maranhão, assim como no restante do território nacional, o sistema de saúde constitui-se por uma rede de serviços descentralizada, regionalizada e hierarquizada. O estado é dividido em 19 Regiões de Saúde (também denominadas Regionais de Saúde) (Figura 9).

A Regional de São Luís é composta pela capital do estado e pelos quatro municípios que integram sua Região Metropolitana: Alcântara, Paço do Lumiar, Raposa e São José de Ribamar. As Regionais de Pinheiro e Zé Doca são as que contemplam o maior número de cidades: 17 municípios cada. Essas duas regionais, juntamente com a Regional de Viana, comportam os municípios localizados na microrregião da Baixada Maranhense.

Para análise inicial, foram consideradas as 19 Regiões de Saúde, as quais constituíram a unidade de análise deste estudo.



Figura 9 – Regiões Geográficas e Unidades Regionais de Saúde do estado do Maranhão



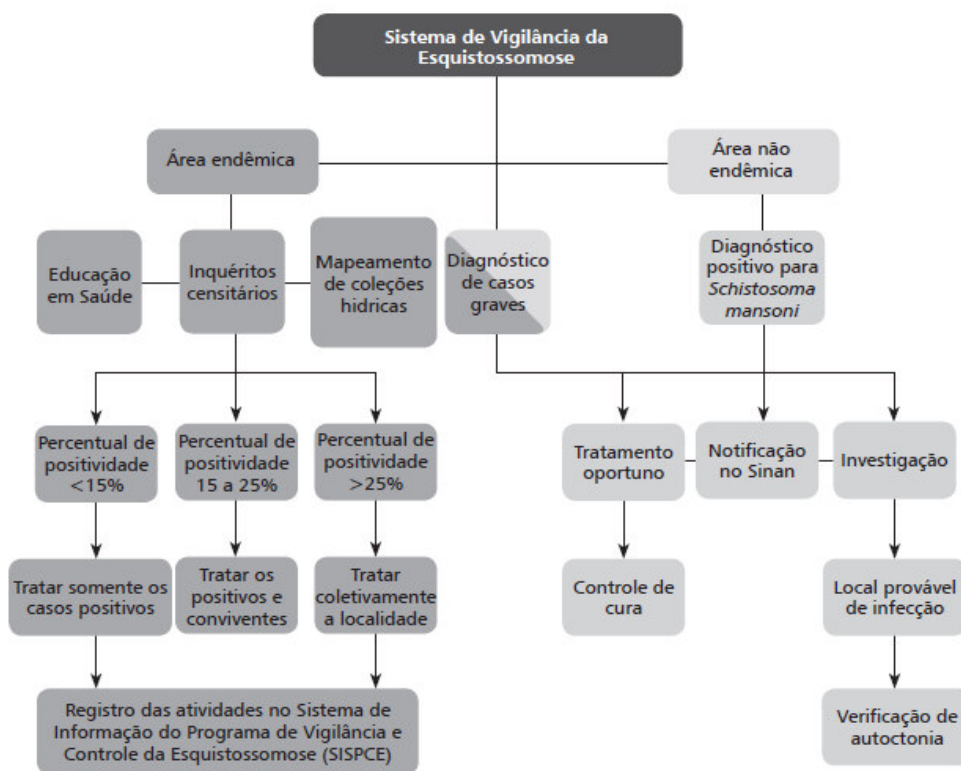
Fonte: SILVA et al. (2009)

### 5.3. População de estudo

A população incluída na análise foi a “população trabalhada”, denominação dada pelo PCE-MA, que consiste no número de pessoas que são consideradas para o inquérito coproscópico realizado pelo programa, ou seja, aquelas que receberam o recipiente para coleta do material para exame. Esta população é alcançada pela busca ativa realizada pelo programa.

Foram incluídos ainda os casos notificados pelo SINAN, os quais são registrados por demanda passiva, isto é, quando o infectado procura o serviço de saúde para diagnóstico e tratamento da doença (Figura 10).

**Figura 10** – Fluxograma do Sistema de Vigilância da Esquistossomose



Fonte: Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde.

### 5.4. Variáveis analisadas

#### 5.4.1. Variável dependente

No âmbito do PCE, considera-se prevalência da esquistossomose a porcentagem de casos positivos registrados ao longo de um período de tempo. Para a análise da série

histórica da prevalência de casos positivos da doença nas Regionais de Saúde do Maranhão, foram considerados o total de exames realizados e o número de pessoas com ovos (1-4, 5-16,  $\geq 17$ ) no período de 2007 a 2016.

Para o cálculo da prevalência foi considerado:

$$\frac{n^{\circ} \text{ de pessoas com ovos}}{\text{total de exames realizados}} \times 100$$

A prevalência de cada Regional corresponde à razão do número de casos pela quantidade de exames realizados nos municípios pertencentes a esta e que possuíam estes dados. Os municípios que não apresentaram taxa de prevalência foram excluídos do estudo.

Além da prevalência, foram considerados também os demais indicadores operacionais do PCE: população trabalhada, população examinada (exames realizados), municípios estudados e endêmicos, pessoas a tratar entre os anos de 2007 e 2016.

#### 5.4.2. Variáveis independentes

##### 5.4.2.1. Características socioeconômicas e sanitárias das Regionais de Saúde

**IDHM:** Índice de Desenvolvimento Humano Municipal. Média geométrica dos índices das dimensões Renda, Educação e Longevidade, com pesos iguais (Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil).

**Porcentagem da população urbana:** razão entre a população que vive em zonas urbanas e a população total, multiplicado por 100 (Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010).

**Domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados:** razão entre o número de pessoas que vivem em domicílios cujo abastecimento de água não provém de rede geral e cujo esgotamento sanitário não é realizado por rede coletora de esgoto ou fossa séptica, e a população total residente em domicílios particulares permanentes, multiplicada por 100. São considerados apenas os domicílios particulares permanentes (Fonte: IPEADATA).

**Tipo de esgotamento sanitário:** razão entre a população que vive em domicílios particulares permanentes segundo o tipo de esgotamento sanitário e a população total residente em domicílios particulares permanentes multiplicado por 100. Foram

considerados os seguintes tipos de esgotamento sanitário: Rede geral, Fossa séptica, Fossa rudimentar, Vala, rio, lago ou mar, e Ausência de esgotamento sanitário (Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010).

**Abastecimento de água:** razão entre a população que vive em domicílios particulares permanentes segundo o tipo de abastecimento de água e a população total residente em domicílios particulares permanentes multiplicado por 100. Considerou-se como formas de abastecimento de água: Rede geral, Poço ou nascente na propriedade, Rio, açude, lago etc. (Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010).

**Coleta de lixo:** razão entre a população que vive em domicílios com coleta de lixo e a população total residente em domicílios particulares permanentes multiplicado por 100. Foram incluídas as situações em que a coleta de lixo realizada diretamente por serviço de limpeza ou é coletado em caçamba de serviço de limpeza (Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010).

**Despesas com saúde e saneamento:** média do gasto anual (em R\$) por município entre os anos de 2007 e 2011 com os setores saúde e saneamento (Fonte: IPEADATA).

#### 5.4.2.2. Características sociais, demográficas e clínicas dos casos confirmados de esquistossomose

As variáveis disponibilizadas por meio do SINAN foram:

- a) **Gênero:** masculino ou feminino;
- b) **Raça:** branca, preta, amarela, parda, indígena, ignorado/em branco
- c) **Faixa etária:** < 1 ano, 1 a 4, 5 a 9, 10 a 14, 15 a 19, 20 a 39, 40 a 59, 60 a 64, 65 a 69, 70 a 79, 80 anos ou mais;
- d) **Escolaridade:** analfabeto, ensino fundamental incompleto, ensino fundamental completo, ensino médio incompleto, ensino médio completo, ensino superior incompleto, ignorado/em branco;
- e) **Área de moradia:** urbana, rural/periurbana, ignorado/em branco;
- f) **Autoctonia:** sim (autóctone), não (não autóctone), indeterminado, ignorado/em branco;
- g) **Evolução dos casos:** cura, não cura, ignorado/em branco.

### 5.5. Fontes de dados

Foram coletados dados reportados pelo Programa de Controle da Esquistossomose (PCE-MA) da Secretaria Estadual de Saúde (SES), compreendidos entre os anos de 2007 e 2016, disponibilizados através do Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose (SISPCE). Os dados são resultados de inquéritos coproscópicos e levantamentos malacológicos nas áreas endêmicas do Estado.

Também foram coletados dados demográficos e clínicos disponibilizados pelo Sistema De Informação de Agravos de Notificação (SINAN), do Ministério da Saúde, o qual é alimentado, principalmente, pela notificação e investigação de casos de doenças e agravos que constam da lista nacional de doenças de notificação compulsória (Portaria de Consolidação nº 4, de 28 de Setembro de 2017, anexo V - Capítulo I). Esta forma de coleta é realizada em áreas com baixa endemicidade (<5%) e com transmissão focal.

Os dados socioeconômicos relativos aos municípios incluídos nas Regiões de Saúde consideradas para esta pesquisa foram provenientes dos censos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por meio das seguintes plataformas: Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA, IPEADATA e Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Esses bancos calculam suas variáveis com base em microdados provenientes de várias pesquisas do IBGE (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, Censos Demográficos).

### 5.6. Espacialização da esquistossomose

Para análise da distribuição espacial da parasitose no estado, foram construídos mapas temáticos para a prevalência da doença nas Regiões de Saúde durante o período considerado utilizando-se o software Quantum GIS versão 2.18. A prevalência em cada Regional foi estratificada em dois níveis: baixa (< 5%) e média (5 a 19,9%). Para este estudo, o nível de prevalência alta ( $\geq 20\%$ ) foi desconsiderado, pois o estado não apresenta positividade da doença neste patamar. As áreas brancas no mapa representam Regionais sem transmissão registrada de esquistossomose, sem dados disponíveis ou que foram desconsideradas neste estudo.

Utilizou-se ainda o método de Kernel através das médias da taxa de prevalência, com o objetivo de identificar os padrões de densidade da doença. Neste método os eventos são analisados em uma superfície contínua (sem divisões político-administrativas). Ele permite descrever o quanto a densidade em um ponto pode influenciar sua vizinhança - no caso deste estudo, nos municípios vizinhos - e também estimar a probabilidade de ocorrência de um evento em cada célula de uma grade regular, de forma a que os eventos mais próximos recebam maiores pesos, e os mais distantes, menores pesos, criando uma escala gradual de valores (CARVALHO, 2005).

### 5.7. Análise estatística

Inicialmente foi realizada uma análise descritiva dos dados através de tabelas de frequência e gráficos. Foram levantados os indicadores operacionais do PCE, a partir do qual foi calculada a porcentagem de positividade da população examinada e a cobertura do programa: número de pessoas estudadas e examinadas, proporção de municípios endêmicos/estudados (%) e cobertura de tratamento (%).

Para a análise da tendência da prevalência dos casos de esquistossomose ao longo do período foram calculadas as taxas de variação anual (APC) com um intervalo de confiança (IC) de 95%, utilizando-se o método Joinpoint para a modelagem, onde a prevalência foi considerada como variável resposta e os anos como variável regressora. Este modelo permite analisar tendências temporais (taxas de incidência, mortalidade, sobrevida ou prevalência) verificando-se se há alterações (*joinpoints*) no padrão de tendência observado. São utilizados testes de permutação de Monte Carlo para comparar os diversos modelos testados, e então encontra o melhor modelo, ou seja, o que se ajusta mais aos dados (KIM et al., 2000). Somente foram obtidos modelos daquelas Regionais que possuíam os dados para a série completa de anos.

Realizou-se ainda a análise de tendência da esquistossomose correlacionada a outras doenças parasitárias intestinais. Para tanto, foi considerado o modelo de regressão de Prais-Winsten, o qual assume que os erros são correlacionados serialmente e seguem um processo autorregressivo de primeira ordem. Para ajuste do modelo, o percentual de positividade em escala logarítmica foi considerado como a variável dependente, e o período da série como variável independente. Esse método possibilita avaliar se as

tendências estudadas serão crescentes, decrescentes ou estacionárias/estáveis, além de quantificar as taxas de variações anuais. Como é um modelo de regressão na presença de autocorrelação dos erros, sem necessidade de readequar os modelos analisados, as estimativas de tendência tendem a ser mais significativas. Dessa forma, foi possível analisar a tendência, bem como mensurar a porcentagem de modificação de cada série temporal. A tendência foi considerada estável quando o coeficiente de regressão não diferiu de zero ( $p > 0,05$ ).

Para análise da relação entre as variáveis socioeconômicas das Regionais de Saúde e as taxas de prevalência, foi realizado teste de correlação de Spearman, visto que a distribuição dos dados não era normal. Neste teste, o coeficiente  $r$  indica a força da correlação, e o seu sinal indica o sentido, se direta ou inversa.

Para a análise das características sociodemográficas dos casos confirmados de esquistossomose, foi verificada a distribuição da variável gênero, possuía apenas duas categorias (feminino/masculino) por meio do teste de Shapiro Wilk, e como estas não foram normais ( $p < 0,05$ ), realizou-se o Teste Mann-Whitney para verificar se havia diferença no número de casos quanto ao sexo. Para as demais variáveis, as quais possuíam mais de duas categorias cada, verificou-se a distribuição da variável por meio do teste de Shapiro Wilk. Como a distribuição não foi normal ( $p < 0,05$ ), realizou-se análise de Kruskal-Wallis, com um teste post hoc baseado na correção de Bonferroni.

Os testes de análise de tendência da esquistossomose foram executados no software Joinpoint Regression Program, Version 4.7.0.0. (National Cancer Institute. <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>). Os dados de tendência correlacionada (regressão de Prais-Winsten) foram analisados no programa STATA, versão 14.0. Os demais testes foram realizados no software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) da International Business Machines (IBM®) e plotados no Excel do pacote Office da Microsoft®.

## 5.8. Considerações éticas

Os dados utilizados nesta pesquisa foram obtidos de fontes secundárias e de domínio público, em que não há identificação nominal de pacientes, respeitando-se assim aspectos éticos da Resolução N° 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

## 6. RESULTADOS

### 6.1. Análise temporal do percentual de positividade

De 2007 a 2016, o PCE-MA relacionou como população trabalhada 1.024.413 indivíduos. Foram realizados no período 899.672 exames coprocópicos (correspondente a 87,82% dessa população). (Tabela 1).

**Tabela 1** – Indicadores operacionais do Programa de Controle da Esquistossomose, estado do Maranhão, Brasil, 2007 a 2016

Indicadores	Ano										Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Municípios trabalhados	45	36	41	40	40	35	32	32	33	32	-
Municípios endêmicos	41	31	35	38	37	30	26	28	29	26	-
População trabalhada	149.313	103.558	129.163	117.220	107.301	100.984	94.190	93.375	75.892	53.417	1.024.413
Exames realizados	132.301	90.640	111.879	102.260	93.640	93.263	80.635	81.946	67.388	45.747	899.699
Exames positivos	5.363	3.904	5.200	5.083	3.381	2.543	2.857	3.133	2.180	1.162	34.806
Prevalência (%)*	4,05	4,31	4,65	4,97	3,61	2,73	3,54	3,82	3,23	2,54	3,87
Proporção de municípios trabalhados/endêmicos (%)	91,11	86,11	85,37	95,00	92,50	85,71	81,25	87,50	87,88	81,25	-
Pessoas a tratar	6.696	3.904	5.224	5.085	3.831	2.543	2.888	3.134	2.180	1.236	36.721
Pessoas tratadas	5.235	3.817	5.050	5.019	3.313	2.487	2.568	2.939	2.011	1.097	33.536

\*número de pessoas positivas para *S. mansoni* / número de pessoas examinadas X 100.

Fonte: SISPCE-MA.

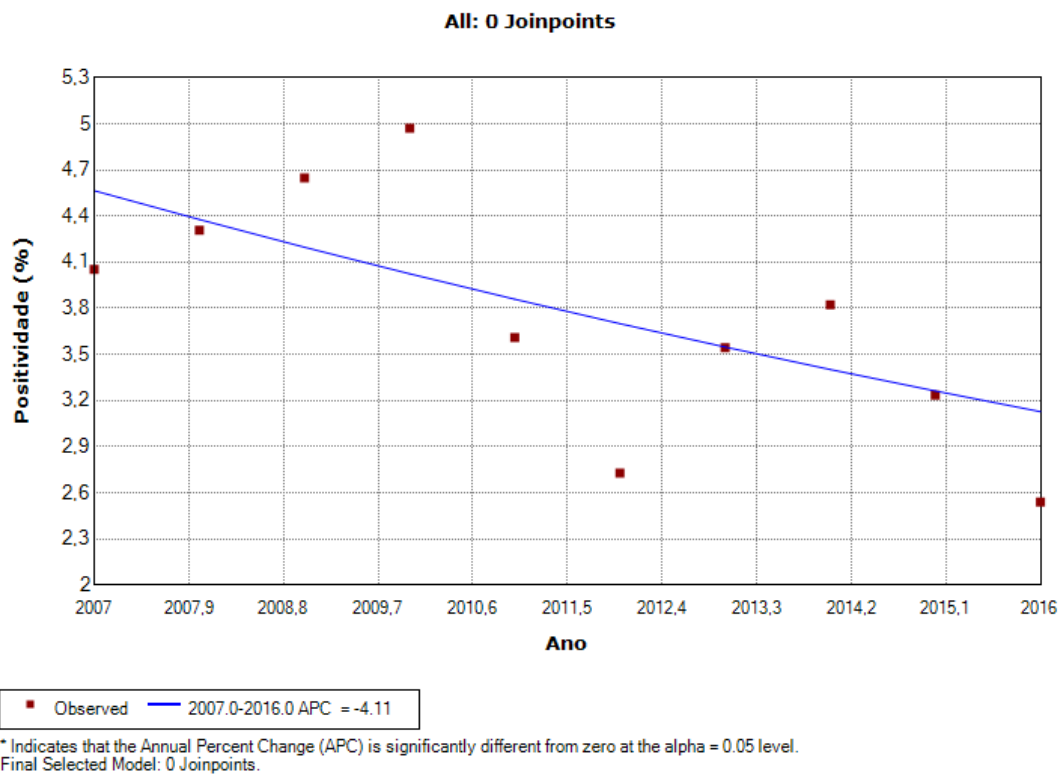
A Tabela 1 mostra que 34.806 pessoas foram diagnosticadas positivas para *S. mansoni* no estado do Maranhão entre os anos de 2007 e 2016. Adotando-se o cálculo da prevalência, obteve-se um percentual de positividade de 3,87 para o período em análise. A maior taxa de prevalência (4,97) foi registrada no ano de 2010 e a menor (2,54) no ano de 2016 (Tabela 1).

O estado do Maranhão apresentou tendência estável da taxa de positividade da esquistossomose mansoni (APC = 4,11; IC = -8,5 a 0,5;  $p > 0,05$ ) (Gráfico 1a). O Estado do Maranhão sempre esteve abaixo da prevalência do Brasil, com exceção do ano de 2015, quando foi observado que a prevalência estadual (3,23) esteve ligeiramente acima da nacional (3,16) (Gráfico 1b).



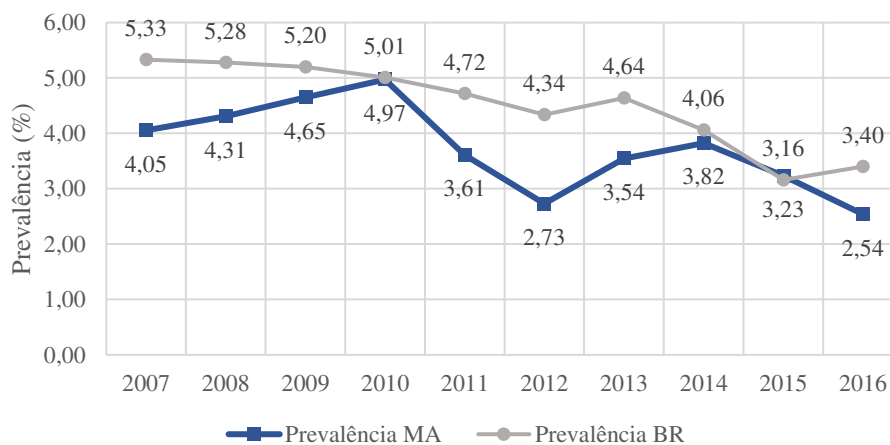
**Gráfico 1** – Série histórica da taxa de prevalência da esquistossomose mansoni no estado do Maranhão e Brasil, 2007-2016

1a) Taxas observadas e tendência esperada da prevalência da esquistossomose para o Maranhão



Fonte: SISPCE-MA

1b) Taxas de prevalência da esquistossomose para o Maranhão e o Brasil, 2007-2016

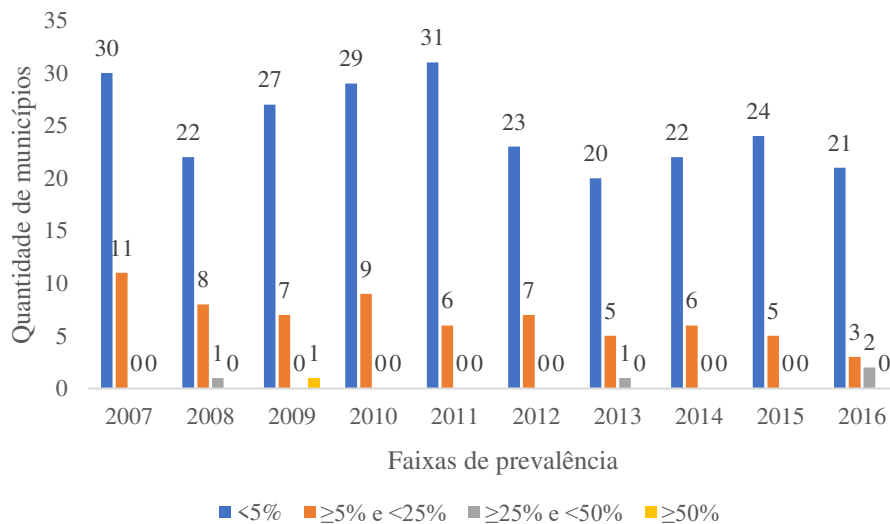


Fontes: SISPCE-MA e dados da pesquisa

Entre os municípios trabalhados, 87,37% registraram casos positivos de *S. mansoni* durante o período (Tabela 1). Em média, 77,71% dos municípios registraram uma taxa de prevalência <5%. A proporção de municípios que apresentaram prevalência

$\geq 5\%$  e  $< 25\%$  foi de 20,53%. Municípios com prevalência  $\geq 25\%$  e  $< 50\%$  foram 1,48%. Apenas um município (Bequimão) apresentou prevalência maior que 50% no ano de 2009 (Gráfico 2).

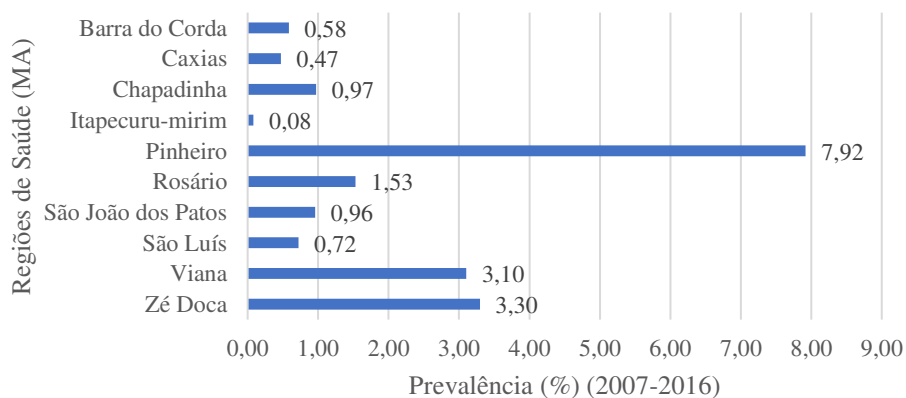
**Gráfico 2** – Distribuição de municípios segundo faixa de prevalência no Estado do Maranhão, 2007 a 2016



Fonte: SISPCE-MA

Durante o período em estudo, algumas Regiões de Saúde apresentaram taxas de prevalência expressivas, como é o caso da Regional de Pinheiro, seguida pelas Regionais de Viana e Zé Doca (Gráfico 3). As Regionais de Caxias e Itapecuru apresentaram os menores índices de positividade. As Unidades de Açailândia, Bacabal, Balsas, Codó, Imperatriz, Pedreiras, Presidente Dutra, Santa Inês, e Timon foram excluídas do presente estudo por apresentarem incompletude ou não computação de dados.

**Gráfico 3** – Prevalência de esquistossomose mansoni por Região de Saúde no Maranhão, 2007 a 2016



Fonte: SISPCE-MA

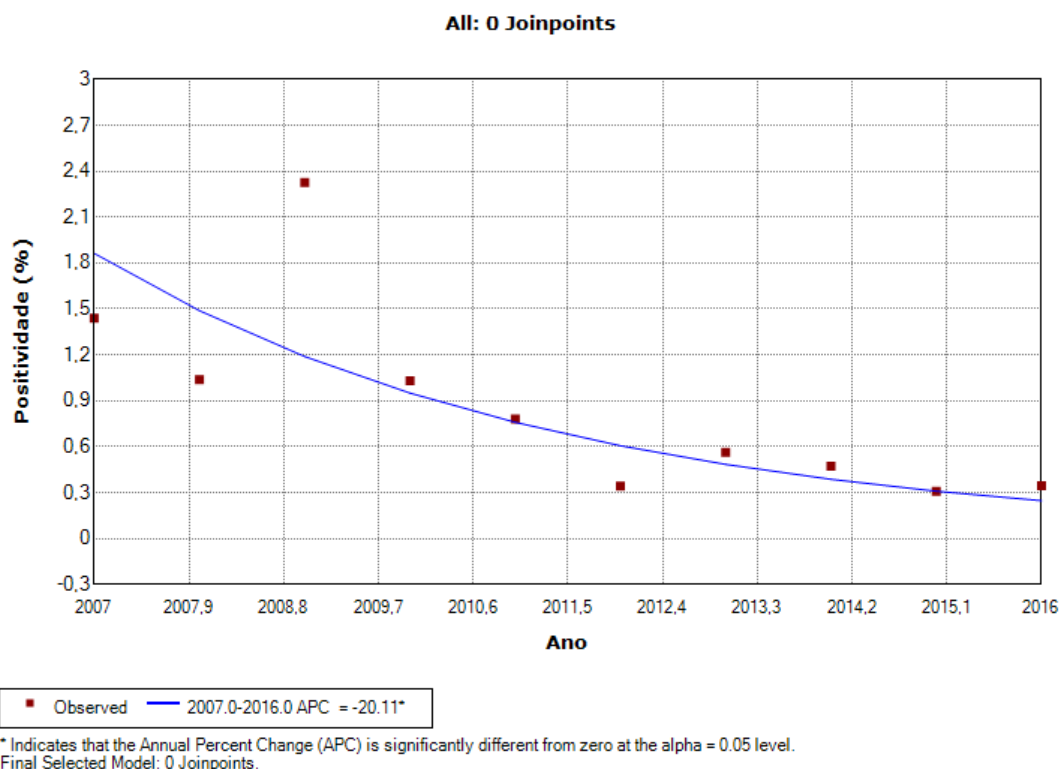
Quando a prevalência foi analisada por Região de Saúde, duas Regionais apresentaram tendência de decréscimo de casos estatisticamente significativos ( $p < 0,05$ ). A Regional de São Luís demonstrou a maior tendência de decréscimo ( $APC = -20,11$ ;  $IC = -30,7$  a  $-7,8$ ;  $p < 0,05$ ) (Gráfico 4a), seguida pela Regional de Zé Doca ( $APC = -16,72$ ;  $IC = -22,0$  a  $-11,1$ ;  $p < 0,05$ ) (Gráfico 4b).

As Regionais de Chapadina, Pinheiro, São João dos Patos e Viana, embora apresentem uma redução do número de casos, possuem tendência estável, indicando que essas Regionais na verdade possuem uma série estacionária. As taxas de variação anual dessas Regionais foram: Chapadina ( $APC = -6,01$ ;  $IC = -15,9$  a  $5,0$ ;  $p > 0,05$ ); Pinheiro ( $APC = -4,16$ ;  $IC = -8,6$  a  $0,5$ ;  $p > 0,05$ ); São João dos Patos ( $APC = -4,75$ ;  $IC = -10,5$  a  $1,4$ ;  $p > 0,05$ ); Viana ( $APC = -2,77$ ;  $IC = -7,9$  a  $2,7$ ;  $p > 0,05$ ) (Gráficos 4c a 4f).

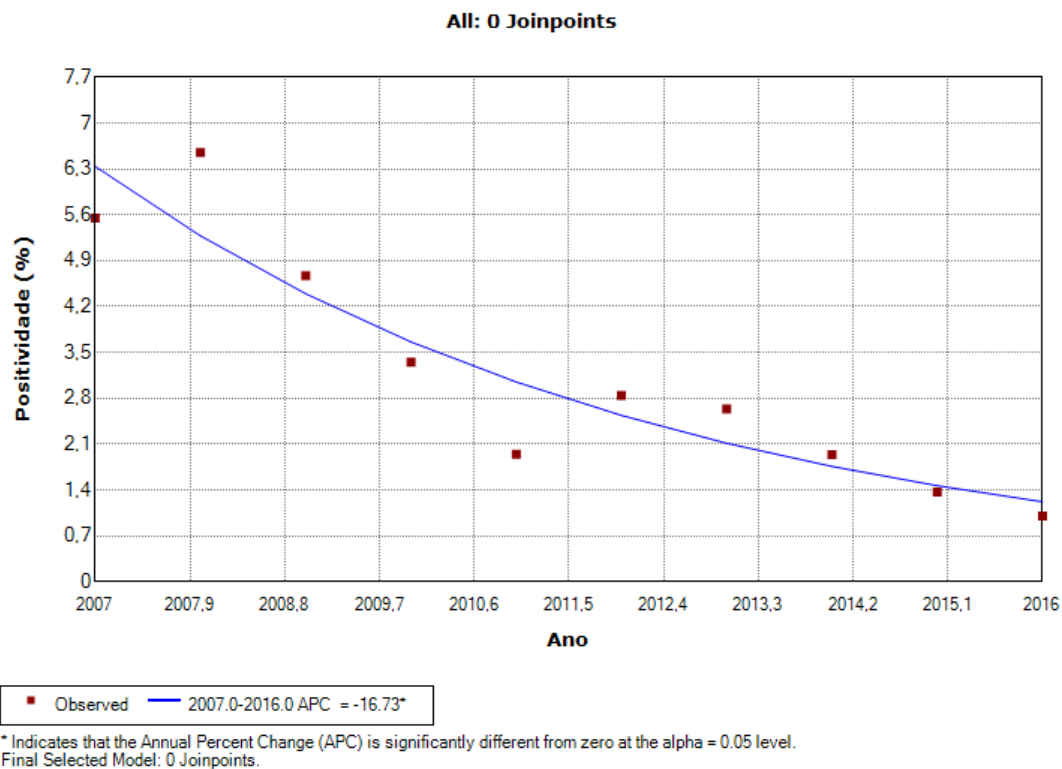
Para as demais Regionais (Barra do Corda, Caxias, Itapecuru-Mirim, Rosário) não foi possível gerar tendência temporal devido à insuficiência de dados para o período.

**Gráfico 4** – Taxas de prevalência observadas e esperadas por Regionais de Saúde no estado do Maranhão, 2007-2016

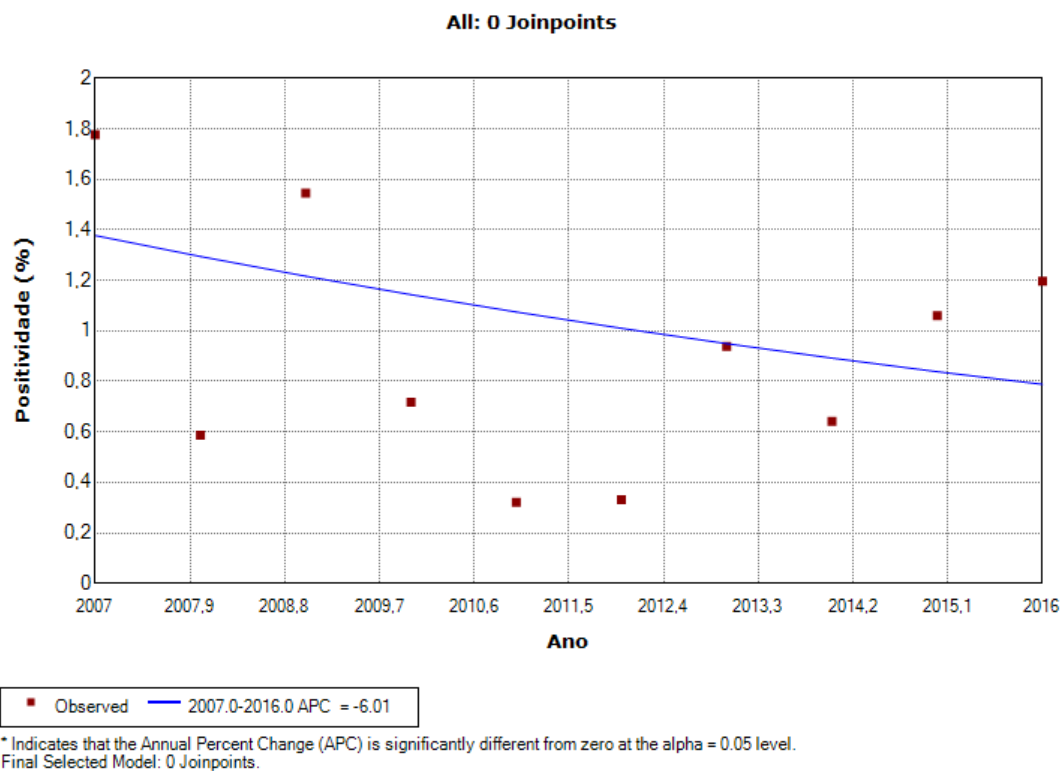
4a) Regional de São Luís



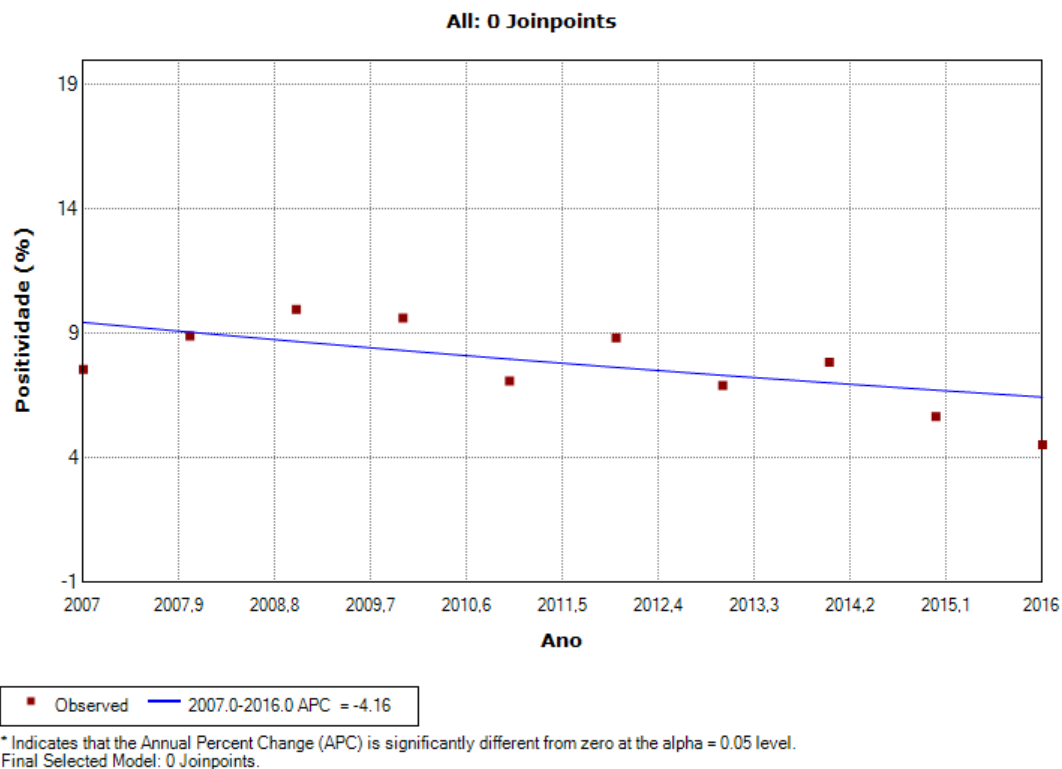
## 4b) Regional de Zé Doca



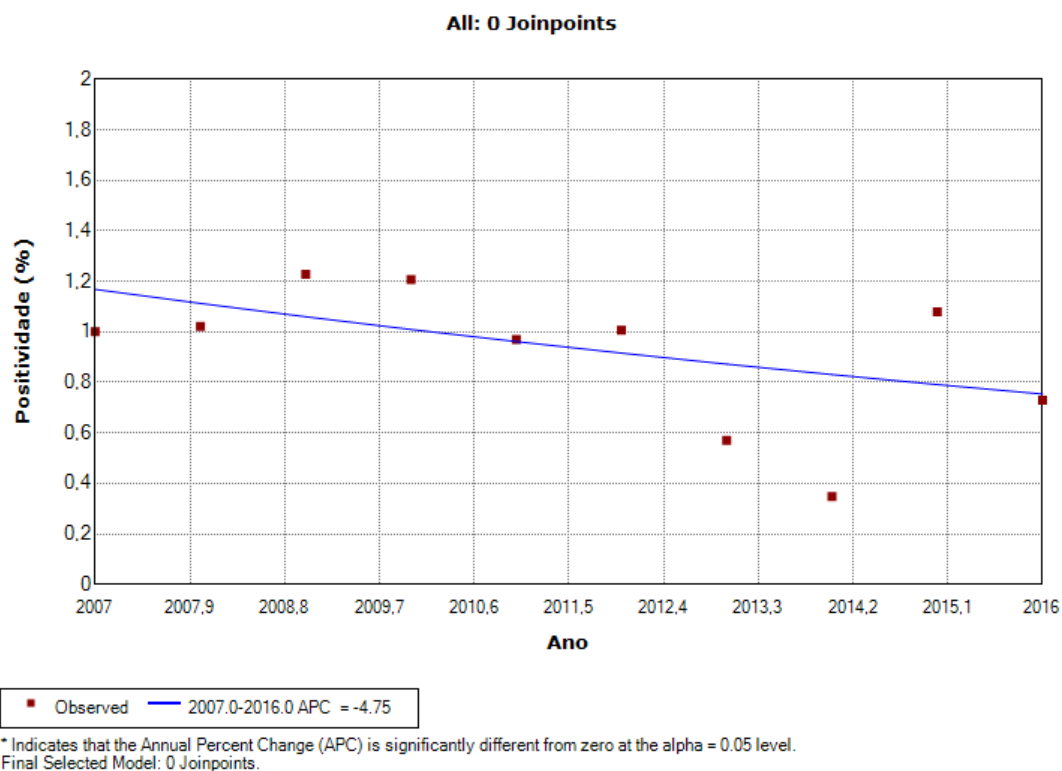
## 4c) Regional de Chapadinha



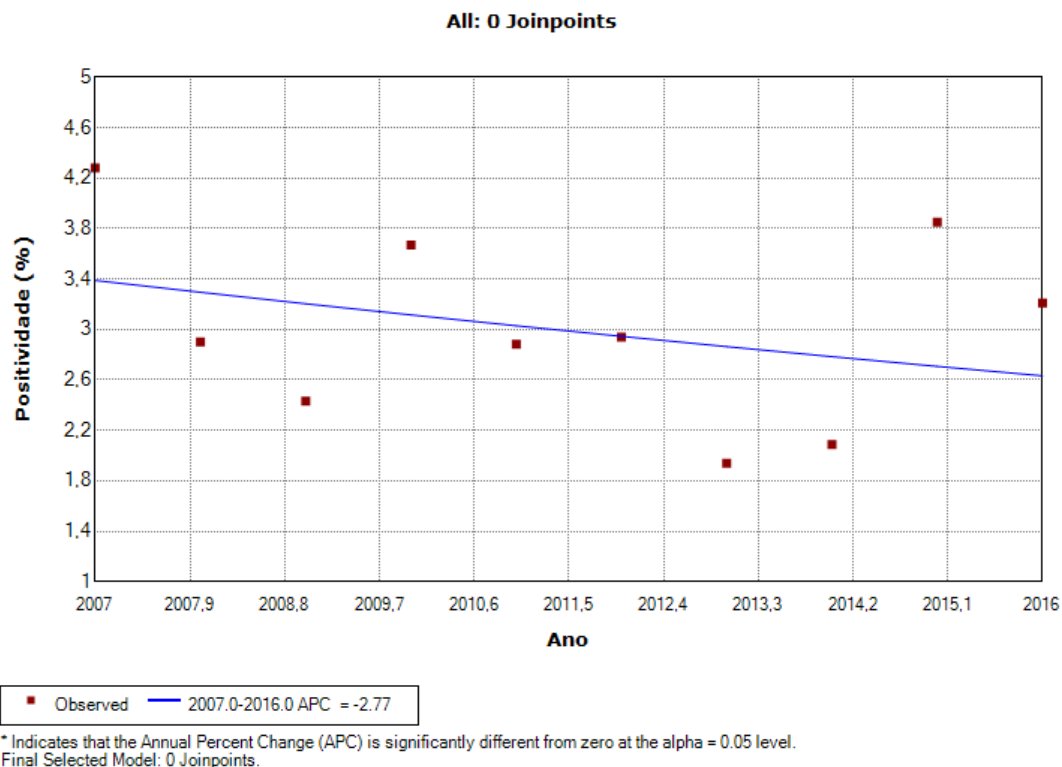
## 4d) Regional de Pinheiro



## 4e) Regional de São João dos Patos



## 4f) Regional de Viana



Quando realizada a análise de tendência da esquistossomose correlacionada com as demais doenças parasitárias (geo-helminthoses) trabalhadas pelo PCE em cada ano da série temporal, observou-se uma modificação na tendência da doença. Neste modelo, notou-se tendência crescente no estado do Maranhão (Coef = 0,042;  $p < 0,001$ ), com uma taxa de aumento de 10,27% (Tabela 2).

A maior taxa de crescimento da prevalência ocorreu na Regional Viana, a qual foi de 18,61% (Coef = 0,074;  $p = 0,004$ ), seguida pelas Regionais de São Luís, com 14,92% (Coef = 0,603;  $p = 0,001$ ), Chapadinha, com 14,13% (Coef = 0,057;  $p < 0,001$ ), Rosário, com 9,47% (Coef = 0,279;  $p = 0,001$ ), Pinheiro, com 6,18% (Coef = 0,026;  $p < 0,002$ ) e São João dos Patos, com 4,76% (Coef = 0,129;  $p < 0,001$ ) (Tabela 2).

As Regionais que apresentaram tendência estável foram Caxias (Coef = -0,109;  $p = 0,084$ ), Itapecuru-mirim (Coef = 0,094;  $p = 0,077$ ) e Zé Doca (Coef = 0,019;  $p = 0,673$ ). A única Regional que apresentou tendência decrescente foi Barra do Corda, com -6,54% (Coef = -0,029;  $p < 0,001$ ) (Tabela 2).

**Tabela 2** – Modelo de regressão de Prais-Winsten da prevalência de esquistossomose por Regionais no estado do Maranhão, 2007-2016

Regionais	Prevalência de esquistossomose			
	Coefficiente	p-valor*	Tendência**	Taxa de variação
São Luís	0,6039	0,001	crescente	14,92%
Caxias	-0,1097	0,084	estável	---
Barra do Corda	-0,0293	<0,001	decrecente	-6,54%
Chapadinha	0,0574	0,041	crescente	14,13%
Itapecuru-mirim	0,0941	0,077	estável	---
Pinheiro	0,0260	0,002	crescente	6,18%
Rosário	0,2798	0,001	crescente	9,47%
Viana	0,0741	0,004	crescente	18,61%
São João dos Patos	0,1295	<0,001	crescente	4,76%
Zé Doca	0,0191	0,673	estável	---
Maranhão	0,0424	<0,001	crescente	10,27%

\*significativamente diferente de zero ( $p < 0,05$ )

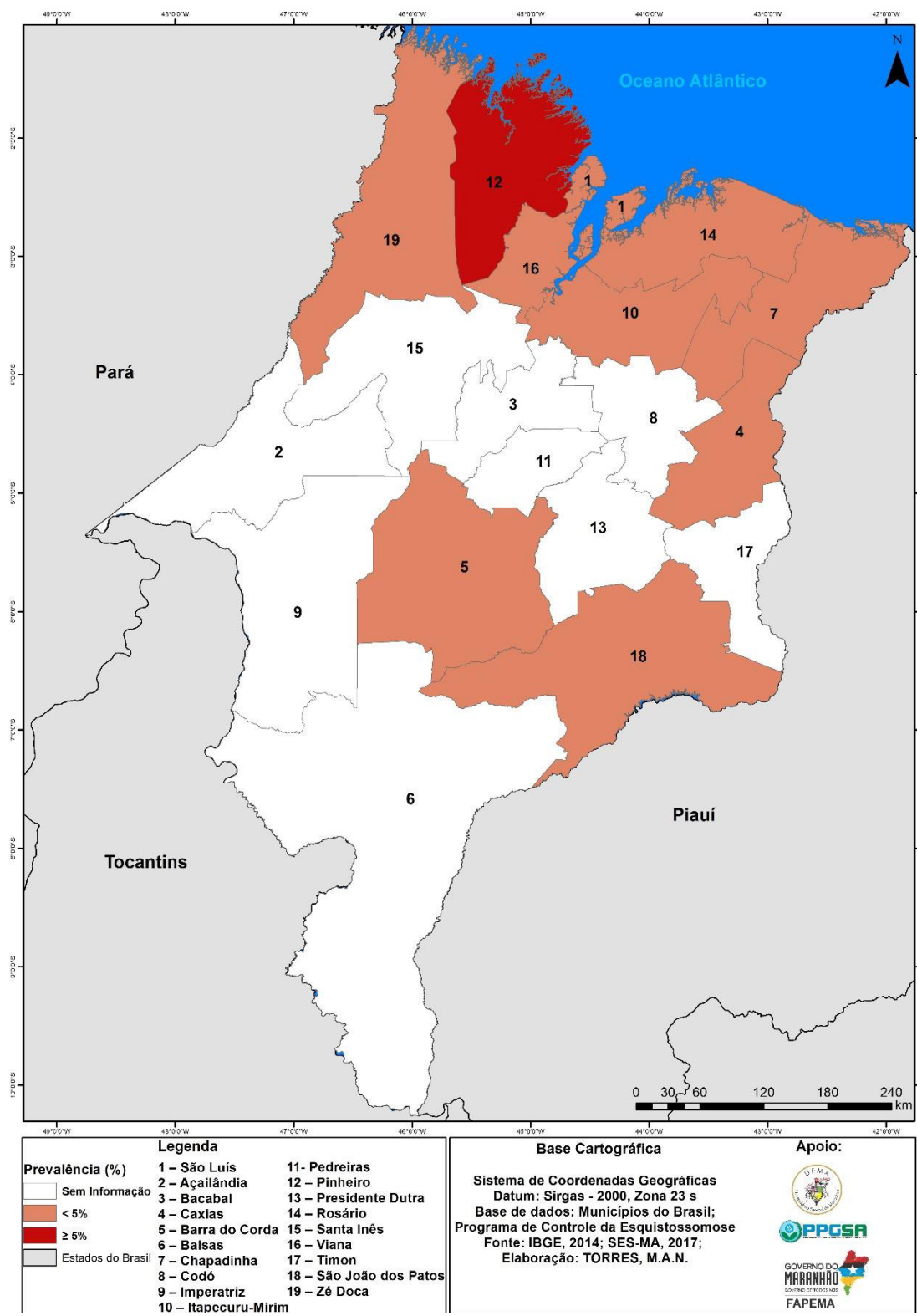
\*\*As tendências foram classificadas como crescentes ( $p \leq 0,05$  e coeficiente de regressão positivo); decrescentes ( $p \leq 0,05$  e coeficiente de regressão negativo); e estáveis ( $p > 0,05$ ).

## 6.2. Distribuição espacial dos casos de esquistossomose no Maranhão

A esquistossomose foi registrada em 44 municípios do estado do Maranhão ao longo do período, distribuídos em dez Regiões de Saúde, listadas anteriormente. Isto significa que a endemia alcançou 20,3% dos municípios maranhenses, e 52,6% das Regionais (Apêndice A).

Por meio do Mapa 1, pode-se constatar que apenas a Regional de Pinheiro registrou positividade acima de 5%, estando localizada na faixa de prevalência média. As demais Regionais que tiveram casos notificados (Barra do Corda, Caxias, Chapadinha, Itapecuru-mirim, Rosário, São João dos Patos, São Luís, Viana e Zé Doca) permaneceram na faixa de baixa prevalência (< 5%). As Regionais de Açailândia, Bacabal, Balsas, Codó, Imperatriz, Pedreiras, Presidente Dutra, Santa Inês, e Timon, por não possuírem dados (ou os possuírem de forma incompleta), são mostradas no mapa na cor branca.

**Mapa 1** – Distribuição espacial da prevalência de esquistossomose segundo faixa de prevalência por Região de Saúde no estado do Maranhão, 2007 a 2016





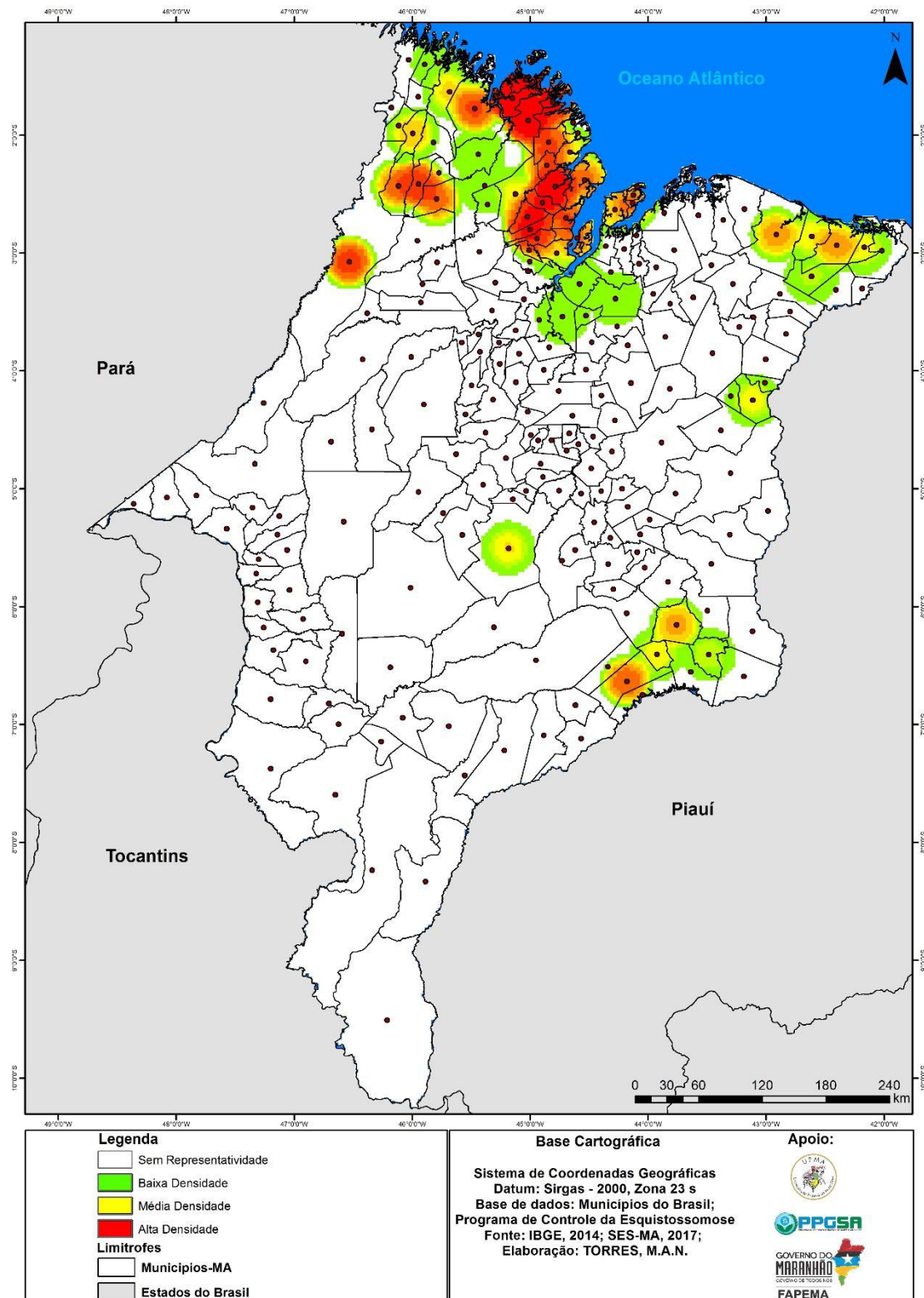
O Mapa de Kernel, por meio de interpolação, mostrou que existe uma alta densidade (*hot spots*) de maiores taxas de ocorrência de casos de esquistossomose localizados nas mesorregiões norte e oeste maranhenses (Mapa 2).

Na mesorregião norte, onde está localizada a microrregião da Baixada Maranhense e as Regionais de Saúde de Pinheiro e Viana, os municípios que apresentaram o maior número de casos confirmados de esquistossomose para o período foram Cururupu (6.453 casos), Bacuri (5.820), Apicum-açu (5.029), São Bento (3.292), Serrano do Maranhão (2.344) e Peri-mirim (1.384). Estes municípios também apresentaram as maiores taxas de positividade do estado: Bacuri (16,56), Serrano do Maranhão (13,31), Apicum-açu (11,00), Cururupu (8,31), São Bento (5,61) e Peri-mirim (5,12), e estão localizados na faixa de média endemicidade. Juntos, esses seis municípios representaram 69,9% dos casos de esquistossomose no estado do Maranhão entre os anos de 2007 e 2016 (Apêndice A).

Os municípios de Turiaçu e Mirinzal (Regional de Pinheiro) e Palmeirândia (Regional de Viana), apresentaram positividade abaixo de 5%, porém também representam importantes focos de esquistossomose na região da Baixada Maranhense. Na mesorregião oeste, os municípios de Centro Novo do Maranhão e Maranhãozinho mostraram-se áreas importantes de ocorrência de esquistossomose, com taxa de positividade de 4,34 e 4,38 respectivamente.

Outras regiões que merecem atenção no mapa são municípios localizados no litoral leste maranhense, como os municípios de Tutóia e Barreirinhas, e o município de Pastos Bons, localizado na mesorregião leste do estado, próximo à Represa da Boa Esperança, por configurarem *hot spots* (ainda que moderados) de prevalência de casos.

**Mapa 2** – Mapa de Análise de Kernel sobre a densidade de casos de esquistossomose por município no estado do Maranhão, 2007 a 2016



### 6.3. Fatores socioeconômicos relacionados à prevalência da esquistossomose no Maranhão

Após análise de correlação, verificou-se que os indicadores Abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados e Coleta de lixo possuem fraca correlação com a taxa de prevalência da esquistossomose. Os demais indicadores não apresentaram correlação significativa com a positividade da doença (Tabela 3).

**Tabela 3** – Coeficiente de correlação de Spearman entre a taxa de positividade e indicadores socioeconômicos\* do Maranhão

Indicadores	r	p-valor
Abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados	0,3941	0,0081
Coleta de lixo	-0,3092	0,0411

\* Indicadores que apresentaram correlação significativa

O indicador Abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados apresentou correlação positiva com a taxa de prevalência de esquistossomose nas Regionais ( $r = 0,3941$ ;  $p < 0,01$ ).

Já o indicador Coleta de lixo apresentou correlação negativa com a positividade ( $r = -0,3092$ ;  $p < 0,05$ ).

### 6.4. Perfil sociodemográfico e clínico dos casos de esquistossomose no Maranhão

De acordo com a portaria nº 204, de 17 de fevereiro de 2016, a esquistossomose consta na Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional. Considera-se como caso confirmado “todo indivíduo que apresente ovos viáveis de *Schistosoma mansoni* nas fezes ou em tecido submetido à biópsia”.

Tais casos são registrados através do preenchimento da ficha de investigação para a esquistossomose, sob o código B65.9 (Esquistossomose não especificada de acordo com a CID10) e, posteriormente, notificados semanalmente ao SINAN pelos estabelecimentos de saúde. Cabe ressaltar que os dados computados neste sistema se referem à vigilância passiva em áreas não endêmicas, diferentemente dos dados do Programa de Controle de Esquistossomose que são oriundos da busca ativa.

A ficha de investigação para esquistossomose contém diversos campos que, além de obter dados clínicos e ambientais referentes à infecção, também sondam o perfil sociodemográfico de cada caso confirmado. Para isso, são coletados dados referentes ao sexo, raça/cor, idade, escolaridade e área de domicílio, além da investigação da autoctonia e da evolução do caso (Anexo 1).

De 2007 a 2016, foram notificados 373 casos confirmados de esquistossomose no estado do Maranhão. Para as dez Regiões de Saúde consideradas neste estudo, foram notificados um total de 365 casos, que corresponde a 97,85% dos casos de todo o estado (Tabela 4). A Regional de Zé Doca apresentou o maior número de casos (248), equivalente a 67,95% do total, seguida pelas Regionais de Viana (12,33%), São João dos Patos (7,40%), Chapadinha (5,21%) e São Luís (3,84%). As Regionais de Barra do Corda, Caxias, Itapecuru-mirim e Pinheiro juntas somaram 3,28% das notificações. A Regional de Rosário não teve dados registrados no SINAN neste período (Tabela 4).

De um modo geral, foi observada uma predominância de homens com casos confirmados no Maranhão (72,33%), porém essa diferença não foi estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ). Essa situação foi observada também na maioria das regionais, com exceção da Regional de Itapecuru, onde houve igualdade com relação ao sexo, e da Regional de Caxias, onde se notificou apenas um caso, sendo este do sexo feminino.

Quando investigada a raça das pessoas com casos confirmados no Maranhão, a maioria (78,63%) foi declarada como sendo do grupo pardo. Esta característica também pode ser observada na maioria das nove Regiões analisadas. Apenas as Regionais de Itapecuru-mirim e Pinheiro registraram número de casos igualmente divididos entre brancos e pardos. Estatisticamente, existe efeito da raça sobre a infecção por *S. mansoni* [ $\chi^2_{(5)} = 21,78$ ;  $p < 0,05$ ]. Houve diferença significativa entre as raças parda e amarela e parda e indígena.

Quando se analisou a distribuição dos casos no estado sob o ponto de vista da faixa etária, metade (50,14%) esteve entre 20 e 59 anos de idade, sendo que a faixa de 20 a 39 anos registrou o maior número (33,15%). Um segundo grupo ainda bastante expressivo foi pessoas que se encontravam em idade escolar, na faixa de 5 a 19 anos de idade, o que correspondeu a 37,54% dos casos. O teste estatístico mostrou que existe efeito da idade sobre a infecção por *S. mansoni* [ $\chi^2_{(10)} = 19,35$ ;  $p < 0,05$ ].

**Tabela 4** – Características sociodemográficas e clínicas dos casos de esquistossomose no Maranhão, segundo Regionais de Saúde, 2007 a 2016

Características	Regionais																			
	Barra do Corda		Caxias		Chapadinha		Itapecuru-mirim		Pinheiro		São João dos Patos		São Luís		Viana		Zé Doca		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Casos confirmados</b>	<b>7</b>	<b>1,92</b>	<b>1</b>	<b>0,27</b>	<b>19</b>	<b>5,21</b>	<b>2</b>	<b>0,55</b>	<b>2</b>	<b>0,55</b>	<b>27</b>	<b>7,40</b>	<b>14</b>	<b>3,84</b>	<b>45</b>	<b>12,33</b>	<b>248</b>	<b>67,95</b>	<b>365</b>	<b>100,00</b>
<b>Gênero</b>	<b>7</b>	<b>100,00</b>	<b>1</b>	<b>100,00</b>	<b>19</b>	<b>100,00</b>	<b>2</b>	<b>100,00</b>	<b>2</b>	<b>100,00</b>	<b>27</b>	<b>100,00</b>	<b>14</b>	<b>100,00</b>	<b>45</b>	<b>100,00</b>	<b>248</b>	<b>100,00</b>	<b>365</b>	<b>100,00</b>
Feminino	3	42,86	1	100,00	7	36,84	1	50,00	2	100,00	2	7,41	5	35,71	3	6,67	77	31,05	101	27,67
Masculino	4	57,14	0	0,00	12	63,16	1	50,00	0	0,00	25	92,59	9	64,29	42	93,33	171	68,95	264	72,33
<b>Raça</b>	<b>7</b>	<b>100,00</b>	<b>1</b>	<b>100,00</b>	<b>19</b>	<b>100,00</b>	<b>2</b>	<b>100,00</b>	<b>2</b>	<b>100,00</b>	<b>27</b>	<b>100,00</b>	<b>14</b>	<b>100,00</b>	<b>45</b>	<b>100,00</b>	<b>248</b>	<b>100,00</b>	<b>365</b>	<b>100,00</b>
Branca	2	28,57	0	0,00	10	52,63	1	50,00	1	50,00	2	7,41	0	0,00	7	15,56	19	7,66	42	11,51
Preta	1	14,29	0	0,00	1	5,26	0	0,00	0	0,00	1	3,70	1	7,14	3	6,67	15	6,05	22	6,03
Amarela	1	14,29	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,27
Parda	3	42,86	1	100,00	8	42,11	1	50,00	1	50,00	23	85,19	12	85,71	31	68,89	207	83,47	287	78,63
Indígena	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	3,70	0	0,00	0	0,00	1	0,40	2	0,55
Ign*/em branco	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	7,14	4	8,89	6	2,42	11	3,01
<b>Faixa etária</b>	<b>7</b>	<b>100,00</b>	<b>1</b>	<b>100,00</b>	<b>19</b>	<b>100,00</b>	<b>2</b>	<b>100,00</b>	<b>2</b>	<b>100,00</b>	<b>27</b>	<b>100,00</b>	<b>14</b>	<b>100,00</b>	<b>45</b>	<b>100,00</b>	<b>248</b>	<b>100,00</b>	<b>365</b>	<b>100,00</b>
<1	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	3,70	0	0,00	0	0,00	7	2,82	8	2,19
(01-04)	0	0,00	0	0,00	1	5,26	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	1,61	5	1,37
(05-09)	2	28,57	0	0,00	1	5,26	0	0,00	0	0,00	1	3,70	0	0,00	0	0,00	20	8,06	24	6,58
(10-14)	1	14,29	0	0,00	4	21,05	0	0,00	0	0,00	5	18,52	2	14,29	0	0,00	60	24,19	72	19,73
(15-19)	0	0,00	0	0,00	1	5,26	0	0,00	0	0,00	2	7,41	3	21,43	1	2,22	34	13,71	41	11,23
(20-39)	2	28,57	0	0,00	5	26,32	1	50,00	1	50,00	12	44,44	8	57,14	24	53,33	69	27,82	121	33,15
(40-59)	2	28,57	1	100,00	4	21,05	0	0,00	0	0,00	5	18,52	1	7,14	13	28,89	35	14,11	62	16,99
(60-64)	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	4,44	9	3,63	11	3,01
(65-69)	0	0,00	0	0,00	2	10,53	0	0,00	1	50,00	1	3,70	0	0,00	4	8,89	4	1,61	12	3,29
(70-79)	0	0,00	0	0,00	1	5,26	1	50,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	1,61	6	1,64
(80 e +)	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	2,22	2	0,81	3	0,82
<b>Escolaridade</b>	<b>7</b>	<b>100,00</b>	<b>1</b>	<b>100,00</b>	<b>19</b>	<b>100,00</b>	<b>2</b>	<b>100,00</b>	<b>2</b>	<b>100,00</b>	<b>27</b>	<b>100,00</b>	<b>14</b>	<b>100,00</b>	<b>45</b>	<b>100,00</b>	<b>248</b>	<b>100,00</b>	<b>365</b>	<b>100,00</b>
Analfabeto	1	14,29	1	100,00	1	5,26	1	50,00	1	50,00	5	18,52	0	0,00	5	11,11	3	1,21	18	4,93
EF incompleto	6	85,71	0	0,00	10	52,63	0	0,00	0	0,00	14	51,85	3	21,43	19	42,22	114	45,97	166	45,48
EF completo	0	0,00	0	0,00	2	10,53	0	0,00	0	0,00	1	3,70	1	7,14	1	2,22	10	4,03	15	4,11
EM incompleto	0	0,00	0	0,00	2	10,53	0	0,00	0	0,00	1	3,70	0	0,00	2	4,44	7	2,82	12	3,29
EM completo	0	0,00	0	0,00	1	5,26	0	0,00	1	50,00	0	0,00	1	7,14	0	0,00	3	1,21	6	1,64
ES incompleto	0	0,00	0	0,00	1	5,26	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,27
Ign/em branco	0	0,00	0	0,00	1	5,26	1	50,00	0	0,00	5	18,52	9	64,29	18	40,00	95	38,31	129	35,34
N/A	0	0,00	0	0,00	1	5,26	0	0,00	0	0,00	1	3,70	0	0,00	0	0,00	16	6,45	18	4,93
<b>Área</b>	<b>7</b>	<b>100,00</b>	<b>1</b>	<b>100,00</b>	<b>19</b>	<b>100,00</b>	<b>2</b>	<b>100,00</b>	<b>2</b>	<b>100,00</b>	<b>27</b>	<b>100,00</b>	<b>14</b>	<b>100,00</b>	<b>45</b>	<b>100,00</b>	<b>248</b>	<b>100,00</b>	<b>365</b>	<b>100,00</b>
Urbana	3	42,86	1	100,00	0	0,00	1	50,00	1	50,00	7	25,93	6	42,86	13	28,89	37	14,92	69	18,90
Rural/Periurbana	4	57,14	0	0,00	19	100,00	1	50,00	1	50,00	20	74,07	8	57,14	30	66,67	208	83,87	291	79,73
Ign/em branco	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	4,44	3	1,21	5	1,37
<b>Autoctonia</b>	<b>7</b>	<b>100,00</b>	<b>1</b>	<b>100,00</b>	<b>19</b>	<b>100,00</b>	<b>2</b>	<b>100,00</b>	<b>2</b>	<b>100,00</b>	<b>27</b>	<b>100,00</b>	<b>14</b>	<b>100,00</b>	<b>45</b>	<b>100,00</b>	<b>248</b>	<b>100,00</b>	<b>365</b>	<b>100,00</b>
Sim	7	100,00	1	100,00	16	84,21	1	50,00	0	0,00	25	92,59	1	7,14	41	91,11	229	92,34	321	87,95
Não	0	0,00	0	0,00	2	10,53	0	0,00	1	50,00	1	3,70	13	92,86	2	4,44	11	4,44	30	8,22
Indeterminado	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	50,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	4,44	4	1,61	7	1,92
Em branco	0	0,00	0	0,00	1	5,26	0	0,00	1	50,00	1	3,70	0	0,00	0	0,00	4	1,61	7	1,92
<b>Evolução dos casos</b>	<b>7</b>	<b>100,00</b>	<b>1</b>	<b>100,00</b>	<b>19</b>	<b>100,00</b>	<b>2</b>	<b>100,00</b>	<b>2</b>	<b>100,00</b>	<b>27</b>	<b>100,00</b>	<b>14</b>	<b>100,00</b>	<b>45</b>	<b>100,00</b>	<b>248</b>	<b>100,00</b>	<b>365</b>	<b>100,00</b>
Cura	6	85,71	1	100,00	1	5,26	1	50,00	0	0,00	22	81,48	5	35,71	35	77,78	213	85,89	284	77,81
Não cura	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	50,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	2,22	3	1,21	5	1,37
Ign/em branco	1	14,29	0	0,00	18	94,74	0	0,00	2	100,00	5	18,52	9	64,29	9	20,00	32	12,90	76	20,82

Ign = ignorados

Fonte: SINAN/TABNET.

Com relação à origem dos casos, 87,95% foram considerados autóctones, isto é, as pessoas se infectaram na própria região onde o caso foi notificado, existindo, portanto, diferença significativa entre o número de casos autóctones, não autóctones, indeterminados ou em branco [ $\chi^2_{(4)} = 8,37$ ;  $p < 0,05$ ].

Quando se considerou o nível de escolaridade das pessoas infectadas, observou-se que a maioria dos casos (45,48%) eram de indivíduos que possuía Ensino Fundamental incompleto (possuía apenas o EF menor ou não havia completado o EF maior). Verificou-se ainda que 4,93% dos casos são pessoas consideradas analfabetas.

Foi observado que existe uma diferença significativa do número de casos entre analfabetos e pessoas que estavam no ensino superior [ $\chi^2_{(7)} = 13,85$ ;  $p < 0,05$ ].

Considerando-se a área de moradia, observou-se que no estado do Maranhão de uma forma geral, há a predominância de pessoas infectadas que habitavam a zona rural ou periurbana (70,73%), característica também observada nas Regionais em estudo. O teste estatístico mostrou que existe diferença na média do número de casos em relação à área de moradia sobre a infecção por *S. mansoni* [ $\chi^2_{(5)} = 9,81$ ;  $p < 0,05$ ], mas essa diferença foi entre os casos que tiveram sua área de moradia indicada (rural ou urbana) e os casos em que este dado foi ignorado. Não houve diferença entre as áreas rural e urbana.

Com relação ao desfecho dos casos de esquistossomose, a maioria dos pacientes (77,81%) evoluiu para o quadro considerado como cura em todo o estado. Entretanto, percebe-se que a Regionais de Itapecuru-mirim, São Luís, Chapadinha e Pinheiro obtiveram percentuais bem abaixo da média de cura estadual, com 35,71%, 5,26% e 0,00% respectivamente. O teste de Kruskal-Wallis mostrou que há diferença significativa entre os grupos de casos considerados curados e os não curados da infecção por *S. mansoni* [ $\chi^2_{(2)} = 7,80$ ;  $p < 0,05$ ].

## 7. DISCUSSÃO

No período considerado para este estudo, a prevalência média da esquistossomose para o estado do Maranhão (3,87) permaneceu abaixo da média brasileira (4,77), equiparando-se a esta nos anos de 2010 e 2015. A análise temporal mostrou que, embora exista uma tendência de redução da positividade no Maranhão, esta não é significativa, o que nos leva a concluir que existe uma manutenção da taxa de esquistossomose no estado. Apenas as Regionais de São Luís e Zé Doca demonstraram tendência de redução significativa em suas taxas de prevalência.

Cantanhede et al., (2011), analisando a tendência da prevalência nas Regionais de Saúde do Maranhão entre os anos de 1997 e 2003, encontrou resultados divergentes do presente estudo. Na análise, as Regionais de Presidente Dutra e Bacabal apresentaram maiores prevalências, com 12,8% e 9%, respectivamente, enquanto Balsas e Pinheiro obtiveram os menores percentuais.

No estado de Pernambuco, a média de positividade para esquistossomose entre 2005 e 2010 foi de 9,2%, acima da média nacional de 5,9%. A Regional de Saúde III (Palmares) apresentou maior média de positividade (13,8%), seguida das regionais II (Limoeiro: 9,9%) e I (Recife: 7,8%) (BARRETO et al., 2015). Para o estado de Sergipe, entre os anos de 2005 e 2014, a prevalência média foi de 8,8% (SANTOS et al., 2016). Em ambos os estados, observou-se uma tendência decrescente no número de casos nos períodos analisados.

Apesar da diminuição da prevalência, Pernambuco foi o estado brasileiro com maior proporção de óbitos por causa da esquistossomose entre 1999 e 2014, 33,4% (2.578 óbitos) e se destacou entre outros estados historicamente endêmicos, como Alagoas (1.103), Minas Gerais (857) e Bahia (768). O Maranhão foi o décimo estado em número de óbitos, com 96 registros (BARBOSA et al., 2016).

O primeiro inquérito realizado por Pellon & Teixeira (1947-1952), que compreendeu os estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Espírito Santo e Minas Gerais, encontrou uma prevalência de 10%. Após este, seguiram-se outros dois. O segundo inquérito foi realizado no contexto da instalação do PECE (1975-1979) pela Superintendência de Campanhas de Saúde Pública – SUCAM, do Ministério da Saúde. Neste levantamento

foram examinados 447.768 escolares, resultando 30.068 exames positivos, com prevalência de 6,7%. Os resultados deste inquérito ajudaram o Programa Especial de Controle da Esquistossomose - PECE a definir os limites de sua área de atuação e direcionar a aplicação de medidas de controle (KATZ, 2018).

O terceiro e mais atual Inquérito de Prevalência da Esquistossomose e das Geohelmintoses foi o primeiro com abrangência em todos os estados da Federação. Nele, foram examinados 197.564 escolares de 7 a 17 anos, de ambos os sexos, residentes em 521 municípios. Os resultados do levantamento mostraram que as regiões Nordeste e Sudeste do país apresentaram os maiores índices de positividade, 1,27% e 2,35%, respectivamente. Os estados que apresentaram as maiores taxas de prevalência foram Sergipe (10,67%), Pernambuco (3,77%), Alagoas (3,35%), Minas Gerais (5,81%) e Bahia (2,91%) (KATZ, 2018).

Comparando-se as taxas reveladas pelos três inquéritos da esquistossomose realizados, pode-se constatar que de fato houve uma redução na taxa de positividade da doença no país, embora as Regiões Nordeste e Sudeste ainda permaneçam como importantes áreas de propagação da endemia. Na Região Sul, não há indícios de infecção por *S. mansoni*.

Quando analisamos o contexto internacional da doença, a prevalência da esquistossomose também tem diminuído ao longo dos anos, principalmente em países sul-americanos e asiáticos. Marrocos e alguns países das ilhas do Caribe têm conseguido significativo progresso no controle e no manejo da doença. Brasil, China e Egito estão tomando medidas para a eliminação da endemia, tais como implantação de programas próprios de vigilância e controle, tratamento quimioterápico e distribuição de água por meio da rede geral (encanação). A maioria dos países subsaarianos, no entanto, ainda agonizam sob o peso da doença (ADENOWO et al., 2015).

A esquistossomose é a segunda doença tropical negligenciada mais comum na África Subsaariana. Esta região abriga 93% (192 milhões) dos 207 milhões de casos mundiais de esquistossomose. A maior prevalência desta infecção é vista na Nigéria (29 milhões), seguida de perto pela República Unida da Tanzânia (19 milhões), Gana e República Democrática do Congo (15 milhões), os quais compõem os cinco principais países da África que registram infecção por *S. mansoni*. Os principais fatores responsáveis pela persistência da transmissão da esquistossomose na região incluem mudanças



climáticas e aquecimento global, proximidade de corpos de água, irrigação e construção de barragens, bem como fatores socioeconômicos, como atividades ocupacionais e pobreza (ADENOWO et al., 2015).

Na Ásia, existem resultados divergentes entre os países quanto à prevalência da esquistossomose. Na Indonésia, pesquisas sobre a prevalência humana revelam que esta tendeu a aumentar durante o período de 2008-2011 em três áreas endêmicas (SATRIJA et al., 2015). Na Malásia, no ano de 1989, foi reportada taxa de prevalência de 13% em comunidades aborígenes diagnosticadas por teste ELISA. Em 2001, registrou-se uma taxa de 6,8% em indivíduos indígenas. Em 2003, a taxa de prevalência foi de 0%, sendo o país considerado como não endêmico, e em 2005 ovos de *S. mansoni* foram encontrados nas fezes de uma mulher sudanesa que visitava o país. Assim, verifica-se que a esquistossomose neste país afeta, quase que exclusivamente, populações indígenas e imigrantes (CHUAH et al., 2019).

Na China, a morbidade e a prevalência de helmintoses diminuiu significativamente nos últimos 50 anos, sendo considerado um dos países mais exitosos no controle dessas doenças, em especial a esquistossomose, que já se encontra no estágio de pré-eliminação. Além das atividades de rotina como quimioterapia, tratamento moluscicida nos habitats dos caramujos e educação em saúde, outras importantes intervenções incluindo mecanização da pecuária, proibição de pastagens ao longo de rios, a melhoria das condições sanitárias através do fornecimento de água potável, construção de sanitários e latrinas, construção de tanques de gás e o fornecimento de contentores de matéria fecal para barcos de pesca foram integrados ao controle da esquistossomose (XU et al., 2015).

Importante notar que os continentes africano e asiático possuem maiores taxas de prevalência possivelmente porque os habitantes dessas regiões estão expostos e vulneráveis a uma maior quantidade de espécies do gênero *Schistosoma* (*S. japonicum* - Ásia -, *S. mansoni*, *S. mekongi*, *S. guineensis*, *S. intercalatum* e *S. haematobium* - África), ao passo que o continente americano somente registra a presença de *S. mansoni* (WHO, 2018).

Os resultados das análises espaciais realizadas neste estudo sugerem que a distribuição da esquistossomose no estado do Maranhão configura-se de modo a formar aglomerados, denominamos de “áreas quentes”. De modo geral, pode-se notar que a

ocorrência da doença é mais intensa na porção norte do estado e menos intensa nas regiões central e sul.

As regiões sul, centro-leste e nordeste maranhenses fazem parte do bioma de Cerrado, possuem um relevo mais elevado. Tais condições ambientais propiciam um ambiente menos úmido, de forma que não possuem cursos hídricos de grande porte. Além disso, esta região possui municípios com IDHM mais elevado quando comparado às demais regiões do estado, demonstrando que esses municípios possuem melhores condições de renda, educação e longevidade (IBGE, 2010).

A porção noroeste do Maranhão possui um relevo mais baixo, para onde converge grande parte dos cursos hídricos, e apresenta altos índices pluviométricos, quando comparada às outras regiões do estado. A Baixada Maranhense, por exemplo, é uma região de terras baixas e planícies inundáveis, as quais são abastecidas por diversos rios e córregos provindos de outras partes do estado e possui altas taxas de precipitação (acima de 2000 mm por ano), com mais de nove meses úmidos (precipitação > evapotranspiração) e com o período seco pouco rigoroso (FARIAS FILHO, 2013). Tais condições ambientais permitem o estabelecimento dos caramujos hospedeiros intermediários da esquistossomose.

De acordo com o Relatório de Situação para o Maranhão para o ano de 2011, a esquistossomose foi considerada endêmica em 20 municípios e focal em 29 dos 217 municípios existentes, sendo as Zonas do Litoral Norte e na Baixada Maranhense onde se encontram os focos mais antigos, com as prevalências mais elevadas quando comparadas a outras regiões do estado (BRASIL, 2011). Este estudo encontrou cenário semelhante ao descrito no documento.

Por meio da análise espacial da esquistossomose, um estudo mostrou que em Sergipe a distribuição da endemia atinge 68% dos municípios, com as taxas mais altas de prevalência concentradas principalmente nas regiões leste e costeira do estado (SANTOS et al., 2016).

Observando-se as taxas de positividade por Regiões de Saúde, contata-se que a esquistossomose possui dois principais núcleos endêmicos no Maranhão. O primeiro, e epidemiologicamente mais importante, é a região da Baixada Ocidental Maranhense, área considerada endêmica e que compreende as Regionais de Pinheiro, Viana e Zé Doca

(parcialmente), com taxas de prevalência de 7,69, 3,07 e 3,18 respectivamente. A segunda zona de disseminação da doença que merece destaque são as Regionais de Rosário e Chapadinha, localizadas na mesorregião Norte maranhense, apresentando taxas de positividade de 1,53 e 0,95 respectivamente.

Quando consideramos a taxa de prevalência da esquistossomose em nível regional, devemos nos atentar para qual ou quais municípios são os maiores responsáveis por esse número. As prevalências das Regionais de Rosário e Chapadinha, por exemplo, são fortemente influenciadas pelos municípios de Barreirinhas e Tutóia, respectivamente, os quais apresentam positividade de 1,58 e 1,52. Ambos os municípios estão localizados no litoral leste do estado. Um levantamento epidemiológico realizado em 2008, Santos & Melo (2011) encontraram uma prevalência de 3,2% no povoado de Bom Gosto, no município de Tutóia.

As Regionais de Pinheiro, Viana e Zé Doca também têm municípios que possuem elevadas taxas quando comparados aos demais. É o caso de Bacuri, Serrano do Maranhão e Bequimão, localizados na Regional de Pinheiro, com taxas de positividade de 16,56, 13,31 e 11,01 respectivamente. Na Regional de Viana, se destacam os municípios de São Bento (5,61), Palmeirândia (3,24) e Bacurituba (2,16). Na Regional de Zé Doca, os municípios de Maranhãozinho e Centro Novo do Maranhão possuem as maiores positivities (4,38 e 4,34, respectivamente).

Na Regional de São Luís, o município que apresentou maior taxa de positividade foi Alcântara (2,21), o único dos quatro municípios desta regional que fica localizado no continente, adjacente à Regional de Pinheiro, podendo estar sofrendo influência desta.

Em geral, constatou-se que os maiores percentuais de positividade da esquistossomose foram observados não no município sede de cada Região de Saúde, mas sim nos municípios de menor porte pertencentes a estas. Isto pode ser explicado pelo fato de que o município sede concentra uma maior oferta de serviços de saúde disponíveis à sua população, ao passo que os municípios periféricos ou não os possuem, ou dependem em grande parte dos serviços oferecidos pela sede.

No estado de Pernambuco, a Zona da Mata, adjacente à região costeira do estado e constituída por 43 municípios, é uma tradicional área endêmica para esquistossomose, sendo a região do estado com maior número de crianças infectadas por parasitas e as

populações mais intensamente infectadas pelo *Schistosoma mansoni* (BARBOSA et al., 2006; BARBOSA, 2011; BARBOSA et al., 2012). Outros estudos têm demonstrado que a região costeira do estado tem apresentado fatores de risco que contribuem para a propagação da doença nesta área (BARBOSA et al., 2000; LEAL NETO et al., 2013). A Região da zona da mata, principal área de transmissão da doença no estado, reúne condições ambientais favoráveis para o fenômeno, abundância de coleções hídricas e presença de criadouros de caramujos hospedeiros. Tais condições viabilizam a sobrevivência do parasita fora do organismo humano. Somado a isso, o alto índice de pobreza, baixos níveis de higiene e baixa cobertura de saneamento básico contribuem para a permanência do ciclo de transmissão da doença nessa região (BARRETO et al., 2015).

A transmissão contínua da esquistossomose na África Subsaariana é atribuída a vários fatores ambientais e socioeconômicos, como mudanças climáticas, proximidade a fontes de água, mudanças ecológicas causadas pelo homem, atividades ocupacionais de pobreza, falta de saneamento e higiene e indisponibilidade de água potável para uso doméstico (ADENOWO et al., 2015). Esse cenário que reúne tanto fatores bióticos como fatores sociais e econômicos é semelhante ao encontrado na Região da Baixada Maranhense, no Noroeste do Estado.

Com mais de 500 mil habitantes, a Baixada Maranhense é uma microrregião geográfica encravada às margens do Golfão Maranhense, e possui uma população predominantemente rural. A economia da região é em grande parte composta pela agricultura, em especial a familiar e de subsistência, tais como o extrativismo vegetal do babaçu, pesca artesanal e a pequena agricultura familiar. O cultivo de arroz, por exemplo, possui grande importância socioeconômica para a região, pois as famílias aproveitam a região alagada para o cultivo desta cultura (FARIAS FILHO & FERRAZ JÚNIOR, 2009).

As características ambientais da Baixada, somadas às atividades laborais ali exercidas configuram um cenário que está propício ao estabelecimento de diversas enfermidades. A esquistossomose, por exemplo, tem sido registrada na região devido à presença do caramujo vetor da doença que ali habita. A existência de áreas inundadas em grande parte do ano, contribui para a proliferação dos caramujos vetores, que por sua vez acabam transmitindo a doença ao ser humano. Ramos et al. (1970) concluiu que as

enchentes podem contribuir para a expansão da esquistossomose propiciando condições para a instalação de novos focos.

Ainda como fator agravante, registra-se a presença da espécie de roedor *Holochilus* sp. (Rodentia: Cricetidae), que acabou por se adaptar ao ciclo da doença, fazendo com que a esquistossomose se tornasse endêmica na região, como demonstram diversos estudos realizados por Bastos et al. na década de 80 (BASTOS et al., 1982; 1984; 1985). Estudos recentes mostram que 28,7% dos roedores capturados no município apresentaram-se naturalmente infectados para *S. mansoni* no ano de 2013 (MIRANDA et al., 2015), percentual bem próximo ao encontrado por Veiga-Borgeaud et al. (1986) na mesma localidade três décadas antes, evidenciando que o ciclo da doença ainda é sustentado na região pelos mesmos fatores e a problemática ainda persiste.

Uma componente de suma importância na prevalência da esquistossomose é a presença de caramujos hospedeiros. O adequado registro por meio dos inquéritos malacológicos, conduzidos pelos programas de controle da doença, seria um dado essencial para entendermos como a prevalência é influenciada pela presença e infecção dos moluscos em determinado município. No entanto, em consulta à base de dados do DATASUS para averiguação desse dado, foram encontradas falhas graves no que se refere ao registro de moluscos capturados e a verificação de sua positividade para *S. mansoni*.

Durante o período pesquisado, apenas foram encontrados dados para os municípios de São Luís e Paulino Neves, e ainda assim com lacunas. Em São Luís, observou-se que, com exceção do ano de 2009, todos os demais anos apresentaram registro de moluscos capturados. Para o município de Paulino Neves, houve registro de captura apenas nos anos de 2009, 2010 e 2015. De acordo com o PCE, foram encontrados moluscos das espécies *B. glabrata* (São Luís e Paulino Neves), *B. straminea* e *B. tenagophila* (São Luís), porém apenas espécimes *B. glabrata* foram constatados como positivos para *S. mansoni*.

Estes dados merecem atenção, uma vez que conta a informação no banco de dados da vigilância sanitária de que foram encontrados espécimes *B. tenagophila* em território maranhense. Certamente esta pode ser classificada como uma informação duvidosa, pois a extensa literatura a respeito de inquéritos malacológicos no Maranhão e as próprias

publicações do Ministério da Saúde afirmam e reconhecem que não existe a presença de tal espécie no estado do Maranhão, indicando desse modo que pode ter havido falha em alguma etapa do registro malacológico no SISPCE, seja ela na etapa de identificação correta da espécie ou na inserção desta informação no sistema.

Em um estudo realizado em 427 municípios nos estados do Paraná, Minas Gerais, Bahia, Pernambuco e Rio Grande do Norte de 2012 a 2014, a presença de moluscos foi registrada em 300 municípios (70,2%). Indivíduos da espécie *B. glabrata* foram encontrados em 62 (21%) dos municípios, *B. straminea* em 181 (60%) e *B. tenagophila* apenas em três (1%). Foi verificado que havia associação de *B. glabrata* e *B. straminea* em 53 cidades de cinco estados (18%) e de *B. glabrata* e *B. tenagophila* em um município (0,3%). Dos 427 municípios pesquisados, caramujos (*B. glabrata*) infectados por *S. mansoni* foram encontrados apenas em três (CARVALHO et al., 2018).

No Maranhão, estudos mostram que as espécies *B. glabrata* e *B. straminea* coabitam diversas regiões do estado. Cantanhede e colaboradores (2014), em um trabalho sobre gastrópodes de água doce na área endêmica da Baixada Maranhense, constatou a presença de espécimes *B. glabrata* em cinco municípios, e de *B. straminea* em nove. Estas espécies foram observadas em sinantropia em dois biótopos de Pinheiro e quatro biótopos em São Bento. Já no litoral leste maranhense, no município de Tutóia, encontrou-se caramujos da espécie *B. glabrata*, dos quais 8,3% encontravam-se infectados por *S. mansoni* (SANTOS & MELO, 2011). Na cidade de São Luís, estudos identificaram as duas espécies de gastrópodes em dois bairros de periferia da capital, no entanto, somente caramujos *B. glabrata* estavam infectados (FRANÇA, 2013; OLIVEIRA, 2013; NINO, 2016).

Além dos fatores ambientais, características socioeconômicas dos municípios que compõem essas Regionais também ajudam a explicar a manutenção da esquistossomose no estado. De acordo com Cantanhede et al. (2011) “o baixo desenvolvimento socioeconômico e a ausência de ações de educação em saúde e de saneamento são características importantes no quadro de fatores que atuam como determinantes para a transmissão e o estabelecimento dessa parasitose”.

Tomando como base o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) dos 23 municípios que compõem a Baixada Maranhense, por exemplo, apenas cinco possuem IDHM médio (entre 0,6 e 0,699), os demais possuem IDHM baixo (entre 0,5 e

0,599). Portanto, todas as cidades são classificadas como ‘Desenvolvimento Médio’ (0,500 a 0,800).

Já a Regional de São Luís apresenta menor positividade, o que pode ser explicado pelas melhores condições de infraestrutura e serviços (esgotamento sanitário, abastecimento de água e coleta de lixo) e de atenção básica para a população da capital do estado e dos demais municípios que compõem a sua região metropolitana (IBGE, 2017). Todavia, ainda assim os fatores sociais determinantes para a esquistossomose na capital são similares aos encontrados no restante do estado.

Em um estudo sobre a análise epidemiológica da esquistossomose em áreas de risco em São Luís, Nascimento (2011) encontrou que os bairros que apresentaram prevalência mais alta para a doença reuniam as mesmas condições ambientais de cidades do interior do estado. Também encontrou semelhanças entre as características socioeconômicas das pessoas infectadas ou vivendo em áreas de risco em São Luís com os achados do presente estudo. O autor mostra que o grupo entre as faixas de 11 a 20 anos de idade e de 21 a 30 anos apresentam prevalências mais altas, com 36,2% e 24,6% respectivamente. A baixa escolaridade, também é um fator social que contribui para a manutenção da doença, onde 14,6 % dos entrevistados eram analfabetos e 43,8%, apenas possuíam o ensino fundamental.

No presente estudo, é importante notar que para este dado (nível de escolaridade), existiu uma grande porcentagem de casos ignorados/em branco (35,34%) ou que não se aplicava (4,93%), demonstrando que pode estar havendo algum impasse na obtenção do mesmo. Este dado é de extrema importância para o direcionamento adequado de ações que visem a educação em saúde como método de profilaxia a serem realizados pelo PCE.

Os anos compreendidos neste estudo correspondem à etapa posterior à descentralização do PCE, em que os municípios assumiram as ações de controle da esquistossomose, a partir do ano de 1999. O processo de implantação do Sistema Informatizado do Programa de Controle da Esquistossomose (SISPCE) iniciou-se no ano de 1995, com ações como criação de formulários, definição de fluxo e capacitação de pessoal para operar o Sistema. A implantação ocorreu de forma gradativa em função das particularidades de cada Estado. Em nota técnica, o PCE explica que a origem dos dados do sistema é resultado de inquéritos coproscópicos e levantamentos malacológicos nas áreas endêmicas do País, e que em áreas com baixa endemicidade (<5%) e com

transmissão focal, a atividade de vigilância epidemiológica se dá a partir dos casos detectados por demanda passiva, onde é utilizado o SINAN (BRASIL, 2018).

As unidades primárias de atuação dos Programas de Controle da Esquistossomose são as Regiões de Saúde. Estas podem sofrer modificações na sua configuração ao longo do tempo. No trabalho de Cantanhede et al., (2011) foram incluídas 15 Regionais com registro de dados disponível no SISPCE, incluindo as Regionais de Colinas e Vitorino Freire, que não mais existem. Atualmente, existem 19 Regionais, sendo algumas delas criadas em tempo mais recente: Açailândia, Barra do Corda, Rosário, Timon e Zé Doca. Essa mudança demonstra que houve uma fragmentação das Regionais no estado do Maranhão.

De acordo com os dados obtidos neste estudo, pode-se notar que o PCE-MA passou por uma ampla diminuição de suas atividades ao longo do período analisado. Observou-se uma expressiva redução no total de pessoas trabalhadas, de exames realizados e da quantidade de pessoas tratadas.

Barreto et al. (2015), que também analisou a positividade da esquistossomose mansoni em Regionais de Saúde endêmicas em Pernambuco de 2005 a 2010, identificou uma redução no quantitativo de exames realizados pelo Programa de Controle do estado, caindo de 279.454 em 2005 para 178.399 exames realizados em 2010. A autora afirma que a diminuição na busca por novos casos da doença pode ter influenciado na diminuição da positividade para esquistossomose no estado.

No estado da Bahia, um estudo analisou os limites e possibilidades do SISPCE para a vigilância e ações de controle, e seus resultados apontam para um baixo número de municípios trabalhados no estado e insuficiência de registros no sistema. Os exames realizados pelo programa alcançaram somente 10% da população residente nas áreas endêmicas. A autora concluiu que, à época, o programa não fornecia elementos suficientes para a caracterização da endemia e retorno adequado de informações para a própria vigilância e controle (FARIAS et al., 2011).

A maneira mais direta de se avaliar um programa de controle é verificar se o tratamento disponibilizado está sendo eficaz na diminuição de casos positivos. Esta pesquisa encontrou que o estado do Maranhão encontra-se levemente abaixo do recomendado pelo Ministério da Saúde no que se refere à porcentagem de casos



considerados curados. Observa-se uma certa desigualdade quanto aos números. As Regionais de Caxias, Zé Doca, Barra do Corda e São João dos Patos possuem sucesso no tratamento igual ou superior a 80%, enquanto que as Regionais de Viana, Itapecuru, Chapadinha, São Luís e Pinheiro possuem percentuais de cura bem abaixo do ideal.

Como medidas de prevenção e controle da esquistossomose, os Programas de Controle têm duas principais frentes de combate: a identificação dos portadores de *S. mansoni*, por meio de inquéritos coproscópicos bianuais e da demanda dos serviços de saúde e o tratamento dos portadores para reduzir a carga parasitária e impedir o aparecimento de formas graves da doença. Aliado a isso, outras medidas devem ser tomadas. Uma das principais sinalizadas no Guia de vigilância em saúde é a educação em saúde, a qual, de acordo com as determinações, devem preceder e acompanhar todas as atividades de buscas de casos. Esta medida tem como objetivo promover na comunidade práticas e atitudes que consigam modificar as condições que favorecem e mantêm a transmissão (BRASIL, 2017).

Outra estratégia é o controle de hospedeiros intermediários por meio do tratamento químico dos criadouros que possuam importância epidemiológica. O Ministério da Saúde tem preconizado que essas ações de controle devem ser realizadas em parceria com instituições ou órgãos competentes, além da participação da comunidade. O uso de moluscidas sintéticos têm se mostrado um desafio, visto que essas substâncias têm sido consideradas como poluentes dos ambientes nas quais são aplicadas. Como alternativa, diversos estudos, inclusive no Maranhão, têm pesquisado e comprovado o uso eficiente de moluscidas de origem vegetal no combate aos moluscos (PEREIRA-FILHO, 2014; MENDES, 2018).

O saneamento ambiental também lista como uma das principais medidas na prevenção da esquistossomose, uma vez que cria condições que reduzem a proliferação e a contaminação dos hospedeiros intermediários, com consequente diminuição do contato do homem com os agentes transmissores (caramujos infectados) (BRASIL, 2017).

Esta medida encontra amparo na Lei 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico e atualizada pela medida provisória nº 868, de 27 de dezembro de 2018. Estas leis consideram o saneamento básico como um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário,

limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. O artigo 8º-C determina que os Municípios e o Distrito Federal são os titulares dos serviços públicos de saneamento básico, os quais deverão observar um plano que abranja, no mínimo “diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas; objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização [...]; programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas [...]; ações para emergências e contingências; e mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas” (BRASIL, 2007; 2008).

Alguns programas especiais têm sido desenvolvidos para enfrentar doenças negligenciadas, de forma complementar aos programas regulares de controle. No estado de Pernambuco, o Programa Sanar, instituído em 2013, tem como objetivo reduzir ou eliminar enquanto problema de saúde pública as seguintes doenças transmissíveis negligenciadas: tuberculose, hanseníase, esquistossomose, doença de Chagas, leishmaniose, filariose, geo-helminthíases e tracoma (PERNAMBUCO, 2013).

O Programa elegeu 40 municípios localizados em áreas endêmicas de Pernambuco, nos quais foram intensificadas as ações de controle da esquistossomose e também das geohelminthíases. Essas cidades foram selecionadas por apresentarem uma média anual de positividade maior que 10%, entre os anos de 2006 e 2010. Foi então utilizado um modelo lógico visando o controle da doença, desenvolvido dentro de cinco componentes principais: gestão, vigilância epidemiológica, apoio laboratorial, assistência aos pacientes e educação e comunicação em saúde. Dos 13 indicadores levantados dentro dessa estrutura, 11 (onze) obtiveram desempenho satisfatório (80% a 100% dos municípios alcançaram bons resultados) e 2 (dois) ainda permanecem com desempenho regular. 87,5% das localidades conseguiram reduzir a taxa de prevalência para níveis inferiores 10%. A grande diferença do programa foi que, além de prestar assessoria aos municípios, foi também executor das ações com o desenvolvimento de atividades intervencionistas (PERNAMBUCO, 2013).

No Maranhão, no ano de 2015 foi lançado o Programa Mais IDH, que é o principal programa do atual governo para combater a extrema pobreza e as desigualdades sociais nos 30 municípios com menor IDHM do Maranhão. No âmbito da saúde, além de outras

ações, o programa propõe realizar estações de saúde e busca ativa para pacientes de risco e/ou sintomáticos para endemias negligenciadas (MARANHÃO, 2015).

As diretrizes técnicas de vigilância em saúde para os programas de controle da esquistossomose determinam que para o diagnóstico e tratamento dos portadores, é necessário o trabalho conjunto das Equipes de Saúde da Família (ESF) e dos Agentes de Combate às Endemias (ACE), para garantir uma cobertura de tratamento satisfatória (BRASIL, 2017). O que se vê na prática, no entanto, é a não integração do PCE com demais setores e equipes de saúde que estão em constante contato com a população nos bairros, vilas ou povoados. Há uma argumentação de que faltam agentes para a execução das atividades do Programa, e quando existem, estes dividem seus esforços no combate a doenças mais urgentes e de impacto social instantâneo, como por exemplo as arboviroses. Desse modo, a esquistossomose, que é uma endemia de perfil mais silencioso, acaba sendo negligenciada pelo poder público.

Tal fenômeno pode ter a ver com questões administrativas e orçamentárias, pois como a gestão dos Programas de Controle é realizada por cargo de confiança, isto é, por uma pessoa indicada pela secretaria da saúde do governo em exercício, é comum que na troca de governantes haja também a troca da gestão, fazendo com que ocorra uma descontinuidade das ações que estavam sendo executadas até então.

A utilização de dados provenientes de fontes secundárias, como o SISPCE, apresenta algumas limitações, devido à forma como eles são organizados para exposição ao público. Essa limitação pode estar em diferentes etapas do processo de organização e disponibilização dos dados. Podem haver falhas na etapa de coleta dos dados, por exemplo, subnotificação de casos, cobertura de inquéritos coproscópicos não suficiente ou representativa, falta ou erro de digitação dos dados, não repasse dos dados à secretaria de instância superior, forma de disponibilização dos dados. Por ser de responsabilidade dos municípios, estes executam as ações de controle da doença dentro de suas respectivas realidades, possibilidades e limitações.

Com base em todas essas perspectivas, investir na qualidade do Programa de Controle da Esquistossomose é indispensável se os gestores almejarem a eliminação da doença em seu município, distrito, regional ou estado, a exemplo de outros países que já obtiveram sucesso aplicando os esforços necessários para tal.

## 8. CONCLUSÃO

Através deste estudo, conclui-se que o estado do Maranhão apresentou uma tendência de estabilidade da taxa de prevalência da esquistossomose no estado. Quando comparadas com outras doenças parasitárias, o percentual de positividade da esquistossomose mostrou-se crescente. Em termos de distribuição geográfica, o Maranhão apresenta duas principais zonas de disseminação da doença no estado: a microrregião da Baixada Maranhense e o litoral leste.

As Regionais que contemplam os municípios da Baixada Maranhense apresentam as maiores taxas de prevalência, fato que pode ser explicado pelas precárias condições ambientais e baixos indicadores socioeconômicos da população vivendo nessas cidades.

Através da consulta e organização dos dados, contatou-se também que o Programa de Controle da Esquistossomose do Maranhão sofreu uma significativa redução das suas atividades, fator que talvez esteja influenciando também na redução do número de casos no estado.

É necessário um maior aprimoramento das políticas públicas de saúde para programas como o PCE, a fim de dar suporte às ações de vigilância epidemiológica e ações de controle realizadas por ele. A implementação da educação em saúde por certo é a estratégia mais necessária e urgente no contexto atual da doença no Maranhão, devendo esta preceder as demais formas de controle por sua importância e eficácia.

Por fim, este trabalho mostrou-se relevante por sua proposta em configurar um panorama da esquistossomose no Maranhão, dada a escassez de trabalhos deste tipo realizados no estado. Futuras pesquisas que contribuam com os achados deste estudo são necessárias, uma vez que as condições ambientais e a dinâmica populacional no território maranhense estão em constante mudança, fato que requer uma maior vigilância tanto por parte dos órgãos estaduais e municipais de saúde quanto das instituições de pesquisa, que em muito têm contribuído e ainda por oferecer objetivando a eliminação da doença em nosso estado.

## BIBLIOGRAFIA

ADENOWO, A. F. et al. Impact of human schistosomiasis in sub-Saharan Africa. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, Vol. 19 (2). 2015. p. 196-205.

BARBOSA, C. S. et al. Assessment of schistosomiasis, through school surveys, in the Forest Zone of Pernambuco, Brazil. **Memórias de Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 101, sup. 1, p. 55-62, out. 2006

BARBOSA, C. S. et al. Morbidity of mansoni schistosomiasis in Pernambuco—Brazil: Analysis on the temporal evolution of deaths, hospital admissions and severe clinical forms (1999–2014). *Acta Tropica*. 164, p. 10-16. 2016.

BARBOSA, C. S. et al. Os moluscos transmissores. In: BARBOSA et al. **Guia para vigilância e controle da esquistossomose: práticas de laboratório e campo**. Recife: Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco, 2008. p. 27-37.

BARBOSA, Constança Simões et al. Ecoepidemiologia da esquistossomose urbana na ilha de Itamaracá, Estado de Pernambuco. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 337-341, Ago. 2000. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-8910200000400004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-8910200000400004&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 19 Fev. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-8910200000400004>.

BARBOSA, V. S. et al. Spatial distribution of schistosomiasis and geohelminthiasis cases. **Rev Soc Bras Med Trop**, 45(5): Set-Out, 2012. p. 633-638.

BARBOSA, Verônica Santos. **Fatores associados à ocorrência da esquistossomose na Zona da Mata de Pernambuco**. Monografia (programa de residência multiprofissional em saúde coletiva) - Departamento de Saúde Coletiva, Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz. – Recife. 2011. 33f.

BARRETO, A. V. M. S. et al. Análise da positividade da esquistossomose mansoni em Regionais de Saúde endêmicas em Pernambuco, 2005 a 2010. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 87-96, Mar. 2015. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2237-96222015000100087&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2237-96222015000100087&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 25 Fev. 2019. <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742015000100010>.

BASTOS, O. C.; SCHIAVOTELO, R. J. G.; RIBEIRO, M. L. J. F. Suscetibilidade de *Biomphalaria tenagophila* do estado de São Paulo à infecção por linhagens de *Schistosoma mansoni* da baixada maranhense (Maranhão, Brasil). **Rev. Saúde Pública**, v. 18. p. 355-358, São Paulo. 1984.

BASTOS, O. C.; SILVA, A. M. A.; SOUZA, E. P.; LEMOS NETO, R. C.; PIEDRABUENA, A. E. Ocorrência de linhagens humana e silvestre de *Sschistosoma mansoni*, na pré-amazônia. **Rev. Saúde Pública**, v. 16. p. 292-298, São Paulo. 1982.

BASTOS, O. C.; SILVA, S. M. F.; LEAL, G. M. J. P.; BACELAR NETO, J. M. Variações nos níveis das células sanguíneas periféricas encontradas em *Holochilus*

*brasiliensis nanus* Thomas, 1897, infectados com *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907, próprio da prê-amazônia. Rev. Saúde Pública, v. 19. p. 431-437, São Paulo. 1985.

BRASIL. LEI Nº 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo. Brasília, 5 de janeiro de 2007.

BRASIL. MEDIDA PROVISÓRIA Nº 868, DE 27 DE DEZEMBRO DE 2018. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo. Brasília, 27 de dezembro de 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 1.399**, de 15 de dezembro de 1999. Regulamenta a NOB SUS 01/96 no que se refere às competências da União, estados, municípios e Distrito Federal, na área de epidemiologia e controle de doenças, define a sistemática de financiamento e dá outras providências. *Diário Oficial [da] União*. Brasília, DF, 15 dez. 1999. Disponível em: <[http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files\\_mf/Pm\\_1399\\_1999.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/Pm_1399_1999.pdf)>. Acesso em: 27 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. **Guia de Vigilância em Saúde: volume 3** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. – 1. ed. atual. – Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Esquistossomose mansoni. In: **Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso** / Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. 8. ed. rev. - Brasília : Ministério da Saúde, 2010. 448 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Vigilância da Esquistossomose Mansonii: diretrizes técnicas** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. – 4. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Vigilância e controle de moluscos de importância epidemiológica: diretrizes técnicas: Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose (PCE)** – 2. ed. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **PCE - Programa de Controle da Esquistossomose: nota técnica**. 2018. Disponível em < <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/sinan/pce/PCE-nota-tecnica.pdf>>. Acesso em 30 mai. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. DATASUS: PCE - Programa De Controle Da Esquistossomose – Maranhão. 2019. Disponível em < <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinan/pce/cnv/pcema.def>>. Acesso em 14 jan. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **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.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Situação Epidemiológica – Dados**. 2018. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/leia-mais-o-ministerio/656-secretaria-svs/vigilancia-de-a-a-z/esquistossomose/11244-situacao-epidemiologica-dados>>. Acesso em: 08/01/2018.

CANTANHEDE, S. P. D.; FERREIRA, A. P.; MATTOS, I. E. Esquistossomose mansônica no Estado do Maranhão, Brasil, 1997-2003. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 4, p. 811-816, Abr. 2011. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2011000400020&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2011000400020&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 28 Fev. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2011000400020>.

CANTANHEDE, Selma Patricia Diniz et al. 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.**, Uberaba, v. 47, n. 1, p. 79-85, Fev. 2014. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0037-86822014000100079&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822014000100079&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 28 Fev. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/0037-8682-0194-2013>.

CARMO, E. H. & BARRETO, M. L. Esquistossomose mansônica no estado da Bahia, Brasil: tendências históricas e medidas de controle. **Cad. Saúde Públ.**, Rio de Janeiro, 10 (4): 425-439, out/dez, 1994.

CARVALHO, Marília Sá; SOUZA-SANTOS, Reinaldo. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, p. 361-378, Abr. 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2005000200003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2005000200003&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 21 Jan. 2019.

CARVALHO, O. S., et al. Distribuição espacial de *Biomphalaria glabrata*, *B. straminea* e *B. tenagophila*, hospedeiros intermediários de *Schistosoma mansoni* no Brasil. In: CARVALHO, OS., COELHO, PMZ., and LENZI, HL., orgs. **Schistosoma mansoni e esquistossomose: uma visão multidisciplinar** [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2008, pp. 393-418

CARVALHO, O. S., et al. Geographical distribution of intermediate hosts of *Schistosoma mansoni* in the states of Paraná, Minas Gerais, Bahia, Pernambuco and Rio Grande do Norte, Brazil, 2012-2014. **Epidemiologia e Serviços de Saúde** [online]. v. 27, n. 3. 2018. [Acessado 6 Novembro 2018], e2017343. Disponível em: <<https://doi.org/10.5123/S1679-49742018000300016>>. Epub 22 Out 2018. ISSN 2237-9622. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742018000300016>.

CHUAH et al. Schistosomiasis in Malaysia: A review. **Acta Tropica**, 190. 2019. p. 137–143.

COLLEY, D. G.; BUSTINDUY, A. L.; SECOR, W E.; KING, C. H. **Human schistosomiasis**. *Lancet*. 383: 2253–64. Jun 2014.

CUTRIM, R. M. N. **Aspectos clínicos e epidemiológicos da esquistossomose mansoni em três localidades da Baixada Ocidental Maranhense** [Dissertação de Mestrado]. Rio de Janeiro: Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz; 1987.

FAPEMA. **Indicadores socioambientais dos municípios da Baixada Maranhense são mapeados em estudo**. 2016. Disponível em: <[http://www.fapema.br/site2012/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3535:indicadores-socioambientais-dos-municipios-da-baixada-maranhense-sao-mapeados-em-estudo&catid=101:noticias-destaque&Itemid=117](http://www.fapema.br/site2012/index.php?option=com_content&view=article&id=3535:indicadores-socioambientais-dos-municipios-da-baixada-maranhense-sao-mapeados-em-estudo&catid=101:noticias-destaque&Itemid=117)> . Acesso em: 16/11/16.

FARIAS FILHO, M. S. (org.) - **O Espaço Geográfico da Baixada Maranhense** – São Luís, MA: EDUFMA, 2. Edição. 2013. 236 p.

FARIAS FILHO, M. S.; FERRAZ JÚNIOR, A. S. L. A cultura do arroz em sistema de vazante na baixada maranhense, periferia do sudeste da Amazônia. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 39, n. 2, p. 82-91, abr./jun. 2009.

FARIAS, Leila Maria Mattos de et al. Os limites e possibilidades do Sistema de Informação da Esquistossomose (SISPCE) para a vigilância e ações de controle. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 10, p. 2055-2062, Out. 2011. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2011001000018&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2011001000018&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 28 Fev. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2011001000018>.

FRANÇA, C. R. C. **Presença de caramujos e aspectos ambientais que favorecem o desenvolvimento da esquistossomose no Sá Viana, bairro de periferia de São Luís, Maranhão, Brasil**. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Maranhão. 2011.

FREEMAN, M. C. et al. The impact of sanitation on infectious disease and nutritional status: A systematic review and meta-analysis. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, Vol. 220, ed. 6. 2017. p. 928-949.

GOMES, E. C. S. et al. Schistosomiasis transmission and environmental change: a spatio-temporal analysis in Porto de Galinhas, Pernambuco--Brazil. **Int J Health Geogr.** (11), 51. 2012.

GRYSEELS, B. Schistosomiasis. **Infectious Disease Clinics of North America**. Vol. 26 (2), p. 383-397. 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2011. **Indicadores sociais municipais: uma análise dos resultados do universo do censo demográfico 2010** / IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais. Vol. 28. Rio de Janeiro: IBGE. 2011. 151p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv54598.pdf>> Acesso em 24 jan. 2019.



- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2017. **Panorama do estado do Maranhão (v4.3.8.18.8)**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/panorama>>. Acesso em 28 set. 2018.
- JAKA, H.; LIWA, A.; CHALYA, P. The Epidemiology, Pathogenesis, and Clinical Features of Schistosomiasis. In: De Oliveira et al. (Org). **Epidemiology, Chemotherapy and New Therapeutic Approaches of Schistosomiasis**. 2014. p. 33-62.
- KATZ, NAFTALE. Inquérito Nacional de Prevalência da Esquistossomose mansoni e Geo-helminthoses/Naftale Katz. – Belo Horizonte: CPqRR, 2018. 76p.
- KIM, H.J.; FAY, M.P.; FEUER, E.J.; MIDTHUNE, D.N. Permutation tests for joint regression with application to cancer rates. **Stat Med**, (19), p. 335-51. 2000.
- KING, C. H. Towards the elimination of schistosomiasis. **New England Journal of Medicine**, 360(2), p. 106-109. 2009.
- LEAL NETO, O. B. et al. Biological and environmental factors associated with risk of schistosomiasis mansoni transmission in Porto de Galinhas, Pernambuco State, Brazil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 2, p. 357-367, Fev. 2013. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2013000200022&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2013000200022&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 19 Fev. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2013000200022>.
- LIRA, M. G. S.; MIRANDA, G. S.; RODRIGUES, J. G. M.; NOGUEIRA, R. A.; GOMES, G. C. C.; SILVA-SOUZA, N. Ocorrência de *Schistosoma mansoni* no município de São Bento, Baixada Ocidental Maranhense, estado do Maranhão, Brasil. **Rev Pan-Amaz Saude**. 8(4):45-51. 2017.
- LIRA, Maria Gabriela Sampaio et al. Aspectos biológicos de *Holochilus* sp., hospedeiro natural da esquistossomose. **Ciência Animal Brasileira**, [S.l.], v. 17, n. 1, p. 143-153, jan. 2016. ISSN 1809-6891. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/37093/20207>>. Acesso em: 14 jan. 2019.
- MARANHÃO - Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos. **Plano de ação mais IDH: diagnóstico preliminar** / Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos, Secretaria de Estado do Planejamento e Orçamento. São Luís, 2015. 113p
- MARANHÃO. Secretaria da Saúde. 2018. **Guia da saúde para gestores municipais**. Disponível em: <<http://www.saude.ma.gov.br/downloads/Guia-da-saude.pdf>>. Acesso em: 23 mai. 2018.
- MENDES, R. J. A. et al. Evaluation of molluscicidal activity of three mangrove species (*Avicennia schaueriana*, *Laguncularia racemosa* and *Rhizophora mangle*) and their effects on the bioactivity of *Biomphalaria glabrata* Say, 1818. **Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo**, São Paulo, v. 60, e7, 2018. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-)

46652018005000201&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 28 Fev. 2019.  
<http://dx.doi.org/10.1590/s1678-9946201860007>.

MIRANDA, G. S.; GOMES, G. C. C.; RODRIGUES, J. G. M.; LIRA, M. G. S.; NOGUEIRA, R. A.; SILVA-SOUZA, N. Monitoramento de positividade para *Schistosoma mansoni* em roedores *Holochilus* sp. naturalmente infectados. **Ciência Animal Brasileira**, v. 16, n. 3. 2015.

NASCIMENTO, A. I. P. **Análise epidemiológica da esquistossomose em áreas de risco em São Luís-MA.** / Antonio Inácio Pereira do Nascimento. São Luís: UNICEUMA, 2011. 110p. il. Dissertação (Mestrado) – Pós-graduação em Biologia Parasitária. Centro Universitário do Maranhão, 2011.

NEVES, DAVID PEREIRA. Parasitologia humana / David Pereira Neves. - 13 ed. - São Paulo: Atheneu, 2016. 585p.

NINO, C. R. C. F. **Esquistossomose mansônica: fatores ambientais e físico-químicos que contribuem para ocorrência da doença no Sá-Viana, em São Luís do Maranhão.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Maranhão. São Luís, MA. 2016.

OLIVEIRA, D. S. et al. Inquérito malacológico para identificar a célula de expansão da esquistossomose mansônica na Vila Embratel, um bairro de periferia de São Luís do Maranhão. **Cad. Pesq.**, São Luís, v. 20, n. especial, julho 2013.

PELLON, A. B. & Teixeira, I. **Distribuição Geográfica da Esquistossomose Mansônica no Brasil.** Rio de Janeiro: Departamento Nacional de Saúde, Divisão Organização Sanitária. 1950.

PEREIRA FILHO, Adalberto Alves et al . Evaluation of the molluscicidal potential of hydroalcoholic extracts of *Jatropha gossypifolia* Linnaeus, 1753 on *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818). **Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo**, São Paulo , v. 56, n. 6, p. 505-510, Dez. 2014 . Disponível em  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-46652014000600505&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-46652014000600505&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 28 Fev. 2019.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0036-46652014000600009>.

PERNAMBUCO. Secretaria Estadual de Saúde. Secretaria Executiva de Vigilância em Saúde. Cadernos de Monitoramento - **Programa Sanar – Volume 1:Esquistossomose** / Secretaria Estadual de Saúde. Secretaria Executiva de Vigilância em Saúde.- 1. ed. - Recife: Secretaria Estadual de Saúde, 2013. 23p

RAMOS, A. S.; PIZA, J. T.; FRÓES, E. A importância das inundações na expansão da esquistossomose mansoni. **Rev Saude Pública**. 1970 jun;4(1): 1-5.

SANTOS, A. D. et al. Spatial analysis for the identification of risk areas for schistosomiasis mansoni in the State of Sergipe, Brazil, 2005-2014. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 49, n. 5, p. 608-615, Out. 2016. Disponível em  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0037-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-)

- 86822016000500608&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 19 Fev. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/0037-8682-0137-2016>.
- SANTOS, A. M. & MELO, A. C. F. L. Prevalência da esquistossomose num povoado do Município de Tutóia, Estado do Maranhão. **Rev Soc Bras Med Trop.** 44(1), jan-fev, 2011. p. 97-99.
- SATRIJA, F.; RIDWAN, F. Y.; YUSUF, F.; JASTAL; RAUF, S. A. Current status of schistosomiasis in Indonesia. **Acta Tropica**, Vol, 141, Part B .2015. p. 349-353.
- SAUCHA, C. V. V. et al. Condições de saneamento básico em áreas hiperendêmicas para esquistossomose no estado de Pernambuco em 2012. *Epidemiologia e Serviços de Saúde* [online]. v. 24, n. 3. 2015.
- SILVA, A. R. et al. Controle da malária no Estado do Maranhão. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 42, n. 3, p. 318-324, Jun. 2009. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0037-86822009000300015&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822009000300015&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 22 mai. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S0037-86822009000300015>.
- SOUSA, A. I. A.; PINTO JUNIOR, V. L. Spatial and temporal analysis of Aids cases in Brazil, 1996-2011: increased risk areas over time. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 467-476, Set. 2016. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2237-96222016000300467&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2237-96222016000300467&lng=en&nrm=iso)> Acesso em 21 Jan. 2019.
- SOUZA et al. Esquistossomose mansônica: aspectos gerais, imunologia, patogênese e história natural. **Rev Bras Clin Med.** São Paulo: 9(4), p. 300-307, 2011.
- USEH, M. F. Control of Schistosomiasis. In: Rokni, M. B. (Org.). **Schistosomiasis**. Rijeka, Croatia: InTech, 2012. p. 73-102.
- VEIGA-BORGEAUD, T.; LEMOS-NETO, R. C.; PETER, F.; BASTOS, O. C. Constatações sobre a importância dos roedores silvestres (*Holochilus brasiliensis nanus*. Thomas, 1981) na epidemiologia da esquistossomose própria da Pré-Amazônia. **Caderno de Pesquisa**. 1986;2(1):86-99. Disponível em: <<http://www.pppg.ufma.br/cadernosdepesquisa/uploads/files/Artigo%201%284%29.pdf>>. Acesso em 14 fev. 2019.
- WHO (A) - World Health Organization. Schistosomiasis and soiltransmitted helminthiases: numbers of people treated in 2017. **Weekly Epidemiological Record**, N. 50, 2018. p. 681–692.
- WHO (B) - World Health Organization. **Schistosomiasis: Fact sheet**. 2018. Disponível em < <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/schistosomiasis> >. Acesso em 06 nov. 2018.
- XU et al. Integrated control programmes for schistosomiasis and other helminth infections in P.R. China. **Acta Tropica**, Vol. 141, Part B. 2015. p. 332-341.

## APÊNDICE

### APÊNDICE A – Exames realizados, casos positivos e percentual de positividade por município e Regional de Saúde, Maranhão, 2007-2016

Regional de Saúde	Municípios notificadores	Ano									
		2007		2008		2009		2010		2011	
		Ex.	(+)	Ex.	(+)	Ex.	(+)	Ex.	(+)	Ex.	(+)
Regional São Luís	Alcântara	1.486	35					95	0		
	Paço do Lumiar	3.707	3	3.236	13	2.694	3	3.052	1	1.561	5
	São José de Ribamar	1.940	2	1.018	6	517	50	635	5	178	1
	São Luís	2.660	101	5.282	80	4.353	123	4.174	76	7.105	63
Regional Caxias	Coelho Neto	8.180	50	6.992	25	7.368	38	7.022	63	4.043	9
Regional Barra do Corda	Barra do Corda	410	7			400	2	410	1	390	3
Regional Chapadinha	Água Doce do Maranhão	3.517	32	3.221	2	1.893	17	3.222	6	768	6
	Paulino Neves					861	10	545	2	312	4
	Santana do Maranhão	603	3	684	3	619	1	613	2	870	1
	Tutóia	4.267	114	1.723	28	4.266	90	3.574	47	1.780	1
Regional Itapecuru	Anajatuba	5.889	6			265	0				
	Arari	2.132	4	472	0	378	0	487	0	550	0
	Itapecuru	1.233	1								
Regional Pinheiro	Apicum-açu	316	72	1.784	496	5.944	1.022	6.882	633	5.590	614
	Bacuri	7.237	1.166	3.925	666	4.805	1.122	4.789	735	1.407	184
	Bequimão					3	2	990	133	2.838	234
	Central do Maranhão	1.523	48			1.657	31	373	25	375	10
	Cururupu	11.768	1.211	10.254	876	11.010	1.071	10.871	697	7.871	654
	Guimarães	428	1	637	4	451	5	461	4	397	6
	Mirinzal	3.405	126	2.620	46	1.833	29	1.184	24	2.337	84
	Peri-mirim	4.586	246	3.584	92	1.796	84	3.877	293	3.192	130
	Pinheiro	3.197	18	480	7			84	1	3.966	11
	Santa Helena					1.615	1				
	Serrano do Maranhão			2.145	297			5.826	960	3.128	299
	Turiação	2.884	118			5.346	183	2.202	109	982	48
Turilândia	4.543	7	2.492	0	1.162	0					
Regional Rosário	Barreirinhas	2.759	43	1.276	13	1.365	30	1.952	41	1.423	23
	Rosário	242	0								
	Santa Rita	315	0								
Regional Viana	Bacurituba	1.033	64	721	31	878	28	1.351	39	1.496	25
	Cajapió	1.461	41	86	0	3.543	67	923	8	899	12
	Matinha									408	0
	Olinda Nova do Maranhão									359	0
	Palmeirândia	4.592	352	4.496	264	5.057	200	6.124	203	4.489	90
	São Bento	8.029	591	2.696	183	5.186	248	8.087	495	7.849	508
	São João Batista	7.132	52	7.445	32	7.489	22	2.246	6	6.253	4
	São Vicente Férrer	8.408	212	7.247	148	6.149	123	2.383	24	1.709	37
Regional São João dos Patos	Paraibano	3.219	15	1.810	12	3.597	19	2.604	7	2.600	18
	Passagem Franca	2.147	42	2.298	38	2.906	42	1.836	36	859	8
	Pastos Bons	884	32	736	17	791	42	708	29	908	29
	Sucupira do Riachão	3.142	5	2.495	8	1.988	11	1.728	11	1.412	1
Regional Zé Doca	Cândido Mendes	1.008	1	736	32	620	2	410	4	1.945	4
	Carutapera	483	0								
	Centro do Guilherme	284	17	481	27	861	45	551	30	1.667	53
	Centro Novo do Maranhão	5.179	422	4.627	383	4.789	331	5.772	258	5.528	122
	Godofredo Viana	535	0	90	0	392	0	632	1		
	Maracaçumé	135	3	660	11	235	0	1.008	5	155	1
	Maranhãozinho	469	30	785	48	967	24	1.199	47	1.342	47
	Santa Luzia do Paruá	1.184	42	512	16	2.506	82	1.378	22	2.699	32

Ex. = Exames realizados

(+) = Casos positivos

Fonte: SISPCE-MA

**APÊNDICE A (Cont.) – Exames realizados, casos positivos e percentual de positividade por município e Regional de Saúde, Maranhão, 2007-2016**

		Ano										Total Município		Total Regional		Positiv. Mun.	Positiv. Regional
2012		2013		2014		2015		2016						(%)	(%)		
Ex.	(+)	Ex.	(+)	Ex.	(+)	Ex.	(+)	Ex.	(+)	Ex.	(+)	Ex.	(+)				
										1.581	35			2,21			
954	9	2.985	0	1.977	2	1.038	2	14	6	21.218	44	117.577	849	0,21	0,72		
195	0									4.483	64			1,43			
39.480	130	5.553	48	8.422	47	8.068	26	5.198	12	90.295	706			0,78			
2.547	7	3.142	2	1.697	0	222	0			41.213	194	41.213	194	0,47	0,47		
369	0							249	0	2.228	13	2.228	13	0,58	0,58		
2.398	1			1.585	7	1.449	4	1.087	8	19.140	83			0,43			
335	0	369	0			962	3	482	1	3.866	20	59.722	580	0,52	0,97		
621	0	585	0	554	0	541	2	560	1	6.250	13			0,21			
2.685	19	3.522	42	3.943	32	2.239	46	2.467	45	30.466	464			1,52			
622	0	284	0			338	0	552	0	6.154	6			0,10			
										5.815	4	13.202	11	0,07	0,08		
										1.233	1			0,08			
3.738	458	6.911	460	6.820	473	5.313	415	2.416	386	45.714	5.029			11,00			
1.772	356	2.367	371	6.443	901	2.370	306	30	13	35.145	5.820			16,56			
889	87	551	186	925	40					6.196	682			11,01			
						895	16	1.535	19	6.358	149			2,34			
6.240	569	4.821	387	5.856	476	6.898	392	2.044	120	77.633	6.453			8,31			
		289	0	599	5	701	0	1.179	3	5.142	28			0,54			
1.318	51	2.555	60	2.700	158	3.038	112	2.313	66	23.303	756	295.293	23.390	3,24	7,92		
2.375	196	2.728	154	826	79	1.618	52	2.462	58	27.044	1.384			5,12			
1.971	2	4.743	15	3.491	7	2.718	22	1.647	12	22.297	95			0,43			
										1.615	1			0,06			
29	1	3.520	401	2.388	310	467	65	103	11	17.606	2.344			13,31			
1.752	51	2.313	97	479	8	725	21	1.589	7	18.272	642			3,51			
				771	0					8.968	7			0,08			
632	21	1.582	31	1.203	22	2.812	27	833	0	15.837	251			1,58			
										242	0	16.394	251	0,00	1,53		
										315	0			0,00			
1.372	21	1.594	64	2.433	87	2.211	66	2.150	43	15.239	468			3,07			
121	2									7.033	130			1,85			
										408	0			0,00			
										359	0	198.559	6.039	0,00	3,04		
1.785	30	4.482	31	4.612	23	2.305	35	1.694	56	39.636	1.284			3,24			
4.960	278	5.616	205	6.635	215	5.265	352	4.374	217	58.697	3.292			5,61			
3.059	1	2.695	7	2.781	1	2.439	6	1.626	0	43.165	131			0,30			
		3.861	47	2.851	77	1.414	66			34.022	734			2,16			
884	2	2.338	10	1.364	3	763	8	1.685	8	20.864	102			0,49			
761	4	460	0	528	0	684	10	896	10	13.375	190	60.341	578	1,42	0,96		
1.005	18	1.056	18	1.043	11	1.048	24	905	16	9.084	236			2,60			
628	9	1.401	2	1.378	1	1.394	0	1.452	2	17.018	50			0,29			
674	1	749	6	710	4	671	1	744	0	8.267	55			0,67			
										483	0			0,00			
1.539	23	283	7	1.079	9	1.347	10	1.252	6	9.344	227			2,43			
3.280	99	4.062	109	3.934	75	4.545	60	1.383	10	43.099	1.869			4,34			
										1.649	1	87.175	2.873	0,06	3,30		
64	2									2.257	22			0,97			
1.182	68	1.014	40	748	32	694	30	546	26	8.946	392			4,38			
1.000	27	2.204	57	1.171	28	196	1	280	0	13.130	307			2,34			

## ANEXO

## ANEXO 1 – Ficha de investigação para esquistossomose

República Federativa do Brasil Ministério da Saúde		SINAN SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO FICHA DE INVESTIGAÇÃO ESQUISTOSSOMOSE		Nº				
<b>CASO CONFIRMADO:</b> Todo indivíduo que apresente ovos viáveis de <i>Schistosoma mansoni</i> nas fezes ou em tecido submetido à biópsia.								
Dados Gerais	1	Tipo de Notificação 2 - Individual		3	Data da Notificação			
	2	Agravado/doença <b>ESQUISTOSSOMOSE</b>		Código (CID10) B 65.9				
	4	UF	5	Município de Notificação	Código (IBGE)			
	6	Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora)		Código	7	Data dos Primeiros Sintomas		
Notificação Individual	8	Nome do Paciente			9	Data de Nascimento		
	10	(ou) Idade 1 - Hora 2 - Dia 3 - Mês 4 - Ano	11	Sexo M - Masculino F - Feminino I - Ignorado	12	Gestante 1-1º Trimestre 2-2º Trimestre 3-3º Trimestre 4- Idade gestacional Ignorada 5-Não 6- Não se aplica 9-Ignorado		
	13	Raça/Cor 1-Branca 2-Preta 3-Amarela 4-Parda 5-Indígena 9- Ignorado			14	Escolaridade 0-Analfabeto 1-1ª a 4ª série incompleta do EF (antigo primário ou 1º grau) 2-4ª série completa do EF (antigo primário ou 1º grau) 3-5ª à 8ª série incompleta do EF (antigo ginásio ou 1º grau) 4-Ensino fundamental completo (antigo ginásio ou 1º grau) 5-Ensino médio incompleto (antigo colegial ou 2º grau) 6-Ensino médio completo (antigo colegial ou 2º grau) 7-Educação superior incompleta 8-Educação superior completa 9-Ignorado 10- Não se aplica		
	15	Número do Cartão SUS		16	Nome da mãe			
Dados de Residência	17	UF	18	Município de Residência	Código (IBGE)	19	Distrito	
	20	Bairro		21	Logradouro (rua, avenida,...)		Código	
	22	Número	23	Complemento (apto., casa, ...)		24	Geo campo 1	
	25	Geo campo 2		26	Ponto de Referência		27	CEP
	28	(DDD) Telefone		29	Zona 1 - Urbana 2 - Rural 3 - Periurbana 9 - Ignorado		30	Pais (se residente fora do Brasil)
	<b>Dados Complementares do Caso</b>							
	Ant. Epid.	31	Data da Investigação		32	Ocupação		
Dados do Laboratório	33	Data da Coproscopia		34	Análise Quantitativa 0 - 0 (zero) 1 - 1 (um) ou mais ovos			
	35	Análise Qualitativa 1- positivo 2 - negativo 3- Não realizado		36	OUTROS 1- positivo 2 - negativo 3- Não realizado			
Tratamento	37	Outros exames (especificar)		38	Fez Tratamento? 1- Sim - Praziquantel 3 - Não 2- Sim - Oxaminiquine 9 - Ignorado			
	39	Data do Tratamento		40	Caso não tenha feito tratamento, qual o motivo? 1- Contra Indicação 3 -Ausente 2 - Recusa 9 - Ignorado			
Conclusão	41	Resultado de Análise de Verificação de Cura 0- 0 (zero) 1- 1 (um) ou mais ovos 2- Não realizado 1ª amostra 2ª amostra 3ª amostra			42	Data do Resultado da 3ª amostra		
	43	Especificar Forma Clínica 1 - Intestinal 2 - Hepato Intestinal 3 - Hepato Esplênica 4 - Aguda 5- Outra (especificar)						
	44	O caso é autóctone do município de residência? 1-Sim 2-Não 3-Indeterminado		45	UF	46	Pais	
	47	Município	Código (IBGE)	48	Distrito	49	Bairro	
	50	Nome da Propriedade (se área rural)		51	Nome da Coleção Hídrica		52	Doença Relacionada ao Trabalho 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado
	53	Evolução do Caso 1-Cura 2-Não Cura 3-Óbito por esquistossomose 4-Óbito por outras causas 9-Ignorado		54	Data do Óbito		55	Data do Encerramento
Investigador	Município/Unidade de Saúde				Cód. da Unid. de Saúde			
	Nome		Função		Assinatura			
Esquistossomose		Sinan on		SVS			08/10/2009	