

Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



“Esquistossomose Mansônica no Maranhão: relações com variáveis socioeconômicas e ambientais”

por

Selma Patrícia Diniz Cantanhede

Dissertação apresentada com vistas à obtenção do título de Mestre em Ciências na área de Saúde Pública e Meio Ambiente.

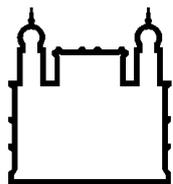
Orientador: Prof. Dr. Aldo Pacheco Ferreira
Co-orientadora: Prof. Dr^a. Inês Echenique Mattos

Rio de Janeiro, julho de 2010.

Catálogo na fonte

Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica
Biblioteca de Saúde Pública

- C229 Cantanhede, Selma Patrícia Diniz
Esquistossomose mansônica no maranhão: relações com variáveis socioeconômicas e ambientais / Selma Patrícia Diniz Cantanhede. -- Rio de Janeiro: s.n., 2010.
100 f.; tab., graf.
- Orientador: Ferreira, Aldo Pacheco; Mattos, Inês Echenique
Dissertação (mestrado) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2010.
1. Esquistossomose / epidemiologia. 2. Esquistossomose / transmissão 3. Fatores Socioeconômicos. 4. Fatores de Risco. 5. Brasil / epidemiologia. 6. Estudos de Séries Temporais. 7. Análise Fatorial. I. Título.
- CDD - 22.ed. – 614.533981



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



Esta dissertação, intitulada

“Esquistossomose Mansônica no Maranhão: relações com variáveis socioeconômicas e ambientais”

apresentada por

Selma Patrícia Diniz Cantanhede

foi avaliada pela Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Dr^a. Valéria Saraceni

Prof. Dr^a. Mariza Miranda Theme Filha

Prof. Dr. Aldo Pacheco Ferreira – Orientador

Prof. Dr^a. Inês Echenique Mattos – Co-orientadora

Dissertação defendida e aprovada em 01 de dezembro de 2010.

DEDICATÓRIA

*Aos Aquino Santiago, família carioca que me acolheu no Rio de Janeiro.
À minha amada avó paterna, um grande exemplo de mulher e minha recente perda.*

AGRADECIMENTOS

À *Fundação Oswaldo Cruz*, instituição fomentadora de conhecimentos, que através do Programa de *Pós-Graduação em Saúde Pública e Meio Ambiente* da *Escola Nacional de Saúde Pública*, contribuiu grandiosamente para minha formação profissional;

Ao pesquisador *Aldo Pacheco Ferreira*, meu orientador no mestrado, por ter compartilhado os seus conhecimentos sobre saúde e ambiente, pelo entusiasmo, apoio e incentivo dedicados na construção dessa etapa;

À pesquisadora *Inês Echenique Mattos*, minha co-orientadora no mestrado, por seus ensinamentos sobre Epidemiologia, pela imposição de desafios, pelo apoio, incentivo e paciência dedicados ao meu processo de aprendizado;

A todos os *professores* do Mestrado em Saúde Pública e Meio Ambiente pela dedicação e pelos conhecimentos transmitidos durante esses dois anos;

Aos meus *amigos de turma do Mestrado* pelo valoroso companheirismo que se demonstrou em palavras e atitudes que traduziam o desejo de partilharmos o sucesso ao longo dessa etapa;

Aos *amigos* do Laboratório de Referência Nacional em Malacologia Médica (FIOCRUZ) pelo acolhimento e pela grande contribuição na minha vida profissional, através dos ensinamentos sobre Malacologia;

À *Universidade Estadual do Maranhão*, instituição em que me formei e onde permanecem oportunidades de trabalho em pesquisa científica que são enriquecedoras para minha vida profissional;

Ao pesquisador *Nêuton Silva-Souza*, meu co-orientador de Iniciação Científica, por sua grande dedicação nos ensinamentos sobre Parasitologia Humana e por se fazer tão presente em minha vida profissional e pessoal, através do seu entusiasmo, apoio e amizade;

À pesquisadora *Alessandra Leda Valverde*, minha orientadora de Iniciação Científica a quem chamo carinhosamente de “*mãe científica*”, por também ainda se fazer presente em minha vida profissional e pessoal, através de suas grandes contribuições para minha formação profissional, preocupações com meu bem-estar, conselhos, apoio incondicional e sua incontestável amizade;

Às “irmãs científicas”, companheiras do Laboratório de Parasitologia Humana da Universidade Estadual do Maranhão: *Andiara, Hallyne, Luciana, Marjane e Marta*, “*as queridas*”, como carinhosamente nos chamamos, pela valiosa amizade dedicada a qual impulsionou relevantes contribuições neste processo;

À **Vera Lúcia Maciel**, minha inesquecível educadora e grande amiga, por incentivar e acreditar na minha vida profissional;

À *Adriana Lages* pelo acolhimento no Rio de Janeiro no início dessa jornada, quando eu ainda era apenas uma candidata almejando ser aprovada na seleção do mestrado. Obrigada por seus conselhos e incentivo;

À *Beatriz de Fátima Oliveira* por sua tão grandiosa amizade, que demonstrada através de seu apoio e incentivo, tornou-se muito importante para me manter firme na concretização desse sonho;

Aos meus grandes *Amigos maranhenses*, pessoas especiais que apesar da distância física mantiveram uma torcida firme durante esses dois anos;

Às minhas famílias: *Diniz e Cantanhede* pelo imenso amor e cuidado parental;

A minha admirável amiga e mãe, *Maria do Carmo*, pela compreensão, orientação e cumplicidade;

Ao meu pai, *Raimundo Cantanhede*, por se fazer tão presente nessa etapa importante da minha vida;

À minha avó materna, *Maria Madalena* a quem devo, dentre tantas outras coisas, o incentivo ao aprendizado e aperfeiçoamento das minhas primeiras letras;

À minha irmã, cunhado e sobrinha, *Priscila, Pablo e Ana Clara*, pela grande preocupação com minha saúde e bem-estar nos períodos de intenso ritmo de estudos;

Às minhas tias *Iranilde Gomes e Albetiza* por me reconhecerem como um ser em busca da realização de seus sonhos e pelo grande empenho para que eu pudesse estudar no Rio de Janeiro;

Aos *Aquino Santiago (Matanias, Joana, Juan e Joyce)*, minha família carioca, por me acolherem com tanto carinho no seio de sua casa e por terem proporcionado um ambiente saudável e tantos momentos bons que foram muito importantes para o meu desenvolvimento profissional;

A *André Luís*, meu esposo, amigo e um dos maiores incentivadores da minha formação profissional. Alguém a quem não tenho palavras para agradecer pelo valioso amor que se expressou no apoio em situações conflitantes, no conforto em momentos difíceis e na satisfação com meu sucesso, o que sempre me impulsiona a prosseguir;

Enfim, agradeço a *Deus* por ter me conduzido para momentos certos, onde de forma direta ou indireta, mas fundamental, vocês e tantas outras pessoas contribuíram para a elaboração desse e de demais trabalhos. Com muito carinho...

O meu *Muito Obrigada!*

Selma Patrícia Diniz Cantanhede.

“Na luta do homem contra os parasitos, o homem ganha as batalhas e os parasitos vencem a guerra, ocultos pelo descaso das autoridades e camuflados na miséria, na ignorância e no abatimento moral de um povo.”

Pedro Marcos Linardi

CANTANHEDE, Selma Patrícia Diniz. **Esquistossomose mansônica no Maranhão: Relações com variáveis socioeconômicas e ambientais.** 2010. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública e Meio Ambiente) – Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2010.

RESUMO

No Maranhão, a esquistossomose mansônica constitui-se num relevante problema de origem bastante antiga. Sabe-se que, nesse estado, essa parasitose abrange atualmente 48 dos 217 municípios existentes. Entretanto, a escassez de publicações científicas acerca do comportamento epidemiológico e das características relacionadas à sua transmissão no estado, direciona a permanência do conhecimento insuficiente sobre tais aspectos. Nesse sentido, esta dissertação propôs a realização de dois estudos epidemiológicos sobre a esquistossomose mansônica no estado do Maranhão, Brasil, cujo objetivo consistiu em analisar a tendência de casos da doença e identificar variáveis socioeconômicas e ambientais associadas à transmissão e manutenção da doença nesse estado. Para o primeiro estudo, realizou-se a tendência do percentual de casos positivos de esquistossomose mansônica no Maranhão, entre 1997 e 2003, segundo as regionais de saúde desse estado contempladas com as atividades do exercidas pelo Programa de Controle da Esquistossomose (PCE). O método estatístico empregado foi a regressão polinomial. Posteriormente, realizou-se um estudo ecológico, cujas unidades de análise corresponderam aos 43 municípios do estado do Maranhão com ocorrência de esquistossomose mansônica no período de 2000 a 2003. Os dados da doença foram obtidos no Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose (SISPCE). Foram selecionadas 22 variáveis relacionadas ao contexto socioeconômico e ambiental dos municípios estudados. As variáveis selecionadas foram referentes às dimensões: ocorrência da doença esquistossomose mansônica, saneamento básico, características do domicílio e da população, educação, atenção básica à saúde e situação financeira. A técnica estatística utilizada foi a análise fatorial com rotação *varimax*. Os resultados do primeiro estudo demonstraram que as regionais de saúde de Bacabal e São Luís apresentaram tendência decrescente e constante ao longo da série. A regional de Colinas demonstrou tendência de incremento até o ano de 2002, com diminuição posterior do percentual de casos. Na

regional de Imperatriz observou-se tendência crescente e constante. Com relação ao segundo estudo, foram obtidos cinco fatores que explicaram 80% da variância total do modelo. Todos esses fatores apresentaram variáveis com cargas fatoriais entre $\geq 0,40$ ou $\leq -0,40$. Os cinco fatores foram: *consumo de serviços de assistência básica*, *vulnerabilidade socioambiental*, *exposição ao agente transmissor*, *condições socioeconômicas* e *condições associadas ao limite inferior de pobreza*. Esses fatores explicaram, respectivamente, 46,8%, 12,6%, 9,5%, 6,1% e 4,9% da variância. Nosso estudo demonstrou que o registro de dados, das regionais de saúde, referente período de 1997 a 2003 foi afetado pelas modificações ocorridas devido à descentralização do PCE. Além disso, nossos resultados nos levam a concluir que as questões relativas às características socioeconômicas são bastante expressivas no estado do Maranhão, demonstrando a necessidade de melhorias acerca das condições de vida da população. Quanto às unidades geográficas menores, nos municípios observou-se que a manutenção do ciclo de transmissão da esquistossomose mansônica relaciona-se com os fatores encontrados, sendo que alguns deles possuem maior peso de explicação quanto à variabilidade de distribuição dessa parasitose. *Consumo de serviços de assistência básica* e *Vulnerabilidade socioambiental* são os fatores que melhor resumizam e auxiliam na interpretação da situação eco-epidemiológica da doença nesses municípios. Nosso trabalho revela a necessidade de intervenção para a redução de transmissão da doença no estado, o que devem ser avaliados quanto ao caráter de prioridade para a tomada de decisão nas estratégias de controle.

Palavras-chaves: esquistossomose mansônica, Maranhão, série temporal, fatores socioeconômicos, análise fatorial.

CANTANHEDE, Selma Patrícia Diniz. **Schistosomiasis mansoni in Maranhão: Relations with socioeconomic and environmental factors.** 2010. Dissertação (Master of Public Health and Environment) – Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2010.

ABSTRACT

In Maranhão, the schistosomiasis constitutes a relevant problem by very ancient origin. It is known that in this state, this parasitic disease currently encompasses 48 of the 217 existing municipalities. However, the scientific publications scarcity on epidemiological and behavioral characteristics related to its transmission in the state, directs the permanence of insufficient knowledge about such aspects. In that sense, this dissertation proposed the holding of two epidemiological studies on *schistosomiasis mansoni* in Maranhão, Brazil, whose aim was to analyze trends in the cases of the disease and to identify socioeconomic and environmental factors associated with transmission and maintenance of disease. For the first study, the trend in the percentage of positive schistosomiasis cases, between 1997 and 2003, according to the regional state health dealt with the activities performed by the Schistosomiasis Control Program (PCE). The statistical method used was regression. Later, there was an ecological study the units of analysis corresponded to the 43 municipalities related to schistosomiasis occurrence, from 2000 to 2003. Disease data were obtained from the Information System for Schistosomiasis Control Program (SISPCE). We selected 22 variables related to socioeconomic and environmental cities context. The variables selected were related to the dimensions: the schistosomiasis occurrence, sanitation, household characteristics and population, education, basic health care and financial situation. The statistical technique used was factor analysis with *varimax* rotation. The results of the first study showed that the regional health Bacabal and São Luís showed a downward trend and constant throughout the series. The regional of Colinas showed up trend increasing to the year 2002 and subsequent decrease in the percentage of cases. In Imperatriz regional was observed an increasing trend. Regarding the second study, we isolated five factors that explained 80% in total variance of the model. All these factors were variables with factor loadings of > 0.40 or < -0.40. The five factors were: *primary care services consumption and social,*

social and environmental vulnerability, exposure to the transmitting agent, and socioeconomic conditions associated with the lower limit of poverty. These factors explained respectively 46.8%, 12.6%, 9.5%, 6.1% and 4.9% of variance. Our study showed that the data record, the health regions, covering from 1997 to 2003 was affected by changes occurred due to the decentralization of PCE. Moreover, our results lead us to conclude that issues relating to the socioeconomic characteristics are very significant in Maranhão, demonstrated the need for improvement of life conditions. As for smaller geographic units, municipalities, we observed that keeping the schistosomiasis cycle transmission is related to the identified factors, some of which have great weight to the explanation of the variability of this disease distribution. *Primary care services consumption and social* and *Social and environmental vulnerability* are the factors that best summarize and assist in the interpretation of eco-epidemiological situation of the disease in these municipalities. Our work suggests the need for intervention to reduce disease transmission in Maranhão, which should be evaluated to the character of priority for decision making on control strategies.

Key words: *schistosomiasis mansoni*, Maranhão, series, socioeconomic factors, analysis factor.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Artigo I

Figura 1. Tendência de declínio do percentual de casos de esquistossomose mansônica, regional de saúde de Bacabal, Maranhão, 1997 a 2003..... **59**

Figura 2. Tendência de declínio do percentual de casos de esquistossomose mansônica, regional de saúde de São Luís, Maranhão, 1997 a 2003..... **59**

Figura 3. Tendência de incremento do percentual de casos de esquistossomose mansônica, regional de saúde de Colinas, Maranhão, 1997 a 2003..... **60**

Figura 4. Tendência de incremento do percentual de casos de esquistossomose mansônica, regional de saúde de Iperatriz, Maranhão, 1997 a 2003..... **60**

Artigo II

Figura 1. Gráfico *scree plot* com *eigenvalue* para cada componente da extração de fatores das variáveis referentes aos municípios do estado do Maranhão com registro de esquistossomose mansônica, 2000 a 2003..... **84**

LISTA DE TABELAS

Artigo I

TABELA 1. Percentual de casos de esquistossomose mansônica, segundo as regionais de saúde, Maranhão, 1997 a 2003..... **56**

TABELA 2. Modelos de regressão* dos casos de esquistossomose mansônica, segundo as regionais de saúde do Programa de Controle de Esquistossomose, Maranhão, 1997 a 2003..... **58**

Artigo II

TABELA 1. Matriz de correlação das variáveis..... **85**

TABELA 2. Cargas fatoriais $\leq - 0,4$ ou $0,4 \geq$ de diferentes padrões socioeconômicos e ambientais relacionados à ocorrência de esquistossomose mansônica em municípios do estado do Maranhão, obtidas através da rotação *varimax*..... **86**

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1	Esquistossomose mansônica: agente etiológico, hospedeiros, transmissão, sintomas, diagnóstico e tratamento.....	18
2.2	Esquistossomose mansônica: distribuição geográfica e aspectos epidemiológicos.....	20
2.3	A história dos programas de controle da esquistossomose mansônica no Brasil	22
2.4	Fatores determinantes na dinâmica de transmissão da esquistossomose mansônica no Brasil.....	25
2.5	A esquistossomose mansônica no estado do Maranhão.....	30
3	JUSTIFICATIVA.....	33
4	OBJETIVOS.....	34
4.1	Geral.....	34
4.2	Específicos.....	34
5	MATERIAL E MÉTODOS.....	35
6	RESULTADOS.....	35
6.1	ARTIGO I.....	35
6.2	ARTIGO II.....	61
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS: CONTRIBUIÇÃO DO ESTUDO.....	87
	REFERENCIAS.....	88

1 INTRODUÇÃO

O padrão de saúde, doença e longevidade humana foi, ao longo do tempo, influenciado por uma diversidade de fatores evidenciando as distintas realidades existentes em diferentes regiões do mundo.

As intervenções no âmbito da saúde pública (vacinações, anestésias, contracepções, antibióticos, pesticidas e reidratação oral para diarreia) e dos aspectos socioeconômicos (fornecimento e qualidade da água, saneamento básico, higiene pessoal e doméstica, planejamento familiar e segurança no trabalho) foram contempladas de forma eficaz nos países desenvolvidos, o que contribuiu para a redução das doenças infecciosas e, conseqüentemente, para o aumento da expectativa de vida. Em contrapartida, os países pobres e/ou em desenvolvimento ainda vivenciam uma experiência limitada no que diz respeito a tais intervenções, sendo que a disseminação e a prevalência de doenças infecciosas e transmissíveis consolidam-se como um processo contínuo (McMICHAEL, 2001).

Como exemplo dessa afirmativa, a esquistossomose consiste em uma infecção parasitária com vasta distribuição geográfica e forte impacto econômico. Está associada a um conjunto de características que refletem as limitações quanto à qualidade de vida humana, sendo, portanto, um grande problema de saúde pública, principalmente, nos países de regiões tropicais e subtropicais (COURA-FILHO et al., 1995; RESENDES et al., 2005, LIANG et al. 2006).

Em virtude do tratamento dos indivíduos infectados, ação efetuada a partir de 1970 com a implantação dos programas de controle para esquistossomose, houve declínio das formas graves da doença. Por outro lado, essa realidade não se aplicou de forma homogênea em todas as regiões do mundo e a transmissão da esquistossomose continua a

ser um fato existente devido ao aparecimento de novos focos, ou seja, o número de indivíduos infectados ou a risco de infecção não tem diminuído (KATZ, 1998; ENGELS et al., 2002; RABELO et al., 2005).

O controle da transmissão da esquistossomose é considerado uma estratégia complexa de difícil execução pelos serviços de saúde, pois requer atividades integradas como: tratamento dos infectados, controle dos hospedeiros, obras de saneamento básico e ações de educação sanitária (COURA-FILHO et al., 1996; 1998; RESENDES et al., 2005; AMARAL et al., 2006; FERREIRA et al., 2007).

A grande abrangência e endemicidade da esquistossomose no Brasil e, principalmente, a intensa transmissão na região nordeste é um fator preocupante. Farias e colaboradores (2007) pontuam que no período de 1999 a 2002, não ocorreram ações integradas para o controle da doença em alguns estados do nordeste, sendo que tal aspecto ainda persiste nos dias atuais.

Considerando a presença da esquistossomose nos estados nordestinos, consiste ressaltar que, no estado do Maranhão, a ocorrência da esquistossomose é constatada desde o século passado em muitos de seus municípios. Consequentemente, esse estado repercute a necessidade de estudos que forneçam subsídios para as ações de controle.

Nesse contexto, esta investigação tem como objetivo analisar o padrão de distribuição da esquistossomose mansônica no estado do Maranhão e investigar as relações entre fatores socioeconômicos e ambientais para a referida doença.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Esquistossomose mansônica: agente etiológico, hospedeiros, transmissão, sintomas, diagnóstico e tratamento.

Os helmintos do gênero *Schistosoma* (Trematoda: Schistosomatidae) são responsáveis pela produção da doença parasitária denominada esquistossomose. Há seis espécies capazes de contaminar o homem: *Schistosoma intercalatum*, *S. Mekongi*, *S. Malayensis*, *S. haematobium*, *S. japonicum*, e *S. mansoni*. Dentre essas, as *S. haematobium*, *S. japonicum* e *S. mansoni* são consideradas os principais agentes etiológicos com grande relevância na medicina humana (SILVA et al. 2004; COURA e AMARAL, 2004).

Embora essas três espécies tenham chegado ao Brasil, admite-se que às favoráveis características ambientais aliadas à existência de hospedeiros intermediários suscetíveis favoreceram o sucesso adaptativo de apenas uma delas, *S. mansoni*. Dessa forma, essa espécie determina um dos tipos de infecção por esquistossomose denominada esquistossomose mansônica ou intestinal (NEVES, 2005; BRASILa, 2008).

Por se tratar de um ciclo heteroxênico, *S. mansoni* depende da existência de hospedeiros definitivos (o homem e alguns roedores) e hospedeiros intermediários (algumas espécies de moluscos do gênero *Biomphalaria*). Com relação a esses últimos, existem três importantes espécies de moluscos vetores no Brasil: *Biomphalaria tenagophila*, *B. straminea* e *B. glabrata*, sendo que esta última é responsável por muitos dos focos ativos constituindo-se no vetor mais eficiente do país (REY, 2001; RESENDES et al., 2005; CARVALHO et al., 2008).

É consensual que a esquistossomose foi introduzida no Brasil por ocasião do tráfico de escravos africanos parasitados e que os fluxos migratórios foram responsáveis pela

disseminação da doença a partir do litoral para o interior do país (COURA e AMARAL, 2004; KATZ, 1992; MORGAN et al., 2001).

A transmissão dessa parasitose ocorre através do contato com as coleções de água doce, contaminadas por ovos de *S. mansoni*, onde também estejam presentes os hospedeiros intermediários (caramujos do gênero *Biomphalaria*). O homem acometido pela doença elimina os ovos do parasito nas fezes. No meio aquático, os ovos eclodem e larvas ciliadas (miracídeos) são liberadas. Essas larvas penetram nos tecidos moles do caramujo, instalam-se no corpo desse animal e sofrem sucessivas modificações dando origem a outro estágio larval do verme denominado de cercárias. As cercárias, ao serem liberadas, podem infectar o homem, completando a sua evolução para verme adulto e restabelecendo o ciclo biológico do parasito (ROZEMBERG, 1998; SILVA, 2006).

A fase inicial da doença coincide com a penetração das cercárias no corpo humano podendo ou não ocasionar uma reação denominada dermatite cercariana. Após aproximadamente dois meses, aparecem os sintomas da fase aguda: febre, cefaléia, anorexia, náusea, astenia, mialgia, tosse e diarreia. Na fase crônica, o doente pode desenvolver diferentes manifestações, sendo que a inflamação do fígado e do baço resulta em hepatoesplenomegalia, que provoca uma distensão abdominal característica da doença (BRASILa, 2008).

Dentre as várias formas de diagnóstico para a esquistossomose, o exame coproparasitológico consiste na alternativa mais viável para atender de maneira eficaz, a grande demanda de exames de rotina. Esses exames são, preferencialmente, realizados através do método Kato-Katz (KATZ, 1972). Além da visualização dos ovos de *S. mansoni*, esse método apresenta como vantagem, a possibilidade de contagem dos ovos por

grama de fezes. Fornecendo assim, um indicador seguro para se avaliar a intensidade da infecção e a eficácia do tratamento (BRASILb, 2008)

O tratamento da esquistossomose tem como objetivos curar a doença e/ou diminuir a carga parasitária dos pacientes impedindo que a doença evolua para formas graves. Visto tal perspectiva, existem duas medicações, que devem ser utilizadas considerando os aspectos de contra-indicação: oxamniquine e praziquantel. Os dois medicamentos são recomendados em dose única, conforme o peso e a idade do indivíduo infectado, e caracterizam-se quanto à eficácia e segurança (BRASILa, 2008). Entretanto, o alto custo do oxamniquine consistiu num fator limitante para o seu uso em grande escala, sendo que por essa razão, a partir de 1999, esse medicamento foi substituído no Brasil pelo praziquantel. Esse fármaco, por sua vez, é utilizado para o tratamento de todas as formas clínicas da esquistossomose, confere entre 60 a 90% de cura e redução na contagem de ovos de 90 a 95% em indivíduos que não são curados (BARBOSA et al., 2008).

2.2 Esquistossomose mansônica: distribuição geográfica e aspectos epidemiológicos.

Apesar dos riscos de infecção por esquistossomose não terem diminuído ao longo das décadas, o efeitos das atividades desenvolvidas pelos programas de controle tem modificado a distribuição geográfica dessa doença (ENGELS et al., 2002). A esquistossomose, em seus diversos tipos, ocorre em mais de 74 países distribuídos entre a Ásia, América e África. A literatura sugere que, atualmente, o maior número de casos está concentrado na África, cerca de 85%. A estimativa global é que existam cerca de 200 milhões de indivíduos infectados por esquistossomose (CHITSULO et al., 2000; WHO, 2009). Fato que a torna a segunda doença parasitária mais difundida no mundo em termos de prevalência, sendo que a primeira é a malária (RAGHAVAN et al., 2003).

No Brasil, a esquistossomose mansônica é uma das mais relevantes endemias parasitárias (ENK et al., 2010) e sua transmissão ocorre em 19 estados (BRASILbc, 2008), abrangendo uma vasta área endêmica ao longo do litoral, desde o Maranhão até o Espírito Santo e Minas Gerais. Os focos isolados ocorrem nos estados do Piauí, Pará, Goiás, Distrito Federal, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (COURA e AMARAL, 2004). A estimativa de esquistossômicos brasileiros compreende entre 2.500.000 e 8.000.000 (SOUZA et al., 2008; QUININO et al., 2009). De modo que a transmissão e as prevalências mais elevadas concentram-se na região nordeste do país (RESENDES et al., 2005; ARAÚJO et al, 2007).

Analisando a mortalidade por esquistossomose no Brasil, no período de 1980 a 2003, Ferreira e colaboradores (2007) relataram uma redução de 62,9% do coeficiente de mortalidade para o país. Esses autores afirmaram que essa redução não ocorreu de forma homogênea para todo o período de estudo, sendo de 25,7% no período de 1980 a 1986 e de 50% entre 1986 a 2003. O estudo enfatizou que a mortalidade por esquistossomose foi mais elevada para indivíduos do sexo masculino e para grupos com idade de 40 anos ou mais. A distribuição percentual dos óbitos apresentou maior concentração na região nordeste (62,3% dos óbitos).

A redução das internações hospitalares e óbitos por esquistossomose também foram demonstradas para o estado de Pernambuco. O coeficiente de internação hospitalar, por 100 mil habitantes, demonstra uma redução de 7,48 no ano de 1992 para 3,46 em 1998 e um aumento em 1999 e 2000. Com relação ao coeficiente de mortalidade, por 100 mil habitantes, houve um aumento de 2,19 em 1992 para 2,89 em 1995, uma redução entre 1996 e 1998 e, ainda, um aumento de 1,78 em 1999 para 1,98 em 2000. O sexo masculino apresentou o maior número de internações e óbitos nesse estado. Os indivíduos com faixa etária de 60 anos e mais integraram o grupo com maior número de óbitos e também houve

um aumento do coeficiente de internação hospitalar para indivíduos com idade avançada. Entre 1995 e 1999 ocorreu uma maior dispersão das internações por esquistossomose em municípios de Pernambuco. Ainda assim, no período de 1995 a 1998 observou-se um decréscimo no número de municípios com internação hospitalar por esta causa em todo estado (RESENDES et al., 2005).

Além das estimativas divergentes com relação à prevalência da esquistossomose mansônica no Brasil, a extensa literatura apresenta poucos estudos relacionados ao comportamento dessa doença ao longo dos anos. Como consequência, permanece o conhecimento limitado acerca do panorama epidemiológico da parasitose no país.

2.3 A história dos programas de controle da esquistossomose mansônica no Brasil

O primeiro caso humano de esquistossomose mansônica no Brasil foi detectado na Bahia, por Pirajá da Silva em 1908 (KATZ e PEIXOTO, 2000; COURA e AMARAL, 2004). Após quase meio século, mais precisamente entre os anos de 1947 a 1950, foi realizado o primeiro inquérito para estimar a prevalência da esquistossomose no país, sob responsabilidade da Divisão de Organização Sanitária, Ministério da Saúde. A prevalência média obtida foi de 7,26% e o número de portadores de esquistossomose foi estimado em 2,6 milhões de indivíduos distribuídos em 16 estados. (PELLON & TEIXEIRA, 1950).

A metodologia utilizada nesse inquérito consistiu em realizar os exames nas sedes dos municípios com maior relevância médico-sanitária, havendo prioridade para aqueles com população acima de 1.500 habitantes e sendo a população alvo, os escolares, com faixa etária de 07 a 14 anos (KATZ e PEIXOTO, 2000; BARBOSA et al., 2008). Essas limitações metodológicas contribuíram para camuflar a compreensão da real magnitude e

distribuição geográfica da esquistossomose no país. Por outro lado, esse levantamento foi de suma importância para configurar uma análise preliminar da situação na época.

Apesar do impacto de tais resultados, a história dos programas de controle no Brasil só se iniciou efetivamente em 1975, quando o Ministério da Saúde, através da Superintendência de Campanhas de Saúde Pública - SUCAM, criou o Programa Especial de Controle da Esquistossomose - PECE. As atividades do PECE consistiam principalmente no tratamento quimioterápico com a utilização do oxamniquine, um fármaco antiesquistossomótico e controle de moluscos com uso de moluscidas (niclosamida), enquanto as demais atividades previstas - saneamento, abastecimento de água e educação em saúde – não foram executadas com frequência e eficácia (FRAVE et al., 2001; AMARAL, et al., 2006; FERREIRA et al., 2007).

A partir de 1980, o PECE passou por alterações de modo a extinguir sua caracterização de programa especial e configurar-se num programa de rotina, sendo então intitulado de Programa de Controle da Esquistossomose PCE. Esse novo programa incentivou a participação da Fundação Serviço Especial de Saúde Pública- FSESP, do Instituto Nacional de Assistência Médica e Previdência Social - INAMPS e das Secretarias Estaduais de Saúde nas atividades de diagnóstico e tratamento. Além disso, limitou o tratamento em massa da população, tornando-o bienal e de forma irregular, enquanto às demais ações de controle relativas ao saneamento, educação e controle da população malacológica foram novamente tratadas em segundo plano (FRAVE et al., 2001).

No início da década de 90, a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, fusão entre SUCAM e FSESP, assumiu a coordenação do PCE. O grande destaque dessa fase foi a substituição da unidade epidemiológica que, a partir desse ponto, passou a ser a “localidade” ao invés do “município”. Essa alteração foi de grande importância para o

programa, pois as ações de controle passaram a ser empregadas de acordo com as particularidades de cada localidade (AMARAL e PORTO, 1994).

Em 1999, ocorreu a descentralização das ações da FUNASA e, conseqüentemente, do PCE. Nesse sentido, as atribuições do PCE que ficaram sob competência da União se limitaram ao apoio técnico e financeiro. Coube aos serviços municipais de saúde exercer as atividades de controle nas localidades, através da execução dos inquéritos malacológicos e parasitológicos, controle de focos de caramujos, tratamento dos indivíduos positivos, registro de dados parasitológicos e epidemiológicos no sistema local e repasse para as secretarias estaduais de saúde. A coordenação estadual passou, por sua vez, a ter a responsabilidade de capacitar as equipes municipais e enviar os dados consolidados para a Gerência Técnica da Esquistossomose/Ministério da Saúde para a alimentação do Sistema de Informação em Saúde - SIS. Portanto, todas as informações epidemiológicas que o Ministério da Saúde dispõe dependem das atividades efetuadas pelos municípios (BRASIL, 2005).

Dessa forma, cabe ressaltar que o SIS fornece uma base de informações relevantes para investigações sobre esquistossomose, integrando dados referentes à notificação de casos (Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN), internação hospitalar (Sistema de Internação Hospitalar - SIH) e mortalidade (Sistema de Informação de Mortalidade - SIM) (BARBOSA et al., 2008).

Além dessas informações, o SIS dispõe, ainda, do Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose - SISPCE cuja informatização teve início em 1995. Esse sistema apresenta dados referentes às atividades do PCE, no que diz respeito à busca ativa de casos e dos hospedeiros intermediários.

Um grande avanço alcançado na história da esquistossomose mansônica no Brasil refere-se ao fato de que, recentemente, em 31 de agosto de 2010, a doença passou a ser de

notificação compulsória em todo o país (BRASIL, 2010). Anteriormente, a esquistossomose era considerada um agravo de notificação compulsória apenas para áreas não endêmicas, sendo que na área endêmica, os casos deviam ser informados de forma agregada, sem que fosse compulsório. A partir da instauração desse documento fica estabelecido que os casos da doença em áreas endêmicas deverão ser registrados no SISPCE, enquanto que os casos de formas graves deverão ser registrados no SINAN. Com relação às áreas não endêmicas, a portaria dispõe que todos os casos deverão ser registrados no SINAN. As expectativas desse avanço concentram-se na possibilidade de melhoria da qualidade dos dados secundários.

2.4 Fatores determinantes na dinâmica de transmissão da esquistossomose mansônica no Brasil.

A esquistossomose mansônica é uma doença que além de não conferir imunidade ao portador, apresenta várias características propícias ao seu estabelecimento no território brasileiro, o que faz com que, indiscutivelmente, seja uma das parasitoses de maior complexidade no que diz respeito à profilaxia.

Durante a última década, o tratamento da doença através de medicações e ainda o desenvolvimento do conceito do controle de morbidade em vez do controle da transmissão, impulsionou ao pensamento de que alternativas para o controle não eram mais necessárias. O tratamento em massa reduz a prevalência e intensidade da infecção, entretanto as reinfeções em áreas de intensa transmissão ocorrem de forma bastante rápida. Dessa forma, persiste a necessidade de tratamentos repetidos. Entretanto, a eficácia do tratamento da morbidade é dependente das estratégias complementares de controle.

Em um estudo transversal realizado em uma aldeia de Chonim de Cima situada no município de Governador Valadares, no nordeste do estado de Minas Gerais, foram investigados os fatores associados à infecção e transmissão de *S. mansoni*. Os autores descreveram que as melhorias socioeconômicas observadas nessa localidade sugerem um efeito protetor e preventivo de infecção de esquistossomose. Entretanto, sugeriram uma investigação longitudinal, bem como, uma proposta de um programa integrado com enfoque para a capacitação social e educação para a saúde e ainda, melhorias de infraestrutura e de tratamento (ENK et al., 2010).

Outro estudo realizado em Minas Gerais, mais especificamente no distrito de Ravena, revelou que intervenções de controle tiveram resultados positivos. Entretanto, foi ressaltado que fatores ambientais e ecológicos são relevantes para a manutenção da esquistossomose, apontando aquele distrito como uma área de risco, com necessidade de ações de saneamento, educação em saúde e tratamento dos infectados (VASCONCELOS et al., 2009).

Sobre os determinantes socioeconômicos da esquistossomose na zona urbana de São Lourenço da Mata, Pernambuco, Brasil, os resultados relativos a análise a nível familiar demonstraram que um menor risco de esquistossomose estava associado aos melhores indicadores socioeconômicos do processo produtivo (renda familiar, ocupação, setor econômico e posição na produção do chefe da família) aos melhores indicadores socioeconômicos dos padrões de consumo (nível de escolaridade do chefe da família, tipo de habitação, bens domésticos, abastecimento de água para a casa e saneamento, ou seja, a coleta das excretas) e aos melhores indicadores socioeconômicos do acesso a cuidados médicos para família (XIMENES et al., 2003).

Gazzinelli e colaboradores (1998) visando determinar os fatores sócio-culturais que influenciaram o conhecimento em relação a esquistossomose mansoni em área endêmica

do estado de Minas Gerais, Brasil, relataram que crianças e professores conhecem a doença e possuem concepções corretas e incorretas sobre a transmissão. Outro resultado relevante consistiu no fato da esquistossomose não ser considerada como um problema importante de saúde pública e também não afetar as atividades desenvolvidas pela população, devido ao fato de não causar sintomas graves para a mesma. Os autores destacaram que a maioria dos entrevistados relaciona a transmissão da doença à água e falta de saneamento básico, não utiliza nenhuma medida preventiva para evitar uma infecção, tendo em vista que sua subsistência depende em grande parte da agricultura, pesca e outras atividades relacionadas à água.

Investigando a prevalência da esquistossomose na população escolar do bairro de São Bartolomeu, situado na região do subúrbio ferroviário de Salvador, Bahia, Guimarães e Tavares-Neto (2006) constataram 30,2% de positividade para *S. mansoni*, com carga parasitária predominante entre os meninos e nos maiores de 10 anos de idade. Os autores consideraram que a justificativa para tal achado consiste no fato de que esse grupo ficava mais exposto ao ambiente peridomiciliar durante as atividades de lazer. As melhorias com relação a obras de saneamento foram necessidades sugeridas para essa localidade, visto o controle da doença.

Com o objetivo de identificar os determinantes da esquistossomose no município de Jaboticatubas, região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, através do uso de análise multivariada, identificou-se que o tempo de residência na área (períodos mais curtos); a coleta de lixo (descarregada em área deserta do peridomicílio), sexo (masculino), idade (10-29) e contato com água (independentemente da frequência) como fatores associados à infecção por esquistossomose. Essa investigação relatou que a melhoria das condições ambientais e o tratamento da água e do sistema de esgoto não consistem em medidas suficientes para controlar a doença em curto prazo, pois persiste a necessidade de

ações complementares para essa região, com por exemplo, maior apoio da população local e estratégias de educação em saúde (MASSARA et al., 2004).

Em um estudo de revisão sobre parasitoses, incluindo a esquistossomose, foi ressaltada a relevância do papel da saúde, educação e saneamento na prevenção e controle das doenças transmissíveis. Esses estudiosos enfatizaram a importância do tratamento quimioterápico no controle da morbidade e do saneamento, no sentido de sustentar os benefícios da quimioterapia e proteger as pessoas não infectadas. A educação em saúde foi apontada como uma atividade capaz de proporcionar a eficácia conjunta da quimioterapia e do saneamento (ASAOLU e OFOEZIE, 2003).

King (2010), também revisando o tema parasitoses, reafirmou a estreita relação entre parasitoses e pobreza, destacando que a reação inflamatória crônica causada pela esquistossomose contribui, a longo prazo, para a anemia e desnutrição, o que, pode resultar em consequências como baixa estatura, comprometimento no desempenho escolar, baixa produtividade no trabalho, e continuidade da pobreza.

A prevalência e a intensidade da esquistossomose mansônica, em relação às características socioeconômicas das famílias, foi investigada em um estudo transversal realizado em Virgem das Graças, zona rural ao norte de Minas Gerais, Brasil. Visto que os resultados não apontaram diferenciação econômica nessa área, a pobreza generalizada foi apontada como a causa relacionada ao intenso contato da população local com a água contaminada por *S. mansoni* (GAZZINELLI et al., 2006).

A relação entre a importância da unidade social “família” e a transmissão da esquistossomose também foi estudada por Bethony e colaboradores (2001; 2004). O primeiro estudo, que visava estimar o componente de variância devido a efeitos de fatores de risco (individuais e compartilhados na residência) na variação da contagem de ovos da *S. mansoni* nas fezes, demonstrou que a residência partilhada respondeu por 28% da

variância nas taxas de excreção fecal de ovos de *Schistosoma* (BETHONY et al., 2001). No estudo seguinte, onde buscou-se quantificar o efeito da residência compartilhada sobre a variação nos comportamentos de saúde relacionados à água, os resultados demonstraram que a residência partilhada foi responsável por 30% da variação no total de contatos semanais com a água, respondendo também por grande parte da variação no comportamento individual de contato com a água: contatos agrícolas (63%), lavagem dos membros (56%) ou tomar banho (41%).

Esses dois estudos apontaram a relevância da residência compartilhada nas relações complexas entre fatores socioeconômicos, ambientais e comportamentais da família que influenciam o comportamento de contato com a água demonstrando que o agrupamento de atividades domésticas (captação, armazenamento e uso de água) pode resultar no compartilhamento de contato com água contaminada, que expõem os membros da família para os riscos semelhantes de infecção por esquistossomose a nível doméstico. Além disso, também corroboram com o fato de apontar a família como um aspecto importante a ser investigado para a implementação de medidas de controle da esquistossomose (BETHONY et al., 2001; 2004).

Com relação aos serviços de saúde, uma investigação com o intuito de comparar a acessibilidade e utilização dos serviços de diagnóstico e tratamento de esquistossomose em duas áreas de São Pedro do Jequitinhonha (uma aldeia central e arredores rurais) Minas Gerais, Brasil, demonstrou diferenças significativas quanto a esses aspectos nas localidades estudadas. As taxas de infecção por *S. mansoni* foram significativamente mais elevadas na aldeia central do que na área rural durante o estudo em 2007 (44,3% e 23,5%, respectivamente) e durante uma campanha de esquistossomose em 2002 (33,1% e 26,5%, respectivamente). Com base nesses dados, os autores concluíram que a causa para tal fato na aldeia central consistiu no maior risco de exposição e na presença de uma população

mais jovem e mais pobre. Também apontaram uma maior necessidade de tratamento e apoio financeiro para a obtenção de serviços de saúde, na aldeia central do que na área rural (REIS et al., 2010).

De modo geral, os estudiosos destacam que o controle dos focos de transmissão requer a execução de medidas prioritárias relacionadas à pobreza, educação em saúde e ao saneamento básico (COURA-FILHO, 1998; GAZZINELLI et al., 1998; KATZ, 1999; KATZ E PEIXOTO, 2000; XIMINES et al., 2000; MASSARA et al., 2004; ARAÚJO et al., 2007; CARVALHO et. al., 2010).

2.5 A esquistossomose mansônica no estado do Maranhão

Acredita-se que a esquistossomose mansônica foi introduzida no estado do Maranhão em torno do século XVI, através de escravos oriundos da Angola e Guiné. Nessa ocasião, a mão de obra escrava foi fixada em fazendas do litoral e da baixada maranhense para trabalhar no cultivo de algodão, arroz, mandioca, e cana-de-açúcar (CUTRIM e COURA, 1992). No ano de 1920, foram detectados os primeiros casos da doença no estado, mais precisamente nos municípios de Cururupu e São Luís (FERREIRA et al., 1998).

Em 1950, o inquérito helmintológico nacional revelou uma prevalência de esquistossomose igual a 0,86 % no estado do Maranhão. Nos municípios de Cururupu e São Bento, localizados na região da Baixada Ocidental Maranhense, foi constatada uma prevalência superior a 4%, fato a partir do qual a transmissão da doença foi considerada autóctone nessa região (CUTRIM et al. 1998).

A partir de 1975, foi realizado um inquérito nacional de prevalência pela SUCAM (Superintendência de Campanhas de Saúde Pública). Os dados fornecidos por essas

campanhas de controle, ao final de 1977, demonstraram uma expansão de áreas endêmicas no Maranhão. Havia 18 municípios com prevalência acima de 4%. No ano de 1986, a mesma situação foi encontrada em 30 cidades, sendo que 14 delas pertenciam à região da Baixada Ocidental Maranhense (BRASIL, 1977; 1986).

As atividades realizadas nos anos posteriores sinalizaram o estabelecimento da transmissão da esquistossomose no estado. No panorama atual, a doença está circunscrita a 48 dos 217 municípios do Maranhão (BRASIL, 2007) e está distribuída em duas áreas geográficas distintas, a área de foco com 26 municípios difusos pelo estado e a área endêmica com 22 municípios localizados na Baixada Ocidental Maranhense (SEMUS, 2007).

De acordo com Araújo (2005), São Luís, a capital do estado, apresenta vários bairros com grande número de casos de esquistossomose. No período de 1998 a 2004, os bairros Coroadinho e Barreto apresentaram o maior número de casos (428 e 287, respectivamente). Segundo esse mesmo autor, a justificativa plausível para esse fato consiste no processo de ocupação irregular dos bairros, com ocorrência de migrações de indivíduos oriundos, em sua maioria, da região da Baixada Ocidental Maranhense.

A Baixada Ocidental Maranhense é uma das localidades mais pobres do estado do Maranhão. Apresenta uma vegetação composta por imensos campos alagados semelhantes a pântanos o que propicia a incorporação de atividades rotineiras de pesca, caça, agricultura de subsistência e criação de animais de pequeno porte. Assim, a esquistossomose caracteriza-se como uma doença ocupacional nessa região, pois os indivíduos que nela residem apresentam diversas razões para manter contato com águas contaminadas (FERREIRA et al., 1998). Estudos da década de 80 sugerem a existência de linhagens silvestres de *S. mansoni* nessa localidade, destacando a ocorrência de um

hospedeiro definitivo alternativo, o roedor silvestre *Holochilus braziliensis nanus* (BASTOS et al. 1982; 1984; 1984).

Todos esses aspectos aliados a existência de um clima apropriado à disseminação do *S. mansoni* e a presença de caramujos transmissores parecem favorecer a expansão e o estabelecimento da esquistossomose no estado do Maranhão.

Analisando os dados relativos aos Censos Demográficos, observa-se o alcance de melhorias em relação ao saneamento ambiental no Brasil. Em contrapartida, essa realidade não se aplica satisfatoriamente para todos os estados do país (IBGE 1991; 2000). No Maranhão, por exemplo, como já foi afirmado anteriormente, existem vários municípios e bairros constituídos por ocupações irregulares caracterizadas pelas limitações quanto ao saneamento básico, senão pela ausência total do mesmo (ARAÚJO, et al. 2005).

Nessas condições, a transmissão da esquistossomose se propaga, causando, dentre outros aspectos, desconfortos quanto ao bem-estar da população infectada e limitações quanto a sua capacidade produtiva. Além dessas características, vale ressaltar que permanece o conhecimento insuficiente quanto aos aspectos epidemiológicos dessa parasitose nesse estado, pois ao contrário de alguns estados do nordeste do Brasil, o Maranhão apresenta poucas publicações sobre a ocorrência da esquistossomose mansônica.

3 JUSTIFICATIVA

A relevância desse estudo consiste em descrever o comportamento da esquistossomose mansônica no estado do Maranhão, ao longo de uma série temporal, considerando a escassez desse tipo de estudo na literatura, bem como, a sua importância para a vigilância e o controle desse agravo à saúde. Outro ponto forte consiste na investigação exploratória acerca de indicadores potencialmente representativos que podem auxiliar na compreensão da problemática de saúde ambiental existente a nível local e definir prioridades para o alcance da promoção de saúde de populações específicas.

4 OBJETIVOS

4.1 Geral

Analisar a tendência de casos de esquistossomose mansônica no estado do Maranhão e identificar variáveis socioeconômicas e ambientais associadas à transmissão e manutenção da doença no estado.

4.2 Específicos

- Descrever a tendência da prevalência de casos positivos de esquistossomose mansônica no Maranhão, no período de 1997 a 2003, segundo as regionais de saúde contempladas com as atividades do Programa de Controle da Esquistossomose;
- Identificar padrões socioeconômicos e ambientais relacionados à ocorrência de esquistossomose mansônica em municípios do estado do Maranhão, no período de 2000 a 2003.

5 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho propôs a realização de dois estudos epidemiológicos sobre a doença parasitária esquistossomose mansônica no estado do Maranhão, Brasil. Nesse sentido, os procedimentos metodológicos estão descritos, detalhadamente, nos artigos científicos, forma pela qual foi estruturada a presente dissertação.

6 RESULTADOS

6.1 ARTIGO I

Características epidemiológicas da esquistossomose mansônica no Estado do Maranhão, Brasil. 1997-2003.

Epidemiologic characteristics schistosomiasis mansoni in Maranhão, Brazil. 1997-2003

Selma Patrícia Diniz Cantanhede^{1,4}, Aldo Pacheco Ferreira^{1,2}, Inês Echenique Mattos^{1,3},
Nêuton Silva-Souza⁴, Alessandra Leda Valverde⁵.

¹Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública e Meio Ambiente, ENSP, FIOCRUZ/RJ.

²Departamento de Ciências Biológicas, ENSP, FIOCRUZ/RJ.

³Departamento de Epidemiologia, ENSP, FIOCRUZ/RJ.

⁴Laboratório de Parasitologia Humana, DQB, UEMA/MA.

⁵Instituto de Química, DQO, UFF/RJ.

RESUMO

Introdução: Estima-se que no Brasil existam cerca de 2.500.000 a 8.000.000 portadores de esquistossomose mansônica, sendo que a transmissão e as prevalências mais elevadas da doença se concentram na região nordeste do país. No Maranhão, essa parasitose configura-se num problema historicamente relevante e ocorre em 48 dos 217 municípios existentes. **Objetivo:** Analisou-se a tendência do percentual de casos positivos de esquistossomose mansônica no Maranhão, entre 1997 e 2003, segundo as regionais de saúde desse estado contempladas com as atividades do Programa de Controle da Esquistossomose (PCE). **Métodos:** A fonte de dados foi o Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose. O método estatístico utilizado para a análise de série temporal estudada foi a regressão polinomial. **Resultados:** As regionais de saúde de Bacabal e São Luís apresentaram tendência decrescente e constante ao longo da série. A regional de Colinas demonstrou tendência de incremento até o ano de 2002, com diminuição posterior do percentual de casos. Na regional de Imperatriz observou-se tendência crescente e constante. **Conclusão:** As questões relativas às características socioeconômicas são bastante expressivas no estado do Maranhão e, seguramente, possuem relação com os resultados encontrados. Acredita-se ainda, que o registro de dados referente às regionais de saúde do estado tenha sido afetado pelas modificações ocorridas devido à descentralização do PCE. Os resultados deste estudo apontam aspectos que transcendem a análise do padrão de ocorrência de casos de esquistossomose mansônica no Maranhão, ficando demonstrada, sobretudo, a necessidade de melhorias relacionadas às condições de vida da população do estado.

Palavras-chaves: esquistossomose mansônica, Maranhão, controle, prevalência, tendência, série histórica.

ABSTRACT

Introduction: It is estimated that in Brazil there are about 2.500.000 to 8.000.000 people with schistosomiasis, and the transmission and the higher prevalence of the disease is concentrated in the northeast of the country. In Maranhão, the parasite sets up a problem historically relevant and in 48 of the 217 existing municipalities. **Objective:** We analyzed the trend in the percentage of positive cases of schistosomiasis in Maranhão, between 1997 and 2003, according to the regional state health dealt with the activities of the Schistosomiasis Control Program (PCE). **Methods:** The data source was the Information System of the Schistosomiasis Control Program. The statistical method used for the analysis of time series studied was the regression. **Results:** The regional health Bacabal and São Luís showed a downward trend and constant throughout the series. The regional trend of increasing Colinas showed up to the year 2002 and subsequent decrease in the percentage of cases. In Imperatriz regional trend was observed an increasing trend. **Conclusion:** The issues relating to the socioeconomic characteristics are very significant in the state of Maranhão, and certainly are related to the results. It is believed that the registration of data concerning the regional state health has been affected by the changes occurred due to the decentralization of PCE. The results of this study indicate aspects that transcend the analysis of the pattern of occurrence of cases of schistosomiasis in Maranhão, getting established, especially the need for improvements related to the living conditions of the state population.

Keywords: schistosomiasis, Maranhão, control, prevalence, trend series.

INTRODUÇÃO

A esquistossomose é a segunda parasitose de maior prevalência no mundo, depois da malária ¹. As estimativas apontam cerca de 200 milhões de indivíduos infectados no mundo ².

No Brasil, a transmissão da esquistossomose mansônica ocorre em 19 estados ^{3,4}, abrangendo uma vasta área endêmica que vai desde o Maranhão até o Espírito Santo e Minas Gerais. Focos isolados ocorrem no Distrito Federal, Pará, Piauí, Goiás, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul ⁵.

Estima-se que cerca de 2.500.000 a 8.000.000 de brasileiros sejam portadores de esquistossomose mansônica ^{6,7}. A transmissão e as prevalências mais elevadas da doença se concentram na região nordeste do país ^{8,9}.

Ferreira e colaboradores ¹⁰, utilizando dados do período 1980 a 2003, demonstraram uma redução de 62,9% nas taxas de mortalidade por esquistossomose no Brasil, sendo que essa redução foi de 25,7% no período de 1980 a 1986 e de 50% entre 1986 e 2003. Esse estudo evidenciou também que a mortalidade era mais expressiva na região nordeste, para indivíduos do sexo masculino e em faixas etárias mais avançadas.

Resendes e colaboradores ⁸ investigaram as internações hospitalares e os óbitos por esquistossomose no estado de Pernambuco, de 1992 a 2000, observando uma diminuição nos valores desses dois indicadores no período de estudo. Indivíduos do sexo masculino responderam pelo maior número de internações e de óbitos, enquanto os menores valores de ambos foram observados entre os menores de 30 anos. Apesar do número de municípios com internação hospitalar por esquistossomose no estado ter diminuído entre 1995 e 1998,

foi observado um aumento desse número nos anos de 1999 e 2000 e uma maior dispersão das internações por esquistossomose entre 1995 e 1999.

Na literatura, sobre esquistossomose mansônica no Brasil, existem poucos estudos que analisem a evolução da doença no decorrer dos anos. Como consequência, existe ainda um conhecimento limitado acerca do comportamento epidemiológico dessa parasitose e estimativas divergentes sobre sua prevalência em diferentes localidades do país.

A esquistossomose mansônica se configura num problema historicamente relevante no Maranhão, sendo que a notificação dos primeiros casos foi registrada em 1920^{11,12}. A doença ocorre em 48 dos 217 municípios existentes e está distribuída em duas áreas geográficas distintas, a área de foco e área endêmica. A área de foco abrange 26 municípios difusos pelo estado, enquanto que a área endêmica apresenta 22 municípios vizinhos, localizados na microrregião da Baixada Ocidental Maranhense¹³.

De acordo com os dados do sistema local do Programa de Controle da Esquistossomose (PCE), fornecidos pela Fundação Nacional de Saúde, no ano de 2008, houve um registro de 649 casos da doença na área de foco e 3.461 casos na área endêmica, sendo as prevalências 3,8 e 6,7%, respectivamente.

Em virtude da situação epidemiológica da esquistossomose no Maranhão, as atividades de vigilância e controle da doença, nesse estado, existem desde 1977¹⁴. Nessa ocasião, o programa era denominado Programa Especial de Controle da Esquistossomose e as atividades eram direcionadas, principalmente, ao tratamento dos indivíduos acometidos. Enquanto que, o controle dos hospedeiros, as ações de saneamento e de educação em saúde consistiam em atividades executadas de modo irregular e em menor escala¹⁵.

Desde 1999, quando houve a descentralização do PCE, as atividades de vigilância e controle passaram a ser realizadas pelos municípios. Desse modo, as atribuições dos municípios consistem em realizar o controle de vetores e doentes, através dos inquéritos

malacológico e parasitológico, bem como, à inclusão dos dados no sistema local e repasse para o sistema estadual. Por outro lado, a responsabilidade das equipes estaduais corresponde ao recolhimento e fornecimento de informações epidemiológicas, fornecimento de medicação e treinamento do quadro pessoal dos municípios para as técnicas de diagnóstico ^{15, 16}.

Deve-se considerar que, embora atividades de rotina do programa venham ocorrendo ao longo dos anos, os municípios possuem grandes dificuldades de exercê-las, devido ao reduzido quadro operacional aliado às necessidades de controle de outras doenças ^{16, 17, 18}. De forma não diferente, os municípios do Maranhão também apresentam essa dificuldade, a qual, aliada à persistência de baixo desenvolvimento social do estado, tem contribuído de forma importante para a dinâmica de transmissão da doença.

Em face ao exposto, este trabalho teve como objetivo analisar a tendência do percentual de casos positivos de esquistossomose mansônica no Maranhão, no período de 1997 a 2003, segundo as regionais de saúde contempladas com as atividades do PCE.

Por uma questão estratégica, a Secretaria de Saúde do Estado dividiu o Maranhão em 18 regionais de saúde, sendo que no Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose (SISPCE) há, apenas, o registro de 15 regionais de saúde.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo ecológico com base nos dados existentes no Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose (SISPCE), disponibilizadas na página da Internet do Departamento de Informação e Informática do SUS-DATASUS ¹⁹. Utilizou-se a série histórica correspondente ao percentual de casos positivos para

esquistossomose mansônica no estado do Maranhão, agrupados por regionais de saúde, no período de 1997 a 2003.

A definição do período de estudo foi baseada no critério de disponibilidade de dados considerados como concluídos, ou seja, a situação em que todos os formulários foram digitados e todos os dados conferidos. O percentual de casos positivos corresponde ao resultado da razão entre o número de positivos e o número de exames realizados, multiplicado por 100.

Para auxiliar na interpretação dos resultados do estudo foram utilizadas algumas variáveis disponíveis no sistema de informação: população trabalhada (número de pessoas que receberam o recipiente para coleta do material para exame), exames realizados (número de pessoas submetidas à coproscopia) e exames positivos (número de indivíduos diagnosticados positivos para a doença).

A técnica de laboratório utilizada pelo PCE, consiste no exame parasitológico realizado através do método Kato-Katz. Tal método é empregado como procedimento de rotina, sendo que, para cada paciente, é realizado um exame havendo a análise de lâminas em duplicata²⁰. Além da visualização dos ovos de *Schistosoma mansoni*, critério utilizado para considerar um teste como positivo, esse método possui como vantagem, a possibilidade de contagem dos ovos por grama de fezes. Essa forma de diagnóstico permite avaliar a intensidade da infecção e a eficácia do tratamento³.

É importante enfatizar ainda, que a realização do inquérito malacológico precede a execução do inquérito parasitológico. Ou seja, a partir dos resultados das investigações malacológicas (verificação de criadouros com caramujos positivos) o PCE define as localidades a serem pesquisadas quanto à coproscopia, buscando contemplar o máximo da população residente nas proximidades de focos ativos. Com relação à periodicidade dos exames, esses são realizados anualmente.

A análise compreendeu as 15 regionais de saúde com registro de dados disponível no SISPCE: Bacabal, Balsas, Caxias, Chapadinha, Codó, Colinas, Imperatriz, Pedreiras, Pinheiro, Presidente Dutra, Santa Inês, São João dos Patos, São Luís, Viana, Vitorino Freire.

Fez-se a análise de tendência para cada regional de saúde, utilizando modelos de regressão polinomial. Dessa forma, em cada regional, a variável dependente (Y) correspondeu ao percentual de casos de esquistossomose mansônica em cada ano do período de estudo e a variável independente (X) ao ano. Para evitar a autocorrelação entre os pontos, a variável tempo foi centralizada através do ponto médio da série histórica.

A modelagem pela técnica de regressão foi iniciada pelo modelo mais simples, o linear, sendo posteriormente utilizados modelos mais complexos, como os de segundo e terceiro graus. A escolha do melhor modelo foi baseada nos seguintes fatores: valor do coeficiente de determinação (R^2 quanto mais próximo de 1, mais ajustado encontra-se o modelo) e da análise dos resíduos (suposição de homocedasticidade verdadeira). A significância estatística foi admitida quando o modelo obteve $p \leq 0,05$.

A elaboração dos modelos de regressão polinomial foi realizada através do software SPSS for Windows versão 17.0. As tabelas e os gráficos de dispersão foram elaborados em planilhas do Excel versão Office 2007.

RESULTADOS

No período de estudo foram diagnosticados 567.192 casos de esquistossomose para o estado do Maranhão, sendo o percentual total de positivos correspondente a 7,42%. As regionais de saúde com maior percentual de positivos foram Bacabal e Presidente Dutra,

com 12,78 e 9,01%, respectivamente. Os menores percentuais de positivos, por sua vez, corresponderam às regionais de saúde de Balsas e Pinheiro.

A modelagem estatística não pôde ser realizada para a regional de saúde de Pinheiro, devido à inexistência e/ou quantidade insuficiente de casos, nos anos da série em estudo (Tabela 1). Embora tenham sido encontrados modelos de regressão estatisticamente significativos para regionais de saúde de Balsas e Chapadinha ($R^2=51,1\%$ e $R^2=61,7\%$, respectivamente), optamos por excluí-los pelo fato de apresentarem resíduos elevados, não resultando num bom ajuste. Dessa forma, quatro regionais de saúde apresentaram modelos com bom ajuste e estatisticamente significativos (Tabela 2).

As curvas de tendência apresentaram comportamento desigual entre as regionais de saúde. As regionais de saúde de Bacabal e São Luís apresentaram tendência decrescente e constante para o percentual de casos positivos para esquistossomose mansônica ao longo da série (Gráficos 1 e 2). O percentual anual médio de casos para essas regionais de saúde foi de 1,72 e 0,66, respectivamente. A regional de saúde de Colinas demonstrou tendência de incremento até o ano de 2002, com diminuição posterior do percentual de casos. Na regional de saúde de Imperatriz observou-se tendência crescente e constante, com média anual de casos correspondente a 0,41 (Gráficos 3 e 4).

As demais regionais de saúde não apresentaram modelos com significância estatística.

DISCUSSÃO

De 1997 a 2003, o Programa de Controle da Esquistossomose teve como população trabalhada um total de 9.471.299 indivíduos. Contudo, a quantidade de exames realizados no mesmo período foi de 7.343.265, correspondendo a 77,53% da população trabalhada¹⁹.

Presume-se que a diferença entre esses dois valores expressem limitações quanto à realização das atividades de rotina do programa de controle.

Quinino e colaboradores ⁷, avaliando as atividades de rotina do PCE na região metropolitana de Recife, evidenciaram, para alguns municípios, diferenças entre a proporção de coletores distribuídos e recolhidos, aspecto que poderia estar relacionado tanto ao trabalho dos agentes de saúde, quanto ao comportamento da população. Considerando a vasta distribuição da doença nos estados brasileiros associada ao reduzido quadro operacional para a execução das atividades de controle, é possível supor que tais aspectos resultam em insuficientes tentativas de recolhimento do material a ser examinado. E, além disso, deficiências na área de educação sanitária resultam na falta de esclarecimentos necessários sobre a doença, e conseqüentemente, em recusas por parte da população.

Em estudo realizado no município de Sumidouro, Rio de Janeiro, Gonçalves e colaboradores ²¹ investigaram possíveis razões para recusas no exame de coposcopia. Algumas das explicações apontadas para esse fato foram: a existência de constrangimento relacionado à coleta e exposição das fezes, o receio da divulgação dos resultados e a falta de credibilidade no método de coposcopia. Esses resultados denotam a necessidade de que a população receba maiores esclarecimentos advindos de ações educativas a longo prazo.

Ao longo da série histórica estudada, a população trabalhada para a regional de Pinheiro foi de 5.801 indivíduos, com a realização de 5.210 (89,81%) exames dos quais apenas um foi positivo. Esses números sugerem que a regional de Pinheiro apesar de estar sob vigilância, não teve importância epidemiológica durante o período analisado. Corroborando esse achado, observa-se que entre 1997 e 2003, o sistema de informação não

apresenta registro da ocorrência de moluscos positivos (com estágios larvais de *Schistosoma mansoni*) nessa regional ¹⁹.

Entre os aspectos envolvidos na dinâmica de transmissão da esquistossomose mansônica, destacam-se: o processo de urbanização, os fluxos migratórios, a distribuição de hospedeiros intermediários, os padrões e a frequência de contato com a água e as dificuldades para o tratamento ^{22,23,24}. Por outro lado, independente da dinâmica particular de cada foco, o baixo desenvolvimento socioeconômico, a pobreza, a ausência de ações de educação em saúde e as deficiências nos serviços de saneamento ambiental são características importantes no quadro de fatores que atuam como determinantes para a transmissão e o estabelecimento dessa parasitose ^{9,25,26,27}.

Segundo os dados do Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose, a regional de saúde de Bacabal integra os municípios de Bacabeira, Humberto de Campos, Primeira Cruz, Rosário e Santa Rita. Com base nos dados do Censo Demográfico de 2000 ²⁸, a proporção de domicílios sem banheiro ou sanitário foi superior a 60% nesses municípios, com exceção de Rosário cujo percentual foi de 23,55%. Nos mesmos municípios, a proporção média de domicílios com abastecimento de água por rede geral correspondeu a 37,37%, incidência de pobreza equivaleu a 58,21% e a proporção média de moradias inadequadas foi de 33,85% ²⁸. Visto a estreita relação que todos esses aspectos apresentam com a transmissão da esquistossomose, a tendência de declínio do percentual de casos da doença observada para a regional gera questionamentos, sugerindo a possibilidade de sub-registro de informações.

Da mesma forma, nas regionais de Colinas e Imperatriz, as questões relativas ao saneamento ambiental e a pobreza também são expressivas e é bastante provável que estejam relacionadas ao crescente percentual de casos positivos observado entre 1997 e 2003. Comparativamente, as proporções médias de domicílios sem banheiro ou sanitário

nessas duas regionais foram de 51,75 e 43,60%, e as proporções médias de domicílios com abastecimento de água, 55,70 e 23,03%, respectivamente para Colinas e Imperatriz, enquanto a incidência de pobreza apresentou valores de 54,04 e 62,04% e as proporções médias de moradias inadequadas de 19,67 e 36,67% ²⁸. Sugere-se ainda, que além das questões de saneamento, o incremento do percentual de casos ocorrido nessas duas regionais, possa estar relacionado também aos eventos migratórios populacionais.

O registro das atividades malacológicas no sistema de informação sobre esquistossomose também apresenta características semelhantes para essas regionais. Em ambas, o registro da coleta de moluscos (hospedeiros intermediários) não é frequente para todos os anos. Na regional de saúde de Colinas, não há registro de coleta para os anos de 1998 e 2001, sendo que só há ocorrência de moluscos positivos para 1997 e 2002. Para a regional de Imperatriz, há registro de coleta de moluscos apenas para 2002 e 2003, sendo que somente em 2002 existem dados de moluscos positivos ¹⁹.

A ausência de moluscos positivos, após o ano de 2002, poderia ser apontada como uma possível explicação para o decréscimo do percentual de casos positivos, ocorrido a partir desse mesmo ano, na regional de saúde de Colinas. Todavia, a interpretação das lacunas existentes no registro de moluscos coletados e positivos deve considerar outras possibilidades, como por exemplo, a realização parcial ou ausência da coleta de moluscos para alguns anos, ou ainda, a falta de digitação dos dados referentes às coletas.

Cabe ressaltar que apesar de não haver registro de moluscos positivos em todos os anos, para as regionais de Colinas e Imperatriz, foi observada tendência crescente de casos de esquistossomose no período de estudo. Esse fato reforça as hipóteses levantadas, as quais também se sustentam com base nas características socioeconômicas dos municípios que compõem essas regionais de saúde. O incremento do número de casos positivos nessas duas regionais de saúde poderia ser atribuído ao aparecimento de novos casos e à

reinfeção dos indivíduos tratados. Por outro lado, o declínio do número de casos observado para a regional de Colinas a partir de 2002 poderia estar relacionado à negatividade dos exames, devido ao período de incubação da doença, ou à não ocorrência de reinfeções até a época de realização desses.

Quanto à tendência de declínio do percentual de casos de esquistossomose observada na regional de saúde de São Luís, existem aspectos relevantes que sugerem justificativas plausíveis para esse evento. Nessa regional, está localizado o município de São Luís, capital e sede da estrutura política e administrativa do Maranhão. Por essa razão, comparada aos outros municípios do estado, essa cidade possui a melhor rede de assistência básica para o atendimento da população. Nesse sentido, é possível inferir que, devido à proximidade geográfica, os demais municípios da regional de saúde estejam sob influência do contexto socioeconômico da capital e também usufruam de benefícios, como maior cobertura de instalações sanitárias adequadas, mais oferta de serviços de saúde, qualidade e acesso à educação e maiores possibilidades de emprego.

As condições de saneamento básico dessa regional de saúde exemplificam tal afirmativa. Em comparação com as outras regionais estudadas, para o ano de 2000, a regional de São Luís obteve os menores valores referentes à proporção média de domicílios sem banheiro e sanitário e à proporção média de moradias inadequadas, sendo esses valores 25,07 e 12,56%, respectivamente. Por outro lado, essa regional apresentou o maior valor referente à proporção média de domicílios com abastecimento de água por rede geral, (64,15%). Quanto à incidência de pobreza, embora a média dessa regional tenha sido 52,94%, vale ressaltar que esse foi o menor valor observado entre as regionais de saúde estudadas²⁸.

Alguns aspectos geográficos do município de Raposa também são relevantes para a compreensão dos achados na regional de saúde de São Luís. Raposa caracteriza-se pela

existência de uma extensa área salinizada com praias e manguezais, condições ecológicas que, geralmente, são inviáveis para a permanência de moluscos, pois esses animais são típicos colonizadores de água doce parada ²⁹. Nesse sentido, o município de Raposa não está inserido na dinâmica epidemiológica da doença. Em concordância com essas informações, nos anos da série em estudo, não existem dados acerca da coleta de moluscos ou de casos humanos positivos nessa localidade. Nos anos de 2000 e 2001 não constam registros desse município no sistema de informação sobre esquistossomose ¹⁹. Desse modo, presume-se que a situação observada no município de Raposa contribuiu para os resultados encontrados nessa regional de saúde.

Da mesma forma que outras fontes de informações secundárias, o Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose apresenta limitações quanto ao registro dos dados ^{7,30}. No caso específico, é importante ressaltar que o período 1999-2003 correspondeu à etapa pós-descentralização do Programa de Controle da Esquistossomose, quando as ações de controle da doença foram municipalizadas e cada município passou a executar as atividades de acordo com seus critérios e possibilidades ^{16,31}.

Analisando o Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose para os estados de Alagoas, Bahia, Pernambuco e Sergipe, no período de pós-descentralização, Farias e colaboradores ³⁰ assinalaram que houve decréscimo acentuado dos registros da Bahia e de Sergipe, havendo, posteriormente, um aumento do número de casos. Os autores relataram também a ocorrência de sub-registro em Pernambuco, sendo que apenas em Alagoas, os registros não foram afetados e mantiveram bons níveis.

Acredita-se que o registro de dados referente às regionais de saúde do estado do Maranhão também tenham sido afetados pelas modificações ocorridas após a descentralização do Programa de Controle da Esquistossomose. Entretanto, caso isso tenha de fato ocorrido, é importante salientar que não foi acentuado o suficiente para mascarar os

dados, ao ponto de inverter a configuração da série temporal das regionais de Colinas e Imperatriz. O aumento do percentual de casos nessas duas regionais sugere, inclusive, certa reestruturação das ações de controle. Entretanto, no caso da regional de Bacabal as evidências apontam na direção contrária.

Em todas as regionais de saúde e em todos os anos da série histórica analisados, observou-se a ocorrência de indivíduos não tratados, seja por contra-indicações, ausência ou recusas ¹⁹. Similarmente à recusa quanto à participação no exame, a recusa do tratamento também expressa a não adesão ao programa e sinaliza a necessidade de ações de educação sanitária.

Se considerarmos que as condições de saneamento ambiental e a pobreza são fatores determinantes para o estabelecimento de uma série de outras doenças infecciosas, os resultados deste estudo apontam aspectos que transcendem a análise do padrão de ocorrência de casos de esquistossomose mansônica no estado do Maranhão, ficando demonstrada, sobretudo, a necessidade de melhorias relacionadas às condições de vida da população do estado.

O presente estudo é um dos poucos do país que analisaram uma série histórica de esquistossomose mansônica e o primeiro realizado com dados do estado do Maranhão.

Apesar das limitações apontadas no Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose, é importante ressaltar a relevância dos dados existentes já que sem esses, não seria possível avaliar, ainda que de forma preliminar, a situação epidemiológica da esquistossomose no estado do Maranhão. Nesse sentido, estudos que utilizarem essa fonte de informação estarão contribuindo para o aprimoramento do Sistema de Informação e a melhora da qualidade do Programa de Controle da Esquistossomose no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 Raghavan N, Miller AN, Gardner M, Fitzgerald PC, Kerlavage AR, Johnston DA, Lewis FA, Knight M. Comparative gene analysis of *Biomphalaria glabrata* hemocytes pre-and post-exposure to miracidia of *Shistosoma mansoni*. Mol Biochem Parasit 2003; 126: 181-191.

2 World Health Organization. Report on Scientific Working Group Meeting on *Schistosomiasis*. Geneva: World Health Organization; 2006.
http://apps.who.int/tdr/publications/tdr-research-publications/swg-report-schistosomiasis/pdf/swg_schisto.pdf (acessado em: 17/fev/ 2010).

3 Brasil. Ministério da Saúde. Doenças Infecciosas e Parasitárias: guia de bolso /Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica, 7. ed. rev., Brasília: Ministério da Saúde; 2008. http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/guia_bolso_7_edicao_web.pdf (acessado em: 17/fev/ 2010).

4 Brasil. Ministério da Saúde. Guia de Vigilância Epidemiológica. Secretaria de Vigilância em Saúde, 7. ed. rev., Brasília: Ministério da Saúde; 2009. http://portal.saude.gov.br/portal/saude/Gestor/area.cfm?id_area=1499 (acessado em: 10/mar/ 2010).

5 Coura JR, Amaral RS. Epidemiological and control aspects of schistosomiasis in Brazilian endemic areas. Mem Inst Oswaldo Cruz 2004; 99 suppl.1: 13-19.

- 6 Souza MAA, Barbosa VS, Wanderlei TNG, Barbosa CS. Criadouros de *Biomphalaria*, temporários e permanentes, em Jaboatão dos Guararapes, PE. Rev Soc Bras Med Trop 2008; 41: 252-256.
- 7 Quinino LRM, Costa JMBS, Aguiar LR, Wanderley TNG, Barbosa CS. Avaliação das atividades de rotina do Programa de Controle da Esquistossomose em municípios da Região Metropolitana do Recife, Pernambuco, entre 2003 e 2005. Epidemiol Serv Saúde, Brasília 2009; 18(4):335-343.
- 8 Resendes APC, Souza-Santos R, Barbosa CS. Internação e Mortalidade por esquistossomose mansônica no Estado de Pernambuco, Brasil, 1992/2000. Cad Saúde Pública 2005; Rio de Janeiro, 21:1392-1401.
- 9 Araújo KCGM, Resendes APC, Souza-Santos R, Júnior JCS, Barbosa CS. Análise espacial dos focos de *Biomphalaria glabrata* e de casos humanos de esquistossomose mansônica em Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil, no ano 2000. Cad Saúde Pública 2007; 23: 409-417.
- 10 Ferreira ILM; Silva TPT. Mortalidade por esquistossomose no Brasil: 1980-2003. Rev Patol Trop 2007, 36: 67-74.
- 11 Ferreira, LA, Lima FL, Anjos MR, Costa JML. Forma tumoral encefálica esquistossomótica: apresentação de um caso tratado cirurgicamente. Rev Soc Bras Med Trop 1998; 31: 89-93.

12 Cutrim RNM, Chieffi PP, Moraes, JC. *Schistosomiasis mansoni* in the "Baixada Ocidental Maranhense", state of Maranhão, Brazil: cross-sectional studies performed in 1987 and 1993, Rev Inst Med Trop 1998; 40: 165-171.

13 Brasil. Ministério da Saúde. Sistema Nacional de Vigilância em Saúde: Relatório de Situação: Maranhão/ Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – 2. ed. – Brasília: Ministério da Saúde; 2006. [http://: www.saude.gov.br/bvs](http://www.saude.gov.br/bvs). (acessado em 10/mar/2010).

14 Cutrim RMN. Aspectos clínicos e epidemiológicos da esquistossomose mansoni em três localidades da Baixada Ocidental Maranhense. Dissertação de Mestrado, Instituto Oswaldo Cruz; 1987.

15 Barbosa, C.S.; Frave, T.C.; Amaral, R.S.; Pieri, O.S. Epidemiologia e controle da esquistossomose mansoni. In: OS Carvalho, PMZ Coelho, HL Lenzi (eds.), *Schistosoma mansoni* e esquistossomose: uma visão multidisciplinar, Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, p. 998, 2008.

16 Brasil. Ministério da Saúde. Relatório de atividades do projeto de vigilância e monitoramento de endemias do convênio entre ENSP/FIOCRUZ e SVS/MS. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério de Saúde; 2005.

17 Barbosa CS, Silva CB, Barbosa FS. Esquistossomose: reprodução e expansão da endemia no Estado de Pernambuco no Brasil. Rev Saúde Pública 1996; 30: 609-16.

18 Favre TC, Pieri OS, Barbosa CSB, Beck L. Avaliação das ações de controle da esquistossomose implementadas entre 1977 e 1996 na área endêmica de Pernambuco, Brasil. Rev Soc Bras Med Trop 2001; 34(6): 569-76.

19 SISPCE - Sistema de Informação em Saúde/Programa de Controle da Esquistossomose/Ministério da Saúde. <http://www.datasus.gov.br> (acessado em: 10/mar/2010).

20 Katz N, Chaves A, Pellegrino J. A simple device for quantitative stool thick-smear technique in Schistosomiasis mansoni. Rev Inst Med Trop de São Paulo, 13: 51-56, 1972.

21 Gonçalves LMM, Barreto GMM, Maldoado JRA; Maione RV, Rey L, Soares SM. Fatores sócio-culturais e éticos relacionados com os processos de diagnóstico da esquistossomíase mansônica em área de baixa endemicidade. Cad Saúde Pública 2005; 21: 92-100.

22 Coura-Filho P. Participação popular no controle da esquistossomose através do Sistema Único de Saúde (SUS), em Taquaraçu de Minas, (Minas Gerais, Brasil), entre 1985-1995: construção de um modelo alternativo. Cad Saúde Pública 1998; 14 (supl.2): 111-122.

23 Ximenes RAA, Southgate B, Smith PG. Migration and urban schistosomiasis. The case of São Lourenço da Mata, Northeast of Brazil. Rev Inst Med Trop de São Paulo 2000; 42: 209-217.

24 Massara CL, Peixoto SV, Barros HS, Enk M J, Carvalho OS, Schall V. Factors Associated with Schistosomiasis Mansoni in a Population from the Municipality of Jaboticatubas, State of Minas Gerais, Brazil Mem Inst Oswaldo Cruz 2004; 99 (suppl. D):127-134.

25 Gazzinelli A, Gazzinelli MF, Cadete MM, Filho SP, Sá IR, Kloos H. Sociocultural aspects of *Schistosomiasis mansoni* in an endemic area in Minas Gerais, Brazil. Cad Saúde Pública 1998; 14: 841-849.

26 Katz, N. Dificuldades no desenvolvimento de uma vacina para a esquistossomose mansoni. Rev Soc Bras Med Trop 1999; 32: 705-71.

27 Katz N, Peixoto SV. Análise crítica da estimativa do número de portadores de esquistossomose mansônica no Brasil. Rev Soc Bras Med Trop 2000; 33: 303 – 308.

28 IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2000. <http://www.ibge.gov.br/censo/> (acessado em: 10/mar/ 2010).

29 Silva PB, Barbosa CS; Pieri O, Travassos A, Florencio L. Aspectos físico-químicos e biológicos relacionados à ocorrência de *Biomphalaria glabrata* em focos litorâneos da esquistossomose em Pernambuco. Quim Nova 2006; 29: 901-906.

30 Farias LMM, Rezendes APC, Sabroza PC, Souza-Santos R. Análise preliminar do Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose no período de 1999 a 2003. Cad Saúde Pública 2007; 23 (1), 235-239.

31 Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n. 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. Diário Oficial da União, Brasília, p.21, 16 dez. Seção 1, 1999.

Tabela 1. Percentual de casos de esquistossomose mansônica, segundo as regionais de saúde, Maranhão, 1997 a 2003.

REGIONAIS DE SAÚDE																
Bacabal					Balsas				Caxias				Chapadinha			
Ano	*Pop. trab.	*Exames Real.	*Posit.	*% Posit.	Pop. trab.	Exames Real.	Posit.	% Posit.	Pop. trab.	Exames Real.	Posit.	% Posit.	Pop. trab.	Exames Real.	Posit.	% Posit.
1997	85191	82743	15841	19,14	11989	11326	35	0,31	7488	7143	677	9,48	1978	1833	22	1,2
1998	139385	114174	14922	13,07	10456	10267	28	0,27	28581	26637	1872	7,03	4068	3251	1	0,03
1999	141987	116942	16174	13,83	11662	11065	27	0,24	13476	11690	405	3,46	94	84	0	0
2000	83315	66136	7365	11,14	9098	8919	7	0,08	25504	22696	2323	10,24	2088	1775	183	10,31
2001	127568	98911	12504	12,64	2649	2132	29	1,36	8814	7877	1427	18,12	11767	9770	904	9,25
2002	339565	247437	17504	7,07	21403	18115	232	1,28	17585	15078	1713	11,36	29986	24318	2634	10,83
2003	286746	217825	16669	7,65	18374	15597	143	0,92	38681	35564	2634	7,41	53169	41677	3283	7,88
Total	1203757	944168	100979	10,7	85631	77421	501	0,65	140129	126685	11051	8,72	103150	82708	7027	8,5
REGIONAIS DE SAÚDE																
Codó				Colinas					Imperatriz				Pedreiras			
Ano	Pop. trab.	Exames Real.	Posit.	% Posit.	Pop. trab.	Exames Real.	Posit.	% Posit.	Pop. trab.	Exames Real.	Posit.	% Posit.	Pop. trab.	Exames Real.	Posit.	% Posit.
1997	28998	23176	312	1,35	31096	26357	548	2,08	33229	31290	1319	4,22	88064	77204	4163	5,39
1998	19153	14898	157	1,05	29397	25567	475	1,86	22036	21350	813	3,81	94550	80435	4042	5,03
1999	44014	30091	3071	10,21	18970	17644	230	1,3	22820	20153	946	4,69	93714	79284	3449	4,35
2000	29323	23616	733	3,1	25535	22458	1201	5,35	18816	18102	812	4,49	84301	66311	2779	4,19
2001	20718	15627	1004	6,42	78962	68347	4148	6,07	25954	23374	1107	4,74	167137	129238	4971	3,85
2002	129347	89761	10593	11,8	59032	50995	4398	8,62	36487	30143	2293	7,61	243476	184081	10092	5,48
2003	53125	35633	2683	7,53	54735	45539	2518	5,53	32519	27178	1506	5,54	234063	177102	10011	5,65
Total	324678	232802	18553	7,97	297727	256907	13518	5,26	191861	171590	8796	5,13	1005305	793655	39507	4,98

REGIONAIS DE SAÚDE

REGIONAIS DE SAÚDE																
Pinheiro					Presidente Dutra				Santa Inês				São João dos Patos			
Ano	Pop. trab.	Exames Real.	Posit.	% Posit.	Pop. trab.	Exames Real.	Posit.	% Posit.	Pop. trab.	Exames Real.	Posit.	% Posit.	Pop. trab.	Exames Real.	Posit.	% Posit.
1997	826	826	1	0,12	12489	11897	1817	15,27	164310	138079	5227	3,79	51873	33971	1569	4,62
1998	320	320	0	0	16017	14546	2132	14,66	200013	159301	4114	2,58	65927	38236	1834	4,8
1999	4298	3803	0	0	22954	20786	3247	15,62	114925	89150	3113	3,49	44603	28238	1741	6,17
2000	0	0	0	0	22991	20955	2672	12,75	136427	106229	2738	2,58	37440	25954	2031	7,83
2001	0	0	0	0	15662	14740	2500	16,96	124939	98833	2664	2,7	109731	78625	3350	4,26
2002	0	0	0	0	16381	13982	603	4,31	201167	155807	5710	3,66	136280	102279	10969	10,72
2003	357	261	0	0	35264	31701	3461	10,92	188320	157339	10057	6,39	140825	102163	6923	6,78
Total	5801	5210	1	0,02	141758	128607	16432	12,78	1130101	904738	33623	3,72	586679	409466	28417	6,94
São Luís					Viana				Vitorino Freire				Total			
Ano	Pop. trab.	Exames Real.	Posit.	% Posit.	Pop. trab.	Exames Real.	Posit.	% Posit.	Pop. trab.	Exames Real.	Posit.	% Posit.	Pop. trab.	Exames Real.	Posit.	% Posit.
1997	556892	441264	52703	11,94	8789	8156	770	9,44	39659	33362	1075	3,22	1161493	963716	88095	9,14
1998	587876	426539	41202	9,66	14394	12507	466	3,73	24439	20306	691	3,4	1303308	1010332	74859	7,41
1999	620216	452654	44235	9,77	22405	20089	1257	6,26	24911	21644	350	1,62	1229090	949787	80346	8,46
2000	472120	362472	27989	7,72	6766	6114	251	4,11	22195	18233	230	1,26	1013054	804831	54085	6,72
2001	422178	302023	24257	8,03	38433	33165	1167	3,52	34479	25399	369	1,45	1244864	958001	63633	6,64
2002	580207	429788	33801	7,86	47858	39517	1516	3,84	35634	27313	460	1,68	1949792	1479115	105043	7,1
2003	629842	478364	36344	7,6	44832	34857	1321	3,79	20597	15542	475	3,06	1892130	1470130	101131	6,88
Total	3869331	2893104	260531	9,01	183477	154405	6748	4,37	201914	161799	3650	2,26	9793731	7635912	567192	7,42

*Pop. Trab.=População Trabalhadora; Exames Real.=Exames Realizados; Posit.=Positivos; %Posit.=Percentual de Positivos.. **FONTE:** Programa de Controle da Esquistossomose (PCE), MS.

Tabela 2. Modelos de regressão dos percentuais de casos de esquistossomose mansônica, segundo as regionais de saúde do Programa de Controle de Esquistossomose, Maranhão, 1997 a 2003.

Regional de Saúde	**Modelo	***R ² (%)
*Bacabal	12,077- 1,702x	81,3
*Colinas	4,401 + 2,594x – 0,224x ³	86,3
*Imperatriz	5,014 + 0,415x	50,4
*São Luís	8,940 – 0,656x	77,0
Balsas	0,637 + 0,178x	51,1
Caxias	9,586 + 4,706x – 0,585x ³	51,1
Chapadinha	5,643 + 1,818x	61,7
Codó	5,923 + 1,295x	43,3
Pedreiras	4,190 + 0,042x + 0,165x ²	64,7
Presidente Dutra	8,303 + 0,329x	12,3
Santa Inês	2,550 + 0,327x + 0,262x ²	72,6
São João dos Patos	6,454 + 0,586x	38,0
Viana	3,986 – 0,695x + 0,243x ²	46,6
Vitorino	1,425 – 0,146x + 0,204x ²	66,9

* Modelos de regressão que apresentaram significância estatística;

** Modelo: y = percentual de casos de esquistossomose mansônica x = ano do diagnóstico;

*** R² = Coeficiente de Determinação;

Figura 1. Tendência de declínio do percentual de casos de esquistossomose mansônica, regional de saúde de Bacabal, Maranhão, 1997 a 2003.

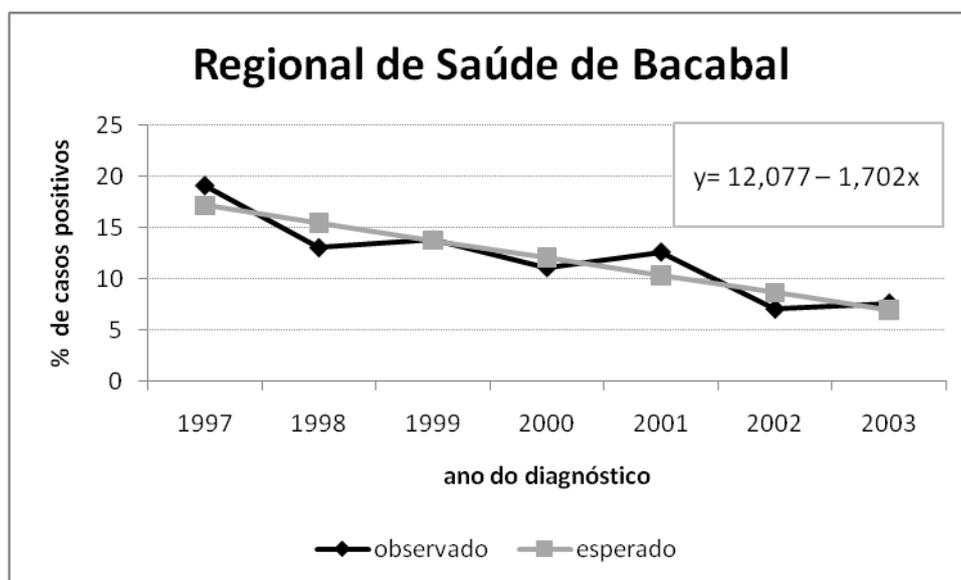


Figura 2. Tendência de declínio do percentual de casos de esquistossomose mansônica, regional de saúde de São Luís, Maranhão, 1997 a 2003.

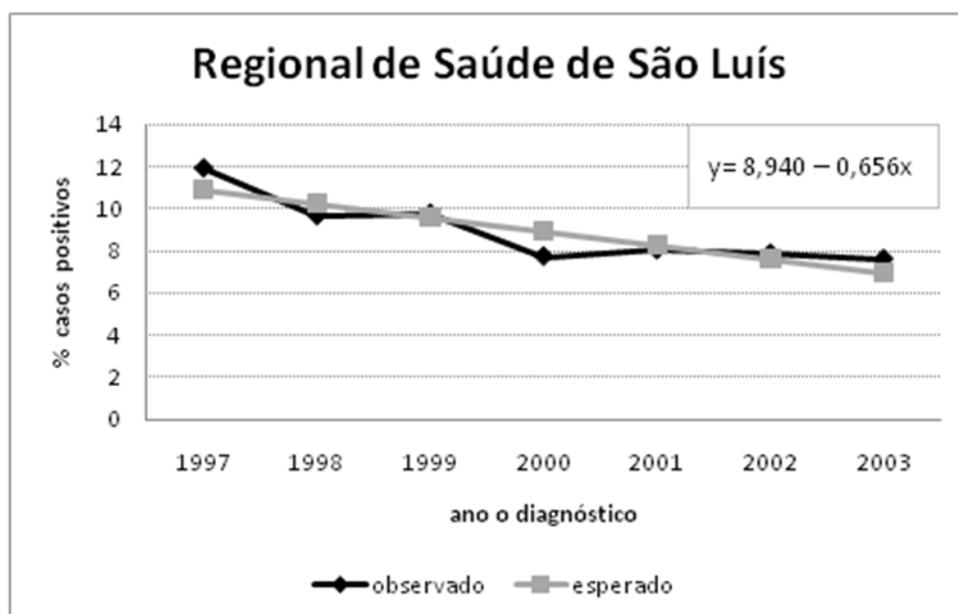


Figura 3. Tendência de incremento do percentual de casos de esquistossomose mansônica, regional de saúde de Colinas, Maranhão, 1997 a 2003.

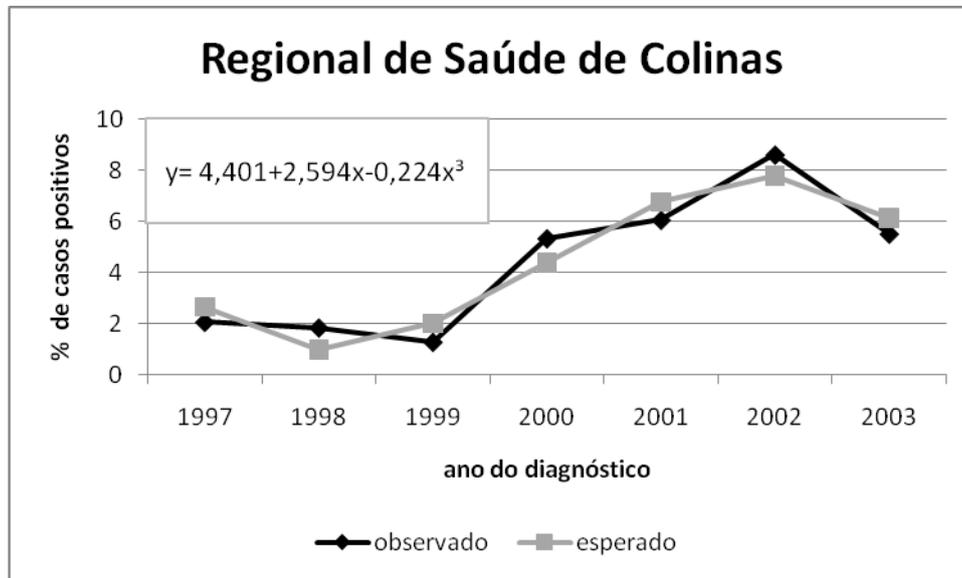
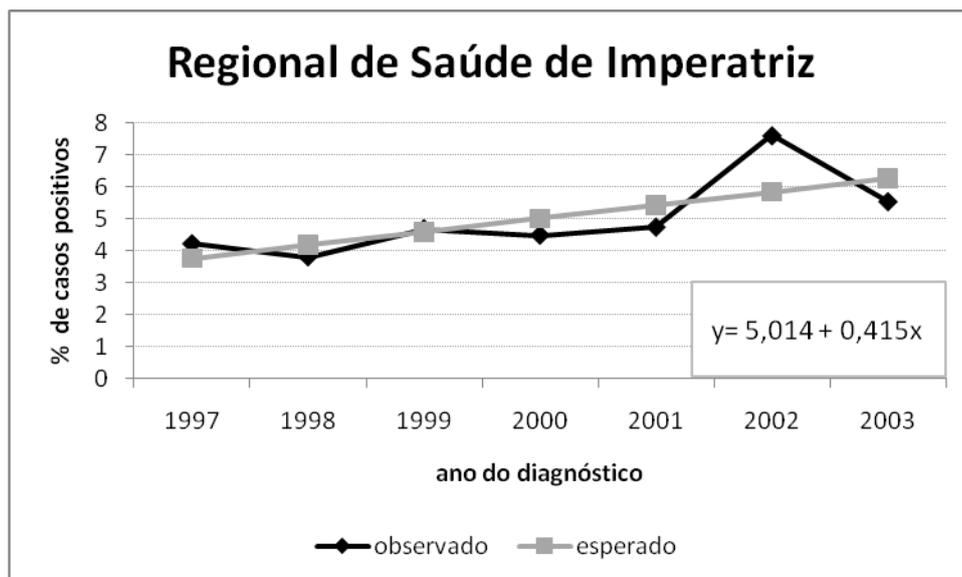


Figura 4. Tendência de incremento do percentual de casos de esquistossomose mansônica, regional de saúde de Iperatriz, Maranhão, 1997 a 2003.



6.2 ARTIGO II

Contexto socioeconômico e ambiental e esquistossomose mansônica no estado do Maranhão, Brasil: uma análise exploratória.

Environmental and socioeconomic context and schistosomiasis mansoni in Maranhão, Brazil: an exploratory analysis.

Selma Patrícia Diniz Cantanhede^{1,4}, Aldo Pacheco Ferreira^{1,2}, Inês Echenique Mattos^{1,3},
Nêuton Silva-Souza⁴, Alessandra Leda Valverde⁵.

¹Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública e Meio Ambiente, ENSP, FIOCRUZ/RJ.

²Departamento de Ciências Biológicas, ENSP, FIOCRUZ/RJ.

³Departamento de Epidemiologia, ENSP, FIOCRUZ/RJ.

⁴Laboratório de Parasitologia Humana, DQB, UEMA/MA.

⁵Departamento de Química Orgânica, UFF/RJ.

RESUMO

O estudo propôs identificar padrões de similaridade relacionados à esquistossomose mansônica, usando a análise de componentes principais. Trata-se de um estudo ecológico, cujas unidades de análise corresponderam aos 43 municípios do Maranhão com ocorrência da parasitose no período de 2000 a 2003. Utilizaram-se dados do Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose (SISPCE). Foram selecionadas 22 variáveis relacionadas ao contexto socioeconômico e ambiental dos municípios. A técnica estatística

empregada foi a análise fatorial com rotação *varimax*. Cinco fatores explicaram 80% da variância total do modelo: *consumo de serviços de assistência básica, vulnerabilidade socioambiental, exposição ao agente transmissor, condições socioeconômicas e condições associadas ao limite inferior de pobreza*. A manutenção do ciclo de transmissão da esquistossomose, nesses municípios, relaciona-se com os fatores obtidos, sendo que alguns deles possuem maior peso de explicação quanto à variabilidade de distribuição da doença. *Consumo de serviços de assistência básica e Vulnerabilidade socioambiental* são os fatores que melhor auxiliam na interpretação da eco-epidemiológica da esquistossomose nesses municípios, traduzindo uma necessidade de intervenção para o controle da doença.

Palavras-chave: esquistossomose mansônica, aspectos socioeconômicos, aspectos ambientais, análise fatorial.

ABSTRACT

This study aimed to identify similarity patterns related to schistosomiasis, using principal components analysis. It is an ecological study which the units analysis corresponded to 43 municipalities of Maranhão state with parasitosis occurrence from 2000 to 2003. Were used data from Information System of the Schistosomiasis Control Program (SISPCE). We selected 22 variables related to socioeconomic and environmental context of cities. The statistical technique used was factor analysis with varimax rotation. Five factors explained 80% of the total variance model: *primary care services consumption and social, social and environmental vulnerability, exposure to the transmitting agent, and socioeconomic conditions associated with the lower limit of poverty*. The transmission maintenance schistosomiasis cycle in the municipalities is related to the identified factors, some of those

factors have greater weight in explaining how the variability and distribution of this disease. *Primary care services consumption and social and Social and environmental vulnerability* are factors for better assist in interpretation the schistosomiasis eco-epidemiology in these municipalities, reflecting a need to intervene to control the disease.

Keywords: schistosomiasis, socioeconomic, environmental, factor analysis.

INTRODUÇÃO

As infecções causadas por helmintos configuram-se em importantes problemas de saúde pública no mundo, de modo particular, nas regiões tropicais e subtropicais¹. A esquistossomose destaca-se como um bom exemplo do impacto ocasionado por uma doença parasitária helmíntica, apresentando estimativas globais de 200 milhões de indivíduos infectados e 600 milhões ao risco de infecção^{2,3}.

No Brasil, a esquistossomose mansônica é considerada como uma das mais importantes doenças em termos de endemicidade⁴. O número de portadores está entre 2.500.000 a 8.000.000^{5,6} e o maior impacto da doença ocorre na região nordeste^{7,8}.

Há muitos estudos atuais sobre a esquistossomose mansônica em estados da região nordeste do Brasil^{9,10,11,12,13}. Entretanto, em termos de publicações científicas, pouco se sabe a respeito dessa doença no estado do Maranhão. Segundo alguns pesquisadores, o primeiro registro de ocorrência da parasitose no estado corresponde ao ano de 1920^{14,15}, sendo que os dados do Programa de Controle da Esquistossomose (PCE), desde sua implantação até o presente, demonstram a ocorrência da doença no Maranhão.

Existe uma diversidade de aspectos relacionados à transmissão da esquistossomose, o que conseqüentemente, compromete os esforços para o controle da doença pelos serviços

de saúde¹². O baixo desenvolvimento socioeconômico, a ausência de ações de educação em saúde e as deficiências nos serviços de saneamento ambiental são características apontadas como determinantes para a transmissão e o estabelecimento dessa parasitose^{8,16,17,18}.

A implantação de medidas de controle deve considerar as particularidades de cada região, sendo que para isso torna-se necessário compreender os padrões de similaridade existentes no contexto em que os indivíduos, que residem em localidades de risco, estão envolvidos.

Nesse sentido, a análise fatorial possibilita a identificação de padrões de relacionamento e o resumo dos dados disponíveis sobre determinado contexto, resumindo-os a um conjunto menor de fatores, sem sacrificar as informações contidas nas variáveis originais¹⁹.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo identificar padrões relacionados à ocorrência de esquistossomose mansônica em municípios do estado do Maranhão, no período de 2000 a 2003, através da análise de componentes principais.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo ecológico, cujas unidades de análise corresponderam aos 43 municípios do estado do Maranhão com ocorrência de esquistossomose mansônica no período de 2000 a 2003. Esse intervalo de tempo foi selecionado pelo fato de disponibilizar o maior número de municípios na fonte de dados. Os municípios estudados foram: **Água Doce, Alcântara, Anajatuba, Apicum-Açu, Arari, Bacuri, Bacurituba, Barra do Corda, Barreirinhas, Bequimão, Cajapió, Central do Maranhão, Centro do Guilherme, Centro Novo do Maranhão, Coelho Neto, Cururupu, Guimarães, Itapecuru, Maracaçumé, Maranhãozinho, Mirinzal, Paço do Lumiar, Palmeirândia,**

Paraibano, Parnarama, Passagem Franca, Pastos Bons, Peri-Mirim, Pinheiro, Presidente Médice, Santa Helena, Santa Luzia do Paruá, Santana, São Bento, São João Batista, São José de Ribamar, São Luís, São Vicente, Serrano do Maranhão, Sucupira do Riachão, Turiaçu, Turilândia, Tutóia. Os dados referentes à doença foram obtidos no Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose – SISPCE (<http://www.datasus.gov.br>). Foram selecionadas 22 variáveis relacionadas ao contexto socioeconômico e ambiental dos municípios estudados. Essas variáveis foram obtidas das seguintes fontes: Cadernos de Informação de Saúde (<http://www.datasus.gov.br>), *Censo Demográfico 2000* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (<http://www.ibge.gov.br>) e Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA (<http://www.ipea.gov.br>).

Com relação à ocorrência da doença esquistossomose mansônica, utilizou-se a variável percentual médio de indivíduos positivos para esquistossomose mansônica no período 2000-2003 (**percpos**). As variáveis relativas à dimensão “saneamento básico” foram representadas pelo percentual de domicílios com abastecimento de água por rede geral (**abastred**) e pelo percentual de domicílios com existência de banheiro ou sanitário por rede geral (**banherede**); as informações pertinentes à dimensão “características do domicílio e da população” foram representadas pela média de pessoas por famílias residentes em domicílios (**medpdom**), o percentual de domicílios com densidade acima de 2 pessoas por dormitório (**densddorm**), o percentual de domicílios com pelo menos 3 dos bens duráveis (**bensdur**), o percentual de domicílios próprios (**dompropr**) e o percentual da população urbana (**popurb**). A taxa de alfabetização (**txlfab**), o percentual de pessoas responsáveis pelos domicílios com 11 a 14 anos de estudo (**instruç**) e o valor das despesas com educação e cultura (**despeduc**) foram as variáveis que integraram a dimensão “educação”. As variáveis pertinentes à dimensão “atenção básica à saúde” foram o valor

das despesas com saúde e saneamento (**despesasa**); o número de unidades de saúde (**unidsaud**); o número de médicos por habitantes (**medcohb**); o número de famílias acompanhadas pelos Agentes Comunitários de Saúde (ACS) (**famacomp**), o percentual de crianças menores de 2 anos consideradas desnutridas pelos ACS (**desnutri**) e o percentual de crianças menores de 2 anos com esquema básico de vacinação completo (**cobvacin**). O percentual de pessoas economicamente ativas (**ecoativa**), o produto interno bruto per capita (**pib**), o rendimento médio mensal do responsável pelo domicílio (**rendresp**), a incidência de pobreza (**incpobr**) e o número de famílias beneficiadas com transferências de renda pelo Programa Bolsa Família (PBF) (**bolsafam**) constituíram a dimensão “situação financeira”.

Análise dos dados

Foi utilizada a análise fatorial para determinar, de forma exploratória, o grupo de fatores relacionados à ocorrência da esquistossomose mansônica nos municípios estudados. Para verificar a correlação entre as variáveis utilizou-se a matriz de correlação de Pearson (Tabela 1). O teste de esfericidade de Bartlett foi utilizado para mensurar a qualidade das correlações entre as variáveis e o teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) foi aplicado para verificar a adequação amostral, sendo considerado adequado quando maior ou igual a 0,5.

O método de extração dos fatores consistiu na análise dos componentes principais. Para facilitar a interpretação e obter uma estrutura simples, de modo que cada fator tivesse carga alta somente para algumas variáveis, foi utilizado o método de rotação ortogonal *varimax*. O número de fatores foi definido através da análise do gráfico *scree plot* (Figura1) e do valor da variância. Para definir a qual fator cada variável foi mais aderente,

considerou-se as cargas fatoriais (*loadings*) $\geq 0,40$ ou $\leq -0,40$. Utilizou-se o *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versão 17.0 para a análise de dados.

RESULTADOS

Na análise inicial, a fim de verificar a adequação das variáveis do estudo de análise fatorial, o teste de esfericidade de Bartlett foi estatisticamente significativo e a KMO correspondeu a 0,82. Na análise de componentes principais, os cinco fatores selecionados explicaram 80% da variância total do modelo.

O primeiro fator identificado foi constituído pelas variáveis: despesas com educação e cultura, despesas com saúde e saneamento, unidades de saúde, famílias beneficiadas com o Programa Bolsa Família, Produto Interno Bruto per capita, médicos por habitantes, famílias acompanhadas pelos ACS, rendimento médio das pessoas responsáveis pelo domicílio. Esse fator explicou 46,8% da variância dos dados e foi denominado de *consumo de serviços de assistência básica*.

As variáveis que compuseram o segundo fator foram: pessoas com onze a quatorze anos de estudo responsáveis pelos domicílios, percentual de domicílios próprios, percentual de domicílios com pelo menos três dos bens duráveis, percentual de domicílios com abastecimento de água por rede geral, percentual de domicílios com banheiro ou sanitário por rede geral e taxa de alfabetização. A variância para esse fator correspondeu a 12,6%, sendo o mesmo intitulado de *vulnerabilidade socioambiental*.

O terceiro fator foi composto por variáveis como o percentual da população economicamente ativa, o percentual de indivíduos positivos para esquistossomose mansônica e a média de pessoas por domicílio. Tal fator recebeu o nome de *exposição ao agente transmissor* e o percentual de variância explicado por ele correspondeu a 9,5%.

Incidência de pobreza, percentual da população urbana e percentual de crianças menores de dois anos com esquema básico de vacinação completo constituíram o quarto fator, o qual explicou 6,1% da variância e foi denominado *condições socioeconômicas*.

O quinto fator explicou 4,9% da variância, sendo denominado como *condições associadas ao limite inferior de pobreza*. O percentual de domicílios com densidade acima de duas pessoas por dormitório e o percentual de crianças menores de 2 anos consideradas desnutridas pelos ACS foram as variáveis pertencentes a esse fator.

Os resultados descritos acerca dos fatores extraídos e das cargas fatoriais geradas pela rotação *varimax* podem ser observados na tabela 2.

DISCUSSÃO

A proposta do presente trabalho consistiu na realização de uma análise exploratória acerca de variáveis que sugerem a contextualização da dinâmica de transmissão, disseminação e estabelecimento da esquistossomose mansônica em municípios do estado do Maranhão, no período de 2000 a 2003.

Por se tratar de um modelo estatístico exploratório capaz de resumir um grande contingente de informações e demonstrar possíveis relações e causas determinantes para a ocorrência de um evento, a técnica de análise fatorial foi considerada uma ferramenta adequada para auxiliar na interpretação do objeto de estudo deste trabalho.

A elaboração de um banco de dados organizado a partir de informações disponibilizadas por fontes de dados de acesso público permitiu avaliar qual a contribuição de diferentes variáveis demográficas, socioeconômicas e ambientais no contexto no qual se dá a manutenção dessa endemia, através da análise da análise fatorial. O modelo observado explicou 80% da variância. A distribuição das cargas fatoriais possibilitou resumir o

conjunto de variáveis analisadas em cinco fatores distintos, relacionados às doenças parasitárias e, de modo particular, à esquistossomose.

Sobre o primeiro fator, *consumo de serviços de assistência básica*, é válido comentar que a garantia de qualidade de vida da população é dependente e resultante do seu direito assistido de usufruir em plenitude o conceito de saúde, e tal garantia sofre influência direta da oferta e qualidade dos serviços de assistência básica. Esse aspecto é facilmente constatado em países pobres caracterizados pelo descaso quanto às precárias condições sociais vigentes que, por sua vez, refletem numa reduzida qualidade de vida das populações.

Observou-se que as variáveis com cargas mais elevadas, nesse fator, foram as despesas com educação e cultura e as despesas com saúde e saneamento. As duas variáveis apresentaram uma carga positiva alta, de valor similar. Os aspectos educação, cultura, saúde e saneamento, ou seja, relacionados à assistência básica constituem um conjunto de questões sempre apontadas como aspectos que necessitam de melhorias para o controle da transmissão da esquistossomose^{16,20,21,22,23,24,25,26}.

Revisando estudos que abordam o papel do saneamento e da educação em saúde no controle de infecções helmínticas, inclusive esquistossomose, em várias partes do mundo, Asaolu *et al.*¹ concluíram que a existência de obras de saneamento é relevante para manter os resultados alcançados pelo tratamento de quimioterapia e, ainda, para atuar como fator protetor, no que diz respeito à parte da população não acometida por esquistossomose. Os mesmos autores ressaltaram que a eficácia das intervenções de saneamento dependem, dentre outros fatores, da aceitação da comunidade e que, para atingir os objetivos referentes à cobertura necessária e à aceitabilidade, as instalações devem ser acessíveis, disponíveis no mercado local e compatíveis com as tecnologias locais. Esses estudiosos

afirmaram ainda que as intervenções de educação em saúde consistem em ferramentas capazes de criar um ambiente propício para o sucesso da quimioterapia e do saneamento.

Sobre os serviços de assistência básica, mas referindo-se, de modo particular, aos serviços de saúde, em um trabalho que reúne estudos socioeconômicos relacionados à esquistossomose mansônica no Brasil foi enfatizada a existência de desigualdades com relação ao acesso e utilização dos serviços de saúde, ressaltando a carência na literatura de uma descrição das características que englobam o contexto dos pacientes portadores de esquistossomose, quanto ao acesso e utilização desses serviços²⁷. Também acerca da utilização dos serviços de saúde para esquistossômicos e portadores de outras doenças infecto-contagiosas é importante salientar que a acessibilidade limitada dos serviços preventivos, quimioterápicos e de diagnóstico restringe de forma significativa o comportamento dos indivíduos que procuram tais auxílios de saúde, e esse fato ocorre, principalmente, em países em desenvolvimento²⁸.

Acerca desse aspecto considera-se que há questões relacionadas aos pacientes (falta de informações sobre o tratamento da doença, percepções da doença e uso de medicamentos paliativos) e aos próprios operadores dos serviços de saúde (carência de orientações quanto as políticas públicas, distância geográfica em relação a residência, despesas com transporte para viagem e indisponibilidade dos serviços) que se constituem em importantes obstáculos para o tratamento, comprometendo a garantia de assistência básica para a população^{16,29,30,31,32,33,34}.

Em um estudo realizado em uma pequena aldeia e arredores rurais no norte de Minas Gerais, os autores afirmaram que as pequenas comunidades rurais do Brasil apresentam diferenças socioeconômicas, demográficas, geográficas e ambientais que afetam a acessibilidade e utilização dos serviços de esquistossomose. Nesse sentido, alertam que a organização e o funcionamento dos serviços de saúde precisam ser

examinados no contexto sócio-político das disposições do serviço de saúde locais e organizações administrativas, o que pode auxiliar no controle eficaz da esquistossomose e outros parasitas no sistema de saúde recentemente descentralizados²⁸.

Cabe ressaltar que as demais variáveis que se agregaram ao primeiro fator também foram relevantes, tanto em termos de cargas fatoriais, quanto no âmbito do conjunto de elementos que constituem o perfil de suscetibilidade para a transmissão da esquistossomose em uma dada área geográfica.

As doenças infecciosas endêmicas causam grande impacto de morbimortalidade mundial e tal efeito é dependente da vulnerabilidade socioambiental³⁵. Na literatura científica encontra-se diversos conceitos sobre vulnerabilidade. Um desses conceitos é o que define vulnerabilidade como: “um espaço social de múltiplas camadas e dimensões, definido por determinadas capacidades políticas, econômicas e institucionais das pessoas, em momentos e lugares específicos, em termos de resistência e suscetibilidade, incluindo dimensões físicas, sociais, culturais e psicológicas que são usualmente vistas no contexto de gênero, tempo, espaço e escala”³⁶. A vulnerabilidade tem sido também conceituada como uma condição do espaço geográfico definida pelas condições políticas, sociais e econômicas das sociedades³⁷.

Nesse sentido, alguns estudiosos afirmam que os grupos sociais mais vulneráveis são aqueles que experimentam as maiores exposições aos perigos, visto serem mais sensíveis a eles, e, por conseguinte, aportam a menor capacidade de elaborar respostas para recuperar-se de tais impactos³⁸. O crescimento econômico destrutivo, a pobreza, a rigidez política, o isolamento geográfico e a dependência (no sentido de depender dos outros para ter informações, recursos, assistência, etc.) foram apontados como as causas que influenciam a capacidade dos indivíduos de reagir frente à vulnerabilidade populacional à degradação da saúde, em decorrência de estresse ambiental³⁹.

Com relação ao nosso estudo, cabe comentar que o fator *vulnerabilidade socioambiental* está totalmente inserido na perspectiva conceitual acima citada, o que significa dizer que a análise dos municípios estudados apresentou um padrão que sugere que a população dos mesmos encontra-se vulnerável ao risco de transmissão da esquistossomose.

Analisando as variáveis que constituíram esse fator podemos observar que essa afirmação é corroborada pelos resultados de outros estudos sobre esquistossomose. Os anos de estudo do responsável domiciliar, a condição de posse do domicílio, de posse de bens materiais e o saneamento ambiental, características que estão representadas nesse fator, são também apontados por Ximenes *et al.*²⁶. Nos seus resultados, esses atores observaram a presença de associação entre o baixo risco de infecção por esquistossomose e os melhores indicadores para padrões de consumo tais como: tipo de educação do chefe da família, tipo de habitação, bens domésticos, abastecimento doméstico de água e saneamento e acesso a cuidados médicos.

Nossos achados estão em conformidade com outras investigações que também apontam questões relacionadas à exposição ao agente transmissor, destacando, entre elas, a existência de fortes relações entre o status econômico do indivíduo e a prevalência de esquistossomose^{22,27}, variáveis que constituíram o terceiro fator deste estudo. O risco e a intensidade de infecção por esquistossomose foram relacionados ao status socioeconômico dos indivíduos, na África²⁵. Além dos padrões de consumo, Ximenes *et al.*²⁶ também destacaram em sua análise a associação entre um risco menor de esquistossomose e os melhores indicadores socioeconômicos como ocupação, setor econômico, posição na produção do chefe da família e renda familiar.

Com relação às *condições socioeconômicas*, quarto fator observado nessa análise, a incidência de pobreza, variável com maior carga fatorial, é habitualmente apontada como

uma característica explicativa para esquistossomose^{16,18,24,27}. O percentual da população urbana também foi aderente a esse fator apresentando a segunda carga fatorial mais elevada. A explicação para tal evento é corroborada por outras investigações as quais afirmam que, na perspectiva atual, a esquistossomose não é mais considerada, apenas, uma doença de ocorrência em zonas rurais^{13,40}. Em virtude da procura de melhores condições socioeconômicas, a tendência atual tem se configurado em eventos migratórios que consistem na inserção de infectados, advindos de área rurais, nos grandes centros urbanos ocasionando a manutenção e/ou surgimento de focos de transmissão da doença²⁷.

O quinto e último fator foi denominado de condições associadas ao limite inferior de pobreza. Similarmente às demais variáveis citadas, a densidade de pessoas por dormitório e a desnutrição em crianças também são relatadas como características importantes no contexto da parasitose em estudo^{27,41,42,43}.

Em nossa análise, apenas duas variáveis apresentaram correlações negativas com as demais variáveis de seus respectivos fatores: o percentual de domicílios próprios e a média de pessoas por domicílio. A análise das variáveis em nosso banco de dados mostrou que nos municípios maranhenses estudados há um grande percentual de domicílios próprios e que o valor da média de pessoas por domicílio está em torno de quatro pessoas. Embora esses dados sejam considerados bons, em termos proporcionais, vale lembrar que não constituem um impedimento concreto para a disseminação da esquistossomose nessas localidades.

Observou-se ainda que, as demais variáveis tiveram correlações positivas sugerindo que os serviços de assistência básica oferecidos para a população maranhense estão no mesmo nível em termos de disponibilidade. Essa mesma interpretação pode ser estendida para as demais variáveis que apresentaram correlações positivas nos outros fatores identificados nessa análise exploratória.

Os resultados obtidos indicam que a manutenção do ciclo de transmissão da esquistossomose, nos municípios estudados, relaciona-se aos fatores identificados nesse estudo. Entretanto, é importante ressaltar que, dois deles, apresentam maior poder explicativo, em relação à variabilidade de distribuição dessa parasitose. Dessa forma, consideramos que *Consumo de serviços de assistência básica* e *Vulnerabilidade socioambiental* são os fatores que melhor sumarizam e auxiliam na interpretação da situação eco-epidemiológica da esquistossomose nesses municípios, traduzindo uma necessidade de intervenção para a redução de transmissão da doença.

Do ponto de vista dos aspectos que atuam como determinantes para a dinâmica de transmissão da esquistossomose mansônica, nossos resultados reforçam os achados descritos em investigações anteriores - que se valeram da utilização de outros desenhos de estudo - no sentido de que ambos sinalizam as necessidades de melhoria de qualidade de vida das populações.

Por outro lado, ainda que nosso estudo não demonstre quaisquer indícios novos relacionados ao estabelecimento dessa doença no Maranhão, é importante salientar uma característica relevante acerca desse estado brasileiro. Um total de 9 municípios (Anajatuba, Arari, Peri-Mirim, Pinheiro, Santa Helena, São Bento, São João Batista, São Vicente), dos 43 estudados, são pertencentes a microrregião da Baixada Ocidental Maranhense. Essa localidade é descrita como área endêmica da esquistossomose onde também há relatos sobre a existência de linhagens silvestres de *Schistosoma mansoni* vinculada a um roedor que atua como hospedeiro definitivo alternativo no ciclo de transmissão da doença^{44,45,46}. Por conseguinte, é pertinente destacar também, que mais recentemente foi demonstrada uma particularidade relacionada aos hospedeiros intermediários (caramujos *Biomphalaria glabrata*) existentes nessa microrregião. Quando comparados aos moluscos oriundos da área de foco do estado, os caramujos provenientes

de São Bento, um município da Baixada Ocidental Maranhense, apresentaram maior tolerância ao pH⁴⁷.

Tais observações tornam-se ainda mais preocupantes, visto a real possibilidade de ocorrência de eventos migratórios da população, onde indivíduos contaminados atuam como potenciais disseminadores em outros municípios do estado⁴⁸. Nesse sentido, o fato de nossa análise exploratória não apontar novos elementos causais que expliquem o estabelecimento dessa parasitose no Maranhão enfatiza a necessidade da realização de estudos que respondam as lacunas acerca das particularidades relatadas em publicações passadas, o que inclusive, já vem sendo alvo de estudos em andamento.

Por ter sido construído a partir da utilização de dados secundários, este estudo apresenta limitações. Um exemplo disso seriam os dados referentes ao percentual de casos de esquistossomose que certamente apresentam sub-notificação, visto as dificuldades dos municípios em efetuar as atividades de controle⁴⁹ e ainda, o fato de que somente a partir do presente ano a esquistossomose deixa de ser de notificação compulsória apenas em áreas não endêmicas, tornando-se efetiva a portaria que passa a considerá-la uma doença de notificação compulsória em todo país⁵⁰.

Considerando todos os aspectos abordados, concluímos que a maior contribuição de nossa análise exploratória consistiu em evidenciar fatores que representam conjuntos de variáveis que precisam ser avaliadas em termos de seu caráter prioritário para a tomada de decisão nas estratégias de controle da esquistossomose no estado do Maranhão.

COLABORADORES

SPD Cantanhede colaborou com a revisão bibliográfica, elaboração do banco de dados, análise estatística e redação do texto. AP Ferreira e IE Mattos trabalharam na

concepção, planejamento, análise estatística e redação final do texto. N Silva-Souza e AL Valverde colaboraram com a redação final do texto.

REFERENCIAS

1.Asaolu SO, Ofoezie IE. The role of health education and sanitation in the control of helminth infections. *Acta Trop* 2003; 86(2-3):283-294.

2.Chitsulo L, Engels D, Montresor A, Savioli L. The global status of schistosomiasis and its control. *Acta Trop* 2000; 77(1):41-51.

3.World Health Organization (WHO). Report on Scientific Working Group Meeting on *Schistosomiasis*. Geneva: TDR/SWG/07; 2005.

4.Enk MJ, Amaral GL, Costa e Silva MF, Silveira-Lemos D, Teixeira-Carvalho A, Martins-Filho OA, *et al.*. Rural tourism: a risk factor for schistosomiasis transmission in Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2010; 105(4):537-540.

5.Souza MAA, Barbosa VS, Wanderlei TNG, Barbosa CS. Criadouros de *Biomphalaria*, temporários e permanentes, em Jaboaão dos Guararapes, PE. *Rev Soc Bras Med Trop* 2008; 41(3):252-256.

6.Quinino LRM, Costa JMBS, Aguiar LR, Wanderley TNG, Barbosa CS. Avaliação das atividades de rotina do Programa de Controle da Esquistossomose em municípios da

Região Metropolitana do Recife, Pernambuco, entre 2003 e 2005. *Epidemiol Serv Saúde*, Brasília 2009; 18(4):335-343.

7. Resendes APC, Souza-Santos R, Barbosa CS. Internação e Mortalidade por esquistossomose mansônica no Estado de Pernambuco, Brasil, 1992/2000. *Cad Saúde Pública* 2005; 21(5):1392-1401.

8. Araújo KCGM, Resendes APC, Souza-Santos R, Júnior JCS, Barbosa CS. Análise espacial dos focos de *Biomphalaria glabrata* e de casos humanos de esquistossomose mansônica em Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil, no ano 2000. *Cad Saúde Pública* 2007, 23(2):409-417.

9. Galvão AF, Favre TC, Guimarães RJPS, Pereira APB, Zani LC, Felipe KT, *et al.* Spatial distribution of *Schistosoma mansoni* infection before and after chemotherapy with two praziquantel doses in a community of Pernambuco, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2010; 105(4):555-562.

10. Pereira APB, Favre TC, Galvão AF, Beck L, Barbosa CS, Pieri OS. The prevalence of schistosomiasis in school-aged children as an appropriate indicator of its prevalence in the community. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2010, 105(4):563-569.

11. Pereira LF, Gazzaneo AL, Melo RMPA, Tenório HC, Oliveira DS, Alves MSC, *et al.* Clinical and laboratory evaluation of schistosomiasis mansoni patients in Brazilian endemic areas. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2010; 105(4):449-453.

12.Farias LMM, Rezendes APC, Sabroza PC, Souza-Santos R. Análise preliminar do Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose no período de 1999 a 2003. *Cad Saúde Pública* 2007; 23(1):235-239.

13.Guimarães ICS; Tavares-Neto J. Transmissão urbana de esquistossomose em crianças de um bairro de Salvador, Bahia. *Rev Soc Bras Med Trop* 2006; 39(5):451-455.

14.Ferreira LA, Lima FL, Anjos MR, Costa JML. Forma tumoral encefálica esquistossomótica: apresentação de um caso tratado cirurgicamente. *Rev Soc Bras Med Trop* 1998; 31(1):89-93.

15.Cutrim RNM, Chieffi PP, Moraes, JC. *Schistosomiasis mansoni* in the "Baixada Ocidental Maranhense", state of Maranhão, Brazil: cross-sectional studies performed in 1987 and 1993, *Rev Inst Med Trop* 1998; 40(3):165-171.

16.Gazzinelli A, Gazzinelli MF, Cadete MM, FILHO SP, SÁ IR. Sociocultural aspects of *Schistosomiasis mansoni* in an endemic area in Minas Gerais, Brazil. *Cad Saúde Pública* 1998; 14(4):841-849.

17.Katz, N. Dificuldades no desenvolvimento de uma vacina para a esquistossomose mansoni. *Rev Soc Bras Med Trop* 1999; 32(6):705-71.

18.Katz, N; Peixoto, SV. Análise crítica da estimativa do número de portadores de esquistossomose mansônica no Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop* 2000; 33(3):303-308.

- 19.Paes NA, Santos, CSA. As estatísticas de nascimento e os fatores maternos e da criança nas microrregiões do Nordeste brasileiro: uma investigação usando análise fatorial. *Cad Saúde Pública* 2010; 26(2):311-322.
- 20.Vasconcelos CH, Cardoso PCM, Quirino WC. Massara CL, Amaral GL. Cordeiro R, *et al.* Avaliação de medidas de controle da esquistossomose mansoni no Município de Sabará, Minas Gerais, Brasil, 1980-2007. *Cad. Saúde Pública* 2009; 25(5):997-1006.
- 21.Coura-Filho P, Rocha RS, Farah MW, Katz N. Identification of factors and groups at risk of infection with *Schistosoma mansoni*: a strategy for the implementation of control measures? *Rev Inst Med Trop São Paulo* 1994; 36(3):245-253.
- 22.Bethony J, Williams JT, Kloos H, Blangero J, Alves-Fraga L, Buck G, *et al.* Exposure to *Schistosoma mansoni* infection in a rural area in Brazil. II Household risk factors. *Trop Med Int Health* 2001; 6(2):136-145.
- 23.Bethony J, Williams JT, Brooker S, Gazzinelli A, Gazzinelli MF, LoVerde PT, *et al.* Exposure to *Schistosoma mansoni* infection in a rural area in Brazil. III Household aggregation of water contact behavior. *Trop Med Int Health* 2004; 9(3):381-389.
- 24.Gazzinelli A, Valasquez-Melendez G, Crawford SB, LoVerde PT, Correa-Oliveira R, Kloos H. Socioeconomic determinants of schistosomiasis in a poor rural area in Brazil. *Acta Trop* 2006; 99:260-271.

25. Muhumuza S, Kitimbo G, Oryema-Lalobo M, Nuwaha F. Association between socioeconomic status and schistosomiasis infection in Jinja District, Uganda. *Trop Med Int Health* 2009; 14(6):612-619.
26. Ximenes RAA, Southgate B, Smith PG, Guimarães-Neto L. Socioeconomic determinants in an urban area in the Northeast of Brazil. *Pan Am J Public Health* 2003; 14(6):409-421.
27. Kloos H, Correa-Oliveira R, Quites HF, Souza MC, Gazzinelli A. Socioeconomic Studies of Schistosomiasis in Brazil: a Review. *Acta Trop.* 2008; 108(2-3):194–201.
28. Reis DC, Kloos H, King C, Quites HFO, Matoso LF, Coelho KR *et al.* Accessibility to and utilisation of schistosomiasis-related health services in a rural area of state of Minas Gerais, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2010; 105(4):587-597.
29. Almeida C, Travassos C, Porto S, Labra ME. Health sector reform in Brazil: a case study of inequity. *Int J Health Serv* 2010; 30(1):129-162.
30. Silva RC, Barreto ML, Assis AM, Santana ML, Reis MG, Parraga IM, *et al.* The relative influence of polyparasitism, environment and host factors on schistosome infection. *Am J Trop Med Hyg* 2007; 77(4):672-675.
31. Andersen RM, Yu H, Wyn R, Davidson PL, Brown ER, Teleki S. Access to medical care for low-income persons: how do communities make a difference? *Med Care Res Rev* 2002; 59(4): 384-411.

32. Assis MM, Villa TC, Nascimento MA. Acesso aos serviços de saúde: uma possibilidade a ser construída na prática. *Rev C S Col* 2003; 8(3):815-823.
33. Mendoza-Sassi R, Béria JU, Barros AJD. Outpatient health service utilization and associated factors: a population-based study. *Rev Saude Publica* 2003; 37(3):372-378.
34. Barata RB, Almeida MF, Montero CV, Silva ZP. Health inequalities based on ethnicity in individuals aged 15 to 64, Brazil, 1998. *Cad Saude Publica* 2007; 23(2): 305-313.
35. Confalonieri UEC, Marinho DP. Mudança climática global e saúde: Perspectivas para o Brasil. *Rev Multiciência* 2007; Mudanças climáticas, edição 8: 48-64.
36. Watts MJ, Bohle HG. The space of vulnerability: The causal structure of hunger and famine. *Progress in Human Geography* 1993; 17(1):43-67.
37. Liverman D. Vulnerability to global environmental change. In: Kasperson RE, *et al.* (editors). *Understanding Global Environmental Change: The contributions of risk analysis and management. The Earth Transformed Programme*, Worcester, MA: Clark University; 1990. p 27-44.
38. Sherbinin A, Schiller A, Pulsipher A. The Vulnerability of Global Cities to Climate Hazards. *Environment & Urbanization* 2007; 19(1):39-64.

39. Woodward A, Hales S, Weinstein P. Climate Change and Human Health in the Asia Pacific Region: Who will be most vulnerable? *Climate Research* 1998; 11(1):31-38.
40. Carvalho OS, Scholte RGC, Guimarães RJPS, Freitas CC, Drummond SC, Amaral RS, *et al.* The Estrada Real project and endemic diseases: the case of schistosomiasis, geoprocessing and tourism. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2010; 105(4):532-536.
41. Neves RH; Machado-Silva JR; Pelajo-Machado M; Oliveira SA; Coutinho EM; Lenzi, HL, *et al.* Morphological aspects of *Schistosoma mansoni* adult worms isolated from nourished and undernourished mice: a comparative analysis by confocal laser scanning microscopy. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2001; 96(7):1013-1016.
42. Miranda MAC, Domingues ALC, Dias HS, Miranda RC, Jucá NT, Albuquerque MFM, *et al.* Hypertensive portal colopathy in *Schistosomiasis mansoni*: proposal for a classification. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2004; 99(Suppl. I):67-71.
43. King CH. Parasites and Poverty: The Case of Schistosomiasis. *Acta Tropica* 2010; 113(2):95-104.
44. Bastos OC; Silva AGA; Souza EP; Lemos-Neto RC; Piedrabuena AE. Ocorrência de linhagens humana e silvestre de *Schistosoma mansoni*, na Pré-Amazônia. I – Estudo em moluscos. *Rev Bras Saúde Pública de São Paulo* 1982; 16(5):292-298.

45. Bastos, O.C. *Holochilus brasiliensis* nanus Thomas, 1987. Sugestão de modelo experimental para filariose, leishmaniose e esquistossomose. *Rev Inst Med Trop São Paulo* 1984; 26(6):307-315.
46. Bastos OC, Schiavotelo RJG, Ribeiro MLJF. Suscetibilidade de *Biomphalaria tenagophila* à infecção por linhagens de *Schistosoma mansoni* da Baixada Maranhense (Maranhão, Brasil). *Rev Saúde Pública São Paulo* 1984; 18(5):355-358.
47. Silva-Souza N, Valverde AL, Cantanhede SPD, Moreira HDM, Marques AM, Sousa AGS, *et al.* Tolerance and pH modifications: A comparative study between the strains *Schistosoma mansoni* from São Luís and São Bento – Maranhão – Brazil. In: *Anais do 11º Simpósio Internacional sobre esquistossomose*; 2008; Bahia-Brasil. p. 204.
48. Araújo AM. *Geoprocessamento e Saúde: Distribuição Espacial da Esquistossomose mansônica em São Luís-MA, no período de 1997 a 2004*. Maranhão: UFMA; 2005.
49. Ministério da Saúde (MS). *Relatório de atividades do projeto de vigilância e monitoramento de endemias do convênio entre ENSP/FIOCRUZ e SVS/MS*. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério de Saúde; 2005.
50. Portaria n.º 2.472 de 31 de Agosto de 2010. Define as terminologias adotadas em legislação nacional, conforme disposto no Regulamento Sanitário Internacional 2005 (RSI 2005), a relação de doenças, agravos e eventos em saúde pública de notificação compulsória em todo o território nacional e estabelecer fluxo, critérios, responsabilidades e atribuições aos profissionais e serviços de saúde. *Diário Oficial da União* 2010; 31 ago.

Figura 1. Gráfico *scree plot* com *eigenvalue* para cada componente da extração de fatores das variáveis referentes aos municípios do estado do Maranhão com registro de esquistossomose mansônica, 2000 a 2003.

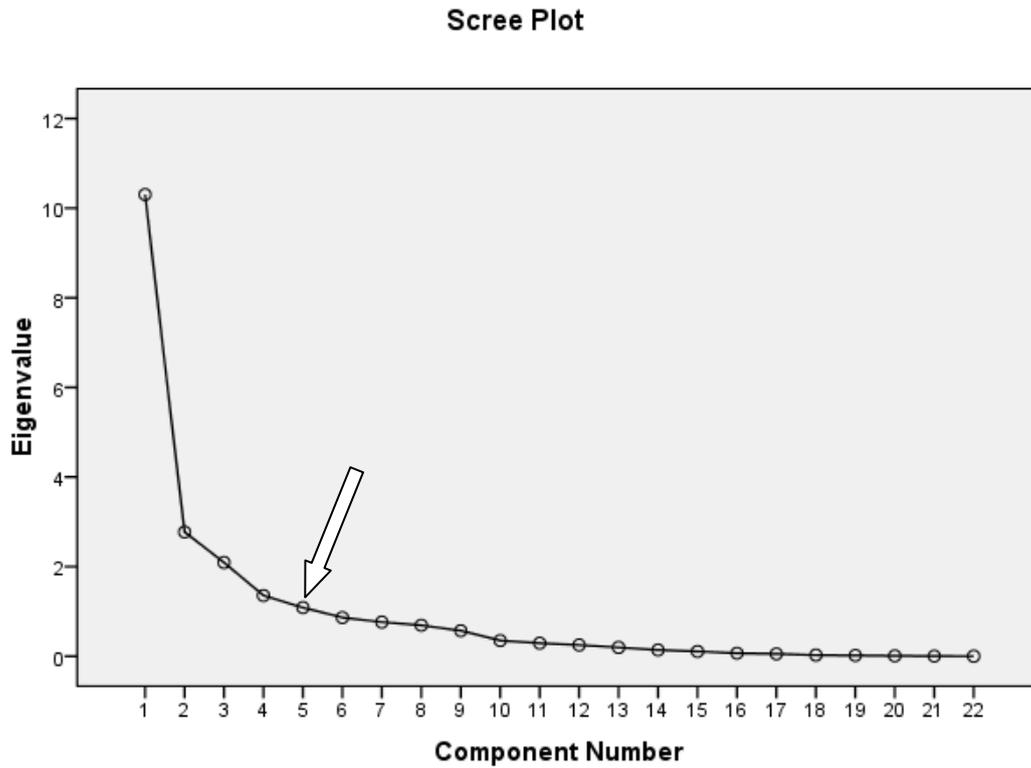


Tabela 1. Matriz de correlação das variáveis.

	percpo	popurb	medpdom	densddor	dompropr	abastred	banhrede	bensdur	txlfab	instruç	rendresp	ecoativa	incpobr	pib	despsasa	despedu	unidsaud	medicohb	famacomp	cobvacin	bolsafam	desnutr	
percpo	1																						
popurb	-0,329	1																					
medpdom	-0,331	0,059	1																				
densddor	0,35	-0,264	0,112	1																			
dompropr	-0,133	-0,211	0,41	0,245	1																		
abastred	-0,92	0,46	-0,166	-0,279	-0,591	1																	
banhrede	0,286	0,35	-0,475	0,15	-0,606	0,407	1																
bensdur	0,125	0,259	-0,467	0,054	-0,629	0,582	0,888	1															
txlfab	0,292	0,105	0,43	0,01	-0,338	0,469	0,588	0,762	1														
instruç	0,226	0,109	-0,431	0,075	-0,629	0,539	0,878	0,942	0,791	1													
rendresp	-0,46	0,453	-0,301	0,085	-0,63	0,586	0,793	0,887	0,533	0,786	1												
ecoativa	0,248	-0,253	-0,209	0,088	0,077	-0,299	0,142	0,056	0,229	0,119	-0,018	1											
incpobr	-0,132	0,494	0,306	-0,024	0,302	-0,127	-0,384	-0,292	0,294	-0,364	-0,048	-0,301	1										
pib	-0,238	0,471	-0,266	0,059	-0,334	0,375	0,637	0,675	0,335	0,527	0,695	-0,019	-0,029	1									
despsasa	-0,102	0,393	-0,357	0,069	-0,321	0,34	0,716	0,732	0,415	0,574	0,734	0,082	-0,072	0,931	1								
despedu	-0,126	0,383	-0,34	0,071	-0,323	0,343	0,709	0,73	0,403	0,574	0,733	0,059	-0,073	0,928	0,933	1							
unidsaud	-0,106	0,404	-0,346	0,069	-0,32	0,364	0,711	0,749	0,45	0,593	0,749	0,08	-0,069	0,922	0,996	0,992	1						
medicohb	-0,084	0,367	-0,175	0,028	-0,212	0,352	0,512	0,575	0,38	0,501	0,543	0,019	-0,061	0,762	0,774	0,767	0,79	1					
famacomp	-0,067	0,329	-0,347	0,104	-0,505	0,571	0,759	0,897	0,611	0,808	0,861	-0,094	-0,16	0,752	0,803	0,812	0,831	0,667	1				
cobvacin	-0,065	0,36	-0,284	-0,092	-0,291	0,419	0,213	0,381	0,402	0,386	0,33	-0,082	0,111	0,254	0,209	0,192	0,222	0,161	0,382	1			
bolsafam	-0,113	0,379	-0,348	0,096	-0,373	0,411	0,745	0,806	0,484	0,652	0,798	0,023	-0,095	0,91	0,98	0,984	0,986	0,761	0,888	0,227	1		
desnutr	-0,08	-0,046	0,33	0,27	0,212	-0,32	-0,21	-0,233	0,289	-0,228	-0,133	-0,006	0,142	0,186	-0,2	-0,203	-0,192	-0,121	-0,144	0,119	-0,194	1	

Tabela 2. Cargas fatoriais $\leq - 0,4$ ou $0,4 \geq$ de diferentes padrões socioeconômicos e ambientais relacionados à ocorrência de esquistossomose mansônica em municípios do estado do Maranhão, obtidas através da rotação *varimax*.

Variáveis	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5
	Consumo de serviços de assistência básica	Vulnerabilidade socioambiental	Exposição ao agente transmissor	Condições socioeconômicas	Condições associadas ao limite inferior de pobreza
Despesas com educação e cultura	0,966				
Despesas com saúde e saneamento	0,966				
Unidades de saúde	0,964				
Famílias beneficiadas com o Programa Bolsa Família	0,942				
Produto Interno Bruto per capita	0,924				
Médico por habitantes	0,807				
Famílias acompanhadas pelos ACS	0,732	0,600			
Rendimento das pessoas responsáveis pelos domicílios	0,653	0,637			
Pessoas com 11 a 14 anos de estudo responsáveis pelos domicílios	0,456	0,792			
Percentual de domicílios próprios		-0,772			
Percentual de domicílios com pelo menos 3 dos bens duráveis	0,619	0,734			
Percentual de domicílios com abastecimento de água por rede geral		0,731			
Percentual de domicílios com banheiro ou sanitário por rede geral	0,604	0,623			
Taxa de alfabetização		0,619	0,468		
Percentual de pessoas economicamente ativas			0,722		
Percentual de positivos para esquistossomose mansônica			0,688		
Média de pessoas por domicílios			-0,6		
Incidência de pobreza				0,722	
Percentual da população urbana				0,699	
Percentual de crianças menores de 2 anos com esquema de vacinação completo		0,504		0,664	
Percentual de domicílios com densidade acima de 2 pessoas por dormitório					0,793
Percentual de crianças menores de 2 anos consideradas desnutridas					0,744
% Variância Explicada	46,84	12,60	9,51	6,15	4,93
% Cumulativo	46,84	59,44	68,95	75,11	80,04

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS: CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO

Os resultados desta pesquisa evidenciaram um panorama acerca da relevância da esquistossomose mansônica no estado do Maranhão. A análise de dados obtida na primeira investigação sinalizou as possíveis limitações referentes ao Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose, no período de 1997 a 2003, e forneceu uma análise desse recorte temporal. Para efeitos de contribuição prática, essa investigação poderá ser utilizada para uma avaliação acerca do aprimoramento da qualidade dos dados do SISPCE, para fundamentar estudos futuros com a finalidade de preencher lacunas ainda sem respostas e, principalmente, para auxiliar o planejamento das estratégias do PCE, visto que esse tipo de técnica estatística, ao descrever eventos passados, viabiliza a previsão de fenômenos epidemiológicos futuros. Além disso, ainda que já tenha sido descrito anteriormente, cabe ressaltar que trata-se de um dos poucos estudos do país, cujo objeto é uma análise de série histórica da esquistossomose mansônica, sendo o primeiro realizado com dados do estado do Maranhão.

A análise abordada no segundo estudo destacou a relevância dos fatores *Consumo de serviços de assistência básica e Vulnerabilidade socioambiental* quanto ao maior poder explicativo em relação à variabilidade de distribuição da esquistossomose mansônica nos municípios estudados. Esses fatores traduzem a fragilidade da qualidade de vida da população local, evidenciando a vulnerabilidade da mesma, o que, conseqüentemente, sinaliza a necessidade de intervenções para a redução da transmissão dessa doença. Nesse sentido, essa pesquisa exploratória reforçou os achados de outros estudos sobre esquistossomose mansônica, destacou a importância de investigações que contemplem particularidades referentes ao estado do Maranhão e selecionou indicadores relacionados ao risco de transmissão dessa doença, oferecendo uma orientação que é de grande valia para

os serviços municipais de saúde, visto que cabe a eles, a definição de prioridades para o planejamento e implementação de políticas públicas quanto ao controle dessa parasitose.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, R. S.; PORTO, M. A. S. Evolução e situação atual do controle da esquistossomose no Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 27: 73-90, 1994.

AMARAL, R. S.; TAUIL, P.L.; LIMA, D. D.; ENGELS, D. An analysis of the impact of the Schistosomiasis Control Programme in Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, vol.101 (Suppl. I): 79-85, 2006.

ARAÚJO, A. M. Geoprocessamento e Saúde: Distribuição Espacial da Esquistossomose mansônica em São Luís-MA, no período de 1997 a 2004, Monografia de Conclusão do Curso de Geografia. Universidade Federal do Maranhão, 2005.

ARAÚJO, K. C. G. M.; RESENDES, A. P. da C.; SOUZA-SANTOS, R.; JÚNIOR J. C. S.; BARBOSA, C. S. Spatial Analysis of *Biomphalaria glabrata* foci and human cases of mansoni schistosomiasis in Porto de Galinhas, Pernambuco State, Brazil, in the year 2000. *Caderno de Saúde Pública*, vol.23(2): 409-417, 2007.

ASAOLU, S.O.; OFOEZIE, I.E. The role of health education and sanitation in the control of helminth infections. *Acta Tropica*, vol.86: 283-294, 2003.

BARBOSA, C.S.; FRAVE, T.C.; AMARAL, R.S.; PIERI, O.S. Epidemiologia e controle da esquistossomose mansoni. In: OS Carvalho, PMZ Coelho, HL Lenzi (eds.), *Schistosoma mansoni e esquistossomose: uma visão multidisciplinar*, Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, p. 981, 2008.

BASTOS, O.C.; SILVA, A. G.A.; SOUZA, E.P.; LEMOS-NETO, R.C.; PIEDRABUENA, A.E. Ocorrência de linhagens humana e silvestre de *Schistosoma mansoni*, na Pré-Amazônia. I – Estudo em moluscos. *Revista Brasileira de Saúde Pública de São Paulo*, vol.16(5): 292-298, 1982.

BASTOS, O.C. *Holochilus brasiliensis nanus* Thomas, 1987. Sugestão de modelo experimental para filariose, leishmaniose e esquistossomose. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, vol.26(6): 307-315, 1984.

BASTOS, O. de C. Schiavotelo, R.J.G. & Ribeiro, M.L.J.F. Suscetibilidade de *Biomphalaria tenagophila* à infecção por linhagens de *Schistosoma mansoni* da Baixada Maranhense (Maranhão, Brasil). *Revista de Saúde Pública São Paulo*, vol.18(5): 355-358, 1984.

BETHONY, J.; WILLIAMS, J. T.; KLOOS, H.; BLANGERO, J.; ALVES-FRAGA, L.; BUCK, G.; MICHALEK, A.; WILLIAMS-BLANGERO, S.; LOVERDE, P.T.; CORREA-OLIVEIRA, R.; GAZZINELLI, A. Exposure to *Schistosoma mansoni* infection in a rural area in Brazil. II: Household risk factors. *Tropical Medicine and International Health*, vol. 6(2): 136-145, 2001.

BETHONY, J.; WILLIAMS, J. T.; BROOKER, S.; GAZZINELLI, A.; GAZZINELLI, M. F.; LOVERDE, P.T.; CORRÊA-OLIVEIRA, R.; KLOOS, H. Exposure to *Schistosoma mansoni* infection in a rural area in Brazil. Part III: Household aggregation of water-contact behaviour Tropical Medicine and International Health, vol.9 (3): 381-389, 2004.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (SUCAM). Diretoria Regionais do Maranhão. Relatório Anual de Atividades. São Luís, 1977.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (SUCAM). Diretoria Regional do Maranhão. Relatório Anual de Atividades. São Luís, 1986.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Relatório de atividades do projeto de vigilância e monitoramento de endemias do convênio entre ENSP/FIOCRUZ e SVS/MS. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério de Saúde; 2005.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Sistema Nacional de Vigilância em Saúde: Relatório de Situação: Maranhão/ Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. 2. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2007. Disponível em: [http://: www.saude.gov.br/bvs](http://www.saude.gov.br/bvs). Acesso em março de 2010.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Cadernos de Atenção Básica, nº 21. Vigilância em Saúde: Dengue, Esquistossomose, Hanseníase, Malária, Tracoma e Tuberculose. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde,

2008. Disponível em: [http:// portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/abca21.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/abca21.pdf). Acesso em março de 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso /Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica, 7. ed. rev., Brasília: Ministério da Saúde, 2008. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/guia_bolso_7_edicao_web.pdf Acesso em março de 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Guia de vigilância epidemiológica. Secretaria de Vigilância em Saúde, 7. ed. Ver., Brasília: Ministério da Saúde, 2008. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/saude/Gestor/area.cfm?id_area=1133 Acesso em março de 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria n.º 2.472, de 31 de agosto de 2010 (DOU de 1º/09/2010 Seção I pág. 50). Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/6_portaria_2472.pdf Acesso em outubro de 2010.

CARVALHO, O. S.; AMARAL, R. S.; DUTRA, L.V.; SCHOLTE, R.G.; GUERRA, M. A. Distribuição espacial de *Biomphalaria glabrata*, *B. straminea* e *B. tenagophila* hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni* no Brasil. In: OS Carvalho, PMZ Coelho, HL Lenzi (eds.), *Schistosoma mansoni* e esquistossomose: uma visão multidisciplinar, Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, p. 395, 2008.

CARVALHO, O.S.; SCHOLTE, R. G C.; GUIMARÃES, R. J. P. S.; FREITAS, C. C.; DRUMMOND, S. C.; AMARAL, R. S.; DUTRA, L. V.; OLIVEIRA, G.; MASSARA, C. L.; ENK, M. J. The Estrada Real project and endemic diseases: the case of schistosomiasis, geoprocessing and tourism. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, vol. 105(4): 532-536, 2010.

COURA-FILHO, P; FARAH, M. W. C; REZENDE, F. D; LAMARTINE, S. S; CARVALHO, O. S; KATZ, N. Environmental and social determinants in *Schistosomiasis mansoni* in Ravena, Minas Gerais, Brazil. Caderno de Saúde Pública, vol.11(2): 254-265, 1995.

COURA-FILHO, P. Abordagens alternativas no controle da esquistossomose: buscando incluir o subjetivo na epidemiologia. Cadernos de Saúde Pública, vol.12(1): 95-101, 1996.

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

COURA, J. R.; AMARAL, R. S. Epidemiological and control aspects of schistosomiasis in Brazilian endemic areas. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, vol.99(Suppl.1): 13-19, 2004.

CUTRIM, R. N. M.; COURA, J. R. *Schistosomiasis mansoni* in three localities of western lowland of the state of Maranhão before and after mass treatments. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, vol.87(4): 555-558, 1992.

CUTRIM, R. M. N.; CHIEFFI, P. P.; MORAES, J. C. *Schistosomiasis mansoni* in the "Baixada Ocidental Maranhense", state of Maranhão, Brazil: Cross-sectional studies performed in 1987 and 1993. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, vol. 40(3) São Paulo, 1998.

ENGELS, D.; CHITSULO, L.; MONTRESOR, A.; SAVIOLIET, L. The global epidemiological situation of schistosomiasis and new approaches to control and research. Acta Tropica, vol.82: 139-146, 2002.

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

FARIAS, L. M. M; REZENDES, A. P. C; SABROZA, P. C; SOUZA-SANTOS, R. Análise preliminar do Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose no período de 1999 a 2003. Cadernos de Saúde Pública, vol.23 (1): 235-239, 2007.

FERREIRA, L. A.; LIMA, F. L.; ANJOS, M. R.; COSTA, J. M. L. Forma tumoral encefálica esquistossomótica: apresentação de um caso tratado cirurgicamente. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, vol.31(1): 89-93, 1998.

FERREIRA, I. L. M.; SILVA, T. P. T. Mortalidade por esquistossomose no Brasil: 1980-2003. Revista de Patologia Tropical, 36(1): 67-74, 2007.

FAVRE, T. C; PIERI, O. S; BARBOSA, C. S. B; BECK, L. Avaliação das ações de controle da esquistossomose implementadas entre 1977 e 1996 na área endêmica de Pernambuco, Brasil. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 34(6): 569-76, 2001.

GAZZINELLI, A.; GAZZINELLI, M. F.; CADETE, M. M; FILHO, S. P.; SÁ, I. R. Sociocultural aspects of *Schistosomiasis mansoni* in an endemic area in Minas Gerais, Brazil. Caderno Saúde Pública, vol.14(4): 841-849, 1998.

GAZZINELLI, A.; VELASQUEZ-MELENDEZ, G.; CRAWFORD, S. B.; LOVERDE, P. T.; CORREA-OLIVEIRA, R; KLOOS, R. Socioeconomic determinants of schistosomiasis in a poor rural area in Brazil. Acta Tropica, 99: 260-271, 2006.

GUIMARÃES, I. C. S; TAVARES-NETO, J. Transmissão urbana de esquistossomose em crianças de um bairro de Salvador, Bahia. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, vol.39(5): 451-455, 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 1991.
<http://www.ibge.gov.br/censo/> Acessado em: 10/mar/ 2010.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2000.
<http://www.ibge.gov.br/censo/> Acessado em: 10/mar/ 2010.

KATZ, N.; CHAVES, A.; PELLEGRINO, J. A simple device for quantitative stool thick-smear technique in Schistosomiasis mansoni. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, vol.13: 51-56, 1972.

KATZ N. Brazilian contributions to epidemiological aspects of schistosomiasis mansoni. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, vol.87(Suppl IV): 1-9, 1992.

KATZ, N. Schistosomiasis control in Brazil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, vol.93 (Suppl 1): 33-5, 1998.

KATZ, N. Dificuldades no desenvolvimento de uma vacina para a esquistossomose mansoni. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, vol.32 (6): 705-71, 1999.

KATZ, N; PEIXOTO, S.V. Análise crítica da estimativa do número de portadores de esquistossomose mansônica no Brasil. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, vol.33(3), 303-308, 2000.

KING CH. Parasites and Poverty: The Case of Schistosomiasis. Acta Tropica, vol. 113(2): 95-104, 2010.

LIANG, S.; YANG, C.; ZHONG B.; QIU D. Re-emerging schistosomiasis in hilly and mountainous areas of Sichuan, China. *Bulletin of the World Health Organization*, vol. 84:139-144, 2006.

MASSARA, C. L.; PEIXOTO, S. V.; BARROS, H. S.; ENK, M. J.; CARVALHO, O. dos S.; SCHALL, V. Factors Associated with Schistosomiasis *Mansoni* in a Population from the Municipality of Jaboticatubas, State of Minas Gerais, Brazil *Memórias Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, vol. 99(Suppl. I): 127-134, 2004.

McMICHAEL A.J. Disease patterns in human biohistory. In: *Human frontiers, environments and disease – past patterns uncertain futures*. Cambridge: Cambridge University Press; p.1-30, 2001.

MORGAN, J. A. T; DEJONG, R. J.; SNYDER, S. D.; MKOJI, G. M.; LOKER, E. S. *Schistosoma mansoni* and *Biomphalaria*: past history and future trends. *Parasitology*, 123: 211-228, 2001.

MUHUMUZA, S.; KITIMBO, G.; ORYEMA-LALOBO, M; NUWAHA, F. Association between socio economic status and schistosomiasis infection in Jinja District, Uganda. *Tropical Medicine and International Health*, vol. 14(6): 612–619, 2009.

NEVES, D. P. *Parasitologia Humana*. 11ª ed. São Paulo: Atheneu, 2005.

PELLÓN, A. B.; TEIXEIRA, I. Distribuição geográfica da esquistossomose mansônica no Brasil. Rio de Janeiro: Divisão da Organização Sanitária, 1950.

QUININO, L. R. M.; COSTA, J. M. B. S.; AGUIAR, L. R.; WANDERLEY, T. N. G.; BARBOSA, C. S. Avaliação das atividades de rotina do Programa de Controle da Esquistossomose em municípios da Região Metropolitana do Recife, Pernambuco, entre 2003 e 2005. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, 18(4): out-dez, 2009.

RABELLO, A; ENK, M. Progress towards the detection of schistosomiasis. Geneva: Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases, World Health Organization, 2005.

RAGHAVAN, N.; MILLER, A. N.; GARDNER, M.; FITZGERALD, P. C.; KERLAVAGE, A. R.; JOHNSTON, D. A.; LEWIS, F. A.; KNIGHT, M. Comparative gene analysis of *Biomphalaria glabrata* hemocytes pre-and post-exposure to miracidia of *Shistosoma mansoni*. *Molecular & Biochemical Parasitology*, vol.126: 181-191, 2003.

REIS, D. C.; KLOOS, H.; KING C.; QUITES, H. F. O.; MATOSO, L. F.; COELHO, K. R.; GAZZINELLI, A. Accessibility to and utilisation of schistosomiasis-related health services in a rural area of state of Minas Gerais, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol.105 (4): 587-597, 2010.

RESENDES, A. P. DA C.; SOUZA-SANTOS, R; BARBOSA, C. S. Hospitalization and mortality from mansoni schistosomiasis in the State of Pernambuco, Brazil, 1992/2000. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, vol.21(5): 1392-1401, 2005.

REY, L. Parasitologia: Parasitos e Doenças Parasitárias do homem nas Américas e na África. 3ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2001.

ROZEMBERG, B. Saneamento rural em áreas endêmicas de esquistossomose: experiência e aprendizagem. *Ciência e Saúde Coletiva*, vol.3(2): 125-141, 1998.

SEMUS - Secretaria Municipal de Saúde (São Luís-MA). Programa de Controle da Esquistossomose: Plano Municipal de Intensificações das Ações de Controle da Esquistossomose (PMIACE). 2007.

SILVA, L. C. S.; MACIEL, P. E.; RIBAS, J. G. R.; Pereira, S. R. S.; SERUFO, J. C.; Andrade, L. M.; ANTUNES, C. M.; LAMBERTUCCI, J. R. Mielorradiculopatia esquistossomótica. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, vol.37(3): 261-272, 2004.

SILVA, P.B. da; BARBOSA, C.S.; PIERI, O.; TRAVASSOS, A.; FLORENCIO, L.; Aspectos físico-químicos e biológicos relacionados à ocorrência de *Biomphalaria glabrata* em focos litorâneos da esquistossomose em Pernambuco. *Química Nova*, vol.29(5): 901-906, 2006.

SISPCE - Sistema de Informação em Saúde/Programa de Controle da Esquistossomose/Ministério da Saúde, 2009. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br>>.

Acesso em: março de 2010.

SOUZA, M. A. A. DE; BARBOSA, V. S.; WANDERLEI, T. N. G.; BARBOSA, C. S. Criadouros de *Biomphalaria*, temporários e permanentes, em Jabotão dos Guararapes, PE. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, vol.41(3): 252-256, 2008.

VASCONCELOS, C. H.; CARDOSO, P. C. M.; QUIRINO, W. C.; MASSARA, C L.; AMARAL, G. L.; CORDEIRO, R.; CARVALHO, O. DOS S. Avaliação de medidas de controle da esquistossomose mansoni no município de Sabará, Minas Gerais, Brasil, 1980-2007. Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, vol.25(5): 997-1006, 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. The Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases (TDR). Schistosomiasis – Strategic direction for research – Disease burden and epidemiological trends, 2009. Disponível em: <<http://apps.who.int/tdr/>>. Acesso em: janeiro de 2010.

XIMENES, R. A. A; SOUTHGATE, B.; SMITH P. G 2000. Migration and urban schistosomiasis. The case of São Lourenço da Mata, Northeast of Brazil. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, vol.42(4): 209-217, 2000.

XIMENES, R., SOUTHGATE, B., SMITH, P.G., NETO, L.G. Socioeconomic determinants in a urban area in the Northeast of Brazil. Pan American Journal of Public Health, vol.14(6): 409–421, 2003.

