

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

**Epidemiologia da Esquistossomose no Município de Itajubá - MG**

Adeylson Guimarães Ribeiro

Itajubá, abril de 2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

Adeylson Guimarães Ribeiro

## **Epidemiologia da Esquistossomose no Município de Itajubá - MG**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Recursos Hídricos como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ciências em Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Área de concentração: Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Orientador: Prof. Dr. Luiz Felipe Silva

Co-orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Nívea Adriana Dias Pons

Abril de 2013  
Itajubá – MG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

Adeylson Guimarães Ribeiro

## **Epidemiologia da Esquistossomose no Município de Itajubá - MG**

Dissertação aprovada por banca examinadora em 04 de abril de 2013, conferindo ao autor o título de **Mestre em Ciências em Meio Ambiente e Recursos Hídricos**.

### **Banca Examinadora:**

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Regina Alves Cardoso - USP

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sâmia Regina Garcia Calheiros -  
UNIFEI

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nívea Adriana Dias Pons - UNIFEI (co-orientadora)

Prof. Dr. Luiz Felipe Silva - UNIFEI (orientador)

Abril de 2013  
Itajubá – MG

## **DEDICATÓRIA**

A Deus, por esta oportunidade de uma nova caminhada.

Aos familiares e amigos que sempre me apoiaram.

Ao meu pai que não se encontra mais presente neste plano material.

E a minha mãe, que torce por mim em todos os momentos.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pela oportunidade de realizar e concluir este trabalho, proporcionando assim um novo caminho a ser percorrido na minha vida profissional.

Às manifestações de apoio de todos os meus irmãos, familiares e amigos que ficaram felizes com o meu ingresso no mestrado e sempre acreditaram e torceram pelas minhas realizações.

Ao meu orientador Prof. Dr. Luiz Felipe Silva pela amizade, atenção e dedicação durante todo o trabalho, sempre disponível para as minhas dúvidas e indagações e apostando sempre na qualidade do produto final.

À minha co-orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nívea Adriana Dias Pons pela amizade, atenção e apoio prestado, contribuindo muito para a realização deste projeto.

A todos os meus professores, que de uma forma ou de outra, contribuíram com a transmissão de conhecimento, fundamentais para o aprimoramento deste trabalho. Em especial às professoras Dr<sup>a</sup>. Nívea Adriana Dias Pons e Dr<sup>a</sup>. Sâmia Regina Garcia Calheiros, que estiveram presentes na minha qualificação, contribuindo para o direcionamento das atividades.

Aos coordenadores do curso Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Inês Alvarenga e posteriormente Prof. Dr. Rogério Melloni pelo apoio, suporte e confiança ao longo de todo este período de trabalho.

À Enfermeira Técnica Eliane Quintiliano de Carvalho, responsável pelo Setor de Epidemiologia da Secretaria de Saúde do município de Itajubá, e toda sua equipe, que apoiaram o trabalho desde o início e contribuíram com informações imprescindíveis para que o mesmo pudesse ser executado.

A todas as pessoas que fizeram parte da amostra de estudo e que pacientemente me receberam em suas residências, fornecendo as informações que foram necessárias e de extrema importância, sem as quais a realização deste trabalho não seria possível.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de pesquisa oferecida, que foi de fundamental importância para que eu me dedicasse com exclusividade na realização das atividades, que foram necessárias para a conclusão deste projeto de pesquisa.

E por último a minha mãe, que é a pessoa mais importante que tenho neste mundo, e que torce por minhas realizações em todos os momentos da minha vida.

“Há um tempo em que é preciso abandonar as roupas usadas, que já tem a forma do nosso corpo, e esquecer os nossos caminhos, que nos levam sempre aos mesmos lugares. É o tempo da travessia: e, se não ousarmos fazê-la, teremos ficado, para sempre, à margem de nós mesmos”.

Fernando Pessoa

## RESUMO

RIBEIRO, A. G. **Epidemiologia da esquistossomose no município de Itajubá – MG**. 2013. 85f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos)-Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2013.

A melhoria da qualidade de vida da população está ligada ao controle de diversas doenças e, entre elas, destaca-se a esquistossomose, que é um grande problema de saúde pública, principalmente em áreas tropicais e subtropicais. Mas embora o clima tropical seja importante para a sua ocorrência, as características do meio ambiente e os aspectos sociais e econômicos é que exercerão um papel fundamental na sua transmissão. Segundo informações da Secretaria da Saúde do município de Itajubá, têm ocorrido notificações de casos da doença nos últimos anos, havendo uma manutenção de área de foco no município. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo analisar os fatores determinantes para a ocorrência e permanência da esquistossomose no município de Itajubá. Inicialmente, com auxílio do Sistema de Informações Geográficas (SIG), foi realizada uma análise espacial da distribuição dos casos de esquistossomose e uma delimitação da área de alagamento do rio Piranguçu próxima a estes casos, sendo em seguida aplicado um questionário a uma amostra de 140 pessoas residentes nos bairros considerados como área de risco para a doença. Análises univariadas foram realizadas com o auxílio do Epi-Info 3.5.1<sup>TM</sup> (CDC, 2008), visando identificar as variáveis significantes para a ocorrência do agravo com valor de  $p < 0,20$ , fundamentado no teste da razão da máxima verossimilhança, que também foi utilizado para testar as variáveis mais significantes no modelo final. Da amostra analisada neste estudo, 50,7% afirmaram não ter conhecimento sobre o que é a esquistossomose e o modelo encontrado para esta variável dependente revelou que a chance de ter este conhecimento aumenta à medida que há um aumento da idade e do grau de escolaridade. Obteve-se também que 64,3% das pessoas não conhecem as formas de prevenção da doença, mesmo residindo em área de risco, sendo os hábitos de pescar e atravessar córrego ou alagamento as variáveis comportamentais mais significantes para a ocorrência da doença. O destino inadequado dos dejetos das instalações sanitárias foi identificado como uma variável ambiental de grande importância, visto que, 17,1% das residências visitadas eliminam seu esgoto diretamente no rio ou este corre a céu aberto, havendo contaminação de coleções hídricas. Desta forma, identificou-se que a ocorrência da doença está relacionada a dois fatores básicos: a presença de descarte

inadequado de dejetos das instalações sanitárias nas áreas de risco e uma grande desinformação das pessoas residentes nesta área em relação à esquistossomose e a importância do papel da água na sua transmissão. Com este trabalho pretendeu-se contribuir com informações epidemiológicas e socioambientais relevantes, para subsidiar as autoridades sanitárias na elaboração de programas preventivos, para eliminação da área de foco no município.

**Palavras-chave:** Epidemiologia ambiental. Áreas alagadas. Análise espacial. Saneamento básico.

## ABSTRACT

RIBEIRO, A. G. **Epidemiology of schistosomiasis in the municipality of Itajuba – MG.** 2013. 85f. Dissertation (Master's degree in Environment and Water Resources)-Federal University of Itajubá, Itajubá, 2013.

Improving the quality of life is linked to the control of various diseases and among them, there is schistosomiasis, which is a major public health problem, especially in tropical and subtropical areas. But although the tropical climate is important for its occurrence, the characteristics of the environment and the social and economic aspects is due to hold a key role in its transmission. According to information from the Health Department of the city of Itajubá, there have been reports of cases of the disease in recent years, with a maintenance focus area in the county. Therefore, this study aimed to analyze the determining factors for the occurrence and persistence of schistosomiasis in the city of Itajubá. Initially, with the help of Geographic Information System (GIS), it has done an analysis of the spatial distribution schistosomiasis cases and a delineation of the area of the river flooding Piranguçu next to these cases, and then applied a questionnaire to a sample of 140 people living in neighborhoods considered a risk area for the disease. Univariate analyzes were performed with the aid of Epi-Info 3.5.1<sup>TM</sup> (CDC, 2008), to identify the significant variables for the occurrence of this disease with  $p > 0.20$ , based on the test of the maximum likelihood, which also was used to test the most significant variables in the final model. The sample analyzed in this study 50.7% claimed to have no knowledge about what is schistosomiasis and the model found for this dependent variable showed that the chance of having this knowledge increase the extent that there is an increase in age and educational level. It was also obtained that 64.3% of people do not know the ways of preventing the disease, even living in a risk area, and the habits of fish and cross stream flooding or behavioral variables most significant for the occurrence of the disease. The destination of inappropriate waste sanitary facilities was identified as an environmental variable of great importance, since 17.1% of the homes visited eliminate its sewage directly into the river or it runs the open, with contamination of water collections. Thus, it was found that the occurrence of the disease is related to two basic factors: the presence of improper disposal of sanitary waste in the areas of risk and a great disinformation among residents of this area in relation to schistosomiasis and the importance of the role of water in its transmission. The aim of this study was to contribute to relevant

epidemiological and socioenvironmental information, to subsidize health authorities in developing preventive programs for elimination of the focus area in the county.

**Keywords:** Environmental epidemiology. Wetlands. Spatial analysis. Sanitation.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo de vida do <i>Shistosoma mansoni</i> . .....	19
Figura 2 - (a) Distribuição da prevalência (%) de esquistossomose nos municípios do estado de Minas Gerais; (b) distribuição das espécies de <i>Biomphalaria</i> em Minas Gerais. ....	36
Figura 3 - Mapa de risco dos focos de esquistossomose mansônica e dos locais de reprodução de <i>B. glabrata</i> localizados no mosaico do distrito de Saúde do Sul, Campinas, São Paulo. ....	37
Figura 4 - Localização geográfica do município de Itajubá. ....	40
Figura 5 - Localização das áreas utilizadas na definição da amostra no município de Itajubá. ....	41
Figura 6 – Distribuição da prevalência da esquistossomose (%), segundo bairro, no município de Itajubá no período de 2004-2011. ....	48
Figura 7 - Distribuição espacial da esquistossomose no município de Itajubá no período de 2004-2011. ....	49
Figura 8 - Calha do rio Piranguçu que corta a região periférica do município de Itajubá. ....	50
Figura 9 - Área de alagamento do rio Piranguçu e distribuição espacial dos casos de esquistossomose no município de Itajubá. ....	51
Figura 10 - Área de alagamento do rio Piranguçu, próxima ao parque industrial do município de Itajubá, em 15 de janeiro de 2013. ....	51
Figura 11 - Distribuição da prevalência de esquistossomose (%), por idade, no município de Itajubá no período de 2004-2011. ....	52
Figura 12 - Distribuição da prevalência de esquistossomose (%), por gênero, no município de Itajubá no período de 2004-2011. ....	53
Figura 13 - Distribuição da prevalência de esquistossomose (%), por escolaridade, no município de Itajubá no período de 2004 - 2011. ....	53
Figura 14 - Etapas de inclusão no modelo das variáveis explanatórias significantes em não ter conhecimento sobre o que é a esquistossomose. ....	57
Figura 15 - Estimativa de probabilidades de não ter conhecimento sobre o que é a esquistossomose por idade. ....	60
Figura 16 - Etapas de inclusão no modelo das variáveis explanatórias significantes em não ter conhecimento sobre como evitar a esquistossomose. ....	62
Figura 17 - Estimativa de probabilidades de não ter conhecimento sobre como evitar a esquistossomose por idade. ....	64
Figura 18 - Etapas de inclusão no modelo das variáveis explanatórias significantes em ter alguém da família que já se tratou de esquistossomose. ....	67

Figura 19 - Estimativa de probabilidades de ter alguém da família que já se tratou de esquistossomose. ....	69
Figura 20 - Esgoto a céu aberto no bairro Moquem em 31 de julho de 2012. ....	70
Figura 21 - Esgoto a céu aberto no bairro Açude em 29 de agosto de 2012. ....	71
Figura 22 - Etapas de inclusão no modelo das variáveis explanatórias significantes para destino inadequado dos dejetos das instalações sanitárias. ....	73
Figura 23 - Estimativa de probabilidades de ter um destino inadequado dos dejetos das instalações sanitárias. ....	75

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Codificação das variáveis socioambientais. ....	45
Tabela 2 - Distribuição dos entrevistados segundo gênero e bairro. ....	54
Tabela 3 - Distribuição dos dados amostrais referidos de faixa etária, escolaridade, estado civil, renda familiar e tempo de residência por gênero. ....	55
Tabela 4 - Análise univariada apresentando as razões de chance (RC), intervalos de confiança (IC 95%) e valores $p$ - verossimilhança para os efeitos das variáveis explanatórias em não ter conhecimento sobre o que é a esquistossomose. ....	56
Tabela 5 - Análise multivariada apresentando os coeficientes, razões de chances (RC) e intervalos de confiança (IC 95%) para os efeitos das variáveis explanatórias significantes em não ter conhecimento sobre o que é esquistossomose. ....	58
Tabela 6 - Análise univariada apresentando as razões de chance (RC), intervalos de confiança (IC 95%) e valores $p$ - verossimilhança para os efeitos das variáveis explanatórias em não ter conhecimento sobre como evitar a esquistossomose. ....	61
Tabela 7 - Análise multivariada apresentando os coeficientes, razões de chances (RC) e intervalos de confiança (IC 95%) para os efeitos das variáveis explanatórias significantes em não ter conhecimento sobre como evitar a esquistossomose. ....	63
Tabela 8 - Análise univariada apresentando as razões de chance (RC), intervalos de confiança (IC 95%) e valores $p$ - verossimilhança para os efeitos das variáveis explanatórias em ter alguém da família que já se tratou de esquistossomose. ....	65
Tabela 9 - Análise multivariada apresentando os coeficientes, razões de chances (RC) e intervalos de confiança (IC 95%) para os efeitos das variáveis explanatórias significantes em ter alguém da família que já se tratou de esquistossomose. ....	68
Tabela 10 - Análise univariada apresentando as razões de chance (RC), intervalos de confiança (IC 95%) e valores $p$ - verossimilhança para os efeitos das variáveis explanatórias para destino inadequado dos dejetos das instalações sanitárias. ....	72
Tabela 11 - Análise multivariada apresentando os coeficientes, razões de chances (RC) e intervalos de confiança (IC 95%) para os efeitos das variáveis explanatórias significantes para destino inadequado dos dejetos das instalações sanitárias. ....	73

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>15</b>
2.1	Objetivo geral .....	15
2.2	Objetivos específicos.....	15
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>16</b>
3.1	Panorama mundial da esquistossomose .....	16
3.2	Distribuição da esquistossomose no Brasil.....	16
3.3	Ciclo de transmissão da esquistossomose .....	18
3.4	Manifestações clínicas da esquistossomose.....	21
3.5	Determinantes sociais da esquistossomose e de seu processo de transmissão .....	23
3.6	Ações de controle da esquistossomose .....	27
3.7	Técnicas de geoprocessamento para análise espacial da ocorrência de esquistossomose.....	35
3.8	Ocorrência da esquistossomose no município de Itajubá - MG .....	38
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>40</b>
4.1	Descrição do estudo.....	40
4.2	Caracterização do município de Itajubá.....	40
4.3	Obtenção dos casos notificados de esquistossomose e definição da área de estudo..	41
4.4	Definição da amostra de domicílios para estudo da ocorrência de esquistossomose.	42
4.5	Análise dos dados .....	42
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>48</b>
5.1	Distribuição sociodemográfica da esquistossomose no município de Itajubá.....	48
5.2	Características da amostra de estudo.....	54
5.3	Análise do conhecimento existente sobre a esquistossomose na sua área de ocorrência.....	56
5.4	Análise do conhecimento sobre as formas de prevenção da esquistossomose .....	60
5.5	Análise dos fatores socioambientais para a ocorrência da esquistossomose .....	64
5.6	Análise do destino dos dejetos das instalações sanitárias .....	70
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>76</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>78</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A melhoria da qualidade de vida da população está ligada ao controle de diversas doenças e, entre elas, situa-se a esquistossomose, que é um grande problema de saúde pública, principalmente em áreas tropicais e subtropicais, que apresentam condições de umidade e de temperatura adequadas para o desenvolvimento do hospedeiro intermediário, constituindo uma importante causa de morbidade e mortalidade da população, em especial em países periféricos.

A esquistossomose é uma infecção parasitária causada por um trematódeo do gênero *Schistosoma* que possui as seguintes espécies adaptadas ao homem: *S. mansoni*, *S. japonicum*, *S. haematobium* e *S. intercalatum*. O *Schistosoma* tem no homem seu hospedeiro definitivo, mas necessita de caramujos de água doce como hospedeiros intermediários para desenvolver seu ciclo. Segundo Souza et al. (2011), o *S. mansoni* é a única espécie do gênero *Schistosoma* descrita no Brasil, em função da inexistência de moluscos susceptíveis aos demais helmintos.

Embora o clima tropical seja importante para a ocorrência da doença, as características do meio ambiente e os aspectos sociais e econômicos é que exercerão um papel fundamental na sua transmissão, cuja evolução clínica pode variar desde formas assintomáticas até as formas clínicas extremamente graves. A esquistossomose é considerada uma doença negligenciada, pois ela sobrevive na miséria, áreas remotas, onde há pouca ou nenhuma água potável ou saneamento básico e onde os cuidados com a saúde são escassos ou inexistentes.

O município de Itajubá, local de estudo deste trabalho, é uma área considerada de foco para esquistossomose, onde os primeiros casos humanos autóctones foram identificados em um trabalho desenvolvido por Kats e Carvalho (1983). Desde então, segundo informações da Secretaria da Saúde do município, têm ocorrido notificações de casos da doença nos últimos anos, em função da ausência da adoção de medidas preventivas de caráter ambiental e social, que são reconhecidas como as de maior eficácia para erradicar o problema.

Este trabalho pretendeu contribuir com informações epidemiológicas e socioambientais, que serão relevantes para subsidiar as autoridades sanitárias, na elaboração de programas preventivos para eliminação do foco de esquistossomose no município. Pois, mesmo em locais onde há uma prevalência baixa da esquistossomose, somente o tratamento quimioterápico dos doentes é insuficiente para controlar o aparecimento de novos casos. Desta forma, as medidas de controle e prevenção priorizarem os fatores de risco ligado aos indivíduos susceptíveis à doença.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Analisar os fatores determinantes para a ocorrência e permanência da esquistossomose na região do município de Itajubá.

### **2.2 Objetivos específicos**

- ✓ Verificar a distribuição sociodemográfica de casos de esquistossomose no município de Itajubá no período de 2004 a 2011;
- ✓ Analisar espacialmente a distribuição destes casos no período de 2004 a 2011;
- ✓ Delimitar, na região de estudo, a área de alagamento do rio Piranguçu, bacia hidrográfica de importância para a ocorrência dos casos;
- ✓ Identificar as variáveis de maior significância associadas à ocorrência da esquistossomose no município.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Panorama mundial da esquistossomose

Entre as parasitoses que afetam o homem, a esquistossomose é uma das mais disseminadas no mundo. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a esquistossomose ocupa o segundo lugar, depois da malária, em importância e repercussão socioeconômica, sendo uma das doenças de maior prevalência entre aquelas veiculadas pela água, representando um risco à saúde das populações rurais e da periferia das cidades dos países em desenvolvimento.

A Organização Mundial da Saúde (2005) relata que mais de 600 milhões de pessoas no mundo estão em áreas de risco de esquistossomose e existem cerca de 200 milhões de pessoas infectadas continuamente ou intermitentemente. Sua ocorrência é relatada em 76 países, estando estes localizados no Oriente Médio, América do Sul, Sudoeste da Ásia e, particularmente, na África, onde tem uma grande disseminação. De acordo com Useh (2012), cerca de 240 milhões de pessoas estão infectadas com *S. mansoni* ao longo do mundo e estima-se que 779 milhões de pessoas, ou seja, mais de 10,0% da população mundial estejam em áreas de risco de infecção. Cerca de 120 milhões de pessoas infectadas com esquistossomose apresentam sintomas, enquanto cerca de 20 milhões apresentam a doença na forma grave. O número de pessoas que morrem em função da doença varia de 150.000 a 280.000 pessoas por ano. A África é responsável por 85,0% de toda a ocorrência de esquistossomose no mundo.

#### 3.2 Distribuição da esquistossomose no Brasil

De acordo com Souza e Melo (2012), o *Shistosoma* foi trazido às Américas durante o comércio de escravos africanos e pelos imigrantes orientais e asiáticos. Conceição e Coura (2012) relatam que a introdução do *S. mansoni* no Brasil se deu no estado da Bahia, possivelmente durante o tráfico de escravos que estavam infectados com o parasita. Posteriormente, movimentos migratórios desordenados da região Nordeste em direção as regiões Sudeste e Sul do país contribuíram significativamente para a expansão da infecção. A presença dos hospedeiros intermediários *Biomphalaria glabrata*, *B. tenagophyla* e *B. straminea* nessas regiões facilitaram a manutenção da infecção e o desenvolvimento de novas áreas endêmicas no país. Segundo Guimarães et al. (2012a) das três espécies de hospedeiros intermediários do *S. mansoni*, o *B. glabrata* é a mais importante devido a sua extensa distribuição geográfica, as altas taxas de infecção e eficiência na eliminação das cercarias, tendo um importante poder dispersor da doença. O molusco *B. tenagophila* tem uma

importância epidemiológica nas regiões mais ao sul do território brasileiro, sendo responsável pela ocorrência de surtos em São Paulo e pela manutenção de focos em Itajubá, estado de Minas Gerais, objeto de estudo deste trabalho. Dentre as três espécies de moluscos, o *B. straminea* é o que tem a mais ampla distribuição, sendo encontrado em quase todas as bacias hidrográficas. Tem maior importância epidemiológica para a região Nordeste do Brasil, onde é responsável pela manutenção de focos de alta prevalência na região.

De acordo com o Ministério da Saúde (2005), a transmissão da esquistossomose no Brasil ocorre em 19 estados, numa faixa contínua ao longo do litoral, desde o Rio Grande do Norte até a Bahia, na região Nordeste, alcançando o interior do Espírito Santo e Minas Gerais no Sudeste. De forma localizada, está presente nos estados do Ceará, Piauí e Maranhão, no Nordeste; Pará, na região Norte; Goiás e Distrito Federal, no Centro-Oeste; São Paulo e Rio de Janeiro, no Sudeste; Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, na região Sul. Segundo Souza e Melo (2012), a esquistossomose é o principal problema de saúde pública no Brasil, afetando 4,6% da população, ou seja, aproximadamente 8 milhões de indivíduos estão infectados em todo o país. O clima tropical e a presença de condições ecológicas favoráveis para o desenvolvimento do hospedeiro intermediário na maioria dos estados contribuem para a disseminação e manutenção da doença.

No caso de Minas Gerais, a ocorrência de esquistossomose se deu em função do fluxo migratório para trabalhar nas minas de ouro e diamante. Segundo Guimarães et al. (2012b), o declínio da produção da cana de açúcar no início do século XVII diminuiu a demanda por escravos nas lavouras, ao mesmo tempo em que houve maior demanda de pessoas para trabalhar nas minas de ouro e diamante, iniciando um fluxo migratório da região Nordeste para o estado de Minas Gerais. É provável que a esquistossomose tenha entrado no estado junto com estes primeiros migrantes.

Segundo Coura-Filho (1997), após a Segunda Guerra Mundial iniciou-se um processo de industrialização nos países subdesenvolvidos que requereu maior quantidade de mão de obra nos centros urbanos. No Brasil esta maior demanda por trabalhadores nos centros urbanos resultou em um processo migratório no eixo Nordeste/Sudeste, alterando o perfil epidemiológico nas regiões receptoras desta mão de obra. Estima-se que 4,0 a 7,0% dos nordestinos migrantes que chegaram aos centros urbanos da região Sudeste estavam infectados pelo *Schistosoma mansoni*. Silva (1985) afirma que os estados do Sudeste e Sul receberam indivíduos originários de áreas endêmicas do Nordeste, principalmente da Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, assim como da porção setentrional do estado de Minas Gerais. Esta corrente migratória se intensificou a partir do final da década de 1940, com o

surto da industrialização. Este período de intensa migração coincide com o período em que a esquistossomose passa a ser reconhecida como problema de saúde pública nos Estados de São Paulo, Paraná e Rio de Janeiro.

Segundo Kats e Peixoto (2000), o primeiro inquérito nacional de prevalência de esquistossomose no Brasil foi realizado pela Divisão de Organização Sanitária, publicado por Pellon e Teixeira em 1950. Neste levantamento foi realizado um exame parasitológico de fezes, pela técnica de sedimentação em água, em escolares de 7 a 14 anos de idade em 11 estados brasileiros. Foram realizados 440.786 exames, obtendo-se prevalência média de 10,1% para o Brasil e uma estimativa de 2,6 milhões de casos de esquistossomose nos 11 estados pesquisados. No ano de 1953 foram estudados pelos mesmos autores mais cinco estados brasileiros, localizados em áreas supostamente não endêmicas, obtendo-se 0,08% de amostras fecais positivas. Com base nestes resultados foi calculada uma prevalência média para o Brasil de 7,3% para os 16 estados pesquisados.

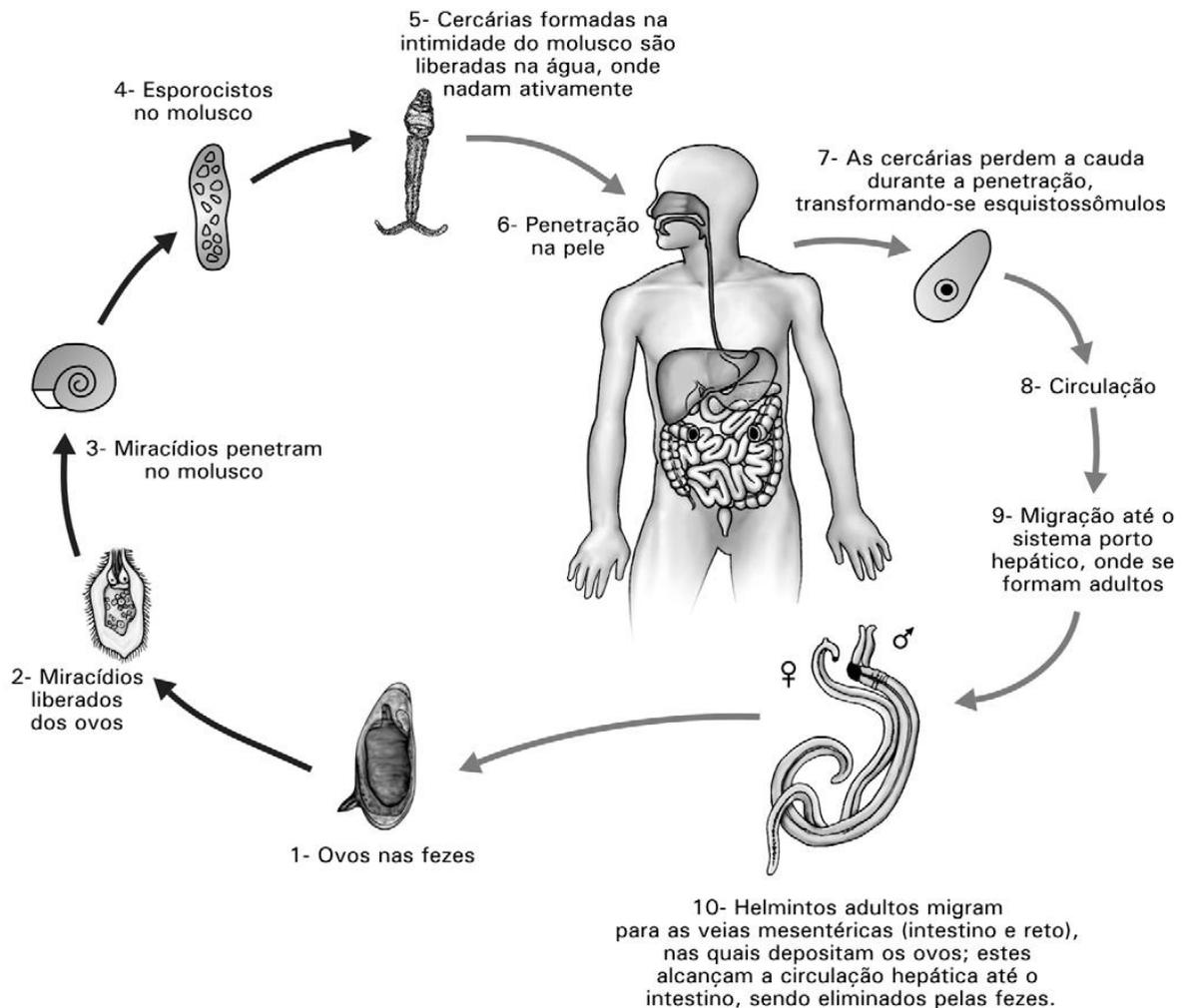
Conforme Sarvel et al. (2011), o programa nacional para controle da esquistossomose foi lançado no Brasil em 1975 pela Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (SUCAM), por meio do Programa Especial de Controle da Esquistossomose, que direcionava suas atividades para o tratamento quimioterápico com oxaminiquina, onde mais de 13 milhões de pessoas foram tratadas. Como medida de controle, utilizou-se também um moluscicida em baixa escala e de maneira irregular. Ações voltadas ao saneamento, abastecimento com água potável e educação sanitária também foram adotadas, mas com uma frequência mais baixa.

Segundo Vasconcelos et al. (2009), no Brasil, assim como em outros países, ocorreu uma importante mudança no quadro da esquistossomose, em função de programas de controle implementados a partir da década de 1970 que contribuíram para a redução da prevalência e da ocorrência de formas graves da doença. No entanto, os programas de controle não têm impedido que novos focos de esquistossomose apareçam.

### **3.3 Ciclo de transmissão da esquistossomose**

De acordo com o Ministério da Saúde (2005), o homem é o principal reservatório da esquistossomose, mas no Brasil o *S. mansoni* também foi naturalmente encontrado em alguns roedores, marsupiais, carnívoros silvestres e ruminantes, porém, ainda não está bem definida a participação destes hospedeiros na transmissão da doença. Para que ocorra transmissão, conforme Figura 1, os ovos do *S. mansoni* devem ser eliminados pelas fezes do homem infectado e, ao entrarem em contato com a água, ocorre sua eclosão, liberando larvas ciliadas denominadas miracídios. Estes miracídios infectam o molusco que é o hospedeiro

intermediário na transmissão da doença. Após um período de quatro a seis semanas, os miracídeos transformam-se em cercárias, abandonam o molusco e ficam livres nas águas naturais. O contato humano com as formas infectantes do *S. mansoni* está diretamente relacionado com o contato com a água devido a atividades domésticas, lazer e atividades profissionais. O período de incubação, após a infecção, dura em média de duas a seis semanas, sendo que a partir de cinco semanas após a infecção o homem já pode excretar ovos viáveis de *S. mansoni* nas fezes, permanecendo assim durante muitos anos. Os moluscos infectados liberam as cercárias durante toda sua vida que pode variar de três semanas até três meses.



**Figura 1** - Ciclo de vida do *Shistosoma mansoni*.  
Fonte: Souza et al. (2011).

Segundo Souza et al. (2011), quando o *S. mansoni* evolui para a forma adulta no hospedeiro vertebrado, o macho mede cerca de 1,0 cm de comprimento, apresenta forma

foleácea e coloração esbranquiçada e, no seu canal ginecóforo, encontra-se a fêmea que tem a forma cilíndrica e mede de 1,2 a 1,6 cm de comprimento e possui coloração mais escura. Após a fecundação, as fêmeas isoladas ou acopladas ao macho, migram para a submucosa dos vasos de menor calibre da parede intestinal, onde iniciam a postura dos ovos. Alguns ovos são lançados na corrente sanguínea e outros chegam à luz intestinal. A quantidade de ovos liberados vai depender da idade do helminto, sendo que uma fêmea de um a dois anos põe cerca de 400 ovos por dia, que levam de seis a sete dias para tornarem-se maduros, contendo no seu interior o miracídio formado. O período de tempo desde a postura até atingirem a luz intestinal é de, aproximadamente, 20 dias. Após, são eliminados para o ambiente junto com o bolo fecal. Os miracídeos, após serem liberados na água e entrarem em contato com o molusco *Biomphalaria*, levam de 10 a 15 minutos para realizarem a penetração, e após desenvolvimento no hospedeiro intermediário por um período de três a cinco semanas, um único miracídio pode originar mais de 100.000 cercárias.

Conforme Vitorino et al. (2012), os moluscos eliminam as cercárias entre 11 e 17 horas que coincide com o horário em que o sol está mais quente e a frequência de banhos nos ambientes aquáticos se intensificam, sendo o verão o período do ano com o maior índice de transmissão. Em locais de água parada a contaminação ocorre bem próximo às colônias de moluscos, enquanto em locais com água corrente esta contaminação pode ocorrer até cerca de 100 metros do local onde se encontra a colônia de hospedeiro intermediário. Segundo Souza et al. (2011), a sobrevivência das cercárias na água está limitada a pouco mais de dois dias, sendo que muitas delas vem a morrer poucas horas após serem eliminadas no ambiente pelo hospedeiro intermediário. Após serem eliminadas e entrarem em contato com a água, as cercárias nadam ativamente, até entrarem em contato com um hospedeiro, podendo penetrar ativamente pela pele ou pelas mucosas. A penetração pela pele se dá com o auxílio de duas ventosas que são utilizadas para fixação. Após estarem fixadas entre os folículos pilosos, elas penetram ativamente graças aos seus movimentos ativos e à ação das secreções histolíticas das glândulas de penetração. Esse processo de penetração ocorre em um período de 15 minutos, levando a irritação da pele. Após um período de 40 dias, ocorre o aparecimento dos primeiro ovos nas fezes.

Considerando a alta capacidade de reprodução do parasita, onde um simples miracídio produz milhares de cercárias, uma pequena proporção de resíduos humanos contendo ovos do parasita que atinja um corpo hídrico que contenha um hospedeiro intermediário, já seria suficiente para manter uma transmissão de forma eficaz numa determinada área. Há, portanto,

uma relação significativa entre os níveis de infecção e a ausência de tubulação de coleta de esgoto nos domicílios (USEH, 2012).

### **3.4 Manifestações clínicas da esquistossomose**

A esquistossomose mansônica é uma doença de evolução crônica e de gravidade variada e sua sintomatologia clínica corresponde ao estágio de desenvolvimento do parasita no hospedeiro. Dependendo da intensidade da infecção, a maioria das pessoas pode permanecer assintomática.

De acordo com o Ministério da Saúde (2005), clinicamente a esquistossomose pode ser classificada em:

#### **- Fase Aguda:**

- Dermatite cercariana: corresponde ao período de penetração das larvas (cercárias) na pele, podendo variar desde um quadro assintomático até a ocorrência de uma dermatite urticariforme, com erupção papular, eritema, edema e prurido que pode se estender até um período de 5 dias após a infecção. Segundo Souza et al. (2011), pode ocorrer a morte de cerca de até a metade das cercárias na pele, durante este processo de penetração.

- Esquistossomose aguda ou febre de Katayama: após um período que pode variar de três a sete semanas depois da exposição às cercárias, pode ocorrer um quadro caracterizado por alterações gerais que compreendem os seguintes sintomas: febre, anorexia, dor abdominal e cefaléia, podendo ocorrer com menor frequência diarreia, náuseas, vômitos e tosse seca. Ao exame físico pode ser detectada uma hepatoesplenomegalia. Conforme Souza et al. (2011), os distúrbios da fase aguda nem sempre são exuberantes, podendo haver variações individuais conforme a quantidade de cercárias infectantes e a resposta imune do hospedeiro. Na maioria dos casos, a esquistossomose aguda dura em média um período de quatro a oito semanas, podendo a hepatoesplenomegalia persistir por dois a três anos, mesmo após um tratamento específico efetivo.

#### **- Fase crônica:**

Esquistossomose crônica: inicia-se a partir dos seis meses após a infecção, podendo durar vários anos. Nesta fase, podem ocorrer graus extremos de severidade, em função da progressão da doença para diversos órgãos. Podem ser evidenciados os seguintes sintomas: hipertensão pulmonar e portal, ascite, ruptura de varizes do esôfago. A esquistossomose crônica pode se apresentar por qualquer das seguintes formas:

- Tipo I ou forma intestinal: caracteriza-se por diarreias repetidas que podem ser mucossanguinolentas, com dor ou desconforto abdominal, podendo apresentar-se também de forma assintomática.
- Tipo II ou forma hepatointestinal: caracteriza-se pela presença de diarreias e epigastralgia, podendo o paciente ao exame físico apresentar hepatomegalia. Segundo Souza et al. (2011), a forma hepatointestinal é a mais frequente, encontrada na esquistossomose crônica, representando a fase intermediária na evolução da doença para a forma hepatoesplênica.
- Tipo III ou forma hepatoesplênica compensada: caracteriza-se pela presença de hepatoesplenomegalia, em função das lesões perivasculares intra-hepáticas serem em quantidade suficiente para gerar transtornos na circulação portal, com certo grau de hipertensão que provoca congestão passiva do baço. Nessa fase da doença inicia-se a formação de circulação colateral e de varizes do esôfago, com o comprometimento do estado geral do paciente. De acordo com Souza et al. (2011), a evolução da forma intestinal ou hepatointestinal para a forma hepatoesplênica está relacionada a vários fatores, ligados ao paciente e ao metazoário. São estes:
  - etnia: os negros apresentam maior resistência a desenvolver a forma hepatoesplênica;
  - múltiplas e sucessivas infecções com cercárias;
  - carga parasitária;
  - associação com outras doenças, por exemplo, hepatites virais, malária, calazar, tuberculose, colagenoses, micoses viscerais, salmonelose;
  - uso crônico de álcool e drogas;
  - grau de imunidade do hospedeiro;
  - qualidade do hospedeiro intermediário transmissor;
  - uso de terapêutica específica.
- Tipo IV ou forma hepatoesplênica descompensada: incluem as formas mais graves de esquistossomose mansônica, responsáveis pelo obituario por essa causa específica. Nessa fase o paciente apresenta fígado volumoso ou já contraído pela fibrose perivascular, esplenomegalia avantajada, ascite, circulação colateral, varizes do esôfago, hematêmese, anemia acentuada, desnutrição e quadro de hiperesplenismo.

As formas pulmonar e cardiopulmonar podem ser consideradas também como formas particulares da doença, podendo o paciente apresentar uma arteriolite obstrutiva que ocasiona *cor pulmonale* crônica, insuficiência cardíaca direita e perturbações respiratórias severas. Segundo Souza et al. (2011), o envolvimento pulmonar na esquistossomose mansônica é

muito mais comum do que o imaginado, visto que estudos de necropsia têm mostrado prevalência de 20,0 a 30,0% de comprometimento pulmonar, mesmo quando há ausência de queixas clínicas pelo paciente.

De acordo com o Ministério da Saúde (2005), dentre as formas ectópicas, a mais grave é a neuroesquistossomose conhecida como mielorradiculite esquistossomótica, cuja prevalência nas áreas endêmicas tem sido subestimada. São consideradas como formas ectópicas aquelas nas quais a presença dos ovos ou vermes adultos se dá fora do sistema portocava, que é o habitat natural do helminto.

King et al. (2005) analisaram vários estudos sobre os efeitos da esquistossomose crônica sobre a saúde dos indivíduos. Os resultados mostram uma associação significativa entre a esquistossomose e os sintomas de dor, diarreia e fadiga, bem como a presença de déficit de hemoglobina, desnutrição e tolerância ao exercício reduzida. Nesta análise foi identificada uma importante associação entre a intensidade da infecção e o risco de ocorrência da diarreia, anemia e desnutrição calórica.

Segundo Vitorino et al. (2012), para os profissionais da saúde que atuam em regiões não endêmicas para esquistossomose mansônica, pode haver uma dificuldade em associar os sintomas do paciente com o diagnóstico desta doença. No entanto, uma anamnese minuciosa que inclua informações acerca da história geográfica, da exposição à água, banhos em lagoa com moluscos, viagens a áreas endêmicas e ocorrência de sintomas agudos da infecção (dermatite cercariana e febre de Katayama), associados aos achados de um exame físico, serão elementos essenciais na condução de um exame presuntivo da esquistossomose mansônica. Normalmente, as pessoas que nunca tiveram contato com o *S. mansoni* e, portanto, não apresentam imunidade, irão apresentar os sintomas agudos de forma mais acentuada, com as características de um quadro alérgico. Já os indivíduos que residem em áreas endêmicas, na maioria das vezes não apresentam a sintomatologia característica da fase aguda.

### **3.5 Determinantes sociais da esquistossomose e de seu processo de transmissão**

A esquistossomose é reconhecida como uma doença que é determinada em função das características sociais de uma população. Desta forma, a compreensão dos fatores sociais e comportamentais deve desempenhar um papel vital na formulação de políticas e estratégias de controle da esquistossomose, visto que ela sobrevive na miséria, áreas remotas, onde há pouca ou nenhuma água potável ou saneamento básico e onde os cuidados com saúde são escassos ou inexistentes. Sendo assim, deve-se ter a consciência que a esquistossomose não sobrevive em áreas tropicais devido as suas características climáticas, mas por causa da pobreza e da

negligência por parte das autoridades governamentais, podendo ser considerada uma doença da pobreza (BRUUN e AAGAARD-HANSEN, 2008).

A intensidade da transmissão da esquistossomose em diferentes partes do mundo é usualmente dependente de dois fatores básicos: a ausência ou presença de adequada infraestrutura de saneamento e o padrão de frequência das populações às coleções hídricas. Analisando a disseminação da esquistossomose no município de São Paulo, Silva (1985) relata que, embora o processo migratório seja de importância para a introdução da infecção, há outros determinantes que permitem o estabelecimento de sua transmissão no espaço urbano. Para que a transmissão da esquistossomose ocorra é necessária não só a existência de condições favoráveis – introdução da parasitose, coleções hídricas, hospedeiro intermediário, clima – mas também que a população, tanto susceptíveis quanto portadores, entre em contato com as coleções hídricas e que seus dejetos entrem em contato com a água, ainda que de maneira indireta. O autor verificou que a especulação imobiliária mal planejada após a década de 1940 trouxe uma população sem recursos para a proximidade dos cursos d'água, em terrenos baixos que até então eram evitados pela população, criando desta forma, condições propícias para a transmissão e disseminação da esquistossomose. Ainda que São Paulo houvesse recebido anteriormente um grande número de portadores de esquistossomose, as características da ocupação do solo até então não ofereciam oportunidades para o estabelecimento dos focos de transmissão. Foi a partir do final da década de 1940, com a ocupação dos terrenos até então desprezados, próximos às coleções hídricas, que se criaram condições propícias para o estabelecimento dos focos de transmissão da esquistossomose no município.

Segundo Barbosa et al. (2001), a migração de trabalhadores rurais, associada à gradual ocupação e modificação dos espaços urbanos, contribuem de forma efetiva para a contínua expansão da esquistossomose, o aparecimento de novos focos urbanos e o sucessivo relato de casos agudos da doença.

Conforme Anaruma Filho et al. (2010), a disseminação da esquistossomose nas cidades brasileiras está relacionada com a ocupação e organização do espaço, com a vulnerabilidade social e domiciliar, fatores estes que desempenham um papel no processo de propagação da endemia. A simples introdução de um indivíduo com uma alta carga parasitária em uma área não é suficiente para o estabelecimento de um foco da doença. Para que ocorra uma transmissão é necessária a combinação de diferentes fatores que incluem: falta de condições sanitárias, ocupação da margem dos rios, presença de locais favoráveis para criadouros do hospedeiro intermediário. As alterações ambientais que alteram o ciclo de vida

do parasita e as condições de vida do hospedeiro influenciam a transmissão da esquistossomose, podendo a prevalência aumentar ou diminuir de acordo com o tipo de mudança efetuada no meio.

Kloss et al. (2008) também discutem a disseminação da esquistossomose no meio urbano. Os autores afirmam que sua ocorrência em cidades brasileiras se deu em função da migração de pessoas infectadas de áreas rurais endêmicas com a criação de novos sítios de infecção no ambiente urbano. O baixo nível socioeconômico e a baixa qualidade de habitação em bairros pobres, associados à falta de água potável, predispõem o contato das pessoas com água infectiosa, principalmente devido a atividades de recreação envolvendo adultos e crianças.

Souza e Melo (2012) afirmam que os efeitos do processo de urbanização e desenvolvimento dos grandes centros urbanos levaram à diminuição de espaços favoráveis a ocupação e ao aumento da dificuldade de exploração de recursos naturais. Esse crescimento desordenado produziu grandes distúrbios ambientais que resultou na disseminação de várias doenças, as quais inicialmente estavam restritas a determinadas áreas, mas que depois se espalharam para diferentes regiões do Brasil. Neste contexto, destaca-se a esquistossomose, como uma doença diretamente associada ao estilo de vida das pessoas e que tem avançado no Brasil, em função das migrações humanas de pessoas oriundas de regiões endêmicas.

O deslocamento de mão de obra de áreas rurais para os centros urbanizados, associado à falta de estrutura nas cidades para receber esta mão de obra migrante, levou a um processo de favelamento urbano, com uma grande parcela da população vivendo em condições precárias, havendo uma expansão de doenças parasitárias e infectocontagiosas. Desta forma, há uma alteração do padrão epidemiológico, pois doenças como a esquistossomose, que era considerada estritamente rural, passam a se disseminar dentro do contexto social urbano (COURA-FILHO, 1997).

A ocorrência e distribuição da esquistossomose estão ligadas a uma cadeia ampla e complexa de determinantes, caracterizada pela contribuição de aspectos do meio físico e social, sendo as práticas culturais e comportamentais dos seres humanos, frente às coleções hídricas, de grande importância para a epidemiologia da doença. Os elementos do meio físico podem constituir as condições ecológicas favoráveis ao desenvolvimento da doença, porém, esta só se manifesta quando combinada com aspectos socioculturais da população (SILVA, 1985; MARTINS JUNIOR e BARRETO, 2003).

Segundo, Coura-Filho et al. (1995), a eliminação do contato da população com águas peridomiciliares, para atividades domésticas, lazer de crianças e trabalho das donas-de-casa,

pode resultar em uma significativa redução dos indicadores epidemiológicos da esquistossomose. Mas, de acordo com Souza e Melo (2012) ainda há uma grande concentração de pessoas vivendo em condições insalubres, sem educação sanitária e sem acesso a um saneamento público adequado, proporcionando assim, condições favoráveis para a contaminação de locais onde o molusco possa se reproduzir, havendo a manutenção e expansão da área de ocorrência da doença.

Segundo Coura-Filho (1997), a atenção individual fornecida pelo Estado, por meio do fornecimento de medicamentos e insumos clínicos hospitalares, não diminuiu o risco do indivíduo de adoecer e morrer, mesmo se tratando de doenças preveníveis. O desenvolvimento econômico resultante da nova ordem mundial do capital levou a uma acumulação deste capital na mão de poucos, produzindo desigualdades sociais e, conseqüentemente, provocando uma mudança no cenário social, sendo as doenças endêmicas um resultado de um modo de vida dos excluídos da produção e do consumo. Para compreender os novos processos de produção de doenças urbanas, como no caso da esquistossomose, torna-se necessário reconhecer que o desenvolvimento/subdesenvolvimento no espaço social não pode ser mais visto como uma consequência da acumulação do capital, mas sim, como principal estratégia deste capital, onde a má qualidade de vida é produzida no tempo e no espaço, onde interessa ao capital, sendo esta estratégia necessária para garantir sua sobrevivência e seu crescimento global. A industrialização levou a uma acumulação cada vez maior de capital nas mãos de instituições internacionais, excluindo um grande contingente populacional de terem: qualidade de vida digna, poder de consumo e cidadania. Essa globalização da economia e do poder resultante deste desenvolvimento econômico em associação com a organização social do espaço produziu misérias coletivas e, conseqüentemente, processos coletivos de doenças endêmico-epidêmicas.

De acordo com Coura-Filho (1997), o modelo de desenvolvimento adotado no Brasil veio favorecendo, ao longo dos anos, a concentração de renda e a exclusão de uma parcela da população aos bens de consumo coletivo. Este modelo, ao gerar desigualdades sócio-econômicas, agrava o processo de urbanização, levando a um crescimento desordenado, caracterizado pela presença de habitações precárias com sistemas deficientes de abastecimento de água e de coleta de esgotamento sanitário. A esquistossomose, apesar de ser considerada uma das seis grandes endemias que aflige o mundo, tem afetado principalmente os indivíduos que, por necessidade de trabalho ou por falta de opção de lazer, são forçados a contatos constantes com águas infestadas com cercárias. Desta forma, a distribuição da

infecção na população está diretamente relacionada com a qualidade do meio onde os indivíduos vivem, afetando principalmente aqueles que vivem em piores condições de vida.

### 3.6 Ações de controle da esquistossomose

Segundo Coura-Filho (1998), o controle da esquistossomose é uma das tarefas mais difíceis dos serviços de saúde pública, em função da ampla difusão dos hospedeiros intermediários, dos mecanismos de escape destes hospedeiros em relação aos métodos de controle que permitem o repovoamento do ambiente em um intervalo curto de tempo, da frequência do contato humano com a água, em função do trabalho agrícola, doméstico e/ou por lazer, das limitações do tratamento individual ou em massa e da falta de programas de educação para uma abordagem preventiva junto à população.

De acordo com Sarvel et al. (2011), um programa de controle de esquistossomose varia de acordo com duas abordagens: controle da morbidade visando a diminuição do número de formas severas da doença e controle da transmissão interrompendo o ciclo evolutivo do parasito. Para o controle da morbidade utiliza-se especialmente a quimioterapia, enquanto para o controle da transmissão, além do tratamento, requer abastecimento de água potável e apropriada eliminação de resíduos, saneamento ambiental e educação em saúde. Segundo Vitorino et al. (2012), os focos endêmicos de esquistossomose ocorrem em maior número nas áreas rurais e em comunidades de baixa renda das periferias das grandes cidades, principalmente quando não há um saneamento básico adequado e o esgoto entra em contato direto com os rios e lagos que serão utilizados pela população.

No Brasil, a faixa etária de maior prevalência da esquistossomose abrange dos seis aos vinte anos, em virtude dos jovens terem um contato mais frequente com a água, devido à realização de atividades recreativas. Em razão disso, o segmento infanto-juvenil, com idade entre sete e quinze anos foi adotado como parâmetro operacional para as atividades de controle realizados no Brasil. Há maior predisposição do sexo masculino para a esquistossomose, em função de hábitos comportamentais como banho, pesca e práticas esportivas ocorrerem numa frequência maior entre os meninos (PALMEIRA et al. 2010).

Há vários fatores que são importantes para que a doença se torne endêmica (VITORINO et al. 2012):

- a presença do homem que é o hospedeiro susceptível ao *S. mansoni*;
- ocorrência do hospedeiro intermediário que é o molusco do gênero *Biomphalaria*;
- larga distribuição geográfica do hospedeiro intermediário e grande resistência deste hospedeiro aos períodos de seca;

- hábito da população em se banhar ou realizar atividades domésticas em corpos d'água que contenham o hospedeiro intermediário;
- despejo de esgoto doméstico nas coleções d'água ou próximo a elas.

Coura-Filho (1998) analisou a participação popular nas ações de controle da esquistossomose e verificou que há desconhecimento extenso do papel da água na transmissão da esquistossomose perante a população. Somente uma porcentagem muito pequena de pessoas na comunidade estudada atribuiu à água, a banhos de rio e às lavagens de roupa nos rios, o papel causal da esquistossomose, o que contribui para a continuidade de transmissão e manutenção da endemia na área de estudo.

A educação em saúde e a participação da comunidade e de seus líderes nos programas de controle desempenham um papel central na melhoria da saúde, possibilitando o alcance de cinco objetivos específicos no controle da esquistossomose:

- 1- prevenção e controle da transmissão por meio de mudanças no comportamento em relação ao contato com a água;
- 2- melhora do saneamento ambiental por meio do controle da eliminação de fezes e urina em locais habitados pelos moluscos;
- 3- cumprimento com a quimioterapia;
- 4- assistência e cooperação com os programas de controle de moluscos;
- 5- participação da comunidade em atividades ligadas à saúde (KLOSS et al. 2008).

Segundo Useh (2012), de todos os métodos disponíveis para controle, a quimioterapia é o método que é mais amplamente usado nas áreas endêmicas para controle da esquistossomose, sendo o praziquantel a droga de escolha para o tratamento, por ser a mais segura e eficiente para controle da doença. O praziquantel provoca uma alteração no fluxo de íons de cálcio nas células do *Schistosoma*, gerando uma contração muscular espástica, diminuindo a capacidade do verme de se contrair e relaxar. Desta forma, ele perde o poder de fixação no organismo, sendo expelido. O seu uso está associado a uma taxa de cura entre 60,0 e 90,0% e, em algumas situações, consegue-se uma taxa de redução de até 95% na eliminação de ovos em diferentes comunidades tratadas. Uma cura completa de todos os participantes em estudos realizados ainda não foi atingida. É possível que os pacientes que não foram curados com o tratamento estejam abrigando formas imaturas do verme, uma vez que é conhecido que o praziquantel mata os vermes adultos e não as formas imaturas. Sendo assim, torna-se necessário a administração de duas doses de praziquantel com intervalo de 2 a 3 semanas, para que a segunda dose elimine todos os vermes que amadureceram neste intervalo.

O uso de moluscicida faz parte de um método integrado para controle da esquistossomose, mas que não é usado com frequência em muitas áreas endêmicas. O controle de moluscos pode ser obtido usando produtos químicos, plantas moluscicidas, predadores biológicos e métodos ecológicos. O uso de moluscicida é uma medida eficiente de controle, quando combinado ao tratamento dos pacientes com o quimioterápico, permitindo uma significativa redução e controle da transmissão da esquistossomose, pelo fato de destruir os hospedeiros intermediários infectados. Dentre as vantagens da sua utilização, destacam-se: rápida interrupção da transmissão, satisfatória relação custo-eficiência, necessidade de ferramentas simples para sua aplicação, garantidas margens de segurança para o homem, animais domésticos e plantas e fácil integração com o programa de controle de agrotóxicos. Como desvantagens têm-se a necessidade de repetidas aplicações para eliminação do molusco, exigência de capacitação técnica para uso do produto, efeito sobre a morbidade retardado quando não há associação com o tratamento quimioterápico dos pacientes (USEH, 2012).

Como condições favoráveis para propiciar o desenvolvimento dos moluscos, Souza e Melo (2012) destacam como mais importantes:

- ocupação residencial nas margens dos cursos d'água, levando a processos de erosão moderada e severa e assoreamento do leito do rio;
- contaminação dos cursos d'água com lixo e esgoto, sendo uma importante fonte de matéria orgânica para o desenvolvimento dos moluscos;
- presença de cobertura vegetal no leito do rio, sendo muito favorável à fixação dos moluscos no ambiente aquático.

Guimarães et al. (2012a) ressalta que o estudo sobre o habitat dos moluscos, bem como seu comportamento em relação ao clima, resulta em importantes informações necessárias para o controle de transmissão da doença. Eles são normalmente encontrados em pequenas coleções de água que podem ser naturais (córregos, riachos, lagoas, pântanos) e artificiais (valas de irrigação, pequenas represas), onde a velocidade do vento é inferior a 30 cm/s. Necessitam da presença de vegetação para sua nutrição e proteção dos ovos que se dá embaixo da vegetação aquática. Eles desenvolvem um amplo mecanismo de sobrevivência que permite sua permanência no ambiente. Durante o período da estação chuvosa, principalmente quando há inundações, a população dos moluscos diminui. Seu repovoamento e reprodução ocorrem no fim da estação seca, quando o número de áreas com água parada (lêntico) aumenta. Em regiões secas, a ausência de habitats aquáticos reduz a população de moluscos para alguns poucos sobreviventes, mas com o início das chuvas sua população é

restabelecida. A resistência a dessecação é uma adaptação fisiológica dos moluscos *Biomphalaria* que é importante para sua permanência no ambiente, quando há escassez de água. Eles entram em um estado de dormência, reduzindo a necessidade por água e diminuindo também sua perda para o meio. Outra adaptação importante é a aceleração do seu desenvolvimento e reprodução durante o período chuvoso, para garantir a produção de novos indivíduos, para que a colônia possa suportar o próximo período de seca. O mecanismo reprodutivo dos moluscos também é de extrema importância para a perpetuação da espécie, visto que são hermafroditas, podendo ocorrer uma fertilização cruzada ou uma autofertilização. Quando há condições favoráveis, os moluscos optam pela fertilização cruzada, porém, quando há condições desfavoráveis, alguns indivíduos podem utilizar o mecanismo de autofertilização, iniciando uma nova população a partir de poucos indivíduos restantes. Os moluscos têm um alto poder de proliferação, desta forma, a partir de um simples indivíduo, pode-se ter em três meses uma população de 10 milhões de descendentes.

Em estudo realizado na Bahia, Bavia et al. (1999) ao analisar os fatores de riscos ambientais para esquistossomose, verificou que a duração do período de seca é mais importante que a quantidade de chuva ou a duração da estação chuvosa para a população de hospedeiros intermediários, influenciando sua distribuição e, conseqüentemente, a transmissão da doença. A prevalência da esquistossomose diminui na medida em que aumenta o período seco ao longo do ano, em função da diminuição da população de moluscos, devido à ausência de sítios para sua reprodução. Em geral, os moluscos preferem água com moderada penetração de luz, mínima turbidez, um substrato de lama rica em matéria orgânica e vegetação aquática submersa ou presente na superfície da água. Verificou-se também que, em regiões tropicais, onde há uma pequena variação anual de temperatura, as condições hidrológicas irão exercer maior efeito sobre o desenvolvimento das espécies de moluscos do que a temperatura do local onde habitam. A temperatura da água interfere na sobrevivência das espécies de hospedeiros intermediários e produção de cercárias, quando há uma grande variação anual. Há relatos que *Biomphalaria glabrata* e *B. straminea* sobrevivem em temperaturas de 12 a 40°C. Com relação à densidade populacional, uma concentração de pessoas em uma área pequena pode influenciar a prevalência de esquistossomose em alguns municípios, quando este crescimento populacional se dá de forma desordenada. Neste estudo, os autores verificaram que, mesmo municípios localizados em áreas de alta prevalência para esquistossomose apresentaram média e baixa prevalência, o que sugere que a frequência e duração da exposição à água infectada com as cercárias e a quantidade de parasitas são os principais fatores responsáveis pela transmissão da doença. Ao analisar o tipo de solo e

vegetação através do Sistema de Informações Geográficas (SIG), os autores observaram que áreas com latossolo estavam associadas com uma alta prevalência de esquistossomose, principalmente em locais onde havia predominância de *B. glabrata* associadas com *B. straminea*. Concluiu-se que as características do tipo de solo, por apresentar na sua composição mais de 35,0% de argila, dificultam o processo de drenagem, facilitando o acúmulo de água na superfície, criando, desta forma, sítios para desenvolvimento dos hospedeiros intermediários. O litossolo estava mais associado com áreas de baixa prevalência de esquistossomose. Os resultados deste trabalho sugerem que a concepção dos programas para controle da esquistossomose na Bahia deve-se basear na realização de um tratamento quimioterápico no final do período seco para diminuir o nível de infecção na água e na aplicação de moluscicida após o início do período de chuvas, quando os moluscos estão em fase de recuperação do período de estiagem.

O fornecimento de fontes alternativas de água potável para a população, tais como: água encanada, poços, tanques de água e de áreas para uso doméstico e de lazer, contribui para a redução efetiva da taxa de transmissão e reinfecção dos indivíduos. Torna-se necessário, por parte dos órgãos governamentais, manutenção constante destas instalações, para que os moradores não recorram aos corpos d'água infestados, o que levaria a continuidade do ciclo de vida do parasita (USEH, 2012).

A esquistossomose continuará a ser relevante como uma das Doenças Tropicais Negligenciadas (DTN) de importância em saúde pública nos trópicos, em função da carência de mobilização de recursos financeiros e vontade política para combater a doença. No momento, as ações de controle estão voltadas para o tratamento quimioterápico dos pacientes com praziquantel, que ajuda na redução da prevalência, mas sendo insuficiente para controlar o processo de transmissão da doença. Torna-se necessário uma abordagem de controle de forma integrada cujos elementos são: água encanada, educação em saúde e eliminação dos hospedeiros intermediários da esquistossomose (FAVRE et al. 2012; USEH, 2012).

De acordo com Ribeiro et al. (2004), o processo de educação em saúde aplicado a uma população é uma ferramenta de baixo custo que pode ser utilizada na combate a diversas endemias presentes no país. Em um estudo descritivo, os autores avaliaram a eficácia de um programa educativo de baixo custo para portadores de esquistossomose. Foram utilizados três grupos de pessoas, sendo o grupo 1 constituído de pessoas saudáveis e os grupos 2 e 3 de esquistossomóticos. Foi aplicado um questionário aos grupos para avaliar o conhecimento sobre a doença, sendo que somente o grupo 3 respondeu as perguntas após passar por um programa educativo. O grupo 1 era composto por indivíduos com escolaridade mais elevada,

enquanto que os grupos 2 e 3 não possuíam indivíduos com educação de nível superior e o nível de analfabetismo era de 15,0% e 30,0% respectivamente. Verificou-se que o grupo 3 apresentou uma porcentagem de respostas certas superior aos grupos 2 e 1 em todos os tópicos abordados e que o grupo 2 apresentou porcentagens de respostas certas superior ao grupo 1. O grupo 1, apesar da maior escolaridade, não teve desempenho melhor que os grupos 2 e 3.

Segundo Souza e Melo (2012), as áreas endêmicas apresentam um conjunto de aspectos epidemiológicos, parasitológicos, determinantes ecológicos e malacológicos e somente os esforços combinados de diferentes áreas podem levar o desenvolvimento de um controle efetivo da doença. Os gestores municipais e agentes de saúde devem estar treinados para implementar um conjunto de medidas que sejam adequadas para cada situação, baseado nas seguintes ações:

- identificação de pontos de reprodução natural dos moluscos nos corpos d'água e que contenham moluscos infectados;
- classificação da área de foco, de acordo com os fatores de risco envolvidos na transmissão da doença;
- redução do número de moluscos presentes nos corpos d'água;
- identificação dos indivíduos com história de infecção por meio do relato da ocorrência de sintomas específicos da doença;
- identificação dos indivíduos portadores da infecção com base nos resultados dos exames parasitológicos;
- tratamento quimioterápico dos indivíduos infectados para buscar redução da prevalência e da gravidade da doença nas localidades afetadas.

Conforme Conceição e Coura (2012), os índices de prevalência e morbidade em diferentes áreas endêmicas no Brasil estão reduzindo. No entanto, há uma carência de adoção de medidas de controle, o que mantém os riscos de transmissão em altos níveis. Há necessidade de implantação de medidas mais amplas de prevenção que venham a agir em todos os elementos da história natural da doença: o agente, hospedeiro e o meio ambiente. A prevenção da esquistossomose tem sido negligenciada e, com isso, as áreas endêmicas no país estão sendo mantidas.

Em um estudo desenvolvido na população de Taguaraçu de Minas localizado na área rural, a 65 km de Belo Horizonte, com uma população aproximada de 3.500 habitantes, Coura-Filho (1998) verificou que o fornecimento de água potável e o tratamento seletivo dos infectados pela rede básica de saúde, associado com uma participação ativa da população nas

ações de controle, promoveram significativa redução da prevalência e da intensidade da esquistossomose entre os anos de 1985 e 1995, passando de 30,9% para 4,3%. Em 1985, a prevalência para o sexo masculino era de 35,8% e para o sexo feminino era de 26,7% e, após as ações de controle implantadas no período de estudo, verificou-se uma redução da prevalência em 1995 para 6,0% para o sexo masculino e 2,6% para o sexo feminino. Segundo o autor, o sucesso do programa de controle se deu em função de sua municipalização, mediante a formação do Conselho Municipal de Saúde, composto por representantes da própria comunidade e de outros setores, tais como pesquisadores e supervisores de saúde pública que permitiram trabalhar com a realidade local. Esse modelo de controle de morbidade permitiu reduzir, de forma mais duradoura, os indicadores específicos da endemia por um período maior que dez anos, não tendendo a voltar aos níveis iniciais. O autor ressalta a importância de se municipalizar programas de controle da endemia em municípios de área endêmica do estado de Minas Gerais, para reduzir o volume e a intensidade da transmissão no Estado. É fundamental que estes programas garantam uma boa cobertura do município, contem com a participação ativa e consciente dos expostos à infecção nas ações de controle e tenham uma visão transdisciplinar, durante as etapas de planejamento e monitoramento epidemiológico para redução da endemia.

Coura-Filho et al. (1995) realizaram um estudo para caracterizar o perfil clínico-epidemiológico da esquistossomose em Ravena, Minas Gerais. Nesse estudo, os autores buscaram identificar possíveis associações entre a prevalência, intensidade da infecção e formas clínicas, e o comportamento da população junto a águas naturais, e as condições socioeconômicas da população. A prevalência geral para o distrito de Ravena para a infecção pelo *S. mansoni* ficou em 36,7%, sendo esta prevalência maior nos homens com idade entre 10 e 19 anos, quando comparado com mulheres da mesma faixa etária. Verificou-se que os homens desta faixa etária tinham como maior motivo para o contato com as águas naturais as atividades de lazer como natação, banho e pescaria. Embora fossem em sua maior parte trabalhadores rurais, os contatos não eram profissionais, visto que as culturas agrícolas desenvolvidas na área de estudo requerem poucos contatos com águas naturais. Os autores verificaram maior média de ovos nas fezes de crianças com até 14 anos de idade que apresentaram também maiores riscos de adquirir a forma clínica hepatointestinal, quando comparada com os adultos. Dentro da área de estudo, detectou-se uma relação direta da prevalência da esquistossomose com a presença de água potável nas residências, sendo a prevalência maior na localidade onde as casas não eram abastecidas com água tratada e que possuíam piores condições sanitárias. Segundo os autores, a principal forma de controle da

esquistossomose no distrito de Ravena está na criação de alternativas de lazer que evitem o contato da população com as águas naturais contaminadas pelo *S. mansoni* e no tratamento quimioterápico dos indivíduos infectados. A aplicação de moluscicida nos córregos e rios teria uma função auxiliar, visto que estes possuem forte vazão, levando o moluscicida pela correnteza, o que teria uma breve ação no controle da transmissão da esquistossomose. A necessidade de aplicação frequente deste produto elevaria o custo desta medida, além de causar possíveis impactos à biota aquática.

Vasconcelos et al. (2009) avaliaram a prevalência da esquistossomose no distrito de Ravena, Município de Sabará, Minas Gerais, Brasil, após 27 anos da implantação do sistema de água tratada e do tratamento específico da população infectada, visto que em um estudo realizado por Coura-Filho et al. (1995) na década de 1980 foi detectada uma prevalência de 36,7%, que estava diretamente associada às condições sanitárias precárias e ausência de abastecimento de água. Ao longo dos anos, o padrão de contato da população com a água foi modificando e a maioria da população não tem mais o hábito de utilizar água de coleções hídricas para a realização de tarefas domésticas, em função dos investimentos com o fornecimento de água tratada. Os autores verificaram que as medidas de controle da esquistossomose produziram uma resposta positiva, reduzindo a prevalência em Ravena para 2,5%. Porém, o distrito apresenta fatores ambientais e ecológicos favoráveis à manutenção da doença, sendo necessário um investimento contínuo em saneamento, educação em saúde e tratamento dos infectados para que os níveis de prevalência continuem baixos.

Em um estudo desenvolvido por Coura-Filho (1994), procurou-se avaliar o uso do paradigma de risco em sete áreas endêmicas para esquistossomose no Brasil, visando a construção de um modelo conceitual que contenha todos os fatores causais que estejam envolvidos no processo de transmissão da doença. Após a aplicação de uma análise multivariada em todos os fatores determinantes para a ocorrência da doença, verificou-se que as atividades profissionais (agrícolas e domésticas) e as de lazer (pescar e nadar) foram os fatores causais mais frequentemente associados à ocorrência da esquistossomose na área de estudo. Ao efetuar uma análise das condições gerais da população, verificou-se que a falta de acesso ao tratamento específico e ao fornecimento de água intradomiciliar podem alterar a probabilidade de infecção pelo *S. mansoni*, a curto e médio prazo. Segundo o autor, em função da grande importância dos fatores de riscos individuais na transmissão da esquistossomose, os serviços de saúde devem buscar a construção de um paradigma de ação centrada no indivíduo em seu cotidiano, visto que ele é, ao mesmo tempo, vítima e elemento ativo na transmissão dessa endemia.

Em um trabalho desenvolvido por Santos e Melo (2011), buscou-se estimar a prevalência da esquistossomose no município de Bom Gosto, em Tutóia, Maranhão. Nessa investigação foram realizados, em 2008, exames parasitológicos em 78,0% da população, obtendo-se uma prevalência de 3,2%. No rio que banha a região foram encontrados moluscos infectados pelo parasita *S. mansoni*, pertencentes à espécie *B. glabrata* e evidenciou-se que é hábito da população divertir-se, lavar roupa e banhar-se nos rios que margeiam as comunidades locais. Embora os resultados indiquem que há uma baixa ocorrência de esquistossomose no município, foi identificada a ocorrência de todos os componentes da cadeia epidemiológica do *S. mansoni* que, se não forem modificados, resultará na persistência da doença na região. Segundo Ribeiro et al. (2004) as pessoas desconhecem os mecanismos de transmissão da doença e, com isso, há ocorrência de reinfeção. Um processo educativo melhora o conhecimento sobre a doença, constituindo-se numa medida efetiva e de baixo custo no combate a endemias de uma maneira geral.

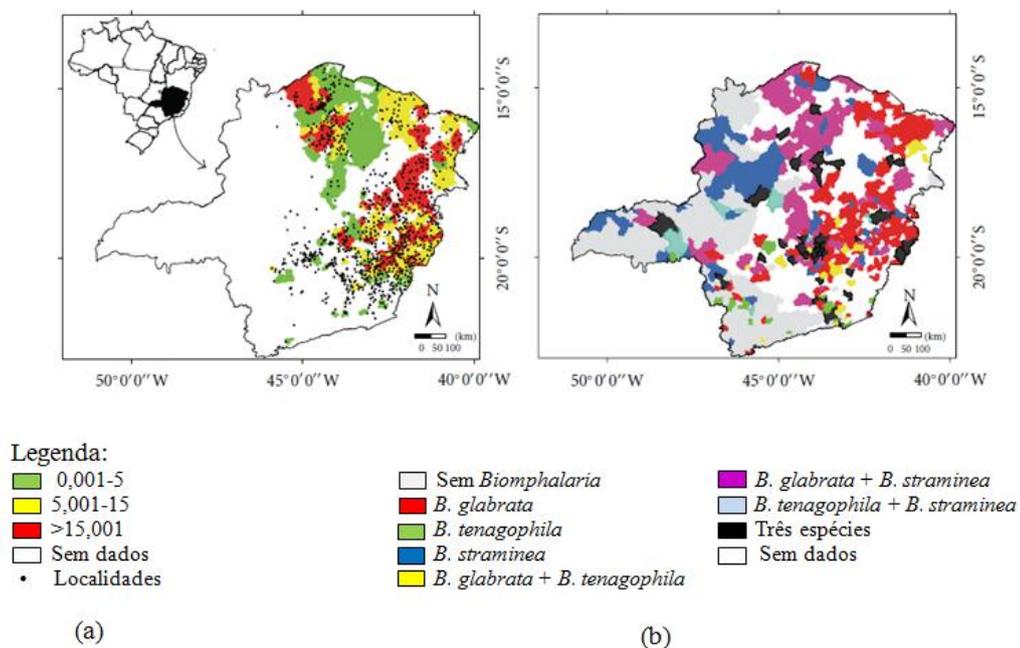
### **3.7 Técnicas de geoprocessamento para análise espacial da ocorrência de esquistossomose**

A esquistossomose, por ser uma doença determinada no espaço e no tempo, por fatores ambientais, permite a utilização do SIG como uma ferramenta útil para conhecer a distribuição de sua prevalência e de seus hospedeiros intermediários. Para isto, utilizam-se mapas de representação espacial e fatores ambientais para identificação dos fatores de risco existentes em uma região da área de risco relacionada com a transmissão da doença. Essa análise espacial permite melhor distribuição dos recursos e um direcionamento mais adequado de medidas para o controle da doença.

Segundo Anaruma Filho et al. (2010), a investigação de uma doença como a esquistossomose requer a identificação dos componentes ecológicos relacionados com a transmissão da doença. Para obtenção desses fatores deve-se ter conhecimento prévio da biologia dos agentes envolvidos e dos elementos da paisagem que se relacionam com o ciclo de vida deste organismo. A utilização do SIG para identificação e mapeamento das áreas com alto risco de transmissão da doença promove maior velocidade no fluxo de dados espaciais, permitindo a identificação de fatores e área de risco, auxiliando no delineamento de estratégias de controle e nas orientações quanto às intervenções mais adequadas que devem ser tomadas para o controle da doença.

Guimarães et al. (2012b) utilizaram o Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas (SPRING) para fazer inferências sobre a prevalência de esquistossomose e a

presença das espécies de *Biomphalaria*, hospedeiros intermediários do *Shistosoma mansoni*, em áreas sem esta informação, no estado de Minas Gerais. Deste trabalho resultaram dois mapas, um representando a distribuição das espécies de *Biomphalaria* no estado e o outro mostrando a prevalência estimada de esquistossomose nesta área de estudo (Figura 2). Os autores salientaram que a distribuição dos hospedeiros intermediários está quase sempre associada com a ocorrência da doença e que o *B. tenagophila*, naturalmente infectado pelo *S. mansoni* é o responsável pela ocorrência dos focos na cidade de Itajubá, localizada no sul do estado de Minas Gerais.

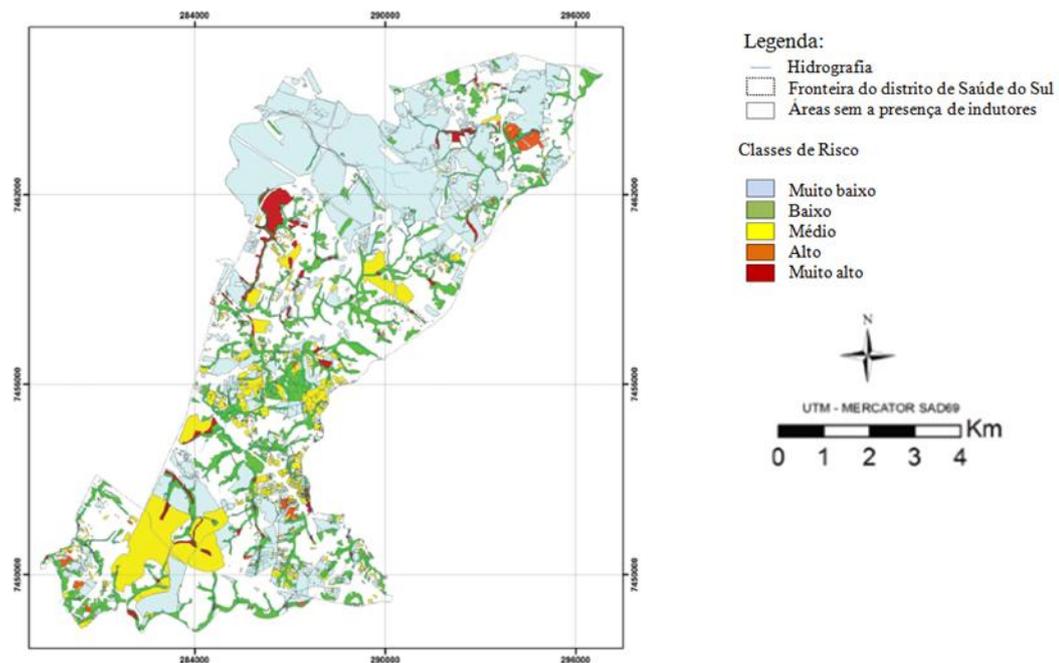


**Figura 2** - (a) Distribuição da prevalência (%) de esquistossomose nos municípios do estado de Minas Gerais; (b) distribuição das espécies de *Biomphalaria* em Minas Gerais.  
Fonte: Guimarães et al. (2012b).

De acordo com Favre et al. (2012), a análise espacial orienta na otimização de recursos e na melhoria das ações para controle da doença. Segundo os autores, o Ministério da Saúde recomenda que os dados de pesquisa de fezes devam incluir as coordenadas geográficas dos domicílios com casos positivos, por meio do uso de um Sistema de Posicionamento Global (GPS), para posterior inserção dos pontos em um mapa digitalizado e um banco de dados georreferenciados. Isto permite uma análise mais aprofundada das diferenças existentes entre os padrões de distribuição espacial da doença e suas relações com as fontes potenciais de risco existentes nas áreas endêmicas.

Anaruma Filho et al. (2010) identificaram e representaram espacialmente os indutores ambientais relacionados com a transmissão da esquistossomose na região metropolitana de

Campinas, localizada no estado de São Paulo. Após a identificação dos focos de esquistossomose e dos criadouros do *Biomphalaria glabrata* foi utilizado o software SPRING 5.0 para a confecção do mapa das classes de risco no município (Figura 3), sendo as áreas de muito alto risco correspondente aos locais onde o esgoto era lançado diretamente no rio.



**Figura 3** - Mapa de risco dos focos de esquistossomose mansônica e dos locais de reprodução de *B. glabrata* localizados no mosaico do distrito de Saúde do Sul, Campinas, São Paulo.  
Fonte: Anaruma Filho et al. (2010).

Segundo Bavia et al. (1999), estudos realizados em comunidades rurais da Bahia demonstraram que o número, distribuição e taxa de infecção do hospedeiro intermediário *B. glabrata* e seu contato com águas de uso doméstico eram determinantes para a ocorrência da doença no homem e que a população de hospedeiro intermediário está diretamente relacionada com a variação sazonal das chuvas. A população de moluscos sofre um aumento durante o período de outubro a janeiro e uma diminuição durante os meses de seca. De acordo com os autores, estudos realizados com população com alta e baixa prevalência no estado de São Paulo revelou que a alta altitude, baixa densidade populacional, padrões de saneamento elevados e presença de locais limitados para reprodução do *B. tenagophila* contribuem para as baixas taxas de infecção. Sendo assim, o conhecimento dos fatores que contribuem para o tamanho e localização das populações de hospedeiros intermediários como: chuva, vegetação, topografia, tipo de solo e características dos corpos d'água são fundamentais para planejar e implantar um programa de controle de esquistossomose. Desta forma, segundo os autores, torna-se adequado o uso do SIG para analisar espacialmente a

relação entre o ambiente, hospedeiro intermediário e esquistossomose em regiões e comunidades específicas.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) possui uma série de imagens do Brasil com detalhes sobre o relevo e a topografia, apresentando dados altimétricos que auxiliam na análise espacial de uma determinada área do território brasileiro. A base contém os dados numéricos de relevo e da topografia do Brasil, obtidos pela nave espacial americana durante a missão conhecida como SRTM (Shuttle Radar Topography Mission). Para cada área de 90 metros por 90 metros do território nacional, dispõe-se de uma medida altimétrica precisa que reconstitui o relevo do país de forma digital e homogênea (EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE, 2012). Esta base de dados altimétricos pode ter diversas aplicações, inclusive na identificação e mapeamento de áreas alagadas que representam locais com alto risco de transmissão de doenças, determinadas no espaço e tempo por fatores ambientais.

### **3.8 Ocorrência da esquistossomose no município de Itajubá - MG**

O município de Itajubá, local de estudo deste projeto, é uma área considerada de foco para esquistossomose, onde os primeiros casos humanos autóctones foram identificados em um trabalho desenvolvido por Kats e Carvalho (1983). Nesse trabalho, foi realizado um inquérito coproscópico com 800 crianças matriculadas em uma escola do ensino fundamental, onde a Secretaria de Saúde já havia diagnosticado um caso de esquistossomose em uma criança com 9 anos de idade. Com o inquérito, foi possível identificar mais duas crianças com 8 e 10 anos eliminando ovos de *S. mansoni* nas fezes. Ficou evidenciado que as três crianças nunca haviam se ausentado do município de Itajubá, o que confirma a ocorrência de casos autóctones no município. Nos vários locais percorridos, adjacentes ao bairro onde foi detectada a infecção, foram evidenciadas inúmeras valas de irrigação e pequenas coleções hídricas, estando algumas delas densamente povoadas por *B. tenagophila*. Foi evidenciado que uma pequena lagoa existente no local que continha centenas de exemplares do molusco, recebia despejos de esgotos de inúmeras casas da área adjacente, e era utilizada com frequência como área de lazer pelas crianças do bairro. Segundo os autores, a introdução da esquistossomose no município se deu em função de migrantes atraídos pela expansão do parque industrial do município, bem como pelas frequentes idas e vindas a diversas cidades do Estado de São Paulo. Há uma proximidade do município de Itajubá com a região do Vale do Paraíba, localizado no Estado de São Paulo, onde a *B. tenagophila* desempenha um importante papel na transmissão da esquistossomose mansônica.

Os focos de esquistossomose em Itajubá também foram analisados por Carvalho et al. (1985) e Carvalho et al. (1987). Embora ocorram casos de esquistossomose em Itajubá, segundo Guimarães et al (2012a), o oeste, noroeste e sul do estado de Minas Gerais são consideradas áreas não endêmicas, sendo endêmicas as áreas norte, leste e central do estado.

Conforme Carvalho et al. (1989), fenômeno semelhante ao ocorrido em Itajubá também ocorreu na cidade de Passos, área até então considerada indene para esquistossomose e que foi detectado a ocorrência de um caso de esquistossomose, cuja infecção teria ocorrido na própria cidade. Após levantamento malacológico e diagnóstico parasitológico, os dados obtidos permitiram afirmar que estava ocorrendo transmissão autóctone de esquistossomose no município. Segundo o autor, o município estaria recebendo migrantes de áreas endêmicas de esquistossomose do próprio estado que para ali estariam se dirigindo em função da colheita do café, produto de cultura relativamente recente no município.

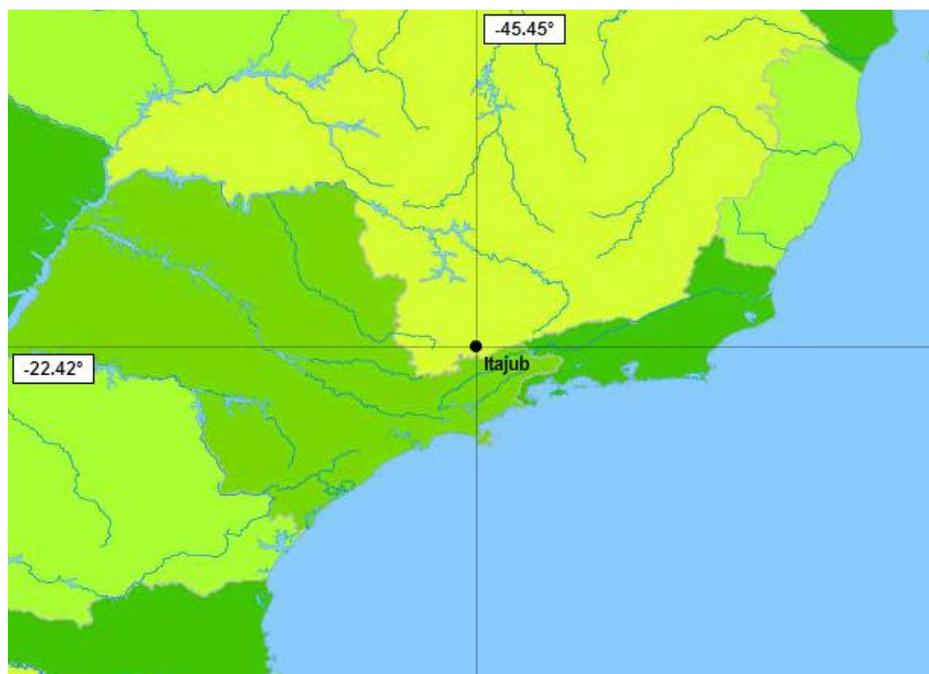
## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 Descrição do estudo

A abordagem metodológica utilizada neste estudo foi uma investigação epidemiológica observacional, em que foram levantados dados sócio-demográficos e comportamentais por meio de um questionário, buscando identificar variáveis associadas à infecção pelo *S. mansoni* no município de Itajubá.

### 4.2 Caracterização do município de Itajubá

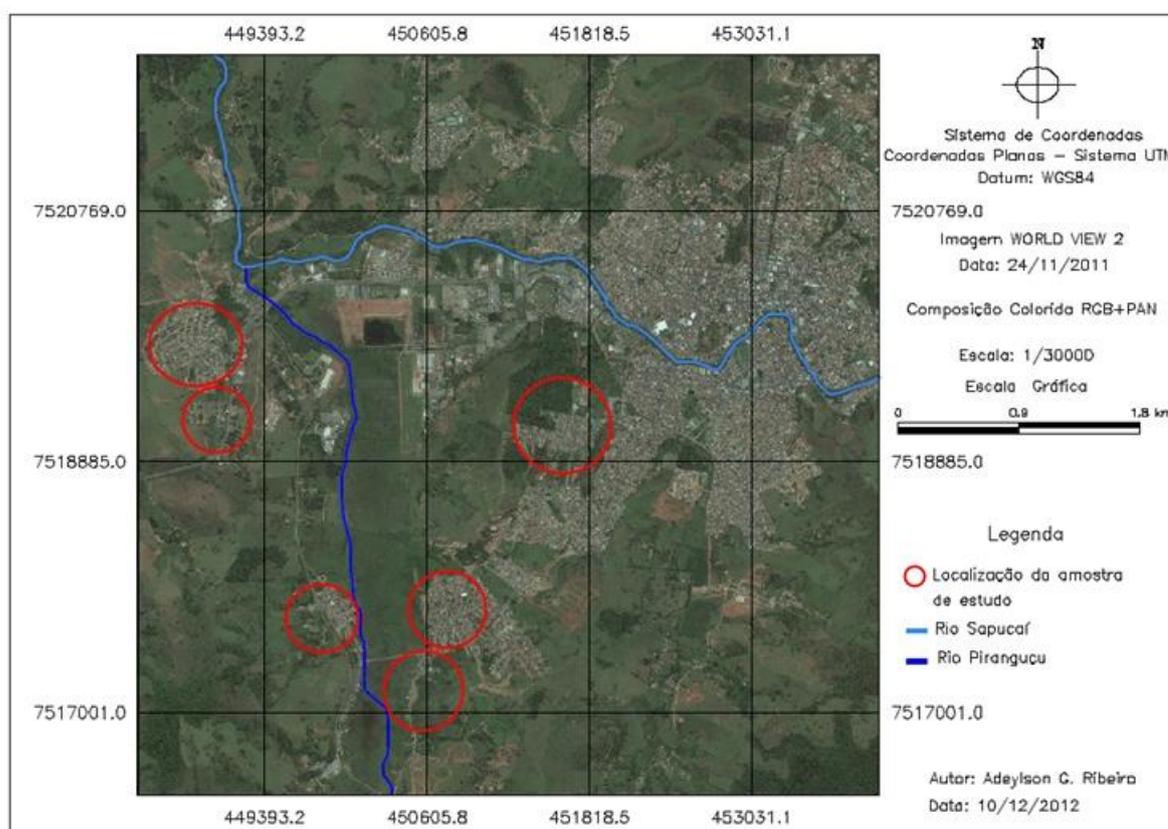
O município de Itajubá está localizado no sul do estado de Minas Gerais, a 418 km da capital do estado, estando situada às margens do rio Sapucaí, na Serra da Mantiqueira, podendo ser considerada uma típica cidade média brasileira com 90.658 habitantes e com área da unidade territorial de 294,835 km<sup>2</sup>, tendo uma densidade demográfica de 307,49 hab/km<sup>2</sup>. Em relação ao total de habitantes do município, 82.764 pessoas são residentes da área urbana e 7.894 pessoas são residentes da área rural. Em relação ao Produto Interno Bruto (PIB) do município, os setores da indústria e de serviços são responsáveis por 98,8% deste valor e o setor de agropecuária por 1,2% (IBGE, CIDADES, 2010). A Figura 4 mostra a localização geográfica do município no estado.



**Figura 4** - Localização geográfica do município de Itajubá.  
Fonte: IBGE, CIDADES (2010).

### 4.3 Obtenção dos casos notificados de esquistossomose e definição da área de estudo

Inicialmente foi obtida uma relação dos casos notificados de esquistossomose no município de Itajubá, compreendendo uma série histórica de 2004 a 2011, disponibilizada pelo Setor de Epidemiologia da Secretaria de Saúde da Prefeitura Municipal de Itajubá. Esta série histórica foi utilizada na verificação da distribuição sociodemográfica dos casos e na definição da área de estudo. Foram escolhidos para definição da amostra de domicílios (Figura 5), os bairros que apresentavam casos notificados e que estavam localizados próximos à área de inundação do rio Piranguçu, que corta uma área periférica do município desaguando no rio Sapucaí.



**Figura 5** - Localização das áreas utilizadas na definição da amostra no município de Itajubá.

O estudo tem uma característica transversal, buscando obter a taxa de prevalência de casos de esquistossomose em determinada região do município de Itajubá, que compreende os bairros de Vila Poddis, Rebourgeon, Piedade, Moquem, Açude e Jardim das Colinas, delimitados pela vigilância em saúde do município em função da ocorrência de casos notificados da doença.

#### **4.4 Definição da amostra de domicílios para estudo da ocorrência de esquistossomose**

A amostra compreendeu 140 residências (cada uma com um respondente maior de 18 anos), que foram sorteadas de maneira aleatória, utilizando uma base de dados do serviço de vigilância em saúde do município. Esta base usada para controle da dengue contém todas as ruas com a numeração das respectivas residências. O tamanho da amostra foi calculado considerando-se a estimativa máxima de prevalência de esquistossomose para a região (0,001 – 5,0%), de acordo com estudo de Guimarães et al. (2012b) e admitindo-se 95,0% de chance de detecção de uma prevalência de 5,0% com o nível de significância de 1,0% (LWANGA e LEMESHOW, 1991). Considerando-se possíveis perdas, o tamanho final da amostra foi acrescentado em 10,0%.

A amostra, compreendendo as 140 residências, foi distribuída de forma aleatória e proporcionalmente entre os mapas elaborados pela vigilância em saúde do município, aplicados para controle da dengue, dos bairros descritos. O estudo foi realizado por amostra aleatória sistemática de conglomerados sendo o sorteio efetuado através do *software* Excel. Os domicílios permanentemente desocupados foram substituídos pelos imediatamente subsequentes e domicílios encontrados fechados na primeira visita foram visitados duas outras vezes, em dias e períodos diferentes da visita inicial. Se fechado nas três visitas, foi excluído da amostra, sem reposição.

As entrevistas foram realizadas nos meses de Agosto e Setembro de 2012, após o cadastramento do projeto na Plataforma Brasil e posterior aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Itajubá - Universitas (Anexo A). Um morador adulto (com 18 anos de idade ou mais) foi entrevistado. Após explicação sobre o trabalho, foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido –TCLE (Apêndice A), sendo este assinado voluntariamente para realização da aplicação de um questionário padronizado, (Apêndice B), acerca da ocorrência da esquistossomose e outras variáveis possivelmente associadas à ocorrência da doença. A elaboração do questionário foi baseada em um estudo realizado por Coura-Filho et al. (1995) que investigaram os determinantes ambientais e sociais da esquistossomose no município de Ravena, Minas Gerais.

Foi realizado um pré-teste da aplicação do questionário a uma amostra de 15 indivíduos, com o objetivo de corrigir eventuais erros de formulação.

#### **4.5 Análise dos dados**

Para a análise dos dados e realização do estudo epidemiológico da esquistossomose no município de Itajubá as seguintes etapas foram cumpridas:

- ✓ Estudo de base populacional de prevalência, após a aplicação do questionário, com característica aleatória, nas regiões identificadas como sendo de maior risco, por meio de amostragem populacional.
- ✓ Identificação das variáveis significantes para a ocorrência do agravo por meio de regressão logística, com o uso de Epi-Info 3.5.1<sup>TM</sup> (CDC, 2008).
- ✓ Utilização do SPRING 5.2.2<sup>®</sup> para a confecção de cartas de distribuição de casos e da delimitação da área de alagamento do rio Piranguçu.

Para a devida estimação e compreensão da população estudada foi realizada uma análise descritiva dos dados amostrais, aplicando o teste t de *student* para analisar as diferenças entre as variáveis quantitativas e o teste de qui-quadrado para analisar as diferenças entre as variáveis categóricas.

Para descrever a associação entre as variáveis dependentes (ocorrência de esquistossomose ou não; conhecimento sobre o agravo ou não; formas de prevenção e destino dos dejetos das instalações sanitárias) e o conjunto de variáveis explanatórias ou preditivas, que são significantes para a ocorrência da doença, foi empregada a técnica de regressão logística multivariada não condicional, com auxílio do EPI-INFO versão 3.5.1<sup>TM</sup> (2008). Este software foi desenvolvido pelo CDC – *Centers for Disease Control and Prevention*, em colaboração com a OMS, estando voltado para a área de saúde, em especial à Epidemiologia. Segundo Kelsey et al. (1986), variáveis de confusão desempenham um papel importante como fonte de viés em estudos transversais. Desse modo, o método de regressão logística foi aplicado exatamente para controle destas variáveis, evitando assim sua interferência nos resultados do estudo.

Na construção do modelo multivariado, análises univariadas foram conduzidas com todas as variáveis, empregando como critério para entrada no processo de modelagem, um valor de  $p < 0,20$  fundamentado no teste da razão da máxima verossimilhança. A fim de se encontrar o modelo mais ajustado foi aplicada a metodologia progressiva passo a passo (*stepwise forward*) incluindo as variáveis por ordem decrescente de significância e excluindo todas aquelas não significantes, que impediam o bom ajuste do modelo, analisando-se as variações de razão de chance (RC), intervalo de confiança (IC 95%) e os níveis de significância dos modelos. A significância das variáveis no modelo final também foi verificada pelo mesmo teste da razão de verossimilhança, permitindo a permanência das variáveis com  $p$  menor ou igual a 0,05 (HOSMER e LEMESHOW, 1989).

As variáveis dependentes no estudo são do tipo dicotômica e representadas por: diagnóstico de esquistossomose ou não; conhecimento sobre a doença ou não; informação

sobre os meios de prevenção ou não. A variável explanatória “destino dos dejetos das instalações sanitárias” foi utilizada também como variável dependente em uma das análises, por ter uma grande importância ambiental no ciclo de transmissão da doença.

Por meio deste modelo, a variável dependente foi a probabilidade da resposta afirmativa ou positiva no modelo, ou o log do odds (chance) de ocorrência das respostas.

Desse modo, o denominado logito, ou o log do odds da variável dependente, do modelo de regressão logística é fornecido pela seguinte equação:

$$g(x) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n \quad (1)$$

Onde:

Os coeficientes “ $\beta$ ” estimados para as variáveis independentes representam a taxa de mudança de uma função da variável dependente por unidade de mudança na variável independente. Cada coeficiente é estimado a partir do conjunto de dados pelo método da verossimilhança e fornece uma estimativa do logaritmo natural (ln) da razão de chance (RC) ajustando-se para todas as outras variáveis incluídas no modelo, podendo-se fazer uma estimativa direta da RC por meio do coeficiente  $\beta_1$ :

$$RC = e^{\beta} \quad (2)$$

Desse modo, a probabilidade de ocorrência da variável dependente ( $Y = 1$ /Ocorrência de esquistossomose) será representada pela equação:

$$Prob(\gamma = 1) = \frac{1}{1 + e^{-g(x)}} \quad (3)$$

As variáveis utilizadas na análise foram codificadas conforme Tabela 1. No caso das variáveis chamadas categóricas, ou seja, aquelas que possuíam mais de duas opções de respostas houve a necessidade de transformá-las em variáveis *dummy* durante a inserção das variáveis no EPI-INFO versão 3.5.1<sup>TM</sup> (2008) para a análise.

**Tabela 1** - Codificação das variáveis socioambientais.

Código da Variável	Descrição	Codificação
Idade	Idade do entrevistado	Variável contínua
Sexo	Sexo do entrevistado	0 – Feminino 1 – Masculino
Estcivil	Estado civil do entrevistado	1 – Solteiro 2 – Casado 3 – Outros
Escol	Escolaridade do entrevistado em anos	0 – Nenhuma 1 – 1 a 2 2 – 3 a 6 3 – 7 a 10 4 – $\geq$ 11
Renfam	Renda familiar em salários mínimos	0 – Até um 1 – 1 a 2 2 – 3 a 6 3 – 7 a 10 4 – $\geq$ 11
Bairro	Bairro onde o entrevistado reside agrupado conforme situação de lançamento de esgoto na rede coletora municipal	0 – Jardim das Colinas, Rebourgeon e Vila Poddis 1 – Piedade, Açude e Moquem
Nadar	Alguém da família tem contato habitual com água natural ao nadar	0 – Raramente ou nunca 1 – Às vezes ou sempre
Lavroupa	Alguém da família tem contato habitual com água natural ao lavar roupa	0 – Raramente ou nunca 1 – Às vezes ou sempre
Lavasil	Alguém da família tem contato habitual com água natural ao lavar vasilha	0 – Raramente ou nunca 1 – Às vezes ou sempre
Tomban	Alguém da família tem contato habitual com água natural ao tomar banho	0 – Raramente ou nunca 1 – Às vezes ou sempre
Coralag	Alguém da família tem contato habitual com água natural ao atravessar córrego ou alagamento	0 – Raramente ou nunca 1 – Às vezes ou sempre
Extareia	Alguém da família tem contato habitual com água natural trabalhando com extração de areia	0 – Raramente ou nunca 1 – Às vezes ou sempre

Tabela 1. (cont.)		
Código da Variável	Descrição	Codificação
Trablav	Alguém da família tem contato habitual com água natural trabalhando com lavoura	0 – Raramente ou nunca 1 – Às vezes ou sempre
Reghort	Alguém da família tem contato habitual com água natural ao regar horta	0 – Raramente ou nunca 1 – Às vezes ou sempre
Pescar	Alguém da família tem contato habitual com água natural através da pesca	0 – Raramente ou nunca 1 – Às vezes ou sempre
Aguabeb	Ausência de água encanada ou de cisterna para beber	1 – Sim 0 – Não
Aguager	Ausência de água encanada ou de cisterna para uso geral	1 – Sim 0 – Não
Aguacons	O fornecimento de água na residência é constante	0 – Sim 1 – Não
Destesg	Destino dos dejetos das instalações sanitárias	0 – Rede coletora municipal e fossa séptica 1 – Riacho e outros
Casapro	Ter casa própria	0 – Sim 1 – Não
Temres	Tempo de residência em anos	0 – Até um 1 – 1 a 4 2 – 5 a 9 3 – 10 a 14 4 – $\geq 15$
Conhesquis	Ter conhecimento sobre o que é a esquistossomose	0 – Sim 1 – Não
Conhevit	Ter conhecimento de como evitar a doença	0 – Sim 1 – Não
Tratesquis	Alguém da família já se tratou de esquistossomose	0 – Não 1 – Sim

Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o EPI-INFO versão 3.5.1<sup>TM</sup> (2008) e o Excel 2003.

Para realizar a análise espacial da ocorrência da esquistossomose no município, foram obtidas, com o auxílio de um aparelho de GPS, as coordenadas geográficas (latitude e a longitude) das residências onde ocorreram os casos notificados da doença. Em seguida, foi elaborado o mapa de distribuição espacial de casos de esquistossomose no município de Itajubá

por meio do software SPRING 5.2.2® desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Para delimitação da área de alagamento do rio Piranguçu foi utilizada a carta do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), folha Itajubá SF.23-Y-B-III-3, escala 1:50.000, primeira impressão com data de 1971 e a imagem da Embrapa obtida pela nave espacial americana, durante a execução do projeto SRTM. A imagem da Embrapa, com data de 2000, apresenta uma medida altimétrica do município de Itajubá disposta em área de 90 metros por 90 metros. Com o software SPRING 5.2.2®, realizou-se uma reamostragem com a geração de isolinhas de 20 metros por 20 metros, sendo posteriormente delimitada a área de alagamento, tomando como base a isolinha de menor valor presente na região adjacente ao rio Piranguçu.

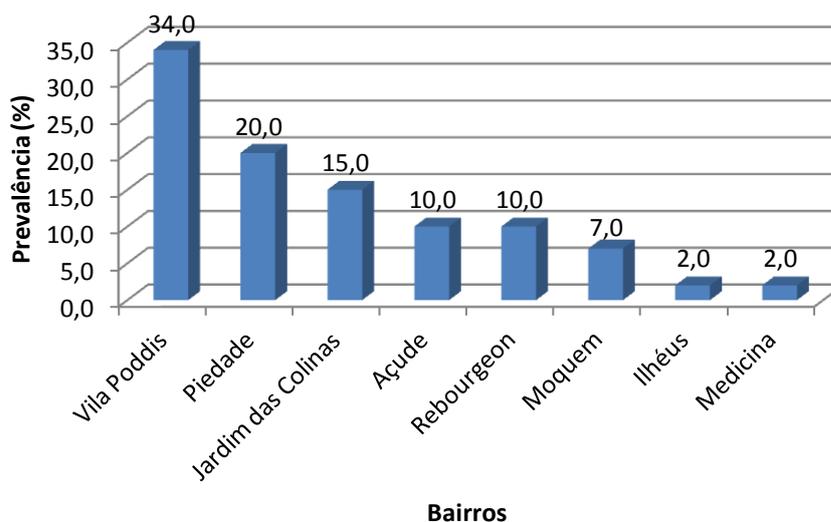
O SPRING possui, entre outras funções, a de processamento digital de imagens, manipulação de dados temáticos e análise espacial (CÂMARA et al.,1996).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

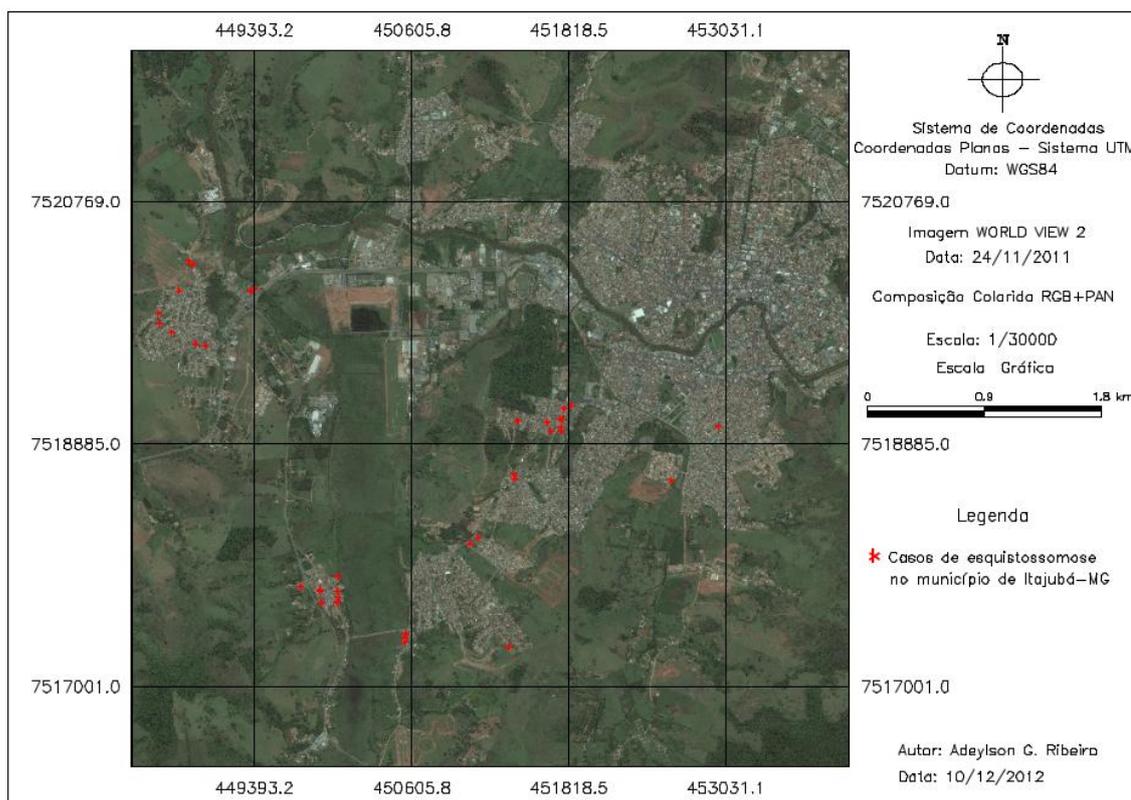
### 5.1 Distribuição sociodemográfica da esquistossomose no município de Itajubá

Conforme os dados obtidos no Setor de Epidemiologia da Secretaria de Saúde da Prefeitura Municipal de Itajubá, durante o período de 2004 a 2011, foram notificados 41 casos de esquistossomose no município. Embora a prevalência estimada para o município de 0,001-5,0% não seja elevada, quando comparado com outras áreas endêmicas de Minas Gerais, conforme estudo de prevalência no estado de Minas Gerais realizado por Guimarães et al. (2012b), um foco da doença permanece no município há quase 30 anos. Os primeiros casos humanos autóctones foram identificados em um trabalho desenvolvido por Kats e Carvalho (1983). É importante ressaltar que os municípios de Minas Gerais, vizinhos ao município de Itajubá, não apresentam casos notificados de esquistossomose, segundo informações fornecidas pela Fundação Nacional da Saúde (FUNASA), e que se evidenciam na distribuição espacial da prevalência de esquistossomose em 255 municípios de Minas Gerais (GUIMARÃES et al. 2012b).

A ocorrência da esquistossomose não apresenta uma distribuição uniforme em todo o município, havendo casos notificados em apenas oito bairros (Figura 6), situados nas regiões oeste e sudoeste da cidade, não havendo registros de casos nos bairros localizados na região mais central, conforme pode ser evidenciado na distribuição espacial dos casos (Figura 7).



**Figura 6** – Distribuição da prevalência da esquistossomose (%), segundo bairro, no município de Itajubá no período de 2004-2011.



**Figura 7** - Distribuição espacial da esquistossomose no município de Itajubá no período de 2004-2011.

A análise espacial é uma ferramenta importante que pode ser usada para delimitar as áreas de risco de esquistossomose, buscando-se obter uma visão da distribuição de casos na área de ocorrência da doença. Segundo Vitorino et al. (2012), os focos endêmicos de esquistossomose ocorrem em maior número nas áreas rurais e em comunidades de baixa renda localizadas nas periferias da zona urbana, principalmente quando não há saneamento básico adequado e o esgoto entra em contato direto com os rios e lagos que são utilizados pela população.

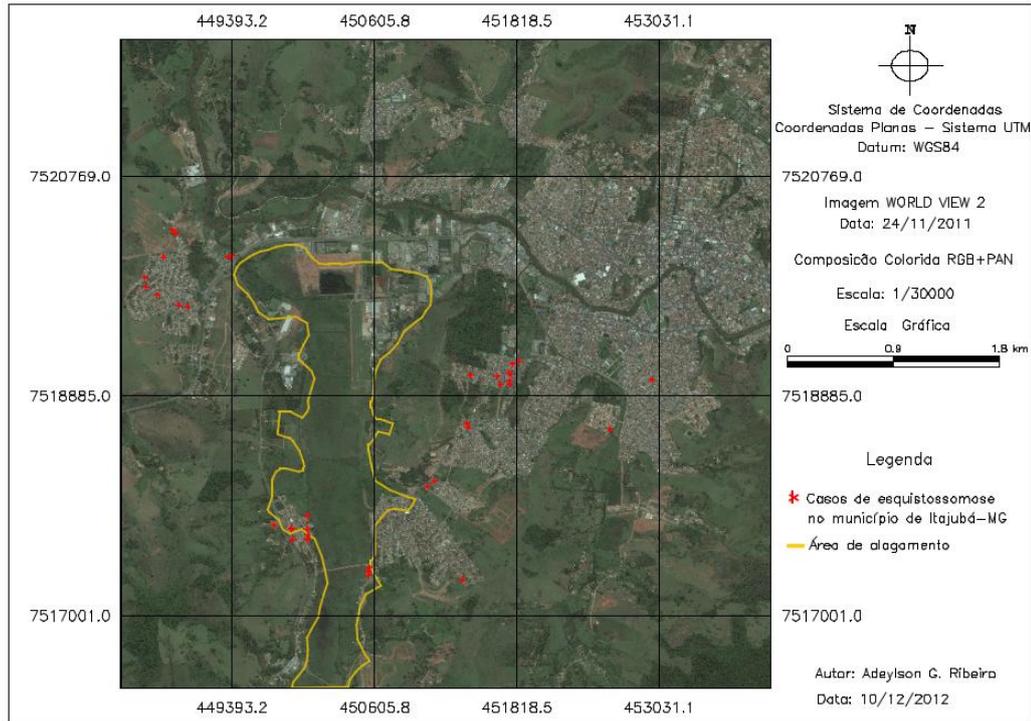
Os bairros onde foram detectadas as maiores prevalências de casos de esquistossomose estão localizados em áreas adjacentes ao rio Piranguçu que possui uma calha estreita, com 1,5 metros de largura em vários trechos, dificultando o processo de drenagem das águas em períodos de grande precipitação (Figura 8), principalmente quando sua cheia se dá de forma concomitante com a cheia do rio Sapucaí, que por ser mais caudaloso provoca o seu represamento na região próxima ao deságue. Esta inundação associada com a presença de grande quantidade de planícies no local possibilita o surgimento de lagoas, podendo haver o contato da população com esta área alagada.

A falta de condições sanitárias adequadas e a ocupação próxima a locais favoráveis a procriação do hospedeiro intermediário da doença desempenha um importante papel no aparecimento de casos da doença (SILVA, 1985; ANARUMA FILHO et al., 2010; SOUZA e MELO, 2012).



**Figura 8** - Calha do rio Piranguçu que corta a região periférica do município de Itajubá.

Segundo Silva (2006), a Bacia do Alto Sapucaí, da qual o rio Piranguçu faz parte, possui em sua cabeceira na Serra da Mantiqueira um total médio de precipitação anual superior a 1500mm e no restante da bacia uma precipitação média anual inferior a 1500 mm, podendo ocorrer um ou dois meses sem chuva ao longo do ano. Isto favorece a ocorrência dos constantes alagamentos nas regiões de planícies localizadas adjacentes ao rio Piranguçu. A Figura 9 representa a delimitação desta área passível de alagamento em função das medidas altimétricas do relevo, tomando como referência a isolinha de menor valor, que foram geradas a cada 20 metros por 20 metros de área. Foi delimitada somente a área de alagamento do rio Piranguçu na região de interesse do estudo, localizada próxima aos bairros onde houve casos notificados de esquistossomose, obtendo-se um valor aproximado de 12.052 m<sup>2</sup>. Grande parte das construções presentes nesta área, inclusive a expansão do parque industrial da cidade, se dá em função da elevação do terreno sob a forma de aterros.



**Figura 9** - Área de alagamento do rio Piranguçu e distribuição espacial dos casos de esquistossomose no município de Itajubá.

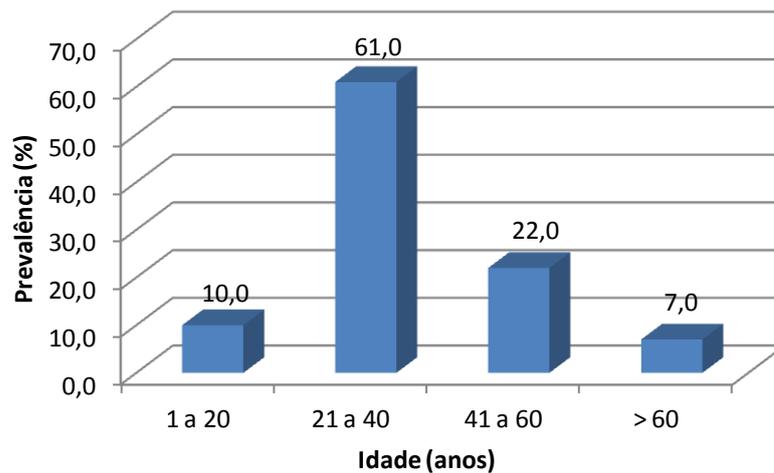
Fica evidente na Figura 9 uma proximidade dos casos notificados de esquistossomose com a área de planícies localizada adjacente ao rio Piranguçu. Estas áreas planas por sofrerem constantes alagamentos, que podem ser visualizados na Figura 10, formam locais propícios para o desenvolvimento do molusco *B. tenagophila*, que se apresenta naturalmente infectado pelo *S. mansoni* e é o responsável pela ocorrência dos focos na região (KATS e CARVALHO, 1983; GUIMARÃES et al., 2012 b).



**Figura 10** - Área de alagamento do rio Piranguçu, próxima ao parque industrial do município de Itajubá, em 15 de janeiro de 2013.

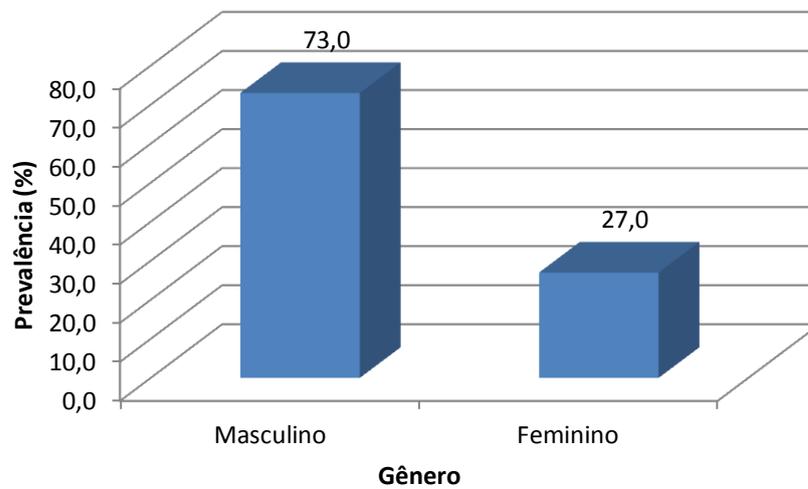
A presença do molusco, hospedeiro intermediário do *S. mansoni* e as características físicas das áreas localizadas adjacentes ao rio Piranguçu, associados à proximidade destes locais com a população urbana de alguns bairros, constituem um importante componente ambiental necessário para a manutenção da área de foco no município de Itajubá.

A Figura 11 mostra a ocorrência da esquistossomose no município de Itajubá segundo a faixa etária dos casos notificados. Observa-se que o número de casos notificados tem sido mais frequente em pessoas com idade variando entre 21 a 40 anos seguidos das pessoas com idade entre 41 e 60 anos. Houve menor ocorrência da doença entre os mais jovens e entre as pessoas com idade acima de 60 anos. Este resultado contradiz Palmeira et al. (2010), que afirmam que no Brasil a faixa etária de maior prevalência da esquistossomose abrange dos seis aos vinte anos, em virtude dos jovens terem um contato mais frequente com a água, devido à realização de atividades recreativas.



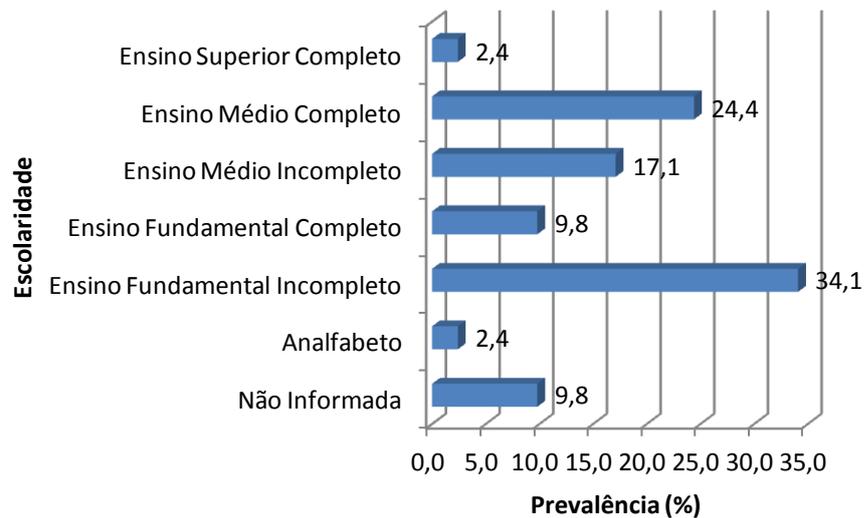
**Figura 11** - Distribuição da prevalência de esquistossomose (%), por idade, no município de Itajubá no período de 2004-2011.

Quando se analisa a distribuição dos casos notificados de esquistossomose no município de Itajubá em relação ao sexo dos indivíduos infectados (Figura 12), observa-se maior incidência da doença entre as pessoas do sexo masculino. Esse fato corrobora a análise de Palmeira et al. (2010), que afirmam em seu estudo de prevalência a existência de maior predisposição do sexo masculino para a esquistossomose, em função de hábitos comportamentais como banho, pesca e práticas esportivas, ocorrerem numa frequência maior entre os homens. Prevalência maior entre os homens também foi verificada por Coura-Filho et al. (1995) e Coura-Filho (1998).



**Figura 12** - Distribuição da prevalência de esquistossomose (%), por gênero, no município de Itajubá no período de 2004-2011.

A Figura 13 mostra a distribuição da esquistossomose no município de Itajubá segundo a escolaridade dos indivíduos infectados. Observa-se que o número de casos notificados tem sido mais frequente em pessoas que possuem até o ensino médio completo, havendo maior ocorrência entre as que possuem ensino fundamental incompleto.



**Figura 13** - Distribuição da prevalência de esquistossomose (%), por escolaridade, no município de Itajubá no período de 2004 - 2011.

## 5.2 Características da amostra de estudo

Para o estudo epidemiológico da esquistossomose foram realizadas 140 entrevistas em seis bairros com distribuição apresentada na Tabela 2.

**Tabela 2** - Distribuição dos entrevistados segundo gênero e bairro.

Bairro	Gênero		Total n (%)
	Masculino	Feminino	
	n (%)	n (%)	
Piedade	8 (15,7)	13 (14,6)	21 (15,0)
Açude	7 (13,7)	15 (16,9)	22 (15,7)
Jardim das Colinas	6 (11,8)	20 (22,5)	26 (18,6)
Moquem	3 (5,9)	5 (5,6)	8 (5,7)
Rebourgeon	12 (23,5)	18 (20,2)	30 (21,4)
Vila Poddis	15 (29,4)	18 (20,2)	33 (23,6)
Total	51 (100)	89 (100)	140 (100)

Durante a aplicação dos questionários não houve recusa. A predominância maior de mulheres nas entrevistas não interferiu na identificação de todas as variáveis associadas à ocorrência da esquistossomose, principalmente aquelas mais relacionadas aos homens como nadar e pescar. Isso se deve ao fato que o questionário foi elaborado para que o entrevistado respondesse acerca dos hábitos de todos os indivíduos da família que residiam naquele local.

A Tabela 3 apresenta a distribuição da amostra segundo características dos entrevistados. No que se refere às variáveis “idade”, “escolaridade”, “renda familiar” e “tempo de residência”, não houve uma diferença significativa na amostra segundo o gênero. Ao analisar a variável “estado civil” dos entrevistados, observa-se uma predominância de casados para ambos os gêneros quando comparado com as outras classificações para esta variável. A classificação outros para o estado civil define as pessoas que afirmaram serem divorciadas ou viúvas.

**Tabela 3** - Distribuição dos dados amostrais referidos de faixa etária, escolaridade, estado civil, renda familiar e tempo de residência por gênero.

	Homens n (%)	Mulheres n (%)	Total n (%)	<i>p</i>
- Faixa Etária (anos)				0,4393
18/ -/ 27	12 (23,6)	15 (16,9)	27 (19,3)	
28 /-/ 37	12 (23,6)	18 (20,2)	30 (21,4)	
38 /-/ 47	5 (9,8)	16 (18,0)	21 (15,0)	
48 /-/ 57	10 (19,6)	17 (19,1)	27 (19,3)	
58 /-/ 67	7 (13,7)	16 (18,0)	23 (16,4)	
68/ -/ 77	4 (7,8)	6 (6,7)	10 (7,2)	
78 /-/ 87	1 (1,9)	1 (1,1)	2 (1,4)	
- Escolaridade (anos)				
0	2 (3,9)	4 (4,5)	6 (4,3)	0,8720
1   3	4 (7,8)	9 (10,1)	13 (9,3)	0,6162
3   7	14 (27,5)	35 (39,3)	49 (35,0)	0,1563
7   11	15 (29,4)	28 (31,5)	43 (30,7)	0,8003
≥11*	16 (31,4)	13 (14,6)	29 (20,7)	0,0185
- Estado Civil				
Solteiro*	20 (39,2)	17 (19,1)	37 (26,4)	0,0094
Casado	28 (54,9)	49 (55,1)	77 (55,0)	0,9859
Outros*	3 (5,9)	23 (25,8)	26 (18,6)	0,0035
- Renda Familiar (SM)				
<1	10 (19,6)	28 (31,5)	38 (27,1)	0,1291
1   3	24 (47,0)	39 (43,8)	63 (45,0)	0,7109
3   7	16 (31,4)	21 (23,6)	37 (26,4)	0,3153
7   11	1 (2,0)	1 (1,1)	2 (1,5)	0,6879
≥11	-	-	-	
- Tempo de Residência (anos)				
<1	3 (5,9)	7 (7,9)	10 (7,1)	0,6611
1   5	11 (21,6)	12 (13,5)	23 (16,4)	0,2140
5   10	6 (11,8)	11 (12,3)	17 (12,2)	0,9174
10   15	3 (5,8)	14 (15,7)	17 (12,2)	0,0860
≥15	28 (54,9)	45 (50,6)	73 (52,1)	0,6208
Total	51 (100,0)	89 (100,0)	140 (100,0)	

\*  $p < 0,05$ ; SM - Salário Mínimo

### 5.3 Análise do conhecimento existente sobre a esquistossomose na sua área de ocorrência

O município de Itajubá é considerado área de foco para esquistossomose há três décadas. Desse modo, procurou-se primeiramente avaliar se as pessoas residentes nas áreas, onde foram notificados casos, tinham conhecimento sobre a doença. Da amostra analisada neste estudo, 50,7% afirmaram não ter conhecimento sobre o que é a esquistossomose. Para isso a variável “*não ter conhecimento sobre o que é a esquistossomose*” foi utilizada como dependente na análise univariada. A Tabela 4 apresenta os resultados obtidos desta análise univariada, com os respectivos valores de RC, IC 95% e valor de  $p$  das variáveis explanatórias.

**Tabela 4** - Análise univariada apresentando as razões de chance (RC), intervalos de confiança (IC 95%) e valores  $p$  - verossimilhança para os efeitos das variáveis explanatórias em não ter conhecimento sobre o que é a esquistossomose.

Variável explanatória	RC	IC 95%	$P$
Idade			
(contínua)	0,97	0,95 – 0,99	0,0027
Tempo de residência (temres)			
Até 1 ano	1,00	-	
1   5 anos	0,27	0,05 – 1,57	
5   10 anos	0,28	0,05 – 1,73	0,0035
10   15 anos	1,20	0,16 – 8,53	
≥ 15 anos	0,20	0,03 – 0,78	
Ter casa própria (casapro)			
Sim	1,00	-	
Não	2,40	0,96 – 6,00	0,0540
Renda familiar (renfam)			
Baixa (até 2 SM)	1,00	-	
Alta (≥ 3 SM)	0,50	0,24 – 1,07	0,0707
Estado civil (estcivil)			
Solteiro	1,00	-	
Casado	0,91	0,41 – 2,01	0,0730
Outros	0,34	0,12 – 0,97	

Tabela 4. (cont.)

Variável explanatória	RC	IC 95%	P.
<b>Escolaridade (escol)</b>			
Nenhuma	1,00	-	
1   3 anos	1,67	0,20 – 14,05	
3   7 anos	0,34	0,06 – 2,07	0,0812
7   11 anos	0,69	0,11 – 4,21	
≥ 11 anos	0,35	0,06 – 2,25	
<b>Sexo</b>			
Feminino	1,00	-	
Masculino	0,79	0,40 – 1,58	0,5125

As variáveis significantes da análise univariada foram aquelas que apresentaram um valor de  $p < 0,20$  (sombreadas) fundamentado no teste da razão da máxima verossimilhança. O modelo multivariado mais ajustado para a variável dependente “*não ter conhecimento sobre o que é a esquistossomose*” apresentou um  $p$  igual a 0,0103 e contém as variáveis explanatórias “*idade*”, “*tempo de residência*” e “*escolaridade*”. As etapas de inclusão estão representadas na Figura 14. O modelo não se tornou significativo com a inclusão das variáveis “*ter casa própria*”, “*renda familiar*” e “*estado civil*”. Portanto, estas variáveis foram retiradas.



**Figura 14** - Etapas de inclusão no modelo das variáveis explanatórias significantes em não ter conhecimento sobre o que é a esquistossomose.

A Tabela 5 apresenta os resultados obtidos da análise multivariada, com os respectivos valores de coeficiente, RC e IC 95% das variáveis explanatórias.

**Tabela 5** - Análise multivariada apresentando os coeficientes, razões de chances (RC) e intervalos de confiança (IC 95%) para os efeitos das variáveis explanatórias significantes em não ter conhecimento sobre o que é esquistossomose.

Variável explanatória	Coeficiente	RC	IC 95%
<b>Idade</b>			
Contínua	-0,0432	0,96	0,93 – 0,97
<b>Tempo de residência (temres)</b>			
Até 1 ano	-	1,00	-
1   5 anos	-1,0635	0,35	0,05 – 2,18
5   10 anos	-1,0493	0,35	0,05 – 2,37
10   15 anos	0,5819	1,79	0,23 – 14,19
≥ 15 anos	-1,4177	0,24	0,04 – 1,34
<b>Escolaridade (escol)</b>			
Nenhuma	-	1,00	-
1   3 anos	-0,1906	0,83	0,09 – 7,75
3   7 anos	-1,9426	0,14	0,02 – 0,95
7   11 anos	-1,8388	0,16	0,02 – 1,15
≥ 11 anos	-2,7401	0,06	0,01 – 0,53
Constante	4,7698		

A interpretação dos valores revela que a idade se comporta como uma variável significativa para não ter conhecimento sobre o que é a esquistossomose. Ter um tempo de residência inferior a 10 anos representa um fator de proteção, uma vez que a chance de não ter conhecimento sobre o que é a esquistossomose é 0,35 vezes quando comparado às pessoas que residem no local há menos de um ano. O tempo de residência de 10 a 14 anos representa um fator de risco, ou seja, há uma chance de não ter conhecimento sobre o que é a esquistossomose de 1,79 vezes quando comparado a um tempo de residência inferior a um ano. Essa chance diminui para 0,24 em tempo de residência igual ou acima de 15 anos. Quando se analisa a variável escolaridade, observa-se que a chance de não ter conhecimento

sobre o que é a esquistossomose diminui na medida em que o seu grau se eleva. Ter de 1 a 2 anos de estudo representa um fator de proteção, com chance de não ter conhecimento sobre o que é a esquistossomose de 0,83 vezes quando comparado com as pessoas que não têm escolaridade. Essa chance de não ter este conhecimento diminui para 0,06 vezes quando os anos de estudo são iguais ou acima de 11 anos.

Este resultado contradiz Ribeiro et al. (2004), que avaliou o conhecimento sobre a esquistossomose em três grupos de pessoas verificando que o grupo com maior escolaridade, não obteve um desempenho melhor que os demais grupos, constituídos de pessoas com escolaridade mais baixa. O resultado encontrado neste trabalho em relação à escolaridade reforça a susceptibilidade das pessoas que vivem em áreas mais pobres da cidade, e em função disso, vêm a ter menor grau de escolaridade, quando comparado com pessoas de outras áreas que possuem melhor infraestrutura. Essa ligação da esquistossomose com a pobreza é evidenciada por Bruun e Aagaard-Hansen (2008), que afirmam que a esquistossomose não sobrevive em áreas tropicais devido as suas características climáticas, mas por causa da pobreza e da negligência por parte das autoridades governamentais, podendo ser considerada uma doença da pobreza.

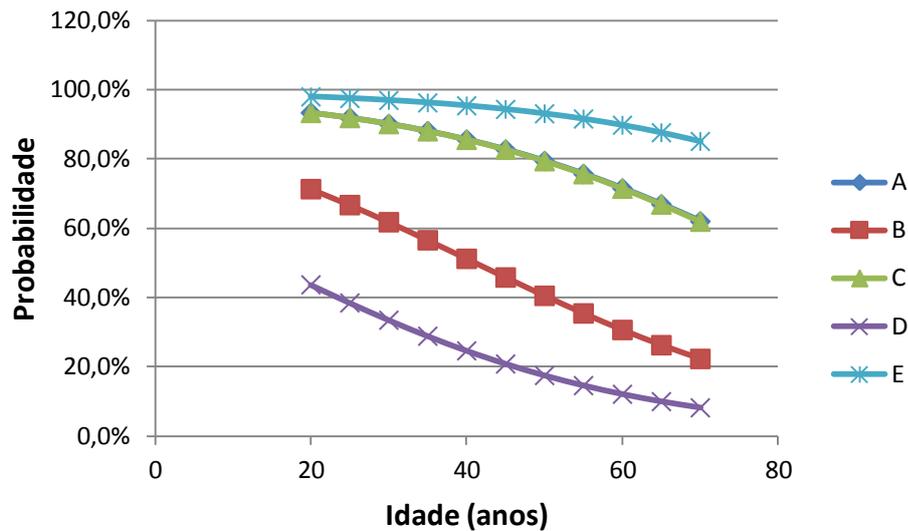
Baseado neste modelo ajustado, a probabilidade de ocorrência de não ter conhecimento sobre o que é a esquistossomose é representada por:

$$Prob(\gamma = 1) = \frac{1}{1 + e^{-g(x)}}$$

Onde:

$$g(x) = 4,7698 + (-0,0432)(idade) + (-1,0635)(temres\ 1\ \text{---}\ 5) + (-1,0493)(temres\ 5\ \text{---}\ 10) + 0,5819(temres\ 10\ \text{---}\ 15) + (-1,4177)(temres\ \geq\ 15) + (-0,1906)(escol\ 1\ \text{---}\ 3) + (-1,9426)(escol\ 3\ \text{---}\ 7) + (-1,8388)(escol\ 7\ \text{---}\ 11) + (-2,7401)(escol\ \geq\ 11)$$

Esta equação representa a probabilidade de não ter conhecimento sobre o que é a esquistossomose, controlada por idade, tempo de residência e escolaridade. Através desta equação tornou-se possível calcular a probabilidade em diferentes situações estando esta representada na Figura 15.



Legenda:

Curva	Característica da exposição
A =	Tempo de residência de 1   5 anos / Escolaridade de 1   3 anos
B =	Tempo de residência de 5   10 anos / Escolaridade de 3   7 anos
C =	Tempo de residência de 10   15 anos / Escolaridade de 7   11 anos
D =	Tempo de residência de $\geq 15$ anos / Escolaridade de $\geq 11$ anos
E =	Tempo de residência de até 1 ano / Sem escolaridade

**Figura 15** - Estimativa de probabilidades de não ter conhecimento sobre o que é a esquistossomose por idade.

Com base na estimativa de probabilidade representada na Figura 15 uma pessoa com 20 anos de idade, com tempo de residência de um a menos que cinco anos e com um a menos que três anos de escolaridade tem 93,4% de probabilidade de não ter conhecimento sobre o que é a esquistossomose, enquanto uma pessoa com 60 anos de idade, com tempo de residência superior ou igual a 15 anos e com 11 anos ou mais de escolaridade tem apenas 12,1% de probabilidade de não ter este conhecimento. Neste cenário, as curvas A e C se sobrepõem apresentando valores similares de probabilidades.

#### 5.4 Análise do conhecimento sobre as formas de prevenção da esquistossomose

O conhecimento sobre as formas de prevenção da esquistossomose é uma medida educativa de grande importância para controle e erradicação da doença. Segundo Coura-Filho (1998), há um desconhecimento extenso do papel da água na transmissão da esquistossomose perante a população, o que contribui para a continuidade de transmissão e manutenção da endemia.

Sendo assim, buscou-se avaliar se as pessoas residentes nas áreas, onde foram notificados casos de esquistossomose, tinham conhecimento sobre como prevenir a doença. Da amostra analisada neste estudo, 64,3% afirmaram desconhecer as formas de prevenção da doença. Para isso a variável “*não ter conhecimento sobre como evitar a esquistossomose*” foi utilizada como dependente na análise univariada. A Tabela 6 apresenta os resultados obtidos desta análise univariada, com os respectivos valores de RC, IC 95% e valor de *p* das variáveis explanatórias.

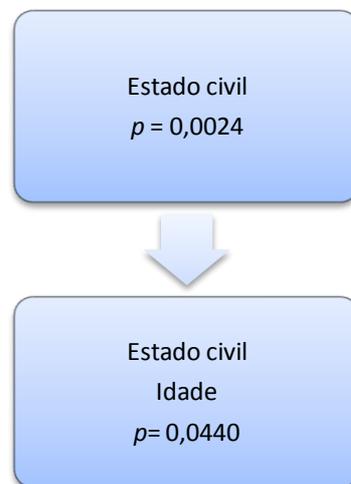
**Tabela 6** - Análise univariada apresentando as razões de chance (RC), intervalos de confiança (IC 95%) e valores *p* - verossimilhança para os efeitos das variáveis explanatórias em não ter conhecimento sobre como evitar a esquistossomose.

Variável explanatória	RC	IC 95%	<i>P.</i>
Estado civil (estcivil)			
Solteiro	1,00	-	
Casado	1,28	0,55 – 3,00	0,0024
Outros	0,25	0,09 – 0,73	
Idade			
(contínua)	0,97	0,95 – 0,99	0,0048
Tempo de residência (temres)			
Até 1 ano	1,00	-	
1   5 anos	0,71	0,12 – 4,32	
5   10 anos	0,46	0,07 – 2,89	0,1059
10   15 anos	1,17	0,16 – 8,53	
≥ 15 anos	0,30	0,06 – 1,53	
Renda familiar (renfam)			
Baixa (até 2 SM)	1,00	-	
Alta (≥ 3 SM)	0,54	0,25 – 1,15	0,1126
Ter casa própria (casapro)			
Sim	1,00	-	
Não	1,96	0,73 – 5,29	0,1667
Escolaridade (escol)			
Nenhuma	1,00	-	
1   3 anos	2,75	0,28 – 26,61	

Tabela 6. (cont.)

Variável explanatória	RC	IC 95%	P.
Escolaridade (escol)			
3   7 anos	0,72	0,12 – 4,34	0,3051
7   11 anos	1,15	0,19 – 7,11	
≥ 11 anos	0,62	0,10 – 3,91	
Sexo			
Feminino	1,00	-	
Masculino	1,03	0,50 – 2,11	0,9374

O modelo multivariado mais ajustado para a variável dependente “*não ter conhecimento sobre o que é a esquistossomose*” apresentou um  $p$  igual a 0,0440 e contém as variáveis explanatórias “*idade*” e “*estado civil*”. As etapas de inclusão estão representadas na Figura 16. O modelo não se tornou significativo com a inclusão das variáveis “*tempo de residência*”, “*renda familiar*” e “*ter casa própria*”. Desse modo, estas variáveis foram retiradas.



**Figura 16** - Etapas de inclusão no modelo das variáveis explanatórias significantes em não ter conhecimento sobre como evitar a esquistossomose.

A Tabela 7 apresenta os resultados obtidos da análise multivariada, com os respectivos valores de coeficiente, RC e IC 95% das variáveis explanatórias.

**Tabela 7** - Análise multivariada apresentando os coeficientes, razões de chances (RC) e intervalos de confiança (IC 95%) para os efeitos das variáveis explanatórias significantes em não ter conhecimento sobre como evitar a esquistossomose.

Variável explanatória	Coeficiente	RC	IC 95%
<b>Idade</b>			
Contínua	-0,0273	0,97	0,94 – 0,99
<b>Estado civil (estcivil)</b>			
Solteiro	-	1,00	-
Casado	0,6162	1,85	0,72 – 4,77
Outros	-0,7345	0,48	0,14 – 1,64
Constante	1,6439		

A interpretação dos valores revela que a idade se comporta como uma variável significativa para não ter conhecimento sobre como evitar a esquistossomose. Ser casado representa um fator de risco, ou seja, há uma chance de não ter conhecimento sobre como evitar a esquistossomose de 1,85 vezes quando comparado com as pessoas que são solteiras. O estado civil representado por outros, que inclui as pessoas que afirmaram serem viúvas ou divorciadas, representa um fator de proteção, com chance de não ter conhecimento sobre como evitar a esquistossomose de 0,48 vezes quando comparado com as pessoas que afirmaram ser solteiras.

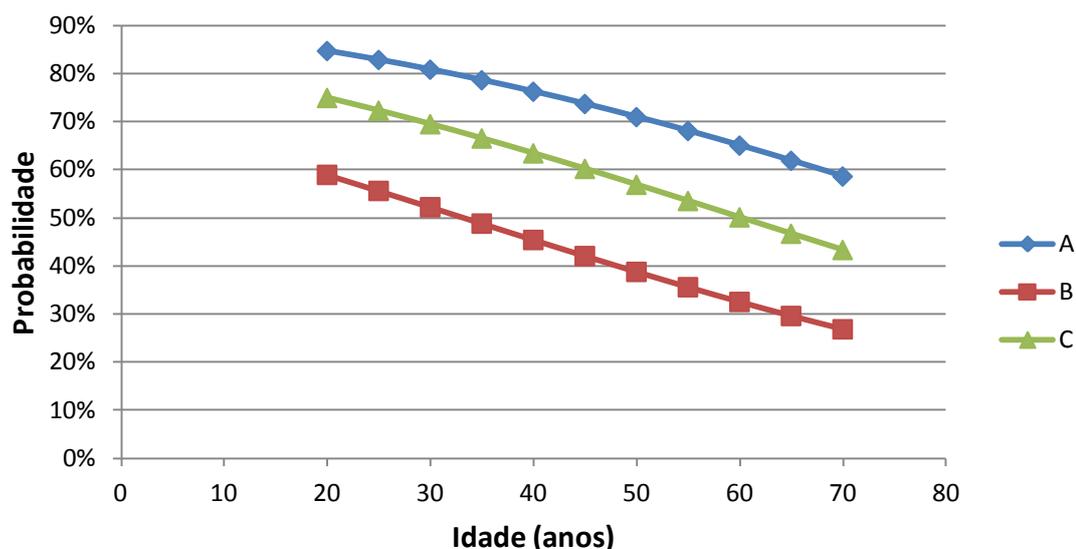
Baseado neste modelo ajustado, a probabilidade de ocorrência de não ter conhecimento sobre como evitar a esquistossomose é representada por:

$$Prob(\gamma = 1) = \frac{1}{1 + e^{-g(x)}}$$

Onde:

$$g(x) = 1,6439 + (-0,0273)(idade) + 0,6162(estcivil - casado) + (-0,7345)(estcivil - outros)$$

Esta equação representa a probabilidade de não ter conhecimento sobre como evitar a esquistossomose, controlada por idade e estado civil. Através desta equação tornou-se possível calcular a probabilidade em diferentes situações estando esta representada na Figura 17.



Legenda:

Curva	Característica da exposição
A =	Estado civil – casado
B =	Estado civil – outros
C =	Estado civil – solteiro

**Figura 17** - Estimativa de probabilidades de não ter conhecimento sobre como evitar a esquistossomose por idade.

Com base na estimativa representada na Figura 17, a probabilidade de não ter conhecimento sobre como prevenir a esquistossomose decresce com o aumento da idade, em todas as categorias de estado civil. Mas as pessoas casadas, independente da faixa etária analisada, apresentam uma maior probabilidade de não ter conhecimento sobre como evitar a doença. Uma pessoa com 40 anos de idade se for casada, por exemplo, tem 76,3% de probabilidade de não ter conhecimento sobre as formas de prevenção necessárias para evitar a ocorrência da esquistossomose, enquanto outra pessoa da mesma idade se for solteira ou pertencer ao estado civil classificado como outros terá 63,5% e 45,4% respectivamente.

### 5.5 Análise dos fatores socioambientais para a ocorrência da esquistossomose

Nesta próxima etapa da análise dos dados foram identificadas as variáveis significantes para a ocorrência de esquistossomose por meio da avaliação dos motivos que levam as pessoas a terem contato com água natural. Esta análise comportamental é importante neste estudo epidemiológico, segundo Coura-Filho et al. (1995) e Martins Junior e Barreto (2003), pois a diminuição do contato da população com águas peridomiciliares pode resultar em uma significativa redução dos indicadores epidemiológicos da esquistossomose. Utilizou-

se nesta análise, além das variáveis comportamentais, as variáveis sociais: tempo de residência, fornecimento de água constante e ausência de água encanada ou de cisterna para beber e para uso geral, por serem consideradas variáveis explanatórias relevantes para a ocorrência de casos da doença.

Da amostra, observou-se que em 6,0% das 140 residências alguém já havia se tratado de esquistossomose. Sendo assim, para esta análise a variável “*alguém da família já se tratou de esquistossomose?*” foi utilizada como dependente na análise univariada. A Tabela 8 apresenta os resultados obtidos desta análise univariada, com os respectivos valores de RC, IC 95% e valor de *p* das variáveis explanatórias. Algumas variáveis explanatórias apresentaram valores de RC e IC 95% indeterminados em função de não terem sido apontadas, pela quase totalidade dos entrevistados, como motivo para contato com águas naturais. A variável correspondente a ter contato com água natural durante a extração de areia não entrou na análise, pois nenhum dos entrevistados realiza esta atividade.

**Tabela 8** - Análise univariada apresentando as razões de chance (RC), intervalos de confiança (IC 95%) e valores *p* - verossimilhança para os efeitos das variáveis explanatórias em ter alguém da família que já se tratou de esquistossomose.

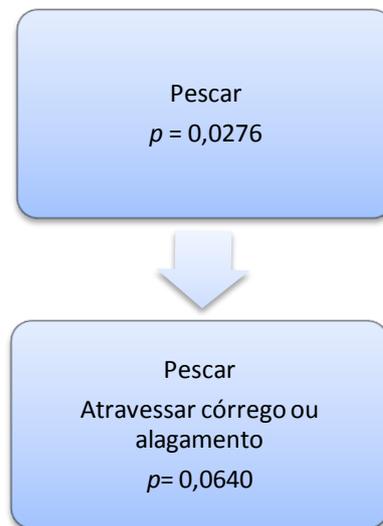
Variável explanatória	RC	IC 95%	<i>P.</i>
Atravessar córrego ou alagamento (coralag)			
Não	1,00	-	
Sim	6,19	1,54 – 24,92	0,0118
Pescar			
Não	1,00	-	
Sim	4,81	1,21 – 19,15	0,0276
Tempo de residência (temres)			
≥ 10 anos	1,00	-	
< 10 anos	0,21	0,03 – 1,72	0,0827
Contato com água natural na lavoura (trablav)			
Não	1,00	-	
Sim	8,06	0,66 – 98,65	0,1556

Tabela 8. (cont.)			
Variável explanatória	RC	IC 95%	P.
Destino do esgoto (destesg)			
Rede coletora/fossa séptica	1,00	-	
Riacho/outros	2,62	0,61 – 11,30	0,2211
Contato com água natural ao lavar roupa (lavroupa)			
Não	1,00	-	
Sim	5,33	0,50 – 57,23	0,2272
Fornecimento de água constante (aguacons)			
Sim	1,00	-	
Não	Ind.	Ind.	0,2659
Nadar			
Não	1,00	-	
Sim	2,35	0,55 – 10,08	0,2734
Contato com água natural ao regar horta (reghort)			
Não	1,00	-	
Sim	3,97	0,40 – 39,78	0,2999
Contato com água natural ao lavar vasilhas (lavasil)			
Não	1,00	-	
Sim	Ind.	Ind.	0,5255
Contato com água natural ao tomar banho (tomban)			
Não	1,00	-	
Sim	Ind.	Ind.	0,5255
Ausência de água encanada para beber (aguabeb)			
Não	1,00	-	
Sim	Ind.	Ind.	0,7150

Tabela 8. (cont.)

Variável explanatória	RC	IC 95%	P
Ausência de água encanada para uso geral (aguager)			
Não	1,00	-	
Sim	Ind.	Ind.	0,7150
Ind. – Indeterminado			

O modelo multivariado mais ajustado para a variável dependente “*alguém da família já se tratou de esquistossomose?*” apresentou um  $p$  igual a 0,0640 e contém as variáveis explanatórias “*pescar*” e “*atravessar córrego ou alagamento*”. As fases de inclusão estão representadas na Figura 18. Optou-se por utilizar o modelo final com valor  $p$  de 0,0640 por considerar que as duas variáveis são importantes, ao propiciarem um contato mais frequente com águas naturais, dentro da amostra analisada. O modelo não se tornou significativo com a inclusão das variáveis “*tempo de residência*” e “*contato com água natural na lavoura*”, sendo retiradas.



**Figura 18** - Etapas de inclusão no modelo das variáveis explanatórias significantes em ter alguém da família que já se tratou de esquistossomose.

A Tabela 9 apresenta os resultados obtidos da análise multivariada, com os respectivos valores de coeficiente, RC e IC 95% das variáveis explanatórias.

**Tabela 9** - Análise multivariada apresentando os coeficientes, razões de chances (RC) e intervalos de confiança (IC 95%) para os efeitos das variáveis explanatórias significantes em ter alguém da família que já se tratou de esquistossomose.

Variável explanatória	Coeficiente	RC	IC 95%
<b>Atravessar córrego ou alagamento (coralag)</b>			
Não	-	1,00	-
Sim	1,4336	4,19	0,93 – 18,89
<b>Pescar</b>			
Não	-	1,00	-
Sim	1,0757	2,93	0,65 – 13,21
Constante	-3,5632		

A interpretação dos valores revela que ter contato com água natural ao atravessar córrego ou alagamento representa um fator de risco, ou seja, há uma chance 4,19 vezes maior de vir a ter esquistossomose quando comparado com as pessoas que não têm este comportamento. O hábito de pescar também representa um fator de risco, tendo as pessoas que realizam esta atividade uma chance 2,93 vezes maior de vir a ter esquistossomose quando comparado com aquelas que não praticam esta atividade.

Os resultados desta análise multivariada vão ao encontro dos resultados encontrados por Coura-Filho (1994) e Coura-Filho et al. (1995), que analisaram os fatores causais para a ocorrência da esquistossomose e verificaram que as atividades de lazer como nadar e pescar foram os fatores causais mais frequentes associados à ocorrência de esquistossomose. Embora a variável explanatória nadar em águas naturais não tenha se tornado significativa neste estudo, várias pessoas entrevistadas afirmaram ter contato com alagamento no período chuvoso do ano, o que leva a um contato com água natural de forma semelhante.

Neste estudo amostral obteve-se que 99,3% das residências visitadas são abastecidas por água encanada tratada oriunda da rede de abastecimento municipal. Este é um resultado importante que é determinante para a baixa prevalência da esquistossomose no município de Itajubá, pois o abastecimento de água domiciliar reduz consideravelmente o contato da população com águas naturais. Esse fato foi verificado no estudo de Vasconcelos et al. (2009) que avaliaram a prevalência da esquistossomose no distrito de Ravena, Município de Sabará, Minas Gerais, após 27 anos da implantação do sistema de água tratada e do tratamento específico da população infectada. Houve uma mudança no padrão de contato da população

com a água, que perdeu o hábito de utilizar água de coleções hídricas inseguras para a realização de tarefas domésticas, que associado ao tratamento quimioterápico, reduziu a prevalência de esquistossomose em Ravena de 36,7% para 2,5% neste período analisado.

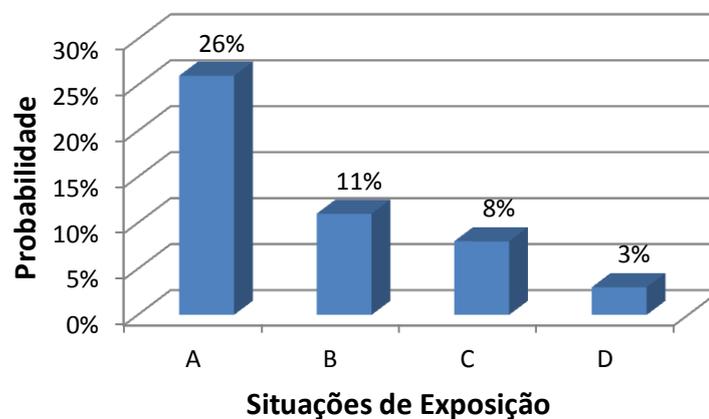
Baseado neste modelo ajustado, a probabilidade de ter alguém da família que já se tratou de esquistossomose é representada por:

$$Prob(\gamma = 1) = \frac{1}{1 + e^{-g(x)}}$$

Onde:

$$g(x) = -3,5632 + 1,4336(\text{coralag}) + 1,0757(\text{pescar})$$

Esta equação representa a probabilidade de ter esquistossomose, controlada pelo hábito de atravessar córrego ou alagamento e pescar. Por intermédio desta equação tornou-se possível calcular a probabilidade em diferentes situações estando esta representada na Figura 19.



Legenda:

Coluna	Característica da exposição
A =	Atravessar córrego ou alagamento e pescar
B =	Somente atravessar córrego ou alagamento
C =	Somente pescar
D =	Não atravessar córrego ou alagamento e não pescar

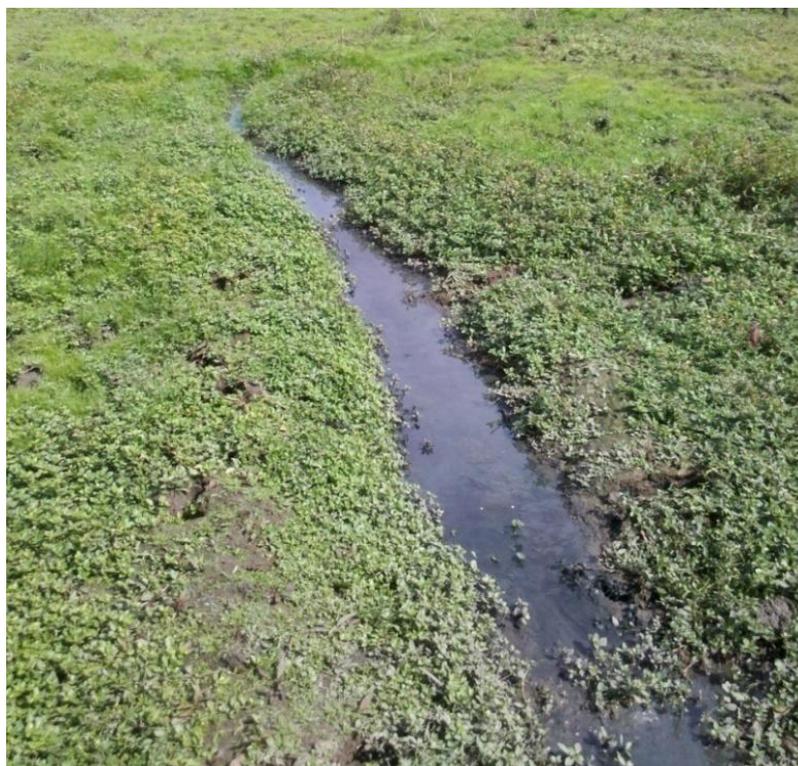
**Figura 19** - Estimativa de probabilidades de ter alguém da família que já se tratou de esquistossomose.

Com base na estimativa representada na Figura 19, a probabilidade de ter esquistossomose é de 26,0% na situação em que o indivíduo tem o hábito de atravessar

córrego ou alagamento e de pescar. A probabilidade decresce para 3,0% quando não há estas exposições.

### 5.6 Análise do destino dos dejetos das instalações sanitárias

A transmissão da esquistossomose é usualmente dependente de dois fatores básicos: a ausência ou presença de adequada infraestrutura de saneamento e o padrão de frequência da população às coleções hídricas. Neste estudo amostral no município de Itajubá obteve-se que 82,9% das residências visitadas têm seu esgoto coletado pela rede coletora municipal e 17,1% das residências eliminam seu esgoto diretamente no rio ou correm a céu aberto próximo às suas residências, conforme pode ser visualizado nas Figuras 20 e 21. Esta é uma situação determinante na manutenção do ciclo de vida do *Schistosoma*. Considerando a alta capacidade de reprodução do parasita, pela qual um simples miracídio ao entrar em contato com o hospedeiro intermediário pode produzir milhares de cercárias, basta uma pequena proporção de esgoto doméstico *in natura*, com ovos do parasito, para manter a transmissão da doença numa determinada área. De acordo com Useh (2012), há uma relação significativa entre os níveis de infecção de esquistossomose e a ausência de tubulação de coleta de esgoto nos domicílios.



**Figura 20** - Esgoto a céu aberto no bairro Moquem em 31 de julho de 2012.



**Figura 21** - Esgoto a céu aberto no bairro Açude em 29 de agosto de 2012.

Embora a grande maioria da população tenha seu esgoto coletado pela rede coletora municipal, parte do esgoto não é canalizado e corre a céu aberto. Tal situação pode contaminar uma grande área, principalmente na estação chuvosa do ano devido à ocorrência de alagamentos. Foi relatado pelos moradores do bairro Moquem que a várzea, onde o esgoto de algumas casas é liberado, se transforma em uma grande lagoa no período chuvoso, devido às inundações do rio Piranguçu, havendo contato de alguns moradores com esta água, incluindo crianças. Moradores do bairro Açude também relataram que em períodos de chuva mais forte o córrego que conduz o esgoto extravasa e invade as ruas do bairro localizadas mais próximas ao seu leito, havendo o contato dos moradores que atravessam o local com esta água contaminada.

Sendo assim, a variável “*destino inadequado dos dejetos das instalações sanitárias*” foi utilizada como dependente na análise univariada, devido a sua grande importância ambiental para a manutenção do ciclo de vida do *S. mansoni* no município de Itajubá. A Tabela 10 apresenta os resultados obtidos desta análise univariada, com os respectivos valores de RC, IC 95% e valor de *p* das variáveis explanatórias.

**Tabela 10** - Análise univariada apresentando as razões de chance (RC), intervalos de confiança (IC 95%) e valores *p* - verossimilhança para os efeitos das variáveis explanatórias para destino inadequado dos dejetos das instalações sanitárias.

Variável explanatória	RC	IC 95%	<i>P.</i>
<b>Bairro</b>			
- Jardim das colinas / Vila Poddis / Rebourgeon	1,00	-	
- Piedade / Açude/ Moquem	20,07	5,58 – 72,00	0,0000
<b>Escolaridade (escol)</b>			
≥ 7 anos	1,00	-	
0 – 7 anos	3,10	1,19 – 8,03	0,0202
<b>Fornecimento de água constante (aguacons)</b>			
Sim	1,00	-	
Não	4,44	1,10 – 17,98	0,0466
<b>Renda familiar (renfam)</b>			
Baixa (até 2 SM)	1,00	-	
Alta (≥ 3 SM)	0,32	0,09 – 1,13	0,0492
<b>Ausência de água encanada para beber (aguabeb)</b>			
Não	1,00	-	
Sim	Ind.	Ind.	0,0591
<b>Ausência de água encanada para uso geral (aguager)</b>			
Não	1,00	-	
Sim	Ind.	Ind.	0,0591
<b>Tempo de residência (temres)</b>			
≥ 10 anos	1,00		
< 10 anos	0,91	0,37 – 2,26	0,8415
<b>Ter casa própria (casapro)</b>			
Sim	1,00	-	
Não	0,90	0,28 – 2,92	0,8662
Ind. – Indeterminado			

O modelo multivariado mais ajustado para a variável dependente “*destino inadequado dos dejetos das instalações sanitárias*” apresentou um  $p$  igual a 0,0415 e contém as variáveis explanatórias “*bairro*”, “*escolaridade*” e “*fornecimento de água constante*”. As etapas de inclusão são representadas na Figura 22. O modelo não se tornou significativo com a inclusão das variáveis “*renda familiar*” e “*ausência de água encanada para beber e para uso geral*” e, portanto, estas variáveis foram retiradas.



**Figura 22** - Etapas de inclusão no modelo das variáveis explanatórias significantes para destino inadequado dos dejetos das instalações sanitárias.

A Tabela 11 apresenta os resultados obtidos da análise multivariada, com os respectivos valores de coeficiente, RC e IC 95% das variáveis explanatórias.

**Tabela 11** - Análise multivariada apresentando os coeficientes, razões de chances (RC) e intervalos de confiança (IC 95%) para os efeitos das variáveis explanatórias significantes para destino inadequado dos dejetos das instalações sanitárias.

Variável explanatória	Coeficiente	RC	IC 95%
<b>Bairro</b>			
- Jardim das colinas / Vila Poddís / Rebourgeon	-	1,00	-
- Piedade / Açude/ Moquem	3,1667	23,73	5,94 – 94,80

Tabela 11. (cont.)

Variável explanatória	Coefficiente	RC	IC 95%
Escolaridade (escol)			
$\geq 7$ anos	-	1,00	-
$0 \leq 7$ anos	1,1663	3,21	1,06 – 9,75
Fornecimento de água constante (aguacons)			
Sim	-	1,00	-
Não	1,8695	6,49	1,06 – 39,52
Constante	-4,3383		

A interpretação dos valores revela que residir nos bairros Piedade, Açude ou Moquem representa um fator de risco, ou seja, há uma chance 23,73 vezes maior de ter na residência um destino inadequado dos dejetos das instalações sanitárias, quando comparado com as residências dos bairros Jardim das Colinas, Vila Poddis e Rebourgeon. Ter uma escolaridade mais baixa, inferior a sete anos, também representa um fator de risco, com chance 3,21 vezes maior quando comparado com a residência das pessoas que tem uma escolaridade mais alta, ou seja, igual ou superior a sete anos. Quando se analisa a eficácia do fornecimento de água encanada tratada, oriunda da rede de abastecimento municipal, tem-se que não ter um fornecimento de água constante representa um fator de risco, com chance 6,49 vezes maior de ter um destino inadequado dos dejetos das instalações sanitárias na residência, quando comparado com as residências que tem um fornecimento de água tratada de forma constante.

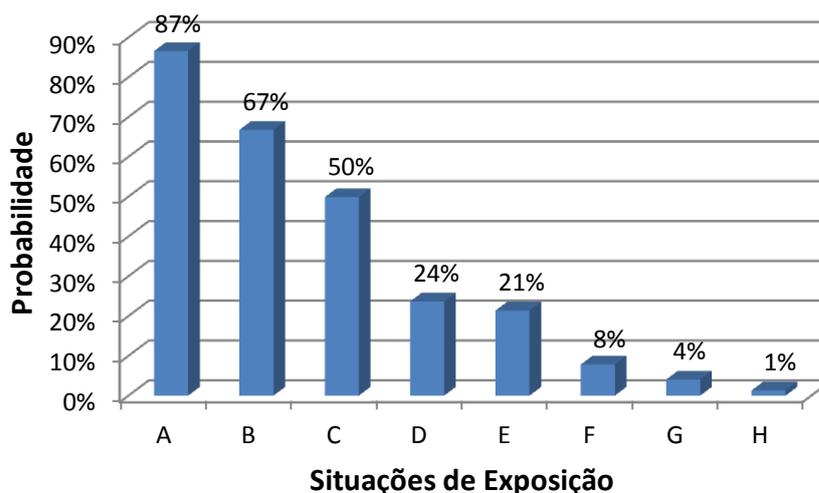
Baseado neste modelo ajustado, a probabilidade de ocorrência de ter um destino inadequado dos dejetos das instalações sanitárias é representada por:

$$Prob(\gamma = 1) = \frac{1}{1 + e^{-g(x)}}$$

Onde:

$$g(x) = -4,3383 + 3,1667(\text{bairro}) + (1,1663)(\text{escol}) + 1,8695(\text{aguacons})$$

Esta equação representa a probabilidade de ter um descarte inadequado dos dejetos das instalações sanitárias, controlada pelo bairro, escolaridade e fornecimento de água constante. Através desta equação tornou-se possível calcular a probabilidade em diferentes situações estando esta representada na Figura 23.



Legenda:

Coluna	Característica da exposição
A =	Residir na Piedade, Açude ou Moquem / Escolaridade $0 < 7$ anos / Sem fornecimento de água constante
B =	Residir na Piedade, Açude ou Moquem / Escolaridade $\geq 7$ anos / Sem fornecimento de água constante
C =	Residir na Piedade, Açude ou Moquem / Escolaridade $0 < 7$ anos / Com fornecimento de água constante
D =	Residir na Piedade, Açude ou Moquem / Escolaridade $\geq 7$ anos / Com fornecimento de água constante
E =	Residir no Jardim das Colinas, Vila Poddis ou Rebourgeon / Escolaridade $0 < 7$ anos / Sem fornecimento de água constante
F =	Residir no Jardim das Colinas, Vila Poddis ou Rebourgeon / Escolaridade $\geq 7$ anos / Sem fornecimento de água constante
G =	Residir no Jardim das Colinas, Vila Poddis ou Rebourgeon / Escolaridade $0 < 7$ anos / Com fornecimento de água constante
H =	Residir no Jardim das Colinas, Vila Poddis ou Rebourgeon / Escolaridade $\geq 7$ anos / Com fornecimento de água constante

**Figura 23** - Estimativa de probabilidades de ter um destino inadequado dos dejetos das instalações sanitárias.

Com base na estimativa representada na Figura 23, a probabilidade de ter um destino inadequado dos dejetos das instalações sanitárias é de 87,0% na situação em que o indivíduo reside nos bairros Piedade, Açude ou Moquem, tendo uma escolaridade mais baixa, inferior a sete anos, e sem um fornecimento constante de água tratada na residência. Se o indivíduo residir nos bairros Jardim das Colinas, Vila Poddis ou Rebourgeon, tendo uma escolaridade mais alta, igual ou superior a sete anos e com um fornecimento constante de água tratada na residência, a probabilidade de ter um destino inadequado dos dejetos das instalações sanitárias reduz para apenas 1,0%.

## 6 CONCLUSÃO

Como foi observado neste trabalho, as características do meio ambiente e os aspectos sociais e econômicos é que exercem um papel fundamental na transmissão da esquistossomose. O município de Itajubá apresenta fatores ambientais e sociais que são essenciais para a ocorrência do ciclo de transmissão e manutenção da área de foco da esquistossomose, propiciando o surgimento de novos casos ao longo destes últimos trinta anos, embora não haja uma prevalência alta para a doença na região.

As características do meio físico contribuem para a ocorrência da doença, pois há uma grande pluviosidade na região. O rio Piranguçu que corta uma área periférica da zona urbana possui uma calha estreita, que possibilita a ocorrência de constantes inundações ribeirinhas, alagando uma extensa área plana, formando coleções hídricas, locais propícios para a proliferação do molusco, hospedeiro intermediário do *S. mansoni*. Como agravante tem-se uma grande proximidade desta área de alagamento com a população urbana de alguns bairros e, desta forma, as condições sociais e o contato destas pessoas com a água destas coleções hídricas têm sido os fatores determinantes para a manutenção do foco da doença.

Para que a transmissão da esquistossomose ocorra é necessária não só a existência destas condições favoráveis – introdução da parasitose, coleções hídricas, hospedeiro intermediário, clima – mas também que a população, tanto susceptíveis quanto portadores, entre em contato com as coleções hídricas e que seus dejetos entrem em contato com a água, ainda que de maneira indireta. Desta forma a educação em saúde e o conhecimento do papel da água na transmissão da doença desempenham um papel fundamental no controle e eliminação da doença. A esquistossomose é uma realidade das pessoas que estão presentes em áreas periféricas da cidade. Aquelas com um menor grau de escolaridade têm um conhecimento menor sobre a doença quando se compara as que têm uma escolaridade mais alta. Este estudo revelou também que há um conhecimento menor sobre as medidas preventivas entre as pessoas casadas e que, de uma maneira geral, este conhecimento aumenta com a idade.

Ao analisar as variáveis socioambientais relacionadas com o contato habitual das pessoas com águas naturais, que são determinantes para a ocorrência de casos da doença, obteve-se que ter contato com água natural ao atravessar córrego ou alagamento e pescar são fatores de risco significativos, quando comparado com as pessoas que afirmaram não ter este hábito. Outras formas de contato com água natural apresentaram-se reduzidas ou até mesmo

inexistentes, em razão da elevada cobertura de fornecimento de água potável, fato determinante para a baixa prevalência da esquistossomose no município de Itajubá.

Uma variável ambiental de grande importância para a ocorrência da doença foi o destino inadequado dos dejetos das instalações sanitárias, visto que pode contaminar o meio ambiente com ovos de *S. mansoni* liberados por um indivíduo doente. O modelo para esta variável destino inadequado dos dejetos das instalações sanitárias revelou que residir nos bairros Piedade, Açude ou Moquem, ter baixa escolaridade e irregularidade no fornecimento de água representam fatores de risco, havendo desta forma uma grande probabilidade de ter na residência um destino inadequado do esgoto, ocorrendo assim, a contaminação do ambiente.

A análise dos dados obtidos neste estudo revelou que, embora as condições físicas das áreas adjacentes ao rio Piranguçu, que corta o município de Itajubá, sejam propícias para a ocorrência da esquistossomose, a ocorrência de casos da doença está relacionada a dois fatores básicos: a presença de descarte inadequado de dejetos das instalações sanitárias nas áreas de risco e uma grande desinformação das pessoas residentes nesta área em relação à esquistossomose e a importância do papel da água na sua transmissão.

Duas medidas se revelam como imperativas, a partir dos dados revelados por esta pesquisa, para eliminar a persistência do foco na região: intervenção na área de saneamento, por meio de vontade política expressa, e a implantação de um processo de educação social e ambiental. Assim, tais intervenções poderão contribuir tanto para a promoção da saúde como para a promoção da justiça ambiental.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANARUMA FILHO, F.; SANT'ANA, J. M.; SANTOS, R. F. dos; CASTAGNA, C. L. Environmental inducers of schistosomiasis mansoni in Campinas, Brazil. **Geospastial Health**, v. 5, n. 1, p. 79-91, 2010.
- BARBOSA, C. S.; DOMINGUES, A. L. C.; ABATH, F.; MONTENEGRO, S. M. L.; GUIDA, U. CARNEIRO, J.; TABOSA, B.; MORAES, C. N. L. de.; SPINELLI, V. Epidemia de esquistossomose aguda na praia de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 725-728, maio/jun. 2001.
- BAVIA, M. E.; HALE, L. F.; MALONE, J. B.; BRAUD, D. H.; SHANE, S. M. Geographic information systems and the environmental risk of schistosomiasis in Bahia, Brazil. **The American Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 60, n.4, p. 566-572, 1999.
- BRUUN, B. AAGAARD-HANSEN, J. The social context of schistosomiasis and its control: an introduction and annotated bibliography. **World Helth Organization**, Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases, 2008.
- CAMARA, G.; SOUZA, R. C. M.; FREITAS, U. M.; GARRIDO, J. SPRING: integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. **Computers & Graphics**, v. 20, n. 3. p. 395-403, maio/jun. 1996.
- CARVALHO, O. S. dos; MASSARA, C. L.; ROCHA, R. S.; KATZ, N. Esquistossomose mansoni no sudoeste do Estado de Minas Gerais (Brasil). **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 23, n.4, p. 341-344, 1989.
- CARVALHO, O. S. dos; ROCHA, R. S.; MASSARA, C. L.; KATZ, N. Expansão da esquistossomose mansônica em Minas Gerais. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 82, n. Sup. 4, p. 295-298, 1987.
- CARVALHO, O. S. dos; SOUZA, C. P. de; KATZ, N. Primeiro encontro de *Biomphalaria tenaghiola* (D'orbigny, 1835) naturalmente infectada, com *Schistosoma mansoni*, em Itajubá, sul do estado de Minas Gerais, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 19, p. 88-91, 1985.
- CONCEIÇÃO, M. J.; COURA, R. J. Epidemiology of schistosomiasis mansoni in Brazil. In: ROKNI, M. B. **Shistosomiasis**. 1. ed. Croatia: Rijeka, cap. 9, p. 184-192, 2012.
- COURA-FILHO, P. Uso do paradigma de risco para a esquistossomose em áreas endêmicas no Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 4, p. 464-472, out./dez. 1994.
- COURA-FILHO, P. Distribuição da esquistossomose no espaço urbano. 2. Aproximação teórica sobre a acumulação, concentração, centralização do capital e a produção de doenças. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 3, p. 415-424, jul./set. 1997.
- 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**, Rio de Janeiro, v. 14, n. Sup. 2, p. 111-122, 1998.

COURA-FILHO, P.; FARAH, M. W. C.; REZENDE, F. D. de; LAMARTINE, S. S. da; CARVALHO, O. S.; KATZ, N. Determinantes ambientais e sociais da esquistossomose mansoni em Ravena, Minas Gerais, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p. 254-265, abr./jun. 1995.

EMPRAVA MONITORAMENTO POR SATÉLITE. Disponível em: < <http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br/index.htm>> Acesso em: 08 dez. 2012.

FAVRE, T. C.; COUTINHO, C. F. S.; COSTA, K. G.; GALVÃO, A. F.; PEREIRA, A. P. B.; BECK, L.; CRUZ, O. G.; PIERI, O. S. Directives for schistosomiasis control in endemic areas of Brazil. In: ROKNI, M. B. **Shistosomiasis**. 1. ed. Croatia: Rijeka, cap. 5, p. 103-118, 2012.

GUIMARÃES, R. J. P. S.; FONSECA, F. R.; DUTRA, L. V.; FREITAS, C. C.; OLIVEIRA, G. C.; CARVALHO, O. S. A study of schistosomiasis prevalence and risk of snail presence spatial distributions using geo-statistical tools. In: ROKNI, M. B. **Shistosomiasis**. 1. ed. Croatia: Rijeka, cap. 13, p. 255-280, 2012a.

GUIMARÃES, R. J. P. S.; FREITAS, C. C.; DUTRA, L. V.; FELGUEIRAS, C. A.; DRUMMOND, S. C.; TIBIRIÇÁ, S. H. C.; OLIVEIRA, G.; CARVALHO, O. S. Use of indicator kriting to investigate Schistosomiasis in Minas Gerais state, Brazil. **Journal of Tropical Medicine**, v. 2012, 2012b.

HOSMER, D. W.; LEMESHOW, S. Applied logistic regression. **Wiley Interscience**, New York, 1989, 307 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades@, Brasil, 2010. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?codmun=313240>> Acesso em: 15 out. 2012.

KATZ, N.; CARVALHO, O. S. dos. Introdução recente da esquistossomose mansoni no sul do estado de Minas Gerais, Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 78, n. 3, p. 281-284, jul./set. 1983.

KATZ, N.; PEIXOTO, S. V. Análise crítica da estimativa do número de portadores de esquistossomose mansoni no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 33, n. 3, p. 303-308, maio/jun. 2000.

KELSEY, J. L.; THOMPSON, W. D.; EVANS, A. S. Methods in observational epidemiology. **Oxford University Press**, New York, 1986, 366 p.

KING, C. H.; DICKMAN, K.; TISCH, D. J. Reassessment of the cost of chronic helminthic infection: a meta-analysis of disability-related outcomes in endemic schistosomiasis. **The Lancet**, v. 365, p.1561-1569, 2005.

KLOSS, H.; CORREA-OLIVEIRA, R.; QUITES, H. F.; SOUZA, M. C.; GAZZINELLI, A. Socioeconomic studies of schistosomiasis in Brazil: a review. **Acta Tropica**, v. 108, n. (2-3), p. 194-201, 2008.

LWANGA, S.K.; LEMESHOW, S. Sample size determination in health studies – a practical manual. **World Health Organization**, Geneva, 1991.

MARTINS JUNIOR, D. F.; BARRETO, M. L. Aspectos macroepidemiológicos da esquistossomose mansônica: análise da relação da irrigação no perfil espacial da endemia no Estado da Bahia, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 383-393, mar./abr. 2003.

MINISTÉRIO DA SAÚDE/GUIA DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA, Secretaria de Vigilância em Saúde. 6. ed. Brasília, Ministério da Saúde, 2005.

PALMEIRA, D. C. C.; CARVALHO, A. G. de; RODRIGUES, K.; COUTO, J. L. A. Prevalência da infecção pelo *Schistosoma mansoni* em dois municípios do Estado de Alagoas. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 43, n. 3, p. 313-317, maio/jun. 2010.

RIBEIRO, P. J. de; AGUIAR, L. A. K. de; TOLEDO, C. F. de; BARROS, S. M. O. de; BORGES, D. R. Programa Educativo em esquistossomose: modelo de abordagem metodológica. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 38, n. 3, p. 415-421, 2004.

SANTOS, A. M. de; MELO, A. C. F. L. Prevalência da esquistossomose num povoado do Município de Tutóia, Estado do Maranhão. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.44, n.1, p. 97-99, jan./fev. 2011.

SARVEL, A. K.; OLIVEIRA, A. A.; SILVA, A. R.; LIMA, A. C. L.; KATZ, N. Evaluation of a 25-year-program for the control of schistosomiasis mansoni in a endemic area in Brazil. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 5, n. 3, e990, mar. 2011.

SILVA, A. P. M. **Elaboração de manchas de inundação para o município de Itajubá, utilizando SIG**. 2006. 122 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Energia)-Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2006.

SILVA, L. J. da; Crescimento urbano e doença: a esquistossomose no município de São Paulo (Brasil). **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 19, p. 1-7, 1985.

SOUZA, M. A. A. de; MELO, A. L. de. Ecological aspects of *Biomphalaria* in endemic areas for shistosomiasis in Brazil. In: ROKNI, M. B. **Shistosomiasis**. 1. ed. Croatia: Rijeka, cap. 10, p. 193-208, 2012.

SOUZA, F. P. C. de; VITORINO, R. R.; COSTA, A. P. de; FARIA-JÚNIOR, F. C. de; SANTANA, L. A.; GOMES, A. P. Esquistossomose mansônica: aspectos gerais, imunologia, patogênese e história natural. **Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica**, São Paulo, v. 9, n. 4, p. 300-307, jul./ago. 2011.

USEH, M. F. Control of Shistosomiasis. In: ROKNI, M. B. **Shistosomiasis**. 1. ed. Croatia: Rijeka, cap. 4, p. 73-102, 2012.

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

VITORINO, R. R.; SOUZA, F. P. C. de; COSTA, A. P. de; FARIA-JÚNIOR, F. C. de; SANTANA, L. A.; GOMES, A. P. Esquistossomose mansônica: diagnóstico, tratamento, epidemiologia, profilaxia e controle. **Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 39-45, jan./fev. 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Report of the Scientific Working Group on Schistosomiasis**, Geneva, nov. 2005.

**APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Maiores de 18 anos**

**TÍTULO DO PROJETO: “EPIDEMIOLOGIA DA ESQUISTOSSOMOSE NO MUNICÍPIO DE ITAJUBÁ-MG”**

**PESQUISADOR RESPONSÁVEL PELO PROJETO: Adeylson Guimarães Ribeiro**

Telefone para contato: (35) 9103-1780

*(Caso o responsável pelo sujeito da pesquisa não possa ler, um familiar ou uma pessoa de sua confiança deverá fazê-lo)*

Você está sendo convidado para participar de uma pesquisa. O documento abaixo contém todas as informações que você precisa saber sobre essa pesquisa que estamos fazendo. Sua participação nesse estudo é muito importante para nós, mas, se você não quiser ou não puder participar, ou se quiser desistir depois que assinar, isso não vai trazer nenhum problema para você.

Eu, .....

.....

.....

concordo de livre e espontânea vontade em participar do estudo “EPIDEMIOLOGIA DA ESQUISTOSSOMOSE NO MUNICÍPIO DE ITAJUBÁ-MG”. Declaro que foram dadas todas as informações necessárias e que foram esclarecidas todas as dúvidas por mim apresentadas.

Estou ciente que:

1. O estudo é importante para conhecer a realidade sobre a esquistossomose, no município.
2. Os resultados desse estudo poderão gerar melhorias, pois medidas podem ser adotadas a partir das discussões levantadas para prevenir a ocorrência da doença.
3. Responderei a perguntas para saber se já tive esquistossomose ou se sei como evitá-la.
4. A minha participação não acarretará em custos.
5. Nenhuma informação pessoal será usada no estudo.
6. Sei que posso negar a responder qualquer pergunta se eu me sentir envergonhado.
7. Sei que os autores deverão apresentar ou publicar os resultados desse estudo.
8. Tenho a liberdade de desistir ou de parar de colaborar nesse estudo, no momento em que desejar, sem ter que explicar o motivo.
9. Como participante da pesquisa, colaborando para a sua elaboração, deverei ter acesso aos resultados.

Itajubá, ..... de ..... de .....

\_\_\_\_\_  
Assinatura do sujeito

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador que aplicou o termo

Dúvidas ou reclamações contatar:

Adeylson Guimarães Ribeiro

Aluno de mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Universidade Federal de Itajubá

Telefone: (35) 9103-1780

E-mail: adeylsonribeiro@yahoo.com.br

**APÊNDICE B - Questionário: Variáveis associadas à infecção pelo *Schistosoma mansoni* no município de Itajubá**

1. Idade: \_\_\_\_\_anos

2. Sexo:  Masculino  Feminino

3. Estado civil:

Solteiro  Casado  Outros

4. Escolaridade (anos de estudos concluídos):

Nenhuma  1 |-- 3  3 |-- 7  7 |-- 11  >=11

5. Renda familiar (em SM):

Até um  1 |-- 3  3 |-- 7  7 |-- 11  >=11

6. Ocupação: \_\_\_\_\_

7. Bairro onde reside: \_\_\_\_\_

8. Há ocorrência na família de contato habitual com águas naturais – motivo:

	Sempre	Às vezes	Raramente	Nunca
Nadar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lavar roupa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lavar vasilha	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tomar banho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Atravessar Córregos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Extração de areia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trabalhar na lavoura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Regar horta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pescar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Outro: \_\_\_\_\_

**9.** Ausência de água encanada ou de água de cisterna para beber:

Sim  Não

**10.** Ausência de água encanada ou de água de cisterna para lavar vasilhas e roupas:

Sim  Não

**11.** O fornecimento de água é constante?

Sim  Não

**12.** Destino dos dejetos das instalações sanitárias:

Rede coletora municipal  Fossa séptica  Riacho

Outro: \_\_\_\_\_

**13.** Ter propriedade da casa:

Sim  Não

**14.** Tempo de residência (em anos):

Até um  1 |-- 5  5 |-- 10  10 |-- 15  >=15

**15.** Ter conhecimento sobre o que é a esquistossomose:

Sim  Não

**16.** Ter conhecimento de como evitar a doença:

Sim  Não

**17.** Você ou alguém da sua família, que reside neste domicílio, se tratou de esquistossomose ou shistose nos últimos cinco anos?

Sim  Não

**17.1** Em caso afirmativo:

Caso

Há quanto tempo reside?

1

2

3

## ANEXO A – Aprovação do projeto pelo Comitê de ética em Pesquisa do Centro Universitário de Itajubá – Universitas.

Plataforma Brasil - Ministério da Saúde

Centro Universitário de Itajubá - UNIVERSITAS

### PROJETO DE PESQUISA

Título: Epidemiologia da esquistossomose no município de Itajubá - MG

Área Temática:

Pesquisador: Adeyson Guimarães Ribeiro

Versão: 2

Instituição: Universidade Federal de Itajubá ((UNIFEI))

CAAE: 04900012.8.0000.5094

### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Número do Parecer: 75986

Data da Relatoria: 14/08/2013

Apresentação do Projeto:

Adequada.

Objetivo da Pesquisa:

Adequado.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Pesquisa com riscos mínimos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa de grande valor nas políticas públicas de saúde e prevenção de doenças.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

De acordo com resolução do CONEP.

Recomendações:

Sem recomendações

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Apto para início da pesquisa

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Aprovado pelo CEP.

ITAJUBA, 16 de Agosto de 2012

Assinado por:  
Rodolfo Malagó