

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA**

**LUZIVALDA DUARTE DO COUTO**

**Epidemiologia da Esquistossomose mansoni no distrito de Carlos Alves, município de  
São João Nepomuceno, Minas Gerais.**

**JUIZ DE FORA**

**2012**

Couto, Luzivalda Duarte do.

Epidemiologia da esquistossomose mansoni no distrito de Carlos Alves, município de São João Nepomuceno, Minas Gerais/ Luzivalda Duarte do Couto . – 2012.

98 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Saúde Brasileira)—Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.

1. Esquistossomose. I. Título.

CDU 616.995.122

**LUZIVALDA DUARTE DO COUTO**

**Epidemiologia da Esquistossomose mansoni  
no distrito de Carlos Alves, município de São  
João Nepomuceno, Minas Gerais.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde, Área de concentração em Saúde Brasileira, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito para obtenção do título de Mestre em Saúde.

Orientador: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elaine Soares Coimbra  
Co-orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Sandra H. C. Tibiriçá

**JUIZ DE FORA**

**2012**

**LUZIVALDA DUARTE DO COUTO**

**Epidemiologia da Esquistossomose mansoni no distrito de Carlos Alves, município de São João Nepomuceno, Minas Gerais.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde, Área de concentração em Saúde Brasileira, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito para obtenção do título de Mestre em Saúde.

Orientador: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elaine Soares Coimbra  
Co-orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Sandra H. C. Tibiriçá

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ por:

---

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elaine Soares Coimbra  
Orientadora – Universidade Federal de Juiz de Fora

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Florence Mara Rosa  
Universidade Federal de Juiz de Fora

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Raquel Lopes Martins Souza  
Universidade Federal de Alfenas

**JUIZ DE FORA**

**2012**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a minha filha Maria Silvia, o bem mais precioso da minha vida, sua lembrança diária me incentiva e dá motivos para acreditar que tudo vale a pena.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a Deus, que me deu forças para que eu não desistisse, mesmo nas horas mais difíceis.

Aos meus pais Luzia e Walter, pelo exemplo de amor, determinação, responsabilidade, honestidade, dignidade, apoio e pelo constante incentivo na minha vida acadêmica, sem vocês nada disso seria possível.

Agradeço, aos meus irmãos Marcelo e Carlos Márcio que além do incentivo, souberam entender minha ausência no último ano.

À minha orientadora Dra. Elaine Soares Coimbra, amiga, companheira, modelo de competência e dedicação, por todo carinho e confiança depositada em mim, sem o qual jamais poderia realizar este sonho. Meu eterno agradecimento.

À minha co-orientadora Dra. Sandra Helena Cerrato Tibiriçá, pelo carinho e orientação nos momentos de dúvidas e pontos-chaves na elaboração dos instrumentos de trabalho nesta pesquisa.

À Dra. Florence Mara Rosa, pelo incentivo, carinho, contribuição generosa e valiosa dos seus conhecimentos científicos na realização deste projeto.

Ao Dr. Ricardo J.P.S. Guimarães, que de tão longe pode contribuir de maneira a enriquecer grandemente este trabalho.

Ao Dr. Márcio Roberto Silva, que conseguiu fazer com que eu compreendesse a parte estatística de uma maneira mais simples e descomplicada.

Ao Dr. Claudio Moisés Lacerda Reis, Dra. Lourdes Maria Tascá Tavares (GRS/JF), Dalilla Cintra Barbosa Fenton (Secretária Municipal de Saúde de São João Nepomuceno), pois sem estas parcerias não poderíamos realizar este trabalho.

Aos coordenadores da Vigilância epidemiológica de São João Nepomuceno, nas pessoas de Matozinhos e Amado, que pela vontade de realizar sempre, nunca cruzaram os braços, nos ajudando em todos os momentos.

Aos agentes de saúde de São João Nepomuceno, Daniel e Vivi, que participaram das etapas de realização das Lâminas de Kato-katz, obrigado pelo carinho e dedicação ao trabalho.

Aos queridos amigos do Laboratório de Entomologia da GRS/JF, Milton Ferreira de Castro, Adalberto Mitterofhe, Murilo Goncalves, Adilson da Costa Lima, Izabella Pinheiro, Sirlei Ferreira Botelho, pela amizade, gentileza, carinho e pelo profissionalismo, sem os quais inviabilizaria esta pesquisa.

Às agentes de saúde do PSF de Carlos Alves, Fabiana Oliveira Detoni, Maria Angélica P. Vila Nova, pela dedicação ímpar na coleta de material, especialmente da agente Fabiana, pela consciência da extrema importância do trabalho para a sua comunidade.

Obrigada também às funcionárias do Posto de Saúde de Carlos Alves, Cláudia e Amanda, pelo carinho e acolhimento com que me recebiam.

À querida amiga e colega de trabalho Jesuína Aparecida de Souza Alves pela colaboração na análise das Lâminas.

Às amigas e companheiras de trabalho do laboratório Bodiagnóstico que souberam compreender os momentos que tive de me ausentar por conta desta pesquisa.

Às pessoas que conheci nas localidades visitadas durante a realização do trabalho, pela simplicidade e satisfação em servir, obrigada pela contribuição na minha vida acadêmica e pelo aprendizado na vida pessoal.

Ao amigo Leandro de Paula, que mesmo atribulado com seus afazeres, nunca disse não quando eu precisava de sua ajuda, você faz parte desta vitória na minha vida e nunca vou esquecer da sua valiosa ajuda.

À você Bernadete Pita, pelo apoio e incentivo na reconstrução da minha vida.

A todos os amigos, colegas, professores e funcionários do mestrado por fazerem parte da minha história.

**“Todos os dias quando acordo  
Não tenho mais  
O tempo que passou  
Mas tenho muito tempo  
Temos todo o tempo do mundo...**

**Todos os dias  
Antes de dormir  
Lembro e esqueço  
Como foi o dia  
Sempre em frente  
Não temos tempo a perder...”**

**Legião Urbana  
(trecho de Tempo Perdido)**

## RESUMO

No Brasil, a esquistossomose é uma doença de impacto socioeconômico em vários estados, incluindo Minas Gerais. Como a maioria das pesquisas realizadas neste estado se concentra em áreas de alta endemicidade, o objetivo deste estudo foi investigar a epidemiologia da esquistossomose no município de São João Nepomuceno, que é considerada uma área de baixa endemicidade da doença e onde casos de neuroesquistossomose foram relatados. Um estudo transversal foi realizado de julho a dezembro de 2011, incluindo todos os indivíduos inscritos no Programa de Saúde da Família (PSF) do distrito de Carlos Alves, São João Nepomuceno, MG. O levantamento parasitológico da população foi realizado em ambas áreas urbanas e rurais, da seguinte forma: uma amostra de fezes foi coletada de cada indivíduo e, em seguida, processadas utilizando duas técnicas, o método Kato-Katz (KK), duas lâminas, e o método formol-éter (FE), três lâminas. 30% dos indivíduos com diagnóstico negativo KK foram aleatoriamente selecionados e convidados a fornecer uma segunda e uma terceira amostra de fezes, as quais foram processadas apenas pelo método KK (duas lâminas/amostra). Um questionário também foi aplicado à população do estudo. O levantamento malacológico foi realizado nas principais coleções hídricas e foi feita a identificação das espécies de *Biomphalaria*. Do total de 688 indivíduos inscritos no PSF, 503 participaram da pesquisa (73,11%). Apesar da detecção de outras infecções, *S. mansoni* foi o parasito mais frequente, com uma prevalência de 1,6%. Esta doença foi observada somente na primeira amostra de fezes e apenas pelo método de KK. A análise univariada mostrou que a prevalência da esquistossomose foi maior no sexo masculino, com 17,45 (IC95% = 1,09-304,21) vezes mais chances de adquirir a doença ( $p = 0,003$ ), e também que o contato com a coleção hídrica aumentou 43,35 (IC95% = 2,48-756,81) vezes a chance de adquirir a doença. *B. glabrata* foi encontrada na região, mas nenhuma estava infectada pelo *S. mansoni*. Ensaios de suscetibilidade mostraram que *B. glabrata* do distrito foi altamente sensível à infecção com miracídeos de *S. mansoni*. Através da técnica de Kernel foi verificado aglomerados de *Biomphalaria* próximos aos dos pacientes infectados. A ocorrência de *B. glabrata*, bem como de indivíduos com esquistossomose aumenta a necessidade de uma monitorização constante da doença na região.

Palavras-chave: Esquistossomose, *Schistosoma mansoni*, diagnóstico, Kato-Katz, área de baixa endemicidade, Brasil.

## ABSTRACT

In Brazil, schistosomiasis is a disease of major socio-economic impact in several states, including Minas Gerais. As most of the surveys carried out in this state have focused on areas of high endemicity, the objective of this study was to investigate the epidemiology of schistosomiasis in the municipality of São João Nepomuceno, which is considered a low-endemic area of the disease and where neuroschistosomiasis has been reported. A cross-sectional study was conducted from July to December 2011, including all individuals enrolled in the Family Health Program ("Programa de Saúde da Família" - PSF) of the District of Carlos Alves, São João Nepomuceno, MG. The parasitological survey of the sample population was performed in both urban and rural areas, as follows: one stool sample was collected from each individual and then processed using two techniques - the Kato-Katz (KK) method (two slides), and the formol-ether (FE) method (three slides). 30% of the individuals with negative KK diagnosis were randomly selected and invited to provide a second and a third stool sample. These samples were then examined using the KK method. A questionnaire was also applied to the study population. The malacological survey was carried out in the main hydric collections and the identification of the *Biomphalaria* species was done. Of the total 688 individuals registered in the PSF, 503 participated in the survey (73.11%). Despite the detection of some other infections, *S. mansoni* was the parasite most frequently found, with a prevalence of 1.6%. This disease was observed through the KK method only in the first sample of feces. The univariate analysis showed that the prevalence of schistosomiasis was higher in males, with a 17.45 (CI95% = 1.09-304.21) times greater chance of acquiring the disease ( $p=0.003$ ), and also that the contact with the hydric collection increased by 43.35 (CI95%=2.48-756.81) times the chance of acquiring the disease. *B. glabrata* was found in the region, but none were infected with *S. mansoni*. Susceptibility tests have shown that *B. glabrata* district was highly sensitive to infection with miracidia of *S. mansoni*. With the techniques of kernel was observed near clusters of the *Biomphalaria* of infected patients. The occurrence of *B. glabrata*, as well as of individuals with schistosomiasis increases the need for constant monitoring of this disease in the region.

Keys words: Schistosomiasis, *Schistosoma mansoni*, diagnostic, Kato-Katz, low endemicity area, Brazil.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	13
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2.1 A origem da esquistossomose mansoni e epidemiologia.....	16
2.2 O parasito.....	19
2.3 Hospedeiros intermediários do <i>S. mansoni</i> .....	20
2.4 Ciclo de vida do <i>S. mansoni</i> .....	21
2.5 Diagnóstico.....	23
2.6 Tratamento e controle da esquistossomose.....	24
3. OBJETIVOS .....	26
3.1 Objetivo Geral.....	26
3.2 Objetivos Específicos .....	26
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	27
4.1 Área de estudo .....	27
4.2 Desenho epidemiológico do estudo .....	28
4.3 Tipo de estudo.....	28
4.4 População e amostra.....	29
4.5 Coleta de dados.....	29
4.6 Instrumentos.....	30
4.7 Avaliação parasitológica .....	30
4.8 Técnicas parasitológicas.....	31
4.9 Levantamento malacológico e ensaios de suscetibilidade .....	33
4.10 Estimador de intensidade Kernel: .....	34
4.11 Análise Estatística:.....	34
4.12 Considerações éticas:.....	34
5. RESULTADOS.....	36
6. DISCUSSÃO .....	45
7. CONCLUSÃO .....	51
8. REFERÊNCIAS.....	52
9. APÊNDICES.....	60

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Porcentagem de positividade no Brasil (jan/95 a mai/12).....	15
FIGURA 2 – Distribuição da esquistossomose, de acordo com a faixa de prevalência, por município. Brasil, 2009 .....	18
FIGURA 3 – Vermes adultos de <i>S. mansoni</i> .....	20
FIGURA 4 – Ovos de <i>S. mansoni</i> .....	20
FIGURA 4 – Ciclo do <i>S. mansoni</i> .....	22
FIGURA 5 – Mapas do Brasil, Minas Gerais, Zona da Mata e São João Nepomuceno.....	27
FIGURA 6 – Desenho Epidemiológico.....	28
FIGURA 7 – Desenho ilustrativo do método do Kato-Katz .....	32
FIGURA 8 – Análise de caramujos <i>B. glabrata</i> por número de espécimes coletadas e tamanho, encontrados em diferentes localidades pesquisadas: Açude, Córrego da Mina e Fazenda Santa Cruz.....	43
FIGURA 9 – Kernel de pacientes positivos para esquistossomose e de <i>Biomphalaria</i> no distrito de Carlos Alves. ....	44

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Características sócio-demográficas e econômicas da população de Carlos Alves incluída no estudo (n = 462).....	37
TABELA 2 – Frequência e percentual de parasitos e/ou comensais encontrados pelos métodos de Kato-Katz ou formol-éter na população estudada (n = 503).....	39
TABELA 3 – Análise univariada da positividade para <i>S. mansoni</i> .....	40
TABELA 4 – Característica dos pacientes positivos para esquistossomose.....	41
TABELA 5 – Histórico de contato com água por sexo.....	41
TABELA 6 – Motivos de contato com a água e chances de positividade para <i>S. mansoni</i> . ....	41
TABELA 7 – Espécies de <i>Biomphalaria</i> , local, tipo de coleção hídrica e localização geográfica encontradas no distrito de Carlos Alves.....	42
TABELA 8 – Suscetibilidade de <i>B. glabrata</i> do distrito de Carlos Alves á infecção ao <i>S. mansoni</i> , cepa LE.....	43

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>CEP</b> .....	Comitê de Ética em Pesquisa
<b>DATASUS</b> .....	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
<b>DTNs</b> .....	Doenças Tropicais Negligenciadas
<b>ELISA</b> .....	Enzyme-Linked Immunosorbent Assay
<b>FE</b> .....	Formol-Éter
<b>fg</b> .....	Ficograma
<b>FUNASA</b> .....	Fundação Nacional de Saúde
<b>GPS</b> .....	Sistema de Posicionamento Global
<b>IBGE</b> .....	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>IC</b> .....	Índice de Confiança
<b>ICB</b> .....	Instituto de Ciências Biológicas
<b>JF</b> .....	Juiz de Fora
<b>KK</b> .....	Kato-Katz
<b>MG</b> .....	Minas Gerais
<b>MS</b> .....	Ministério da Saúde
<b>OMS</b> .....	Organização Mundial de Saúde
<b>OPG</b> .....	Ovos por Grama
<b>OR</b> .....	<i>Odds ratio</i>
<b>PCE</b> .....	Programa de Controle da Esquistossomose
<b>PCR</b> .....	<i>Polymerase Chain Reaction</i> (Reação em Cadeia da Polimerase)
<b>PSF</b> .....	Programa de Saúde da Família
<b>SES</b> .....	Secretaria de vigilância em saúde
<b>SIAB</b> .....	Sistema de Informação da Atenção Básica
<b>SIG</b> .....	Sistema de Informação Geográfica
<b>SRS</b> .....	Secretaria Regional de Saúde
<b>SVS</b> .....	Serviço de Vigilância em Saúde
<b>TCLE</b> .....	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
<b>UF</b> .....	Unidade Federativa
<b>UFJF</b> .....	Universidade Federal de Juiz de Fora
<b>UFMG</b> .....	Universidade Federal de Minas Gerais
<b>WHO</b> .....	<i>World Health Organization</i> (Organização Mundial de Saúde)

## 1. INTRODUÇÃO

A esquistossomose é uma das mais prevalentes infecções parasitárias no mundo, causada por helmintos trematódeos do gênero *Schistosoma* (ROKNI 2012, WHO 2012). As três principais espécies deste helminto que infectam o homem são: *S. haematobium*, transmitida por caramujos *Bullinus*, causador da esquistossomose urinária, encontrada na África e península arábica; *S. japonicum*, transmitida por caramujos *Oncomelania*, causador da esquistossomose hepatoesplênica/intestinal na China, Filipina e Indonésia e *S. mansoni*, transmitida por caramujos do gênero *Biomphalaria* e responsável pela esquistossomose hepatointestinal na África, península arábica e América do Sul (CHITSULO et al., 2000, ROKNI 2012). Outras espécies causadoras de esquistossomose intestinal são causadas pelo *S. intercalatum*, relatado em sete países da África Central, o *S. mekongi*, endêmico em sete países do sudeste da Ásia e na região do Pacífico Ocidental, e o *S. malayensis*, encontrado na Malásia. (COURA & AMARAL, 2004; MURRAY, 2004; WHO, 2010). No Brasil somente é encontrada a espécie de *S. mansoni* e a doença figura entre as principais infecções de relevância nacional, principalmente por seu alto índice de morbi-mortalidade e extensa distribuição geográfica (SCHALL & DINIZ, 2001).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), doenças tropicais negligenciadas estão intimamente relacionadas com pobreza, áreas rurais ou zonas de conflito no mundo (WHO, 2012). A esquistossomose está entre uma das DTNs catalogada no “Plano Global para combater Doenças Tropicais Negligenciadas 2008-2015” e ocupa a segunda posição no ranking das doenças tropicais, superada apenas pela malária, registrando altos índices de morbidade (WHO 2012, ROKNI 2012).

O impacto da esquistossomose é evidente quando se verifica os dados oficiais da OMS: A transmissão tem sido documentada em 77 países, incluindo o Brasil, entretanto aqueles de maior risco se concentram em 52 (WHO, 2012). Além disto, afeta 207 milhões de pessoas no mundo, mais de 779 milhões vivem em áreas de risco e mais de 200.000 pessoas morrem anualmente (ROKNI, 2012). A maioria destes casos envolve crianças.

Nas Américas, o Brasil representa 95% dos casos reportados e estima-se que cerca de 7 a 8 milhões de pessoas estão infectadas no país, com 30 milhões vivendo em áreas onde existe a transmissão da doença (KATZ & PEIXOTO; 2000, ROKNI, 2012). A doença tem

ampla distribuição geográfica no país, com maior intensidade de transmissão na região Nordeste do país e Norte de Minas Gerais (MS/FUNASA, 2002). Entretanto, todos os estados apresentam áreas de transmissão, ainda que alguns deles sejam constituídos de áreas focais.

Grande parte dos pacientes infectados pode permanecer assintomática, dependendo da quantidade de ovos e intensidade da infecção. A fase crônica, a qual inicia após seis meses da infecção, podendo durar vários anos. Nesta, os sinais de progressão da doença pode atingir diversos órgãos, chegando a atingir graus extremos de severidade, como hipertensão pulmonar e portal, ascite, ruptura de varizes do esôfago (SVS/MS, BRASIL, 2009).

A partir de 1970 foi criado o Programa de Controle da Esquistossomose (PCE), o qual é baseado na realização de inquéritos coproscópicos e no tratamento de portadores e, em menor escala, nas ações de saneamento, no tratamento de criadouros e na educação em saúde. Apesar do PCE ter contribuído na redução de formas graves da doença, não têm impedido que novos focos da doença apareçam. A diversidade dos fatores que envolvem a transmissão da esquistossomose dificulta de forma importante o seu controle pelos serviços de saúde (COURA-FILHO, 1998).

Nos últimos 18 anos, o número de casos positivos encontrados em inquéritos coproscópicos realizados pelo Ministério da Saúde e ultimamente pelas Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde tem variado entre 4, 51% a 9,76% da população estudada (DATASUS, 2012), como pode ser verificado na FIGURA 1. Observam-se também variações anuais quando analisados casos positivos em relação à heterogenicidade das áreas pesquisadas em cada estado.

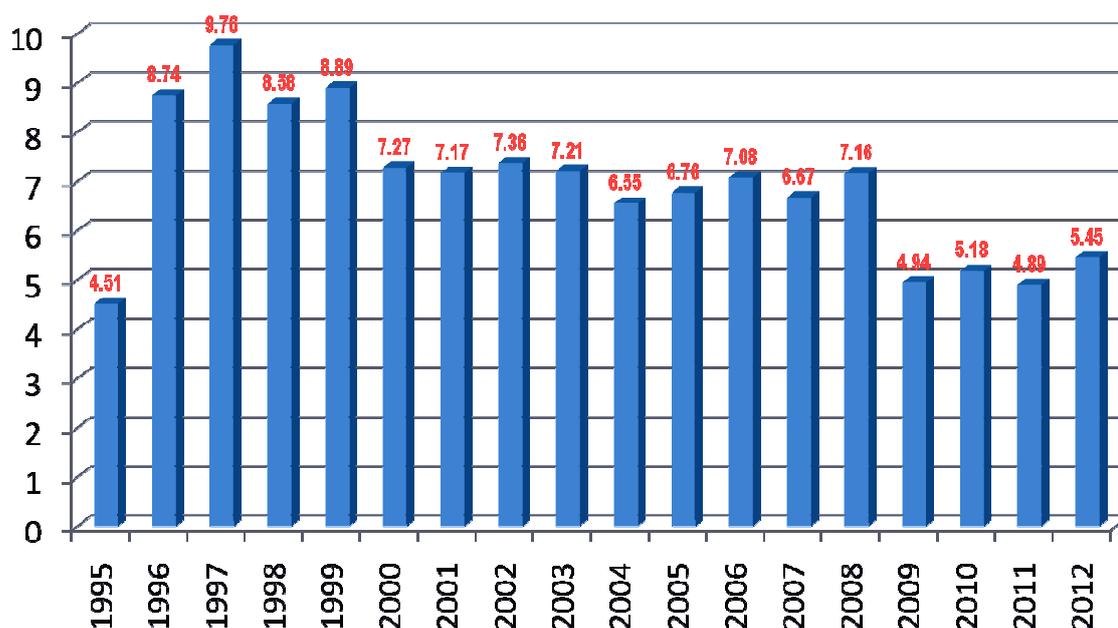


FIGURA 1 – Porcentagem de positividade no Brasil (jan/95 a mai/12) – Fonte: DATASUS

Minas Gerais é considerado um estado endêmico para esquistossomose, com distribuição heterogênea dos casos nas diferentes regiões, podendo ser encontradas áreas de alta, média e baixa endemicidade para a doença (TIBIRIÇA et al. 2006, DRUMMOND et al. 2010). A Zona da Mata Mineira é considerada como área de baixa endemicidade, com áreas ainda não investigadas (TIBIRIÇA et al. 2006).

Neste trabalho, a proposta foi de investigar a epidemiologia da esquistossomose no Distrito de Carlos Alves, o qual se situa no município de São João Nepomuceno. Caramujos do gênero *Biomphalaria*, incluindo *B. glabrata*, considerados como o de maior importância epidemiológica no Brasil já foram relatados no distrito, bem como dois casos de neuroesquistossomose (TIBIRIÇA et al. 2011). Apesar destes dados, nunca foi realizado um inquérito coproscópico populacional para diagnóstico da esquistossomose.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A origem da esquistossomose mansoni e epidemiologia

A esquistossomose é uma doença causada por parasitos do gênero *Schistosoma*. Desde os primórdios da civilização, o homem convive com o trematódeo causador da esquistossomose. Desde a antiguidade a humanidade convive com a esquistossomose, fato este comprovado pela presença de ovos de *Schistosoma* em múmias egípcias (COURA & AMARAL, 2004), espalhando-se pelo território africano através dos grandes rios (CHIEFFI & WALDMAN, 1988). Na era moderna, em 1851, Bilharz descobriu um verme encontrado em vasos mesentéricos de um camponês, tornando a doença conhecida como Bilharziose ou Bilharziase. No ano de 1858 a comunidade acadêmica denominou o helminto de *Schistosoma* (Schisto = fenda; soma = corpo) (PARAENSE, 2008; TIMBÓ & LIMA, 1999).

Nas Américas, várias espécies de *Schistosoma* foram introduzidas com os escravos africanos, imigrantes orientais e asiáticos, mas apenas a espécie *S. mansoni* se instalou por encontrar bons hospedeiros intermediários, como o molusco *Biomphalaria*, descoberto em 1915 por Robert Thomson Leiper, e condições ambientais muito parecidas as de origem (MORGAN et al., 2001).

No Brasil, tem sido postulado que a esquistossomose foi introduzida na Bahia logo depois da descoberta do país (1500), ainda no período colonial, através do tráfico de escravos africanos parasitados (KATZ, 1992; CONCEIÇÃO & COURA, 2012). A mão de obra escrava aqui chegava e seguia diretamente para o trabalho nas plantações de cana-de-açúcar na região Nordeste do país, entrando no país através dos portos de Recife e Salvador (MAGALHÃES & DIAS, 1944; PARAENSE, 1959; BARBOSA et al, 1996; RIBEIRO et al., 2004). O primeiro relato sobre o parasito foi descrito entre os anos de 1907 e 1908, por Pirajá da Silva, no estado da Bahia (ANDRADE, 2002) Em 1904, Pirajá da Silva observou, quando examinava as fezes de um paciente infectado, a presença de ovos que continham uma espícula lateral, diferente daquele com espícula terminal vista em ovos de *S. haematobium* registrado nesta mesma época, no Egito, em pacientes com hematúria (CONCEIÇÃO & COURA, 2012). Lutz confirmou a descoberta inicial de Pirajá da Silva, quando autopsiou pacientes os quais morreram de infecção severa de *S. mansoni* e verificou a presença de vermes fêmeas na

veia portal e ovos com a espícula lateral (CONCEIÇÃO & COURA, 2012). Posteriormente, em 1919, Lutz descreveu as formas evolutivas do *S. mansoni*.

A permanência e a expansão da esquistossomose no Brasil estão diretamente ligadas à economia, com a descoberta de jazidas auríferas, criação de gado, expansão agrícola e industrialização. Os sucessivos fluxos migratórios orientados pelo desenvolvimento de novas atividades econômicas e, no presente século, as consolidações da produção industrial, associado à intensificação do processo de urbanização, possibilitaram a disseminação da esquistossomose para outras regiões do país (BINA, 1976; SILVA, 1985). A pobreza crônica que afeta várias comunidades rurais somadas a precárias condições de vida e trabalho com uma inadequada exploração dos recursos hídricos somadas a uma ampla distribuição dos hospedeiros intermediários além da longevidade da doença, propiciam a disseminação da doença (RIBEIRO et al., 2004).

Todavia, a importância epidemiológica da esquistossomose foi somente evidenciada na década de 50, por Pellon & Teixeira, através do grande inquérito coproscópico nacional de prevalência, inicialmente no nordeste do país e posteriormente nas áreas supostamente não endêmicas do sul e sudeste.

No Brasil a esquistossomose está presente em uma vasta extensão do país, sendo encontrada em 19 unidades federativas (UF) (BRASIL, 2010). A doença é encontrada em todo o litoral costeiro, desde o Maranhão até o Rio Grande do Sul (FIGURA 2). A área endêmica se concentra em nove UF, as quais incluem Maranhão, Alagoas, Pernambuco, Bahia, Sergipe, Rio Grande do Norte, Paraíba, Minas Gerais e Espírito Santo. As áreas de transmissão focal incluem dez UF, como Pará, Piauí, Ceará, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Goiás e Distrito Federal (BRASIL, 2010). Tem sido verificado que existe relação entre dados percentuais de positividade por estado com o impacto da doença, visto que estes estados também são os mesmos que apresentam os maiores índices de mortalidade e registros de internações devido à esquistossomose (MS/FUNASA, 2004). Vale a pena ainda ressaltar que, apesar da esquistossomose apresentar um perfil de predominância rural, nos últimos anos tem sido relatados casos agudos da doença em regiões turísticas e regiões metropolitanas de Belo Horizonte, Recife, Aracaju e interior do estado de São Paulo (MASSARA et al., 2008). Em Minas Gerais com a demarcação pelo governo do estado do “Circuito Estrada Real”, a procura por práticas de ecoturismo, a geografia da região, com cachoeiras, rios e córregos que cortam povoados rurais, aumenta

ainda mais o risco de transmissão nestas regiões consideradas de baixa endemicidade (VASCONCELOS et al., 2009; TIBIRIÇÁ, 2011).

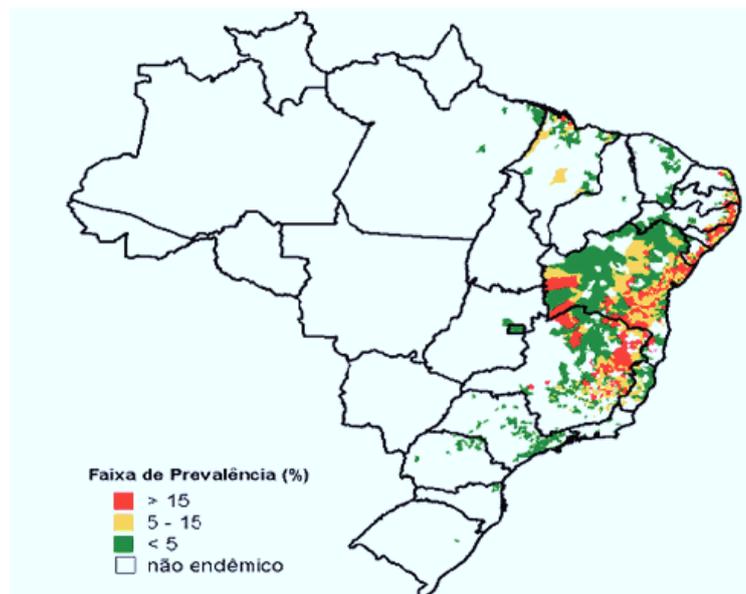


FIGURA 2 – Distribuição da esquistossomose, de acordo com a faixa de prevalência, por município. Brasil, 2009 – Fonte: Ministério da Saúde-2009 (retirado de Brasil 2010)

O tratamento regular de comunidades entre 1980-2000 reduziu o número de internações hospitalares por infecções de esquistossomose em 60% em adultos e 90% em crianças. Cerca de 12,5 milhões de tratamentos foram aplicados entre 1977 e 2005. Além disso, o risco de infecção foi reduzido através de saneamento ambiental. Um total de 934,449 habitações receberam benefícios de melhorias sanitárias, entre 1977 e 2005 (WHO, 2007).

Num recente trabalho, ROLLINSON e colaboradores (2012) relataram que o Brasil em 2003, apresentava uma estimativa de 0,8% de população infectada e em 2010, este número aumentou para 3,4% da população, o qual corresponde a 6.839.814 indivíduos (ROLLINSON et al. 2012). O número de pessoas tratadas em 2010 corresponde a 0,1% (39.868).

Em Minas Gerais, dos 853 municípios, 523 (61%) apresentam transmissão ativa da esquistossomose e mais de 10 milhões de indivíduos vivem em área endêmica (DRUMMOND et al. 2010). As áreas de maior endemicidade ocorrem nas regiões centro, norte e leste do estado. No Estado de Minas Gerais, no período de janeiro a maio de 2012, foram realizados 25.947 exames, sendo encontrados 1.003 casos positivos, o que corresponde a 3,87% de positividade, o número de pessoas tratada correspondeu a um total 706 indivíduos.

No município de São João Nepomuceno pertencente a micro região de Juiz de Fora na Zona da Mata Mineira, no mesmo período, foram realizados 1.085 exames, com 20 casos positivos, o que corresponde a 1,84% de positividade, onde os 20 casos foram tratados, onde estão incluídos os casos reportados neste trabalho. (DATASUS, 2012).

Em relação ao hospedeiro intermediário, um estudo recente realizado pelo nosso grupo, mostrou a presença de *Biomphalaria* em 30 municípios da Zona da Mata Mineira, incluindo o de São João Nepomuceno, objeto deste estudo (TIBIRIÇÁ et al., 2011)

## 2.2 O parasito

O *S. mansoni* pertence ao filo Platelmino, classe dos trematódeos, família dos Schistosomatidae, gênero *Schistosoma*. Esta espécie é sexuada, podendo parasitar o homem e alguns mamíferos marsurpiais (GRYSEELS, 2012). Os parasitos desse gênero são heteróxenos ou digenéticos, ou seja, necessitam de dois hospedeiros, um intermediário e outro definitivo, para completar o seu ciclo de vida. O homem é a principal hospedeiro do *S. mansoni*.

Vermes adultos podem ser visualizados macroscopicamente, numa cor branco-acinzentada. O macho é espalmado e mais grosso e têm uma calha longitudinal (canal ginecóforo) no corpo, onde se encaixa e se aloja permanentemente a fêmea, cilíndrica e mais fina mas um pouco mais longa. O macho tem cerca de 1cm e a fêmea 1,5cm. Nos hospedeiros vertebrados, estes vivem à luz dos vasos sanguíneos das veias mesentéricas inferiores, podendo viver até 30 anos, sendo a média variável entre 3-5 anos, o qual sugere marcável adaptação evolutiva do parasito envolvendo mecanismos de evasão tanto na imunidade inata quanto adquirida (GRYSEELS, 2012). O parasito apresenta sexo distinto, onde o macho abriga a fêmea em um canal denominado de ginecóforo. Os vermes ainda possuem duas ventosas, um tegumento complexo e órgãos reprodutivos (FIGURA 3). Alimentam-se de células do sangue e globulinas, as quais são digeridas no trato intestinal e os detritos são regurgitados na corrente sanguínea humana. O metabolismo principal é anaeróbico e serve principalmente para os movimentos dos esquistossomas do sexo masculino, bem como a produção de ovos das fêmeas (GRYSEELS, 2012). As fêmeas produzem de 100 a 300 ovos por dia, ou mais (GRYSEELS, 2012). Os ovos possuem casca transparente e espícula lateral (FIGURA 4). Estes são depositados nas veias mesentéricas pelas fêmeas e, parte deles, consegue atravessar a luz dos capilares para a cavidade intestinal. A retenção de parte dos

ovos nos tecidos desencadeia a formação de granulomas que são as alterações dos tecidos responsáveis pelo desenvolvimento da doença.



FIGURA 3 – Vermes adultos de *S. mansoni*  
– Fonte: CDC

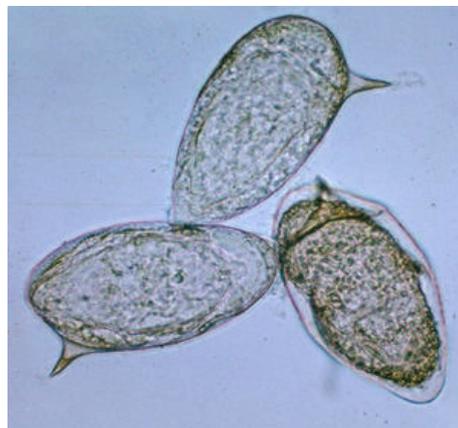


FIGURA 4 – Ovos de *S. mansoni* – Fonte:  
CDC

### 2.3 Hospedeiros intermediários do *S. mansoni*

No Brasil, já foram relatadas onze espécies e uma subespécie de *Biomphalaria*: *B. glabrata* (Say, 1818), *B. tenagophila* (D'orbigny, 1835), *B. straminea* (Dunker, 1848), *B. amazonica* (Paraense, 1966), *B. peregrina* (D'orbigny, 1835), *B. occidentalis* (Paraense, 1981), *B. intermedia* (Paraense & Deslandes, 1962), *B. schrammi* (Crosse, 1864), *B. oligoza* (Paraense, 1975), *B. kuhniiana* (Clessim, 1883), *B. tenagophila guaibensis* (Paraense, 1984) e *Biomphalaria cousini* (Paraense, 1966), recentemente encontrada no país (CALDEIRA et al., 2010). Entretanto, apenas *B. glabrata*, *B. straminea* e *B. tenagophila* são incriminadas como responsáveis pela transmissão da esquistossomose no país, sendo encontradas naturalmente infectadas e eliminando cercárias (SOUZA & LIMA, 1990; REY, 1991; LIMA, 1995). As espécies de *Biomphalaria* transmissoras do *S. mansoni* têm ampla distribuição no Brasil e estão muito bem adaptadas aos diferentes ambientes.

A espécie *B. glabrata* é a principal e mais importante hospedeira intermediária do *S. mansoni*, encontrada em quase toda a extensão territorial do país, sendo responsável pelos altos índices de transmissão da doença (COUTO, 2005; SOUZA & SANTOS, 2008). Encontra-se presente em 1.327 municípios, totalizando 24 estados no Brasil (CARVALHO et al., 2005; BRASIL, 2009), entretanto sua real distribuição é prejudicada devido a falta de estudos em regiões de difícil acesso do país.

A espécie *B. tenagophila* está presente no sul do país e já foi encontrada em 10 estados brasileiros. Tem sido considerada como de maior importância epidemiológica na transmissão da esquistossomose no estado de São Paulo (CARVALHO et al., 2005; BRASIL, 2009).

Estes moluscos podem ser encontrados em áreas naturais ou lâminas de água artificiais, sujeitas a secas periódicas. Estes ciclos de cheia-seca ocasionam uma perturbação nos ecossistemas, contribuindo assim para a diversificação das espécies (BUCKLING et al., 2000). Os planorbídeos do gênero *Biomphalaria* apresentam duas características biológicas para a preservação e a expansão das espécies que são fundamentais em ambientes sujeitos a perturbações ambientais:

- 1) são hermafroditas simultâneos e se reproduzem preferencialmente por fecundação cruzada, mas também por autofecundação (PARAENSE & DESLANDES, 1955);
- 2) em situações de seca, dessecam, mantendo-se vivos, recolhidos à concha, em estágio fisiológico vegetativo, preservando-se até a próxima estação úmida (TUAN & SIMÕES, 1989). Apesar do parasitismo afetar drasticamente esses moluscos, a abundância, a distribuição e a diversidade das espécies podem ser mais fortemente alteradas pelo modo de reprodução e dessecação, do que por infestação por parasitos (TUAN, 2009). Portanto, a fragmentação dos ecossistemas de água doce, manejados para atender as necessidades humanas, pode estar diretamente relacionada com a distribuição de espécies de *Biomphalaria* (TUAN, 2009).

#### **2.4 Ciclo de vida do *S. mansoni***

O *S. mansoni* apresenta um ciclo de vida complexo (FIGURA 4), que envolve um vertebrado mamífero e o hospedeiro intermediário do gênero *Biomphalaria* o qual é responsável pela reprodução assexuada do helminto (PARAENSE, 1972; OLIVEIRA & SANTOS, 2002). O principal hospedeiro definitivo é o homem, onde o parasito vive na forma adulta, reproduzindo-se sexuadamente na luz dos vasos sanguíneos. Sabe-se também que os primatas, marsupiais (gambá), ruminantes, roedores, lagomorfos (lebres e coelhos) são considerados hospedeiros chamados “permissivos ou reservatórios”, porém, não se encontra esclarecida a participação dos mesmos na epidemiologia da doença, apesar da capacidade da eliminação dos ovos nas fezes (SOUZA & LIMA, 1997; BRASIL, 2009).

O parasito quando na fase adulta habita à luz dos vasos sanguíneos, preferencialmente as vênulas do plexo hemorroidário superior e as ramificações mais finas das veias mesentéricas, particularmente da mesentérica inferior, onde as fêmeas põem seus ovos (CUNHA, 1970). Cerca de 1/3 destes ovos conseguem atravessar a mucosa intestinal e sair junto com as fezes. A eclosão dos ovos pelos miracídeos ocorrerá após o contato com água doce, parada ou com pouca correnteza. Quando liberados, os mesmos irão penetrar nos moluscos hospedeiros intermediários.

Os hospedeiros intermediários após quatro a sete semanas de infecção pelos miracídeos começam a eliminar cercárias e a partir daí as eliminam por toda a vida, que dura aproximadamente um ano (BRASIL, 2011).

Os miracídeos após a penetrarem no tegumento do hospedeiro intermediário se alojando em diversos tecidos, o transformando-se em esporocistos, que, por poliembrionia, geram esporocistos filhos e, depois, cercárias, que são formas evolutivas infectantes para o homem (SOUZA & LIMA, 1997). Após abandonarem o hospedeiro invertebrado, as cercárias nadam ativamente até encontrarem o hospedeiro definitivo, migram pelo tecido subcutâneo e a partir da circulação geral, dirigem-se para o sistema porta. Neste local, desenvolvem-se, transformando-se em machos e fêmeas num prazo de 30 dias (SOUZA & LIMA, 1997; CARVALHO et al., 2005). Após acasalarem-se, migram acasalados para as veias mesentéricas inferiores, onde farão a ovoposição. Os primeiros ovos são vistos nas fezes cerca de 40 dias após a infecção do hospedeiro vertebrado.

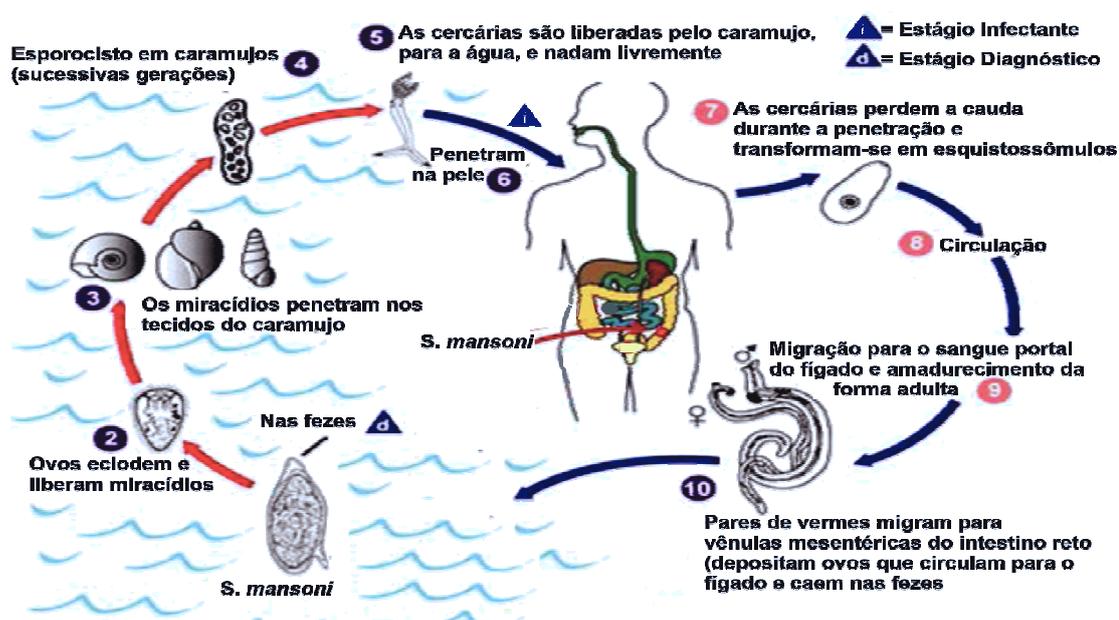


FIGURA 4 – Ciclo do *S. mansoni* – Fonte: CDC – Adaptação: Leandro de Paula

## 2.5 Diagnóstico

O diagnóstico da esquistossomose é realizado por métodos diretos e indiretos. Os métodos diretos detectam partes do parasito, assim como ovos, substâncias antigênicas ou fragmentos celulares, biópsia retal, pesquisa de antígenos circulantes e reação em cadeia da polimerase (PCR). Já os métodos indiretos dependem de marcadores bioquímicos e imunológicos associados à infecção, dentre os quais se destacam os exames ultrassonográficos e os testes imunológicos de reação intradérmica, como também exames sorológicos (BRASIL, 2009).

Basicamente na realização de exames coprológicos, utilizam-se técnicas quantitativas de concentração. Dentre elas, destaca-se o Método de Kato-Katz, “padrão-ouro” recomendada pela OMS e mais utilizada pelo PCE (BRASIL, 2009). Além da visualização dos ovos, permite que seja feita sua contagem por grama de fezes, fornecendo um indicador quantitativo que permite avaliar a intensidade da infecção e a eficácia do tratamento. É o método de escolha para inquéritos coproscópicos de rotina e em investigações epidemiológicas (KATZ & ALMEIDA, 2003; GONÇALVES et al., 2005).

Entretanto, este pode levar a resultados falso negativo devido a baixa sensibilidade de diagnóstico em indivíduos com baixa intensidade de infecção pelo *S. mansoni*, ou em áreas de baixa endemicidade, sendo necessário o aumento do número de lâminas e amostras de fezes (ENK et al., 2008). Além destes fatores, os resultados podem ser influenciados quando nos estágios iniciais da infecção devido a escassa eliminação de ovos, oviposição irregular, distribuição não homogênea de ovos nas fezes e possibilidade de infecção unissexual. Assim, o exame parasitológico de fezes não pode ser considerado inteiramente satisfatório para os estudos epidemiológicos porque os dados estariam subestimados (RABELLO 1997; SIQUEIRA et al., 2011).

Métodos diretos de detecção de ovos do parasito em material obtido por meio de biópsia são comumente empregados para controle de cura individual e avaliação da eficácia do tratamento. No entanto, a biópsia retal e hepática são métodos invasivos e também não se aplicam a estudos epidemiológicos (LAMBERTUCCI & BARRAVIERA, 1994; RABELLO, 1997). A ultra-sonografia representa também uma importante contribuição no diagnóstico da forma hepatoesplênica da esquistossomose e permite a identificação das principais alterações, como espessamento periportal, perivesicular, aumento do lobo esquerdo, redução do lobo hepático direito e esplenomegalia (MACHADO et al., 2002).

Ocorreram avanços tecnológicos no sentido de detecção de componentes antigênicos do parasito na corrente sanguínea do hospedeiro, tornando-se então estes, uma alternativa no diagnóstico direto de infecção ativa. Métodos imunológicos através de técnicas de hemaglutinação direta, imunofluorescência indireta, ELISA (“Enzyme-linked immunosorbent assay”), reação periovular, radioimunoensaios e microdifusão que apresentam sensibilidade e especificidade altas constituem alternativas para as técnicas parasitológicas coproscópicas. Porém, falsos resultados podem ocorrer em casos de multiparasitismo através da reação cruzada com outros parasitos intestinais, infecções unissexuais, contato com outras cercárias, transferência prévia de anticorpos maternos, tratamento prévio não relatado pelo indivíduo ou persistência de anticorpos após a cura (RABELLO, 1997; ZACHARIAS et al., 2002).

Novas técnicas, como a PCR e a PCR-ELISA, também têm sido implementadas e demonstraram sensibilidade bastante altas, permitindo a detecção do *S. mansoni* em amostras de fezes contendo apenas 2,4 ovos por grama e até 1fg de DNA extraído de ovos purificados (MARTIN-SANCHEZ et al. 2002; RABELLO, DIAS-NETO & PONTES, 2000; PONTES, DIAS-NETO, & RABELLO, 2002; PONTES et al., 2003). Comparado ao exame parasitológico de Kato-Katz, em estudo realizado com 194 amostras de fezes provenientes de uma área endêmica de Minas Gerais (PONTES et al., 2003), a PCR foi capaz de detectar um número maior de casos positivos, sendo que pelo menos cinco, em 12 (41.6%) casos inicialmente negativos pelo método parasitológico, haviam sido diagnosticados como positivos.

A PCR e os testes sorológicos tem sido considerados úteis, principalmente, em áreas de baixa prevalência da doença, ou em pacientes com baixa parasitemia, porém não são práticos na rotina diária (BRASIL, 2009).

## **2.6 Tratamento e controle da esquistossomose**

No tratamento da esquistossomose utilizam-se medicamentos específicos, sendo que no Brasil, a única droga de escolha tem sido o praziquantel (BRASIL, 2009). O praziquantel, na apresentação de comprimidos, é administrado por via oral, é a droga de escolha devido ao baixo custo do tratamento. O mesmo é administrado em dose única de 50mg/kg de peso para adultos e 60mg/kg de peso para crianças. Os efeitos colaterais são leves, não existindo evidências de que provoque lesões tóxicas graves no fígado ou em outros órgãos. Dentre as reações adversas observadas, predominam diarreia e dor abdominal. Tonturas, náuseas,

vômitos, cefaléia, sonolência são sintomas também comuns (KATZ & ALMEIDA, 2003; BRASIL, 2009).

A distribuição do praziquantel é gratuita e repassada para as secretarias de estado da saúde (SES), pela Secretaria de Vigilância em Saúde, do Ministério da Saúde. Estão disponíveis na rede de Atenção Básica de Saúde dos municípios ou nas unidades de referência para tratamento da esquistossomose (BRASIL, 2009).

Ao longo das três últimas décadas os PCEs optaram por fases onde foram feitas tentativas de medicação em massa dos indivíduos infectados, em conjunto com outras ações preventivas importantes. Visando melhorar tais ações, o PCE em conjunto com a FUNASA desenvolveu estratégias de prevenção como: (1) controle dos portadores, (2) controle dos hospedeiros intermediários, com pesquisa de coleções hídricas, no intuito de determinar o potencial de transmissão, (3) tratamento químico de criadouros de importância epidemiológica, interferindo, assim permanentemente nas condições de transmissão (BRASIL, 2009). Além disto, as ações de educação em saúde são de fundamental importância para o controle da esquistossomose, para a efetivação de práticas que modifiquem positivamente as condições que favorecem e mantenham a transmissão (FUNASA/MS, 2002). Em adição, a esquistossomose é fundamentalmente uma doença resultante da ausência ou precariedade de saneamento básico e ações envolvendo melhorias de infra-estrutura é indiscutivelmente um dos pilares para o controle da doença.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo Geral

- Investigar a epidemiologia da esquistossomose no município de São João Nepomuceno em Minas Gerais e a ocorrência de moluscos potencialmente transmissores da esquistossomose.

#### 3.2 Objetivos Específicos

- Avaliar a prevalência da esquistossomose nas famílias cadastradas no PSF do distrito de Carlos Alves, pertencente ao município de São João Nepomuceno, através de inquérito croscópico, utilizando os métodos de KK e FE;
- Conhecer o perfil da população infectada em relação aos dados demográficos, socioeconômicos, ambientais, hábitos de higiene e estabelecer os fatores de risco associados à infecção pela esquistossomose na região;
- Confirmar a ocorrência de *Biomphalaria* nas principais coleções hídricas, assim como a possibilidade de infecção pelo *S. mansoni*;
- Analisar a suscetibilidade de *B. glabrata* à infecção experimental pelo *S. mansoni*;
- Georreferenciar os locais de ocorrência de *Biomphalaria* e de pacientes positivos para esquistossomose .
- Fornecer informações para a Secretaria Estadual de Saúde, no intuito de gerar dados sobre a esquistossomose na região.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Área de estudo

O município de São João Nepomuceno, Minas Gerais, localiza-se na mesorregião da Zona da Mata mineira, fazendo parte da microrregião de Juiz de Fora (FIGURA 5). O mesmo tem área territorial de 407,23 km<sup>2</sup>, com população estimada em 25.062 (IBGE, 2010). O município tem clima temperado com altitude aproximada de 750 metros, de relevo predominantemente montanhoso, temperatura média de 22,3° centígrados. A bacia hidrográfica a que pertence é o Rio Paraíba do sul e toda ela está sob a influência das chuvas de verão, que incidem, sobretudo nas bacias de seus afluentes, com pluviosidade de 1.376,2 mm. A área de estudo escolhida pertence ao município de São João Nepomuceno onde Carlos Alves é um dos cinco distritos com duas comunidades, a de Machado e Vargem Grande (IBGE, 2010). Tanto a área urbana quanto a área rural foram incluídas no estudo.

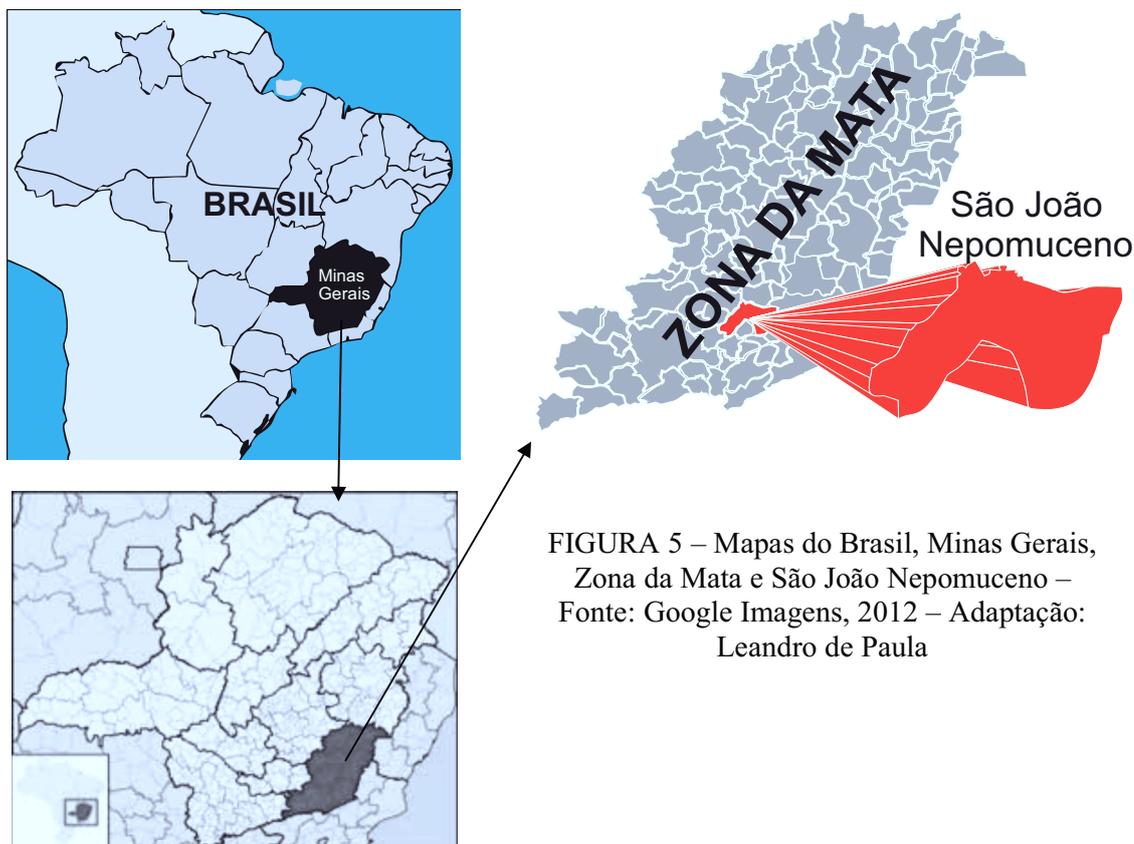


FIGURA 5 – Mapas do Brasil, Minas Gerais, Zona da Mata e São João Nepomuceno –  
Fonte: Google Imagens, 2012 – Adaptação:  
Leandro de Paula

## 4.2 Desenho epidemiológico do estudo

Este trabalho foi realizado como demonstrado na FIGURA 6, seguindo os parâmetros descritos abaixo.

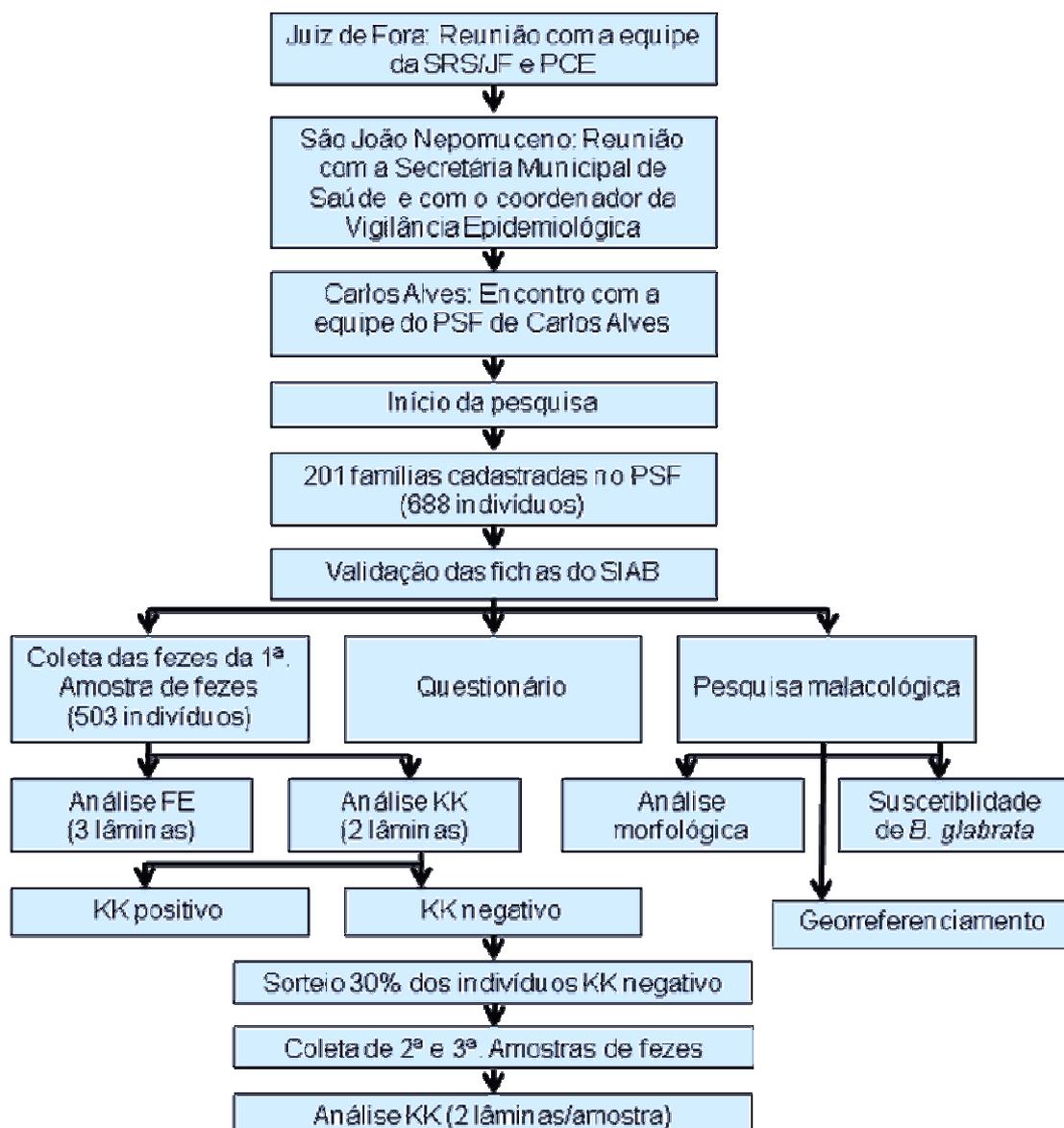


FIGURA 6 – Desenho Epidemiológico

## 4.3 Tipo de estudo

Foi realizado um estudo transversal com base populacional no período de julho a dezembro de 2011, em todos os indivíduos cadastrados no Programa da Saúde da Família (PSF). Baseados em dados anteriormente coletados no Programa de Controle da Esquistossomose (PCE), o local foi escolhido devido a notificação de casos de neuroesquistossomose na região e também pela falta de dados epidemiológicos.

#### **4.4 População e amostra**

Para a composição do estudo de base populacional foram utilizadas as fichas internas do Programa da Saúde da Família (PSF), na qual listava 201 famílias já cadastradas, resultando num total de 688 indivíduos. Os mesmos foram convidados a participar do estudo, sendo que o critério de inclusão era a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o qual pode ser visto no APÊNDICE 1. Como critério de não inclusão, somente foi aceita a participação de moradores que residissem há pelo menos 12 meses no Distrito. Trabalhadores da escola e da Unidade Básica de Saúde foram incluídos no projeto visto a relação estreita com o distrito.

#### **4.5 Coleta de dados**

Inicialmente foi feita uma reunião na Superintendência Regional de Saúde em Juiz de Fora (SRS/JF), onde também esteve presente a equipe do Programa de Controle de Esquistossomose do Estado (PCE). Após firmar o acordo entre SRS, PCE e UFJF, foram iniciados os trabalhos.

Em conjunto com a equipe do PCE foi agendada uma reunião com a Secretária Municipal de Saúde de São João Nepomuceno e com o coordenador da Vigilância Epidemiológica de São João Nepomuceno. Foi apresentado o projeto e o mesmo foi aceito e firmou-se a cooperação dos agentes do Programa de Saúde da Família (PSF) do Distrito de Carlos Alves e agentes da Vigilância Epidemiológica de São João Nepomuceno.

Após acordo firmado com a secretaria de saúde de São João Nepomuceno foi ministrada uma palestra para os agentes da Unidade Básica de Saúde do Distrito de Carlos Alves explicando o projeto e a importância do mesmo.

A primeira etapa do projeto para a execução metodológica foi a validação das fichas SIAB (Sistema de Informações de Atenção Básica) e capacitação dos agentes de saúde, onde os mesmos foram treinados para a entrega dos potes, numeração e identificação dos mesmos e explicações aos participantes sobre a assinatura do TCLE. Para a validação das fichas SIAB foi feito um sorteio aleatório utilizando o programa estatístico EPI INFO. Após verificação que 90% das fichas do PSF estavam corretas, ou seja, que os cadastrados habitavam no local, prosseguimos com a pesquisa.

#### **4.6 Instrumentos**

Paralelamente a coleta das amostras de fezes foi realizado junto às famílias dois questionários (APÊNDICE 2). O primeiro com informações de localização, família e condições da residência e o segundo sobre dados e hábitos individuais. O questionário um traz 26 perguntas relacionadas a informações sobre tempo de moradia, endereço, perímetro, número de membros da família, tipo de moradia, quem cuida da higiene e alimentos da casa, animais no domicílio, origem da água, origem da água para consumo, como adquire os vegetais, e condições de saneamento.

O questionário número dois traz aspectos socioambientais, econômicos, culturais e de saúde com variáveis de sexo, idade, naturalidade, posição na família, escolaridade, atividade laboral principal, data do último vermífugo, tipos de vegetais e carnes consumidos.

Para as questões relacionadas ao contato com água do rio e canais foram utilizadas três variáveis: contato com coleção hídrica, e motivo do contato, tempo gasto até a coleção hídrica.

As referentes aos hábitos de vida foram compostas por sete variáveis: andar descalço, hábito de mexer em hortas sem luvas, se brinca na terra, hábito de lavar as mãos, comer frutas sem higienização, hábito de coçar o ânus e qual a coleção hídrica mais próxima.

#### **4.7 Avaliação parasitológica**

Etapa 1- Participação de todos os inscritos no PSF e que aceitaram participar da pesquisa: coleta de uma única amostra de fezes para realização do Kato-Katz (KK), com leitura de duas lâminas, e formol-éter (FE), com leitura de três lâminas.

Na primeira etapa, para a coleta do material fecal, cada integrante da família recebeu um frasco de 80 ml, de polipropileno, rosqueado, para coleta de fezes frescas. Posteriormente, o material foi recolhido e levado para o exame parasitológico das fezes para o processamento do material fecal pelas técnicas do KK e FE.

Etapa 2 – Sorteio de 30% entre os participantes da primeira etapa para coleta de segunda e terceira amostra de fezes para realização de mais duas lâminas de KK por amostra.

Nesta segunda etapa, foi feito um sorteio aleatório com 30% dos que participaram da primeira amostra e que foram negativos para o método de KK. Os sorteados coletaram uma

segunda e terceira amostra de fezes para a realização de mais duas lâminas de KK para cada amostra de fezes.

Cada participante incluído nesta etapa recebeu dois frascos de polipropileno de 80ml, rosqueado, para a coleta de fezes frescas, sendo que as mesmas foram coletadas em dias diferentes. Posteriormente o material foi recolhido e levado para o exame parasitológico das fezes para o processamento do material fecal pela técnica de KK.

Assim, no total, foram coletadas três amostras fecais de cada indivíduo, com um total de seis lâminas para o método de KK e 3 lâminas de uma amostra fecal para o método de FE.

#### **4.8 Técnicas parasitológicas**

##### **- Método do FE.**

A técnica do FE foi feita baseada como descrita por Blagg e Colaboradores (1955), com pequenas modificações. A partir do material fecal colhido, o seguinte procedimento foi seguido: primeiramente foi padronizada a quantidade de material fecal que seria analisada de cada indivíduo, no intuito de uniformizar o teste. Devido a variações nas quantidades de fezes enviadas por cada indivíduo, várias amostras, escolhidas aleatoriamente, foram pesadas e foi verificado que o mínimo a ser utilizado seria de dois gramas de fezes e, no máximo, seis grs de fezes (o equivalente á uma colher de chá de plástico). Assim, uma vez estabelecida esta quantidade, as fezes foram transferidas para outro pote e foram acrescentados 20 ml de formol a 10%. Este material foi guardado em temperatura ambiente até análise.

No dia da análise, 10 ml deste total de fezes foram amassadas com palito descartável e filtradas em gase diretamente para um tubo de centrifuga. Os outros 10 ml foram guardados como amostras-controles. Com os 10 ml do tubo de centrifuga foi adotado o seguinte procedimento: após descansar por 10 minutos, foi acrescentado 3 ml de éter, o tubo foi tampado e agitado vigorosamente. Em seguida, foi centrifugado a 1500rpm, durante 2 minutos em centrífuga clínica (Centurion Laborline). Como resultado houve a formação de quatro camadas, sendo que foram descartadas as três camadas superiores e foi adicionado ao sedimento uma a duas gotas de lugol. Foram retirados 100 microlitros do sedimento e divididos igualmente em três lâminas. Após colocar a lamínula, o material foi examinado ao microscópio óptico.

### Método de Kato-Katz (quantitativo e qualitativo)

O método de Kato (KATO & MIURA, 1954), modificado por Katz e colaboradores (KATZ, CHAVES & PELLEGRINO, 1972), é utilizado principalmente na pesquisa coproparasitológica de ovos de *S. mansoni* e outros helmintos. Foi utilizado o Kit Helm Teste, produzido por Bio-manguinhos. A técnica foi feita seguindo as instruções do Kit, como descrita a seguir (FIGURA 7): sobre uma lâmina de microscopia foi colocada a placa perfurada. Com auxílio da espátula, foi retirada uma amostra das fezes e colocada sobre o papel absorvente. Com o outro lado da espátula, foram comprimidas as fezes sobre a tela de náilon, fazendo com que parte do material fecal passasse através das malhas. Em seguida, foram transferidas as fezes que passaram pela malha para o orifício da placa perfurada colocada sobre a lâmina de vidro. O excesso de fezes foi retirado, quando necessário. Em seguida, a placa foi removida, restando no centro da lâmina um pequeno cilindro de material fecal. Sobre o cilindro de fezes foi colocada uma lamínula de celofane, invertendo e pressionando a lâmina sobre uma superfície lisa para que o material se espalhasse uniformemente entre a lâmina e a lamínula. O material foi deixado em repouso durante 60 minutos a temperatura ambiente (para clarificação) e posterior observação ao microscópio ótico para identificação e contagem dos ovos de helmintos. Para a obtenção de resultados quantitativos, foram contados os ovos e multiplicado o total por 24, resultando o valor em ovos/grama de fezes (opg). A quantidade de fezes utilizada para o método de KK é de 42 mg.

De acordo com o Kit, no caso de ovos de Ancilostomídeos a preparação deve ser examinada no máximo até 4 horas após sua execução. Para os outros helmintos, a conservação é excelente até mais de um ano após a preparação. Este método permite a identificação e a quantificação dos ovos por grama de fezes (opg) das infecções causadas pelos helmintos: *Ascaris lumbricoides*, *Schistosoma mansoni*, Ancilostomídeos, *Trichuris trichiura*, *Taenia* sp, *Enterobius vermicularis*, *Strongyloides stercoralis* (mais raramente). Cistos de protozoários não são identificados por este método. A execução deste método pode ser inviável em fezes diarréicas.

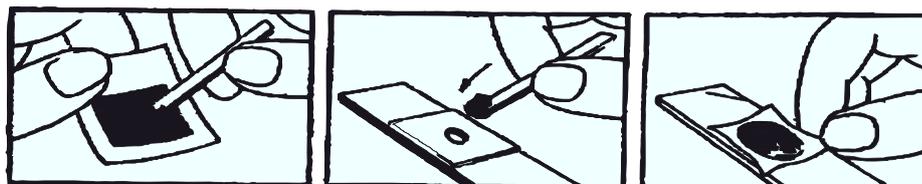


FIGURA 7 – Desenho ilustrativo do método do Kato-Katz – Fonte: Helm-teste/Bio-manguinhos

#### **4.9 Levantamento malacológico e ensaios de suscetibilidade**

Este trabalho foi realizado em colaboração com a Superintendência Regional de Saúde de Juiz de Fora (SRS/JF). Esta área já havia sido analisada anteriormente e estudos prévios já haviam detectado a presença de *B. glabrata* e *B. tenagophila* (TIBIRIÇA et. al. 2011).

Os moluscos foram coletados no período de julho de 2011 a dezembro de 2011. As capturas foram realizadas em diversos pontos do distrito de Carlos Alves, de forma a abranger a maior área possível, com o auxílio de luvas, pinças e puçás. Os pontos foram georreferenciados através de um GPS (Garmin modelo II-12) e importado para um Sistema de Informação Geográfica (SIG) para a visualização da distribuição espacial.

Os moluscos capturados foram contados, transportados em recipientes de plásticos com 30 cm de diâmetro, mantidos na SRS/JF até o momento da identificação. Foram separados exemplares, de cada amostra, para identificação morfológica e o restante para identificação de cercárias do *S. mansoni*. A identificação morfológica das espécies foi feita de acordo com o protocolo estabelecido por Deslandes (1951) e Paraense (1975). Os caramujos foram mensurados e examinados em frascos plásticos com água desclorada, sob iluminação artificial para verificar a eliminação de cercárias de *S. mansoni*. Os caramujos foram analisados semanalmente durante 60 dias e após este período foram esmagados em placas de vidro para visualização de formas parasitárias de *S. mansoni*.

#### **Ensaio de suscetibilidade de *B. glabrata***

Este trabalho foi realizado em colaboração com a prof<sup>a</sup>. Florence Rosa Mara, Departamento de Parasitologia, Microbiologia e Imunologia/ICB/UFJF. Apenas *B. glabrata* foi escolhida para estes testes, devido sua importância epidemiológica no Brasil. Em resumo: 50 moluscos de *B. glabrata* da geração F1 (7-10 mm de diâmetro) foram expostos individualmente com cinco miracídios de *S. mansoni* da cepa LE. Esta cepa tem sido mantida no Laboratório de Parasitologia, Departamento de Parasitologia/UFMG, há mais de 40 anos. Trinta espécimes de *B. glabrata* da mesma localidade não foram infectados com a cepa LE e foram utilizadas como controle. Os estudos de suscetibilidade foram realizados conforme PELLEGRINO E KATZ (1968). Após 30º dia de infecção, os caramujos foram colocados individualmente na água e expostos à luz artificial (28-30°C) no intuito de induzir a liberação de cercárias.

#### **4.10 Estimador de intensidade Kernel:**

Este trabalho foi realizado pelo Dr. Ricardo José de Paula Souza e Guimarães do Instituto Evandro Chagas do Pará. O estimador de intensidade Kernel é uma técnica estatística, de interpolação, não paramétrica, que produz uma superfície contínua (aglomerado) de densidade calculada em todas as localizações, para identificação visual de “áreas quentes”, sem alterar as suas características locais (BAILEY & GATRELL, 1995). As coordenadas geográficas dos endereços dos pacientes positivos para esquistossomose e dos locais onde foram encontradas *Biomphalaria* foram coletadas com a ajuda de um GPS (Garmin modelo II-12) e importado para um SIG e a largura de banda de 1 km foi usada para estimar a densidade do kernel.

#### **4.11 Análise Estatística:**

Para entrada, gerenciamento e análise de dados foi usado o software Epi Info, versão 6 (DEAN et al., 1994). Realizou-se uma análise descritiva dos dados. Finalmente, os fatores associados à positividade para *S. mansoni* (pacientes com diagnóstico KK positivo) foram avaliados por modelos de regressão logística univariados. O nível de significância considerado foi 0,05.

Realizou-se o teste  $\chi^2$  de tendência linear para avaliar a possível associação entre o motivo de contato com a água e a chance de positividade para *S. mansoni*.

#### **4.12 Considerações éticas:**

Este trabalho obteve parecer favorável do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFJF, sob o processo número: 304/2010.

As informações, obtidas através dos questionários, foram autorizadas pelos entrevistados, através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido em duas vias. A autora desta pesquisa comprometeu-se a fazer o uso dos dados obtidos apenas para a produção de conhecimento científico e a manter sigilo sobre a identificação nominal dos pesquisados.

Os resultados dos exames realizados pelos métodos de FE e KK com resultados positivos ou negativos foram entregues aos participantes da pesquisa em envelope fechado. Todos os indivíduos positivos para *S. mansoni* foram devidamente tratados com Praziquantel

e submetidos ao controle de cura, com novo exame KK, realizado 30 dias após tratamento. Todos os demais indivíduos encontrados parasitados foram também tratados na Unidade Básica de Saúde.

Os riscos na participação da pesquisa são considerados mínimos, assim como são poucos os sintomas colaterais oferecidos pelos fármacos utilizados no tratamento. A droga de escolha para esquistossomose, Praziquantel, foi disponibilizada gratuitamente pelo PCE e ministrada através do Programa de Saúde da Família.

## 5. RESULTADOS

O artigo (Apêndice III) obtido através dos resultados deste trabalho, foi submetido à publicação e está aguardando o aceite.

Para facilitar a apresentação dos resultados, os mesmos foram divididos em duas sessões: sessão um, a qual irá descrever a população estudada e a prevalência dos parasitos encontrados e a sessão dois, irá abordar a esquistossomose.

### Sessão um

Do total de 688 cadastrados no PSF, 503 participaram da pesquisa, o que representa 73,11% da população amostral. Dentre estes, 462 responderam ao questionário e as perdas foram devidas a mudança de endereço, viagens e falecimento.

Na TABELA 1, em relação às características sócio-demográficas e econômicas da população, 50,2% da população era do sexo masculino e 49,8% do feminino; a grande maioria (78,8%) era da zona urbana e residia há mais de 12 meses no local (96,8%); a média de idade foi de 45,8 anos, dentro de uma faixa de 0,1 meses a 91 anos; a maioria da população (68,2%) possuía ensino fundamental incompleto; (70,7%) da população possuía família com número de membros igual ou inferior a 4 pessoas; a maior parte da população (58,5%) tinha casa com número de cômodos igual ou inferior a 6; (79,9%) da população tinha esgoto canalizado na via pública; a maioria da população não tinha o hábito de entrar em alguma coleção hídrica (68,7%), sendo que 317 pessoas nunca entraram em alguma coleção hídrica, com variações de (14%) para pessoas que entraram por lazer, (12%) por trabalho, (3,4%) por mais de um motivo; (96,8%) mora no distrito a mais de 12 meses; a origem da água bebida é encanada (77,7%), com variações do modo como é bebida, sendo que (45,5%) filtrada e (43%) direto da coleção hídrica se encontram em maior proporção; a grande maioria (97,6%) da população possuía privada com água e descarga e (94,6%) era dentro da residência; 236 pessoas não se lembram da data da última vermifugação.

TABELA 1 – Características sócio-demográficas e econômicas da população de Carlos Alves incluída no estudo (n = 462)

Características	n (%)
<b>Sexo</b>	
Masculino	232 (50,2)
Feminino	230 (49,8)
<b>Idade</b>	
0,1 – 16,5	115 (24,9)
16,6-37,5	114 (24,7)
37,6-56,26	115 (24,9)
56,27- 91,2	114 (24,7)
Ignorado	4 (0,01)
<b>Escolaridade</b>	
1 Analfabeto	43 (9,3)
2 Ensino fundamental	14 (3,0)
3 Ensino médio	34 (7,3)
4 Superior	16 (3,5)
5 Fundamental incompleto	315 (68,2)
6 Ensino médio incompleto	19 (4,2)
7 Maternal	7 (1,5)
8 Superior incompleto	1 (0,2)
9 Ignorado	13 (2,8)
<b>Número de membros na família</b>	
≤4	327 (70,7)
05 – 08	131 (28,3)
Ignorado	4 (1,0)
<b>Local de residência</b>	
Urbano	364 (78,8)
Rural	98 (21,2)
<b>Tempo que reside no local</b>	
12 meses ou mais	447 (96,8)
Ignorado	15 (3,2)
<b>Número de cômodos</b>	
≤6	270 (58,5)
05 – 08	185 (40,0)
Ignorado	7 (1,5)
<b>Origem da água de bebida</b>	
1 Mina	81 (17,5)
2 Poço artesiano	17 (3,7)
3 Torneira pública	5 (1,1)
4 Encanada	359 (77,7)

<b>Modo que a água é bebida</b>	
1 Coadá	1 (0,2)
2 Filtrada	210 (45,5)
3 Fervida	1 (0,2)
4 Direto da coleção hídrica	198 (43,0)
5 Outros	2 (0,4)
6 Mais de um	49 (10,5)
9 Ignorado	1 (0,2)
<b>Tipo de Instalação sanitária</b>	
1 Privada com água e descarga	451 (97,6)
2 Privada com fossa	11 (2,4)
<b>Local da instalação sanitária</b>	
1 Dentro da residência	437 (94,6)
2 Fora da residência	15 (3,2)
9 Ignorado	10 (2,2)
<b>Destino do esgoto em rio ou córrego</b>	
Sim	91 (19,7)
Não	369 (79,9)
Ignorado	2 (0,4)
<b>Entrou em alguma coleção hídrica</b>	
Sim	132 (28,6)
Não	317 (68,7)
Ignorado	13(2,7)
<b>Motivo de entrar em coleção hídrica</b>	
Nunca entrou	317 (68,7)
Lazer	65 (14,0)
Trabalho	55 (12)
Passagem obrigatória	3 (0,6)
Religioso/batismo	2 (0,4)
Outro	4 (0,9)
Mais de um motivo	16 (3,4)
Ignorado	0 (0,0)
<b>Data vermifugação</b>	
1 Não lembra	236
2 Últimos 3 meses	29
3 Últimos 6 meses	29
4 Mais de 6 meses	161
9 Ignorado	7

Pelos métodos de KK e FE, em relação à parasitoses e ou comensais, foram encontrados 83 indivíduos infectados, totalizando 16,4% da população (TABELA 2). Os parasitos encontrados foram *S. mansoni*, *Taenia sp*, *Enterobius vermicularis*, *Strongyloides stercoralis*, *Entamoeba histolytica*, *Giardia duodenalis*, *Trichuris trichiura*, e os comensais

foram *Entamoeba coli*, *Endolimax nana*. Não foram encontrados indivíduos infectados com *Ascaris lumbricoides* e com ancilostomídeos.

Apesar de terem sido detectados outros parasitos, *S. mansoni* foi o mais frequente, com uma prevalência de 1,6%. Entretanto, se forem excluídos os comensais e levado em consideração apenas os parasitos, a porcentagem de pacientes infectados pelo *S. mansoni* ficaria em 27%. Todos os indivíduos parasitados apresentaram baixo número de ovos/grama de fezes pelo método de KK, variando de 24 a 72 opg. A esquistossomose somente foi observada através do método de KK na primeira amostra de fezes. Também pelo método de KK foram identificados dois pacientes com *Taenia sp.* Três pacientes positivos para *S. mansoni* encontravam-se também infectados por *Enterobius vermicularis*, *S. stercoralis* e *Giardia duodenalis*, respectivamente e foram observados por meio do método de FE. Pelo método de FE não foi encontrado nenhum ovo de *S. mansoni*. Todas as outras parasitoses foram detectadas apenas pelo FE.

TABELA 2 – Frequência e percentual de parasitos e/ou comensais encontrados pelos métodos de Kato-Katz ou formol-éter na população estudada (n = 503).

Parasito e/ou comensal	Número de indivíduos infectados	% de indivíduos positivos
<i>Schistosoma mansoni</i>	8	1,60%
<i>Taenia SP</i>	2	0,40%
<i>Enterobius vermicularis</i>	2	0,40%
<i>Strongyloides stercoralis</i>	6	1,20%
Ancilostomídeo sp	0	0,00%
<i>Ascaris lumbricóides</i>	0	0,00%
<i>Entamoeba histolytica</i>	7	1,40%
<i>Giardia duodenalis</i>	4	0,80%
<i>Trichuris trichiura</i>	1	0,20%
<i>Entamoeba coli</i> (comensal)	25	4,90%
<i>Endolimax nana</i> (comensal)	28	5,50%
<b>TOTAL</b>	<b>83</b>	<b>16,40%</b>

### Sessão dois

Em relação á infecção pelo *S. mansoni*, a análise univariada (TABELA 3) mostrou que a prevalência foi maior em indivíduos do sexo masculino, sendo que os mesmos têm 17,45 vezes mais chance de adquirir a doença ( $p < 0,05$ ). Além disto, o contato com a coleção hídrica aumenta em 43,35 vezes a chance de adquirir a parasitose ( $p < 0,05$ ). Todos os demais fatores analisados como idade, nível de escolaridade, nº de membros na família ou nº de

cômodos na residência, local de residência, o destino do esgoto e tempo de vermifugação não tiveram significância estatística com o desfecho, apresentando valor de  $p > 0,05$ .

TABELA 3 – Análise univariada da positividade para *S. mansoni*

Variáveis	Positividade para <i>S. mansoni</i>			p-valor
	Total	Positivos (%)	OR (IC95%)	
<b>Sexo</b>				
Masculino	232	8 (3,40)	17,45 (1,09-304,21)	0,003
Feminino	230	0 (0,00)	1,00	
<b>Idade</b>				
0,01 – 16,50	115	1 (0,90)		0,79
16,60 – 37,50	114	3 (2,60)		
37,60 – 56,26	115	2 (1,70)		
56,27 – 91,2	114	2 (1,80)		
<b>Idade escolar (<math>\leq 14</math> anos)</b>				
Sim	98	0 (0,00)		0,14
Não	360	8 (2,20)		
<b>Escolaridade</b>				
Analfabeto, fundamental incompleto, maternal	365	8 (2,20)		0,18
Fundamental, médio incompleto / completo, superior incompleto / completo	84	0 (0,00)		
<b>Número de membros na família</b>				
$\leq 4$	320	7 (2,10)		0,28
5 – 8	130	1 (0,80)		
<b>Local de residência</b>				
Urbano	364	8 (2,20)		0,14
Rural	98	0 (0,00)		
<b>Tempo que reside no local</b>				
$\leq 12$ meses	439	8 (1,80)		0,76
Ignorados	15	0 (0,00)		
<b>Número de cômodos na residência</b>				
$\leq 4$	270	5 (1,90)		0,57
5 – 8	185	3 (1,60)		
<b>Destina o próprio esgoto em rio ou córrego</b>				
Sim	91	0 (0,00)		0,16
Não	369	8 (2,20)		
<b>Tempo que tomou vermífugo</b>				
Não lembra	234	2 (3,40)		0,15
03 a 06 meses	58	0 (0,00)		
Acima de 06 meses	155	6 (3,90)		
<b>Entrou em alguma coleção hídrica</b>				
Sim	132	8 (6,10)	43,35 (2,48-756,81)	< 0,0001
Não	317	0 (0,00)	1,00	

Numa análise sobre as características dos pacientes com esquistossomose (TABELA 4), verificou-se que os mesmos tinham idade igual ou superior a 14 anos, todos eram do sexo masculino e entraram em alguma coleção hídrica. O tipo de coleção variava entre represa, vala de horta, córrego, açude e os motivos variavam entre trabalho, lazer ou os dois. No histórico de contato com a água houve 5,6 vezes mais chance de contato com água entre os pacientes do sexo masculino (TABELA 5). Além disto, na análise sobre o contato com a coleção hídrica, houve uma tendência linear significativa quando analisado o fato de não entrar na água com os motivos lazer, trabalho e mais de um motivo (TABELA 6).

TABELA 4 – Característica dos pacientes positivos para esquistossomose.

Paciente	Idade (anos)	Sexo	Entrou em coleção d'água	Tipo de coleção	Motivo da entrada em coleção
1	≥14	M	Sim	Mais de um	Mais de um
2	>14	M	Sim	Mais de um	Lazer
3	>14	M	Sim	Mais de um	Trabalho
4	>14	M	Sim	Mais de um	Mais de um
5	>14	M	Sim	Represa	Trabalho
6	>14	M	Sim	Vala de horta	Trabalho
7	>14	M	Sim	Córrego	Lazer
8	>14	M	Sim	Vala de horta	Trabalho

TABELA 5 – Histórico de contato com água por sexo

Sexo	Contato com água		
	Sim	Não	Total
Masculino	103 (45,6%)	123	223
Feminino	29 (13,0%)	194	226

OR = 5,60 (IC 95% = 3,50 – 8,96), p-valor < 0,0000000001

TABELA 6 – Motivos de contato com a água e chances de positividade para *S. mansoni*.

Motivo (Escore)	Casos	Controles	Total	OR (IC 95%)
Não teve contato com água (1)	0 (0,0%)	317	317	1
Lazer (2)	2 (3,1%)	63	65	25,00 (1,18 – 527,01)
Trabalho (3)	4 (7,3%)	51	55	55,48 (2,94 – 1045,98)
Mais de um motivo (4)	2 (50,0%)	2	4	635,00 (23,85 – 16901,82)

$\chi^2$  de tendência linear = 39,39 (p-valor < 0,00001)

Em relação á malacologia, como pode ser verificado na TABELA 7, os espécimes de *B. glabrata* foram encontrados em diferentes coleções hídras, tanto em córrego quanto em açudes. Em uma das localidades pesquisadas, na fazenda Santa Cruz, foi detectada também a espécie de *B. tenagophila*, entretanto, esta não foi estudada. Apesar das espécies estarem em locais diferentes, mas próximas uma das outras, as coordenadas geográficas foram idênticas devido às limitações do aparelho de GPS. Nenhum espécime de ambas as espécies de *Biomphalaria* foram encontrados infectado pelo *S. mansoni*.

TABELA 7 – Espécies de *Biomphalaria*, local, tipo de coleção hídrica e localização - geográfica encontradas no distrito de Carlos Alves.

Espécie	Local	Tipo	Latitude	Longitude	Altitude
<i>B. glabrata</i>	perímetro urbano	Açude	21° 36.559'	43° 07.174'	400 m
<i>B. glabrata</i>	perímetro urbano	Mina	21° 36.205'	43° 06.884'	390 m
<i>B. glabrata</i>	Fazenda Santa Cruz	Córrego	21° 35. 870'	43° 05. 323'	374 m
<i>B. tenagophila</i> *	Fazenda Santa Cruz	Córrego	21° 35. 870'	43° 05. 323'	374

\* Dados retirados de TIBIRIÇA 2011

O número de espécimes de *B. glabrata* encontrados nas localidades foi um total de 180, com a variação de tamanho de 1 mm a 11,0 mm, conforme pode ser visualizado na FÍGURA 8. O maior número de caramujos possuía em média 5-6 mm de diâmetro e encontrados principalmente na Fazenda Santa Cruz.

Em relação á suscetibilidade, todos os espécimes de *B. glabrata* foram altamente suscetíveis á infecção pelo *S. mansoni* (TABELA 8). Dentre os 50 espécimes de *B. glabrata* de Carlos Alves expostos á 5 miracídeos de *S. mansoni* da cepa LE, 19 (100%) foram suscetíveis. A curva de mortalidade no grupo estudado foi alta, sendo que 31 caramujos morreram (62%), quando em comparação com o grupo controle (não-infectado), onde apenas 3 morreram.

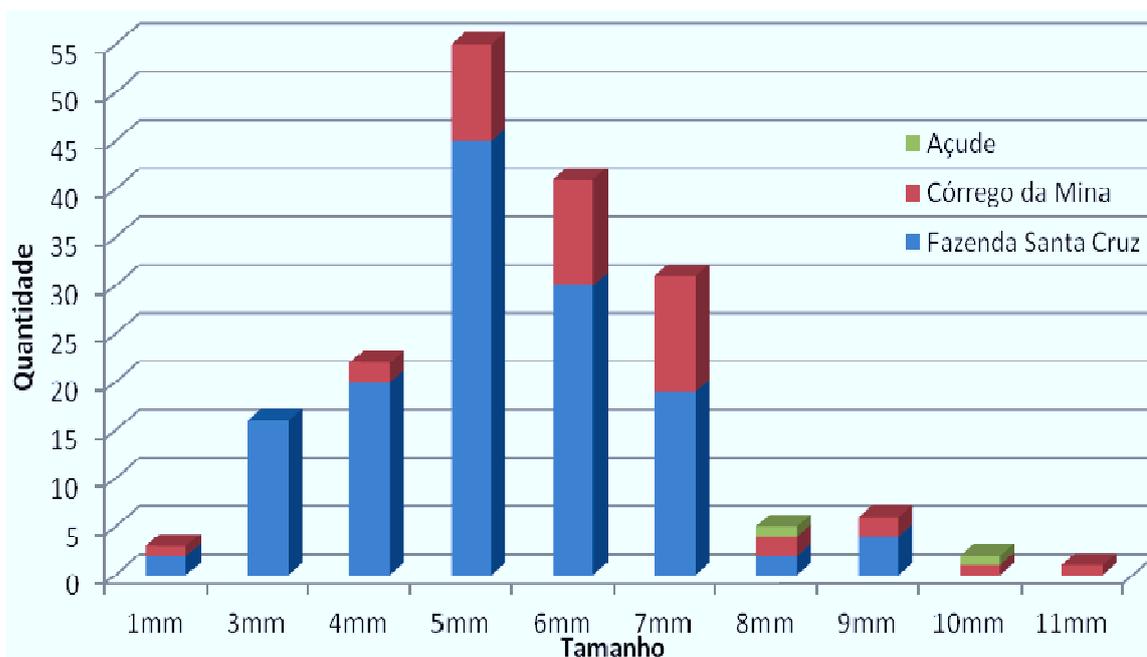


FIGURA 8 – Análise de caramujos *B. glabrata* por número de espécimes coletadas e tamanho, encontrados em diferentes localidades pesquisadas: Açude, Córrego da Mina e Fazenda Santa Cruz.

TABELA 8 – Suscetibilidade de *B. glabrata* do distrito de Carlos Alves á infecção ao *S. mansoni*, cepa LE.

Caramujos <i>B. glabrata</i>	n	Caramujos expostos	Caramujos mortos	Sobrevivência dos caramujos positivos n (%)	n de caramujos positivos eliminando cercárias
Carlos Alves	50	50	31 (62%)	19 (100%)	19 (100%)
Controle negativo	30	0	3 (10%)	0 (0%)	0 (0%)

A FIGURA 9 mostra que através da técnica de kernel foi possível verificar a presença de dois aglomerados com *Biomphalaria*, um com *B. glabrata* e *B. tenagophila* e outro com apenas *B. glabrata*. Este último, está próximo ao dos pacientes *S. mansoni* positivos e o outro fica a 3 km destes pacientes. Todos os indivíduos com esquistossomose estavam vivendo em uma distância de 400 metros do aglomerado mais próximo, o qual é composto de dois locais de reprodução de *B. glabrata*. Além disto, foi possível verificar que ambos aglomerados de *Biomphalaria* se situam no mesmo fluxo do Córrego da Mina.

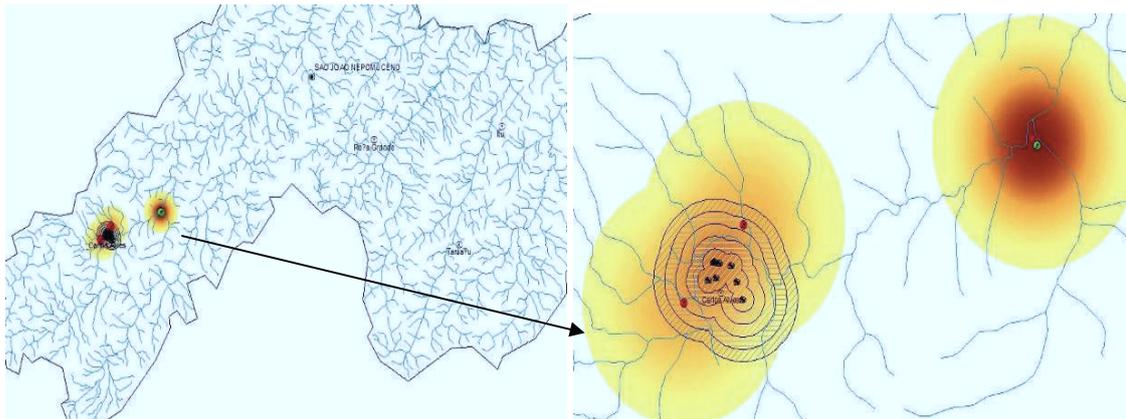


FIGURA 9 – Kernel de pacientes positivos para esquistossomose e de *Biomphalaria* no distrito de Carlos Alves.

## 6. DISCUSSÃO

Este trabalho foi o primeiro estudo transversal sobre esquistossomose no distrito de Carlos Alves, o qual pertence ao município de São João Nepomuceno. Para este estudo, foi realizado exame coproscópico da população cadastrada no PSF e foram utilizados dois métodos: o KK, recomendado como de escolha pela OMS para a detecção de ovos de *S. mansoni* nas fezes (WHO, 1993) e de FE, que além de detectar ovos deste parasito e de outros helmintos, pode detectar protozoários intestinais (BLAGG et al., 1955). Dentre a população estudada (n=503) foram encontrados 83 indivíduos infectados por ambos os métodos de diagnósticos, totalizando 16,4% da população (TABELA 2). Foi surpreendente verificar que a esquistossomose foi a mais prevalente infecção (1,6%). Entretanto, este percentual pode ser mais elevado, se for levado em consideração apenas as parasitoses, ou seja, excluindo os comensais e, neste caso, a porcentagem de pacientes infectados aumenta para 27% da população infectada. Além disto, não foram encontrados pacientes com ascaridíase e ancilostomose, as quais, no Brasil, têm sido consideradas como as mais prevalentes dentre as parasitoses e onde estima-se que o número de casos destas infecções seja bem superiores aos da esquistossomose (HOTEZ, 2008). As boas condições higiências-sanitárias da população estudada (TABELA 2) favorecem a redução destas parasitoses e podem ter influenciado nestes resultados. Entretanto, outro fator que deve ser levado em consideração é a disponibilidade gratuita pelo sistema único de saúde no Brasil e tratamento indiscriminado de medicamentos como albendazol e mebendazol para a população. Mais da metade da população estudada (239) não se lembra da última vez que tomou o vermífugo, porém é sabido que as secretárias municipais de saúde fazem o tratamento empírico das parasitoses no PSF. Neste sentido, vale a pena acrescentar que estes medicamentos não atuam sobre o parasito *S. mansoni* (BRASIL, 2010), não influenciando, assim, na sua prevalência. Ainda corrobora com esta hipótese, o fato da amebíase e estrogiloidíase terem sido as segunda e terceira parasitoses mais freqüentes, respectivamente (TABELA 2). O tratamento para amebíase é feito com o uso de secnidazol ou metronidazol e para a estrogiloidíase, são indicados tiabendazol e cambendazol (BRASIL, 2010).

Ressalta ainda neste trabalho, que dentre as helmintoses, a estrogiloidíase foi a segunda mais prevalente (1,2%). Este valor poderia ser ainda mais expressivo se o método de diagnóstico usado fosse específico para esta parasitose como o Baermann-Moraes ou Rugai (BRASIL, 2010).

Em relação à esquistossomose foi também interessante verificar que apenas no método de KK e somente na primeira amostra de fezes é que foram identificados os oito pacientes infectados pelo *S. mansoni*. Tem sido descrito que o uso de amostras de fezes coletadas em diferentes dias pode aumentar a chance de encontro de ovos de *S. mansoni*, muito mais do que simplesmente aumentar o número de lâminas de uma mesma amostra de fezes (SIQUEIRA et al. 2011). Um importante ponto a ser discutido é que esta região é considerada como de baixa endemicidade para a esquistossomose e mesmo o método de KK, recomendado como de escolha pela OMS para a detecção de ovos nas fezes, é limitado nestas áreas (ENK et al., 2008). Neste trabalho, já sabendo das implicações desta metodologia, foi analisado um total de seis lâminas de KK obtidas a partir de três amostras de fezes. Existe um consenso na literatura de que duas lâminas de KK para cada três amostras de fezes seriam suficientes para aumentar a chance de resultados positivos em áreas de baixa endemicidade (ENGELS et al., 1996; UTZINGER et al. 2002.; ENK et al. 2008; SIQUEIRA et al., 2011). Como o número de ovos encontrados nos pacientes infectados foi extremamente baixo, variando de 01 a 03 ovos em cada lâmina, totalizando o máximo a 72 ovos/gramas/fezes, isto pode ter influenciado nos resultados.

Acrescenta-se ainda, que neste trabalho, utilizando o método de FE foram analisadas também três lâminas para cada indivíduo na primeira amostra de fezes e não foram observados ovos de *S. mansoni* em nenhuma lâmina, inclusive naqueles indivíduos positivos pelo método de KK. Atribui-se este resultado, mais uma vez, ao baixo número de ovos encontrados no KK.

De acordo com a classificação do Ministério da Saúde consideram-se áreas de baixa, média e alta endemicidades aquelas que apresentam prevalências abaixo de 5%, entre 5-15% e superiores a 15%, respectivamente (BRASIL, 1998). Baseando nestes dados, a região da Zona da Mata Mineira tem sido considerada como área de baixa endemicidade para a esquistossomose (DRUMMOND et al., 2010). Corroborando estes dados, estudos realizados pelo nosso grupo nos municípios vizinhos, Coronel Pacheco e Piau, demonstraram pelo KK uma prevalência de 3,1% e 2%, respectivamente, para esquistossomose (TIBIRIÇA, 2008). Entretanto, estudos posteriores nestes mesmos municípios, utilizando a técnica da PCR demonstraram que estes valores podem estar sendo subestimados (CARVALHO et al., 2012). Comparando as técnicas de KK e PCR, estes autores verificaram uma taxa de positividade de 7,3% e de 34,7%, respectivamente. Além disto, a sensibilidade do KK foi de 20,8% e da PCR foi de 98,7%. Outro trabalho recente realizado em área de baixa endemicidade utilizando um teste inovador baseado na centrifugação com acetato de etil-formalina (TF-Teste<sup>®</sup>) comparou o mesmo com o KK (SIQUEIRA et al., 2011). Os autores verificaram que a prevalência pelo

KK foi de 8%, enquanto que no TF-Teste<sup>®</sup>, foi de 35,8%. Estes resultados mostram que a técnica de KK pode estar subestimando a prevalência da esquistossomose em áreas consideradas como de “baixa prevalência”, como no caso deste estudo realizado em Carlos Alves.

As co-infecções presentes neste trabalho foram poucas, com um indivíduo positivo para *S. mansoni* e *E. vermicularis*; um indivíduo positivo para *S. mansoni* e *S. stercoralis* e um indivíduo positivo para *S. mansoni* e *G. duodenalis*. No Brasil, co-infecções são frequentes especialmente em áreas de pobreza, devidos as baixas condições de saneamento e hábitos de higiene, e também devido a manutenção do ciclo envolvendo os hospedeiros intermediários (GEIGER, 2008). Na região estudada os dados relativos a saneamento e hábitos de higiene no fazem acreditar que a melhoria destas condições esteja impossibilitando a ocorrência frequente destas co-infecções.

Em relação aos pacientes infectados com esquistossomose, a análise univariada mostrou que o sexo e a entrada na coleção hídrica tiveram significância estatística ( $p < 0,05$ ), como pode ser observado na TABELA 3. A população se encontrava homogeneamente distribuída com uma porcentagem 50,2% do sexo masculino e 49,8% para o sexo feminino, porém houve predominância da infecção no sexo masculino, onde todos os oito casos positivos foram do sexo masculino. Estes tiveram 17,45 vezes mais chance de se infectar pelo *S. mansoni* dos que os do sexo feminino. Dados de outros autores corroboram com nossos resultados, como é o caso de Nomura et al.(2007) que identificaram 28 pacientes do sexo masculino entre os 31 examinados no município de Parauapebas, Pará. Também, Cardim et al.(2008) encontraram 58% dos pacientes positivos para o *S.mansoni* no município de Jacobina, Bahia pertencentes ao sexo masculino, assim, como Vasconcelos et al. (2009) que verificaram 21 homens do total de 38 indivíduos examinados no município de Sabará, Minas Gerais, estavam infectados pelo *S. mansoni*.

Com relação à entrada na coleção hídrica, apesar da maioria da população (68,7%) declarar não entrar em nenhuma coleção hídrica, constatou-se que os indivíduos que entraram em alguma coleção hídrica tinham 43,35 vezes mais chance de se infectar pelo *S. mansoni*, o qual é corroborada por dados de vários autores (MARÇAL et al., 1993; COURA-FILHO, 1994; BARRETO, 1987; BARBOSA, 1998). As coleções hídricas de água doce são essenciais no ciclo da esquistossomose, visto que esta é uma doença vinculada à água, sendo este ambiente o habitat dos hospedeiros intermediários.

Reforçando a análise anterior, no histórico de contato com água, os pacientes tinham 5,6 vezes mais chance de contato com a água quando os indivíduos eram do sexo masculino.

Houve uma tendência de aumento das chances de ocorrência de positividade para *S. mansoni* na ordem dos motivos lazer e trabalho, tomando como referência não ter entrado em contato com água. A tendência para estes motivos nesta localidade podem estar atreladas a fatores comportamentais ligadas ao sexo masculino como atividades desportivas/lazer próximas ao rio e as valas e valetas, pesca e banho de rio por lazer, além de atividades laborais diversas como o corte de capim, limpeza de canais.

As variáveis “destino do esgoto”, “origem da água” e “modo que a água é bebida”, associadas à infecção pela sua importância em áreas de alta endemicidade, não tiveram neste trabalho significância estatística, porém a ocorrência de inundações e enchentes de rios e afluentes em contato com esse esgoto, sem tratamento prévio, podem aumentar a disseminação de moluscos no ambiente (BARRETO, 1993; COURA-FILHO, 1994; MARTINS-BEDÊ et al., 2010; BARBOSA et al., 2011).

A idade mínima dos infectados foi de 14 anos e a máxima foi de 63 anos. A média de idade dos infectados foi de 43,5 anos. Foi observado que cinco dos infectados tinham mais de 35 anos, identificando o predomínio de infectados na população adulta jovem, sendo que foi encontrado apenas um adolescente com idade de 14 anos. Esses achados discordam com os encontrados em outras áreas endêmicas (BETHONY et al, 2001; MASSARA et al., 2005; ENK et al., 2008), pois os jovens na idade escolar fazem parte do ciclo de contaminação, onde existe uma associação entre as taxas de infecção de esquistossomose e os membros de suas famílias. Entretanto, nossos resultados vêm de encontro ao trabalho realizado por Tibiriçá (2008), onde a infecção ocorreu em indivíduos na faixa etária de 25 a 39 anos. Os autores ainda sugerem que inquéritos populacionais direcionados para escolares, como aqueles realizados em estudos nas áreas de alta endemicidade, não seria representativo da população em áreas de baixa endemicidade e comprometeria os resultados.

O nível de escolaridade dos indivíduos participantes do estudo é basicamente do ensino fundamental incompleto (68,2%) Esta realidade reflete um grau de dificuldade que precisa ser considerado em abordagens quanto às práticas de promoção, proteção, recuperação da saúde e as de adesão às estratégias no controle desta endemia, haja vista a falta de conhecimento e a mistificação da doença, pois a orientação adequada à população, levando em conta o grau de instrução é indispensável para prevenção.

Os estudos referentes às espécies de *Biomphalaria* encontradas no distrito confirmaram a presença de *B. tenagophila* e *B. glabrata* anteriormente descritas (TIBIRIÇÁ et al., 2011). Nenhum molusco foi encontrado eliminando cercárias de *S. mansoni*, o que

dificulta a confirmação de casos autóctones na região estudada, embora os moradores relatem não ter hábitos de viajar, alguns deles alegam inclusive nunca terem saído do local de moradia. A grande maioria de *B. glabrata* recolhidos para o estudo mostrou-se extremamente pequenos, com média entre 5-6 mm. Estudos mostram que a produção de cercárias depende tanto da temperatura da água quanto do tamanho da concha do hospedeiro, pois quanto maior o tamanho do hospedeiro, maior é a disponibilidade de recursos oferecidos e maior a produção de cercárias (MAS-COMA, 2009).. É bastante provável que com o aumento da produção de cercárias, o hospedeiro intermediário não viva tanto quanto o faria normalmente e o aumento do número de cercárias pode ser suficiente para causar a morte do molusco (MAS-COMA, 2009). Neste trabalho, *B. glabrata* foi altamente suscetível à infecção com miracídios de *S. mansoni* da cepa LE, onde 100% dos moluscos se infectaram. A suscetibilidade de *Biomphalaria* à infecção pelo *S. mansoni* varia entre os caramujos, dependendo da idade, fatores genéticos, sistema imune e área onde o parasito e hospedeiro intermediário vivem (CALDEIRA, JANNOTTI-PASSOS & CARVALHO, 2009). As curvas de suscetibilidade de *B. glabrata* de diferentes regiões do Brasil têm variado de 0 a 100%, quando expostos à uma única cepa de *S. mansoni* (CALDEIRA, JANNOTTI-PASSOS & CARVALHO, 2009).

Vale ainda ressaltar que neste trabalho, foram utilizados 5 miracídios para cada *B. glabrata*, valor este duas vezes menor que o considerado como padrão, que é de 10 miracídios/caramujo. Além disto, tem sido postulado que a infecção de caramujos por miracídios de *S. mansoni* da mesma região é mais facilitada, sendo os mesmos mais resistentes à infecção por miracídios oriundos de linhagens de outras regiões (PARAENSE & CORRÊA, 1963), como foi a utilizada neste trabalho.

A extensão territorial dos municípios, de maneira geral, tem contribuído como um grande fator limitante no cenário do controle das doenças endêmicas, como a esquistossomose, onde um aumento no número de recursos humanos e custos operacionais envolvidos no processo, dificultando que o mesmo seja realizado e retardando com isso a possibilidade de armar estratégias que realmente combatam a doença. Assim, a utilização das análises espaciais vem contribuindo no campo da Saúde Pública por se distinguirem das demais técnicas empregadas em análise estatística possibilitando a identificação de áreas de risco e de grupos prioritários para a intervenção (CARVALHO et al., 2010; GUIMARÃES et al., 2012). Os resultados das análises espaciais sugerem que a distribuição de casos de esquistossomose mansoni no Distrito de Carlos Alves segue um padrão tendencial para a formação de aglomerados, onde a formação de dois aglomerados demonstra a real

possibilidade da manutenção do ciclo de contaminação, devido ao achado de *B. glabrata*, molusco potencialmente infectante e epidemiologicamente o mais importante no ciclo de transmissão do *S. mansoni*. O primeiro aglomerado fica localizado junto aos pacientes positivos, próximos a uma distância de 400 metros dos criadouros e a 3 km do segundo aglomerados onde encontramos *B. glabrata* e *B. tenaghopila*. Além disto, ambos os criadouros pertencem ao mesmo curso d'água, fazendo com que a manutenção do ciclo se perpetue.

Finalizando, a análise dos nossos resultados, associados aos relatos descritos acima, faz-nos postular que a presença de aglomerados de *B. glabrata* da região de Carlos Alves próximos a pacientes infectados, associados à alta infectividade dos moluscos possibilita: (1) produção maciça de cercárias, com conseqüente morte prematura dos caramujos, dificultando o achado de espécimes naturalmente infectadas pelo *S. mansoni* e posterior confirmação de casos autóctones; (2) baixos índices de prevalência de esquistossomose no município. Entretanto, a presença de humanos infectados associados ao principal hospedeiro intermediário de *S. mansoni* nas Américas, é capaz de manter o ciclo da doença.

## 7. CONCLUSÃO

Este trabalho pioneiro sobre a esquistossomose no distrito de Carlos Alves mostrou que:

- 1- Apesar de ter sido detectada outras parasitoses por ambos os métodos de KK e FE, *S. mansoni* foi o parasito mais frequente, com uma prevalência de 1,6%. Todos os pacientes infectados apresentaram baixo número de ovos/grama de fezes;
- 2- Esta parasitose somente foi observada através do método de KK e apenas na primeira amostra de fezes;
- 3- A prevalência da doença foi maior no sexo masculino, com chance de 17,45 vezes de adquirir a doença. O contato com a coleção hídrica aumenta em 43,35 vezes a chance de adquirir a parasitose com uma tendência linear significativa quando o contato com a água envolvia lazer, trabalho e mais de um motivo;
- 4- Foram encontradas *B. glabrata* e *B. tenagophila*, entretanto nenhuma estava infectada pelo *S. mansoni*;
- 5- A grande maioria dos espécimes de *B. glabrata* coletadas era pequena, com média entre 5-6 mm de diâmetro. Ensaio de suscetibilidade com a geração F1 mostraram que 100% dos moluscos se infectaram com miracídeos de *S. mansoni*;
- 6- Através de georreferenciamento e posterior análise pela técnica de Kernel, foi possível verificar a presença de dois aglomerados de moluscos (um com *B. glabrata* e *B. tenagophila* e outro com apenas *B. Glabrata*), um deles próximo ao dos pacientes *S. mansoni* positivos e o outro a 3 km destes pacientes.

Os resultados aqui descritos reforçam a idéia de que a área estudada constitui um risco em potencial para transmissão ativa da doença, visto a presença de indivíduos infectados e de moluscos *B. glabrata*, espécie considerada como epidemiologicamente a mais importante no Brasil.

## 8. REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Z.A. A esquistossomose no Brasil após quase um século de pesquisas. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 35, n. 1, p. 509-513, 2002.
- BAILEY, T.C.; GATRELL, A.C., 1995. **Interactive spatial data analysis**, 1 ed. Longman Group Limited, Essex, 413 p.
- BARBOSA, C. S.; BARBOSA, F. S. Padrão epidemiológico da esquistossomose em comunidade de pequenos produtores rurais de Pernambuco, Brasil. **Cad. Saúde Pública** vol.14 n.1 Rio de Janeiro Jan./Mar, 1998.
- BARBOSA, C.S.; LEAL-NETO, O.B.; GOMES, E.C.S.; ARAÚJO, K.C.G.M.; DOMINGUES, A.L.C., The endemisation of schistosomiasis in Porto de Galinhas, Pernambuco, Brazil, 10 years after the first epidemic outbreak, **Mem Inst Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, Vol. 106(7): 878-883, November 2011
- BARBOSA, C.S.; SILVA, C.B.; BARBOSA, F.S. Esquistossomose: reprodução e expansão da endemia no Est. Pernambuco no Brasil. **Rev. Saúde Pública**, v. 30, n. 6, p. 609-616, 1996.
- BARRETO, M. L. Causa versus predição: história de banhos em rios como fator de risco e preditor da infecção pelo *Schistosoma mansoni*. **Rev. Saúde públ.**, S. Paulo, 21:305-9, 1987.
- BARRETO, M. L. Use of Risk Factors Obtained by Questionnaires in the Screening for *Schistosoma mansoni* Infection **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, 48(6), 1993, pp. 742-747, 1993.
- BETHONY, J.; WILLIAMS, J.T.; KLOOS, H.; BLANGERO, J.; FRAGA, L.A.; BUCK, G.; MICHALEK, A.; BLANGERO, S.W.; LOVERDE, P.T.; OLIVEIRA, R.C.; GAZZINELLI, A. Exposure to *Schistosoma mansoni* infection in a rural area in Brazil. II: Household risk factors. **Tropical Medicine and Int. Health**. Vol. 6 no 2 pp 136 ±145 february 2001.
- BINA, J.C. A expansão da esquistossomose mansoni no Brasil: Fatores determinantes e sugestões para o seu controle. **Revista Médica da Bahia**, v. 22, n. 1, p. 86-100, 1976.
- BLAGG, W., SCHOEGEL, E.L., MANSOUR, N.S., KHALAT, G.I. A new concentration technique for the demonstration of protozoa and helminth eggs in feces. **Am. J. Trop. Med. Hyg.** 4, 23-28. 1955.
- BRASIL 2011. Situação epidemiológica da esquistossomose no Brasil. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. **Grupo Técnico das Parasitárias**. Sub HA/CGDT/DEVEP/SVS/MS. Brasília, novembro 2010.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativa População 2009. Disponível em: <[http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2009/POP2009\\_DOU.pdf](http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2009/POP2009_DOU.pdf)>. Acesso em: 7 agosto 2012.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativa População 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>>. Acesso em: 25 julho 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Controle da Esquistossomose – Diretrizes Técnicas**. 2ª Ed. Brasília, 1998. p. 70.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – 8. ed. rev. – Brasília : Ministério da Saúde, 2010.

BUCKLING, A., KASSEN, R.; BELL, G. & RAINEY, P.B. 2000. Disturbance diversity in experimental microcosms. **Nature**, 408(6815): 961-964.

CALDEIRA, R.L., JANNOTTI-PASSOS, L.K., CARVALHO, O.S. Molecular epidemiology of Brazilian Biomphalaria: a review of the identification of species and the detection of infected snails. **Acta Trop**. 2009 Jul;111(1):1-6. Epub 2009 Mar 3.

CALDEIRA, R.L.; TEODORO, T.M.; GOMES, M.F.B.; CARVALHO, O.S., (2010). Preliminary studies investigating the occurrence of Biomphalaria cousini in Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, Vol. 105, No. 4, pp. 485-487, 0074-0276.

CARDIM, L.L.; BAVIA, M.E.; FERRAUDO, A.S.; CARNEIRO, D.D.M.T.; SILVA, M.M.N.; BRITO, V.S.; MARTINS, M.S.; DANTAS FILHO, A.M. Avaliação da Esquistossomose Mansônica mediante as Geotecnologias e Técnicas Multivariadas no Município de Jacobina, Bahia. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 32, n. 1, p. 29-42, 2008.

CARVALHO, G.C.; MARQUES, L.H.S.; GOMES, L.I.; RABELLO, A.; RIBEIRO, L.C.; SCOPEL, K.K.G.; TIBIRIÇÁ, S.H.C.; COIMBRA, E.S.; ABRAMO, C. Polymerase chain reaction for the evaluation of Schistosoma mansoni infection in two low endemicity areas of Minas Gerais, **Brazil Mem Inst Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, Vol. 107(7): 000-000, November 2012.

CARVALHO, O.S.; PASSOS, L.K.J.; MENDONÇA, C.L.F.G.; CARDOSO, P.C.M.; CALDEIRA, R.L. **Moluscos de importância médica no Brasil**. 7. ed. Belo Horizonte: FIOCRUZ/ Centro de Pesquisa René Rachou, 2005. 52p.

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

CHIEFFI, P.P.; WALDMAN, E.A. Aspectos particulares do comportamento epidemiológico da Esquistossomose Mansônica no Estado de São Paulo, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 4, n. 3, p. 257-275, 1988.

CHITSULO, L.; ENGLELS, D.; MONTRESOR, A.; SAVIOLI, L. The global status of schistosomiasis and its control. **Acta Tropica** 77: 41-51, 2000.

CONCEIÇÃO MJ, COURA JR, 2012. Epidemiology of Schistosomiasis Mansoni in Brazil. In: Edited by Mohammad Bagher **Rokni ISBN** 978-953-307-852-6. Available at [www.intechopen.com](http://www.intechopen.com).

COURA, J.R.; AMARAL, R.S. Epidemiological and control aspects of schistosomiasis in Brazilian endemic areas. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 9, n. 1, p. 13-19, 2004.

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

COURA-FILHO, P. The Use of Risk Factor Determination for Schistosomiasis in Endemic Areas in Brazil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 10 (4): 464-472, oct/dez, 1994.

COUTO, J. L. A. Esquistossomose mansoni em duas mesorregiões do Estado de Alagoas. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 38, n. 4, p. 1 – 10, 2005.

CUNHA, A.S., 1970. Epidemiologia. In: *Esquistossomose mansônica*. Ed. **Sarvier** pp31.

DATASUS, Ministério da Saúde – Tabwin. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinan/pce/cnv/pce.def>, acessado em: 06/08/2012.

DEAN, A.G.; DEAN, J.A.; COULOMBIER, D.; BRENDEL, K.A.; SMITH, D.C.; BURTON, A.H.; DICKER, R.C.; SULLIVAN, K.; FAGAN, R.F.; ARNER, T.G., 1994. *Epi Info Version 6*, **Centers for Diseases Control and Prevention**, Atlanta, GA.

DRUMMOND, S.C.; PEREIRA, S.R.; SILVA, L.C.; ANTUNES, C.M.; LAMBERTUCCI J.R., 2010. Schistosomiasis control program in the state of Minas Gerais in Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz** 105:519-523.

ENGELS, D., SINZINKAYO, E., DE VLAS, S.J., GRYSEELS, B., 1996. Intraspecimen faecal egg count variation in *Schistosoma mansoni* infection. **Am. J. Trop. Med. Hyg.** 54,319–324.

ENK, M.J.; LIMA, A.C.; DRUMMOND, S.C.; SCHALL, V.T., COELHO, P.M.; The effect of the number of stool samples on the observed prevalence and the infection intensity with *Schistosoma mansoni* among a population in an area of low transmission. **Acta Trop.** 2008 Nov-Dec;108(2-3):222-8. Epub 2008 Oct 5.

ENK, M.J.; LIMA, A.C.L.; MASSARA, C.L.; COELHO, P.M.Z.; SCHALL, V.T. A Combined Strategy to Improve the Control of *Schistosoma mansoni* in Areas of Low prevalence in Brazil, **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, 78(1), 2008, pp. 140–146 Copyright © 2008 by The American Society of Tropical Medicine and Hygiene

GEIGER, 2008- S.M. Geiger- Immuno-epidemiology of *Schistosoma mansoni* infections in endemic populations co-infected with soil-transmitted helminths: Present knowledge, challenges, and the need for further studies **Acta Tropica** 108 (2008) 118–123.

GONÇALVES, M.M.L.; BARRETO, M.M.G; MALDONADO JR, A.; MAIONE, V.R.; REY, L.; SOARES, M.S. Fatores sócio-culturais e éticos relacionados com os processos de diagnóstico da esquistossomose mansônica em área de baixa endemicidade. **Cad. Saúde Pública**, v. 21, n. 1, p. 92-100, 2005.

GRYSEELS B. 2012. Schistosomiasis. **Infect Dis Clin North Am.** 2012 Jun;26(2):383-97.

GUIMARÃES, R.J.P.S.; FREITAS, C.C.; DUTRA, L.V.; FELGUEIRAS, C.A.; DRUMMOND, S.C.; TIBIRICÁ, S.H.C.; OLIVEIRA, G.; CARVALHO, O.S. Use of Indicator Kriging to Investigate Schistosomiasis in Minas Gerais State, Brazil, **Hindawi Publishing Corporation Journal of Tropical Medicine**, Volume 2012, Article ID 837428, 10 pages doi:10.1155/2012/837428.

HOTEZ, P.J. (2008) The giant anteater in the room: Brazil's neglected tropical diseases problem. **PLoS Negl Trop Dis** 2: e 177

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico, Projeção 2010. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=316290>>. Acessado em 1 agosto 2012.

KATO, K.; MIURA, M. Comparative examinations. **Jpn JParasitol**, 1954; 3: 35.

KATZ, N. Brazilian Contributions to Epidemiological Aspects of Schistosomiasis mansoni. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 87, sup. 4, p. 1-9. 1992.

KATZ, N.; ALMEIDA, K. Esquistossomose, xistosa, Barriga d'água. **Cienc. Cult.**, v. 55, n. 1, p. 38-41, 2003.

KATZ, N.; CHAVES, A. PELLEGRINO, J. Simple device for quantitative stool thick-smear technique in schistosomiasis mansoni. **Rev. Inst. Med. Trop. S. Paulo**, v. 14, p. 397-400, 1972.

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

LAMBERTUCCI, J.R.; BARRAVIERA, B. 1994. Esquistossomose mansônica: estudo clínico. **J Bras Medicina** 67.

LIMA, V.L.C. A esquistossomose urbana e a heterogeneidade social e epidemiológica da população do Município de Campinas, São Paulo, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 11, n. 1, p. 45 – 56, 1995.

MACHADO, M.M.; ROSA, A.C.F.; OLIVEIRA, I.R.S.; CERRI, G.G. 2002. Aspectos ultrasonográficos da esquistossomose hepatoesplênica. **Radiologia Brasileira**, 35 (1).

MAGALHÃES, B. F.; DIAS, C. B. Esquistossomose de Manson: Estudos. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, n. 41, p. 363 – 440, 1944.

MARÇAL, J.R.O.; HOTTA, L. K.; PATUCCI, R. M. J.; GLASSER, C. M.; DIAS, L. C. S. Schistosomiasis *mansoni* in an area of low transmission II. Risk factors for infection. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, 35: 331-335, 1993.

MARTIN-SANCHEZ, J.; PINEDA, J.A.; ANDREU-LOPEZ, M.; DELGADO, J.; MACIAS, J.; DE LA ROSA, R.; MORILLAS-MARQUEZ, F. 2002. The high sensitivity of a PCR-ELISA in the diagnosis of cutaneous and visceral leishmaniasis caused by *Leishmania infantum*. **Ann Trop Med Parasitol**. 96.

MARTINS-BEDÊ, F.T.; DUTRA, L.V.; FREITAS, C.C.; GUIMARÃES, R.J.P.S.; AMARAL, R.S.; DRUMMOND, S.C.; CARVALHO, O.S.. Schistosomiasis risk mapping in the state of Minas Gerais, Brazil, using a decision tree approach, remote sensing data and sociological indicators, **Mem Inst Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, Vol. 105(4): 541-548, July 2010

MAS-COMA, S.; VALERO M.A.; BARGUES M.D., Climate change effects on trematodiasis, with emphasis on zoonotic fascioliasis and schistosomiasis, **Veterinary Parasitology** 163 (2009) 264–280.

MASSARA, C. L. Investigação e análise de estratégias para controle a esquistossomose: um estudo em área endêmica de Minas Gerais. 2005. 114 f. Tese (Doutorado em Biologia Parasitária) - FIOCRUZ, Centro de Pesquisas René Rachou, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2005.

MASSARA, C.L.; AMARAL, G.L.; CALDEIRA, R.L.; DRUMMOND, S.C.; ENK, M.J.; CARVALHO, O.S. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 24(7):1709-1712, jul, 2008

MORGAN, J.A. et al. *Schistosoma mansoni* and *Biomphalaria*: past history and future trends. **Parasitology**, London, v.123, p.211-228, 2001. Supplement.

MS/FUNASA. Esquistossomose. In: Situação da prevenção e controle das doenças transmissíveis no Brasil. Ministério da Saúde, **Revista da Fundação Nacional da Saúde**, Brasília. 2a edição p 34. 2002.

MS/FUNASA. Esquistossomose. In: Situação da prevenção e controle das doenças transmissíveis no Brasil. Ministério da Saúde, **Revista da Fundação Nacional da Saúde**, Brasília. 4a edição p 34. 2004.

MURRAY, J.L; LOPEZ, A.D; MATHERS C.D. The global epidemiology of infectious diseases. Vol.4, **WHO**, Geneva, 2004.

NOMURA, Y.M.;CAMARGOS, M.O.; BICHARA, C.N.C.; RODRIGUES, I.R.C. Esquistossomose mansônica em Carajás, Pará, Brasil: estudo retrospectivo realizado no hospital Yutaka Takeda. **Cad. Saúde Colet**, v. 15, n. 4, p. 531-542, 2007.

OLIVEIRA, A.S.; SANTOS, J.F. Aspectos epidemiológicos da esquistossomose mansônica nos Bairros Novo Horizonte e Campo Limpo, Feira de Santana, Bahia. **Sittentibus Ciências Biológicas**. v. 2, n. 1, p. 69 – 72, 2002.

PARAENSE, W. L.; CORRÊA, L.R. – Susceptibility of *Australorbis tenagophilus* to infection with *Schistosoma mansoni*. **Rev. Inst. Med. Trop** S. Paulo, 523-9, 1963.

PARAENSE, W.L. Histórico. **Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais**, v. 11, n. 1, p. 105-118, 1959.

PARAENSE, W.L., 1972. Fauna planorbídica do Brasil. In: LACAZ, C. S.; BARUZZI, G. R.; SIQUEIRA, J.R.W. Introdução à geografia médica do Brasil, Ed. **Universidade de São Paulo. Introdução à geografia médica do Brasil**, p. 213-239.

PARAENSE, W.L.; CORRÊA, L.R. – Susceptibility of *Australorbis tenagophilus* to infection with *Schistosoma mansoni*. **Rev. Inst. Med. trop** S. Paulo, 523-9, 1963.

PARAENSE, W.L.; DESLANDES, N. Observations on the morphology of *Australorbis nigricans*. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.53, p.121-124, 1955.

PONTES, L.A.; DIAS-NETO, E.; RABELLO, A. 2002. Detection by polymerase chain reaction of *Schistosoma mansoni* DNA in human serum and feces. **Am J Trop Med Hyg** 66.

PONTES, L.A.; OLIVEIRA, M.C.; KATZ, N.; DIAS-NETO, E.; RABELLO, A. 2003. Comparison of a polymerase chain reaction and the Kato-Katz technique for diagnosing infection with *Schistosoma mansoni*. **Am J Trop Med Hyg** 68(6).

RABELLO, A. 1997. Diagnosing schistosomiasis. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 92.

RABELLO, A.; DIAS-NETO, E.; PONTES, L.A. 2000. Método e Kit para a detecção da esquistossomose pela Reação em Cadeia da Polimerase. **Instituto Nacional da Propriedade Industrial/INPI**.

REY, L. **Parasitologia Médica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. 731p.

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

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

ROKNI, M.B., 2012. Schistosomiasis, Publicado pela **In Tech**. 310 pg.

ROLLINSON, D.; KNOPP, S.; LEVITZ, S.; STOTHARD, J.R.; TCHUENTÉ, L.A.; GARBA, A.; MOHAMMED, K.A.; SCHUR, N.; PERSON, B.; COLLEY, D.G.; UTZINGER, J., 2012 Time to set the agenda for schistosomiasis elimination. **Acta Trop.** 2012 May 10. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.actatropica.2012.04.013>>.

SCHALL, V.; DINIZ, M. C. P. Information and Education in schistosomiasis control: an analysis of the situation in the state of Minas Gerais, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 96: 35-43, 2001.

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

SIQUEIRA, L.M.; COELHO, P.M.; OLIVEIRA, Á.A.; MASSARA, C.L.; CARNEIRO, N.F.; LIMA, A.C.; ENK, M.J. Evaluation of two coproscopic techniques for the diagnosis of schistosomiasis in a low-transmission area in the state of Minas Gerais, Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz**. 2011 Nov;106(7):844-50.

SIQUEIRA, L.M.V.; COELHO, P.M.Z.; OLIVEIRA, A.A.; MASSARA, C.L.; CARNEIRO, N.F.F.; LIMA, A.C.L.; ENK, M.J. Evaluation of two coproscopic techniques for the diagnosis of schistosomiasis in a low-transmission area in the state of Minas Gerais, Brazil, **Mem Inst Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, Vol. 106(7): 844-850, November 2011.

SOUZA, C.P.; LIMA, L. C. Moluscos de interesse parasitológico do Brasil. 1. ed. Belo Horizonte: **FIOCRUZ/ Centro de Pesquisa René Rachou**, 1997. 75p.

SOUZA, C.P.; LIMA, L.C., 1990. Moluscos de Interesse Parasitológico do Brasil, Série Esquistossomose 1, 2<sup>a</sup> ed., **Fundação Oswaldo Cruz**, Centro de Pesquisas René Rachou, Belo Horizonte, 79 pp.

SOUZA, F.A; SANTOS, I. Disseminação da Esquistossomose Mansônica na Região de Santa Cruz das Palmeiras-SP. *Rev. LOGOS*, 16 p.43, 2008.

TIBIRIÇA S.H.C.; MITTEROFHE A.; CASTRO M.F.; LIMA A.C.; GONÇALVES M.; PINHEIRO I.O.; FREITAS C.C.; GUIMARÃES R.J.P.S.; CARVALHO O.S.; COIMBRA E.S. - Biomphalaria in municipalities along the Estrada Real. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* vol.44 no.2 Uberaba Mar./Apr. 2011 Epub Mar 18, 2011.

TIBIRIÇA, S.H. C; BESSA, E. C.A.; ALMEIDA, S.L.; MITTHEROFHE, A.; CASTRO, M.F.; CARVALHO, O. S.; CALDEIRA, R. L.; PASSOS, L. K. J.; MATTOS, A. M. M.; PINHEIRO L. S.; SILVA, D. S.; BASTOS, F. O.; ANDREOLI, G. Q.; BONATO, G. R.; COIMBRA, E. S. *Biomphalaria* spp. (Preston, 1910) snails in the municipality of Juiz de Fora, Zona da Mata Mineira mesoregion, at of Minas Gerais, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, Vol. 101(Suppl. I): 179-184, 2006.

TIBIRIÇA, S.H.C. Epidemiologia da esquistossomose em três municípios da microrregião de Juiz de Fora, Minas Gerais. 124p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Saúde, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008.

TUAN, R. & SIMÕES, L.C.G., 1989. Effect of self-fertilization on *Biomphalaria tenagophila* (Orbigny, 1835) (Pulmonata: Planorbidae). **Genet. Mol. Biol.** Vol. 21, No. 4, pp. 477-478, ISSN 1415-4757

TUAN, R. Distribuição e diversidade de espécies do gênero *Biomphalaria* em microrregiões localizadas no Médio Parapanema. **Biota Netrop**, 9(1), p. 279-276, 2009.

UTZINGER, J., VOUNATSOU, P., N'GORAN, E.K., TANNER, M., BOOTH, M., 2002. Reduction in the prevalence and intensity of hookworm infections after praziquantel treatment for schistosomiasis infection. **Int. J. Parasitol.** 32,759–765. 2008.

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

WHO, 1993. The Control of Schistosomiasis. Second Report of the WHO Expert Committee. Geneva: WHO. Disponível em: <<http://www.afro.who.int/en/clusters-a-programmes/dpc/neglected-tropical-diseases/overview/policies-and-strategies.html>> . Acessado em 3 setembro 2012.

WHO, 2007. **Partners for parasite control: geographical distribution and useful facts and stats.** Disponível em: <<http://www.who.int/wormcontrol/statistics/geographical/en/index.html>>. Acesso em 5 agosto 2012.

WHO, 2010. World Health Organization. Prevention and control of schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis. [serial on the internet]. [citado 2010 set16]. Disponível em: [http://www.who.int/wormcontrol/documents/joint\\_statements/en/ppc\\_unicef\\_finalreport.pdf](http://www.who.int/wormcontrol/documents/joint_statements/en/ppc_unicef_finalreport.pdf) Acessado em 15 setembro 2012.

WHO, 2012 - Contém informações sobre esquistossomose. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs115/en/index.html>. Acessado em 5 agosto 2012.

ZACHARIAS, F.; CARVALHO, M.E.; GARGIONI, C.; TELES, H.M.S.; FERREIRA, C.; LIMA, V.R. 2002. Schistosomiasis mansoni in Bananal (state of São Paulo, Brazil). III Seroepidemiological studies in the Palha distric. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 97.

## 9. APÊNDICES

### Apêndice I

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa **“Epidemiologia da esquistossomose e de enteroparasitoses, como doenças tropicais negligenciadas, no distrito de Carlos Alves, município de São João Nepomuceno, Minas Gerais”**. Estamos realizando uma pesquisa sobre a ocorrência da Esquistossomose (Xistose) e outras verminoses no seu município, com o objetivo de conhecer os tipos de vermes existentes, idade de ocorrência e fornecer dados para as políticas de saúde locais.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é o recente caso de esquistossomose no município e a falta de informações sobre esta doença e as outras verminoses.

Para este estudo adotaremos os seguintes procedimentos: solicitamos sua colaboração enviando duas amostra das suas fezes, além do preenchimento do questionário que está sendo enviado junto com o pote de coleta. A segunda amostra de fezes será coletada após 30 dias da primeira coleta. Caso você concorde em participar, colha um pedaço do meio das fezes, mais ou menos do tamanho de uma moeda de cinqüenta centavos, e coloque dentro do pote. Colete somente no pote recebido; não serve lata de goiabada, de nescau, vidro de maionese ou outros. Escreva o nome, idade, endereço e telefone e cole do lado de fora do pote. Após colher as fezes, guarde o pote em local fresco, longe do alcance das crianças, até o dia da entrega na escola. Os resultados dos exames estarão disponibilizados dentro de 45 dias a partir da entrega, serão enviados para a Unidade Básica de Saúde e todos exames serão realizados gratuitamente.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador. O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Este estudo apresenta risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar, tomar banho, ler, etc. Apesar disso, você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, \_\_\_\_\_, portador(a) do documento de Identidade \_\_\_\_\_, fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_ .

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) pesquisador(a)

*Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:*

CEP- COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - UFJF  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA / CAMPUS UNIVERSITÁRIO DA UFJF  
JUIZ DE FORA (MG) - CEP: 36036-900  
FONE: (32) 2102-3788 / E-MAIL: [cep.propesq@ufjf.edu.br](mailto:cep.propesq@ufjf.edu.br)

PESQUISADORA RESPONSÁVEL: ELAINE SOARES COIMBRA  
ENDEREÇO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA, MICROBIOLOGIA E IMUNOLOGIA- CAMPUS UNIVERSITÁRIO-  
JUIZ DE FORA (MG) - CEP: 36036-900  
FONE: (32) 2102-3219 / E-MAIL: [ELAINE.COIMBRA@UFJF.EDU.BR](mailto:ELAINE.COIMBRA@UFJF.EDU.BR)

## **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa **“Epidemiologia da esquistossomose e de enteroparasitoses, como doenças tropicais negligenciadas, no distrito de Carlos Alves, município de São João Nepomuceno, Minas Gerais”**. Estamos realizando uma pesquisa sobre a ocorrência da Esquistossomose (Xistose) e outras verminoses no seu município, com o objetivo de conhecer os tipos de vermes existentes e fornecer dados para as políticas de saúde locais.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é o recente caso de esquistossomose no município e a falta de informações sobre esta doença e as outras verminoses.

Para este estudo adotaremos os seguintes procedimentos: solicitamos sua colaboração enviando duas amostra das suas fezes, além do preenchimento do questionário que está sendo enviado junto com o pote de coleta. A segunda amostra de fezes será coletada após 30 dias da primeira coleta. Caso você concorde em participar, colha um pedaço do meio das fezes, mais ou menos do tamanho de uma moeda de cinquenta centavos, e coloque dentro do pote. Colete somente no pote recebido; não serve lata de goiabada, de nescau, vidro de maionese ou outros. Escreva o nome, idade, endereço e telefone e cole do lado de fora do pote. Após colher as fezes, guarde o pote em local fresco, longe do alcance das crianças, até o dia da entrega na escola. Os resultados dos exames estarão disponibilizados dentro de 45 dias a partir da entrega, serão enviados para a Unidade Básica de Saúde, e todos exames serão realizados gratuitamente.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador. O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Este estudo apresenta risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar, tomar banho, ler, etc. Apesar disso, você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, \_\_\_\_\_, responsável por \_\_\_\_\_ declaro que autorizo a participação deste na realização do projeto de pesquisa denominado acima. Como responsável, fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em permitir que o menor, sob minha responsabilidade, poderá participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_ .

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) pesquisador(a)

*Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:*

CEP- COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - UFJF  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA / CAMPUS UNIVERSITÁRIO DA UFJF  
JUIZ DE FORA (MG) - CEP: 36036-900  
FONE: (32) 2102-3788 / E-MAIL: [cep.propesq@ufjf.edu.br](mailto:cep.propesq@ufjf.edu.br)

PESQUISADORA RESPONSÁVEL: ELAINE SOARES COIMBRA  
ENDEREÇO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA, MICROBIOLOGIA E IMUNOLOGIA- CAMPUS UNIVERSITÁRIO-  
JUIZ DE FORA (MG) - CEP: 36036-900  
FONE: (32) 2102-3219 / E-MAIL: [ELAINE.COIMBRA@UFJF.EDU.BR](mailto:ELAINE.COIMBRA@UFJF.EDU.BR)

## Apêndice II

### PESQUISA SOBRE ESQUISTOSSOMOSE E PARASITOSES INTESTINAIS NA ZONA DA MATA MINEIRA

#### QUESTIONÁRIO 1

MUNICÍPIO: SÃO JOÃO NEPOMUCENO FAMÍLIA Nº \_\_\_\_\_

INFORMAÇÕES SOBRE LOCALIZAÇÃO, FAMÍLIA E CONDIÇÕES DA RESIDÊNCIA	
Área CARLOS ALVES	Microárea
Endereço	
Informante	Perímetro: ( ) Urbano ( ) Rural
Coordenadas: Latitude                      Longitude	
1) Há quanto tempo a família reside no local: ( ) < 6 meses ( ) entre 6 e 11 meses ( ) ≥ 12 meses	2) Número de membros da família:
3) Tipo de casa: Parede ( ) Alvenaria ( ) Madeira ( ) Lata ( ) Outros Teto ( ) Telha ( ) Amianto ( ) Laje ( ) Outros	
4) Nº de cômodos:	5) Piso: ( ) Terra ( ) Cimento ( ) Taco ( ) Cerâmica ( ) Outros
6) A casa possui cozinha separada: ( ) S ( ) N	7) Quem cuida da casa – Higiene/Alimentos: ( ) Mãe ( ) Pai ( ) Tia(o) ( ) Avó(ô) ( ) Empregada ( ) Outros
8) Animais no domicílio? ( ) Cachorro ( ) Gato ( ) Aves ( ) Suínos ( ) Bovinos ( ) Mosca ( ) Rato ( ) Barata ( ) Outros	
9) Número de pontos de água na casa funcionando: ( ) 5 ( ) mais de 5 ( ) menos de 5	
10) Se menos de 5, qual ponto de água está faltando? ( ) Pia do banheiro ( ) Vaso sanitário ( ) Chuveiro ( ) Pia da cozinha ( ) Tanque	
11) Origem da água para consumo: ( ) Mina ( ) Poço artesiano ( ) Torneira pública ( ) Encanada ( ) Rio ( ) Açude ( ) Outros	
12) A água é bebida: ( ) Coada ( ) Filtrada ( ) Fervida ( ) Direto da coleção hídrica ( ) Outros	
13) Lavagem dos vegetais crus: ( ) Não lava ( ) Lava em água corrente ( ) Lava com água e sabão ( ) Deixa de molho com água e vinagre ( ) Deixa de molho com água e água sanitária ( ) Outros	
14) Onde adquire esses vegetais: ( ) Horta própria ( ) Horta de vizinho ou parente ( ) Horta comunitária ( ) Feira livre ( ) Mercado/Supermercado ( ) Outros ( ) NA	
SANEAMENTO	
17) Falta água na casa? ( ) Sim ( ) Não	18) Em caso afirmativo: Quantos dias/mês?
19) A casa possui caixa d'água? ( ) S ( ) N	Em caso afirmativo responder as questões 20 a 21.
20) Periodicidade com que a água cai na caixa d'água (vezes por semana): ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( ) Todos os dias	
21) Condições da caixa d'água: ( ) aberta ( ) fechada	
22) Tipo de instalação sanitária: ( ) Privada com água e descarga ( ) Privada com fossa seca ( ) Sem privada, com assento no chão ( ) Nenhum	
23) Localização da instalação sanitária: ( ) Dentro da residência ( ) Fora da residência	
24) Se fora da residência: ( ) Acima da horta ( ) Acima da fonte de água ( ) NA	
25) Destino do esgoto: ( ) Via pública canalizada ( ) Rio ou córrego ( ) Fossa séptica ( ) Mato ( ) Vala negra ( ) Outros: _____	
26) Destino do lixo da casa: ( ) Coleta pública ( ) Queima ( ) Mato ( ) Buraco ( ) Rio/Córrego ( ) Outros: _____	

<b>DADOS/HÁBITOS INDIVIDUAIS</b>	
<b>27) Número</b> _____	<b>Nome:</b> _____
<b>28) Sexo:</b> _____	<b>29) Data de Nascimento</b> _____
<b>30) Naturalidade</b> _____	
<b>31) Posição na família</b> _____	
<b>32) Escolaridade</b> _____	
<b>33) Ocupação</b> _____	
<b>34) Data último vermífugo</b> _____ <b>Onde foi prescrito</b> _____	
<b>35) Viagem nos últimos 6 meses: ( ) Sim ( ) Não Onde:</b> _____	
<b>36) Consome vegetais crus: ( ) Sim ( ) Não</b>	
<b>37) Consome carne pelo menos uma vez por mês: ( ) Sim ( ) Não</b>	
<b>38) Tipo de carne consumida :</b> <b>Boi:</b> ( ) Cozida ( ) Bem passado ( ) Mal passado <b>Porco:</b> ( ) Cozida ( ) Bem passado ( ) Mal passado	
<b>39) Entra em alguma coleção hídrica: ( ) Sim ( ) Não</b> ( ) Vala de horta ( ) Cachoeira ( ) Córrego ( ) Lago ( ) Açude ( ) Rio ( ) Mina ( ) Represa ( ) Poça d' água em ponto de passagem obrigatório	
<b>40) Motivo para entrar na coleção hídrica:</b> ( ) lazer ( ) trabalho ( ) entrada obrigatória ( ) religioso/batismo ( ) outro	
<b>41) Tempo gasto a pé até a coleção hídrica: ( ) &lt; 15 min ( ) 15 a 30 min ( ) &gt; 30 min</b>	
<b>42) Anda descalço: ( ) Sim ( ) Não</b>	
<b>43) Se tem hábito de mexer em hortas sem luvas: ( ) Sim ( ) Não</b>	
<b>44) Criança: se brinca na terra: ( ) Sim ( ) Não</b>	
<b>45) Criança: Se usa chupeta ( ) Sim ( ) Não</b>	
<b>46) Se tem hábito de lavar as mãos: ( ) Sim ( ) Não</b> ( ) após usar banheiro ( ) antes das refeições ( ) quando chega em casa ( ) outro	
<b>47) Se lava as frutas antes de comê-las: ( ) Sim ( ) Não</b>	
<b>48) Alguém tem o hábito de coçar o ânus: ( ) Sim ( ) Não</b>	
<b>49) Coleção hídrica mais próxima: ( ) Vala de horta ( ) Cachoeira ( ) Córrego ( ) Lago ( ) Açude ( ) Rio ( ) Mina ( ) Represa ( ) Poça d' água em ponto de passagem obrigatório</b>	

## RESULTADO

KATO-KATZ \_\_\_\_\_

FORMOL ÉTER \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Entrevistador(a): \_\_\_\_\_



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
PRO-REITORIA DE PESQUISA  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP/UFJF  
36036900- JUIZ DE FORA - MG - BRASIL

**Parecer nº 304/2010**

**Protocolo CEP-UFJF:** 2221.281.2010 **FR:** 383008 **CAAE:** 0201.0.180.000-10

**Projeto de Pesquisa:** Epidemiologia da esquistossomose e demais enteroparasitoses, como doenças tropicais negligenciadas, no distrito de Carlos Alves, município de São João Nepomuceno, Minas Gerais

**Area Temática:** Grupo III

**Pesquisador Responsável:** Elaine Soares Coimbra

**Data prevista para o término da pesquisa:** dezembro de 2011

**Pesquisadores Participantes:** não consta outros participantes

**Instituição colaboradora/sediadora:** Universidade Federal de Juiz de Fora

**Análise do protocolo:**

Itens Avaliados		Sim	Não	P	NA	
Justificativa	O estudo proposto apresenta pertinência e valor científico	X				
	Objeto de estudo está bem delineado	X				
Objetivo(s)	Apresentam clareza e compatibilidade com a proposta	X				
Material e Métodos	Atende ao(s) objetivo(s) proposto(s)	X				
	Informa	Tipo de estudo	X			
		Procedimentos que serão utilizados	X			
		Número de participantes	X			
		Justificativa de participação em grupos vulneráveis				X
		Critérios de inclusão e exclusão	X			
		Recrutamento	X			
		Coleta de dados	X			
		Tipo de análise	X			
		Cuidados Éticos	X			
Revisão da literatura	Atuais e sustentam o(s) objetivo(S) do estudo	X				
Resultados	Informa os possíveis impactos e benefícios	X				
Cronograma	Agenda as diversas etapas de pesquisa	X				
	Informa que a coleta de dados ocorrerá após aprovação do projeto pelo comitê	X				
Orçamento	Lista a relação detalhada dos custos da pesquisa	X				
	Apresenta o responsável pelo financiamento	X				
Referências	Segue uma normatização	X				
Instrumento de coleta de dados	Preserva o sujeito de constrangimento	X				
	Apresenta pertinência com o(s) objetivo(s) proposto(s).	X				
Termo de dispensa de TCLE	Solicita dispensa				X	
Termo de assentimento	Apresenta o termo em caso de participação de menores	X				
TCLE	Está em linguagem adequada, clara para compreensão do sujeito	X				
	Apresenta justificativa e objetivos	X				
	Descreve suficientemente os procedimentos	X				
	Apresenta campo para a identificação dos sujeitos	X				
	Informa que uma das vias do TCLE deverá ser entregue ao sujeito	X				



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
PRO-REITORIA DE PESQUISA  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP/UFJF  
36036900- JUIZ DE FORA - MG - BRASIL

	Assegura liberdade do sujeito recusar ou retirar o consentimento sem penalidades	X				
	Garante sigilo e anonimato	X				
	Explicita	Riscos e desconfortos esperados	X			
		Ressarcimento de despesas	X			
		Indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa	X			
		Forma de contato com o pesquisador	X			
		Forma de contato com o CEP	X			
Pesquisador (es)	Apresentam titulação e experiência compatível com o projeto de pesquisa	X				
	Apresenta comprovante do Currículo Lattes do pesquisador principal e dos demais participantes.	X				
Documentos	Carta de Encaminhamento à Coordenação do CEP	X				
	Folha de Rosto preenchida	X				
	Projeto de pesquisa, redigido conforme Modelo de Apresentação de Projeto de Pesquisa padronizado pela Pró-Reitoria de Pesquisa (PROPESQ)	X				
	Declaração de infraestrutura e de concordância com a realização da pesquisa, assinada pelo responsável pelo setor/serviço onde será realizada a pesquisa	X				
	Um CD-ROM gravado contendo: Projeto de pesquisa, Resumo do projeto e TCLE.	X				

P= parcialmente

NA=Não se aplica

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 196/96, manifesta-se pela **aprovação** do protocolo de pesquisa proposto.

**Situação: Projeto Aprovado**

Juiz de Fora, 18 de novembro de 2010

Prof. Dr.ª Ieda Maria Vargas Dias  
Coordenadora – CEP/UFJF

RECEBI

DATA: \_\_\_/\_\_\_/2010

ASS: \_\_\_\_\_