



LEVANTAMENTO MALACOLÓGICO DE MOLUSCOS DO GÊNERO *Biomphalaria*, NO DISTRITO DE ANUTIBA - ALEGRE, ES, BRASIL.

MALACOLOGICAL ANALYSIS OF THE *Biomphalaria* SNAILS ON DISTRICT OF ANUTIBA, ALEGRE, ES, BRAZIL

Bethânia Ribeiro de Almeida

Prefeitura Municipal de Mimoso do Sul. Pça CEL Paiva Gonçalves, N 50.

Centro - Mimoso do Sul- ES

CEP: 29400-000

E-mail: bethaniaalmeida@saocamilo-es.br

Mariana Drummond Costa Ignacchiti

Departamento de Farmácia e Nutrição

Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde

Alto Universitário, s/nº

Guararema – Alegre – ES

CEP 29500-000

E-mail: marianadci@gmail.com

Olavo dos Santos Pereira Junior

Faculdade de Farmácia - Universidade Federal de Juiz de Fora, MG.

Rua José Lourenço Kelmer, s/n – Campus Universitário.

Bairro São Pedro – Juiz de Fora – MG

CEP: 36036-900

E-mail: olavo.pereira@ufjf.edu.br

Informações sobre o Artigo

Data de Recebimento:

05/2016

Data de Aprovação:

06/2016

Resumo

Este estudo teve com principal objetivo, avaliar a presença de moluscos do gênero *Biomphalaria*, hospedeiros intermediários do parasito *Schistosoma mansoni*, no distrito de Anutiba, pertencente ao município de Alegre, localizado no sul do Estado do Espírito Santo. Durante os trabalhos de campo, foram avaliados 84 pontos, sendo que 14 apresentaram moluscos classificados como da espécie *Biomphalaria tenagophila*. A taxa de infecção média foi de 7,7% sendo que no córrego do óleo a taxa de infecção ficou em 13%. Foram

encontrados dejetos humanos, em todos os pontos positivos para os moluscos. No intuito de avaliarmos o grau de conhecimento das pessoas que residem nesta área, foi realizada aplicação de um questionário em 48 famílias, a respeito da doença. Dentre as informações obtidas, 49% responderam que alguém da família já teve esquistossomose. Assim, podemos concluir que esses resultados demonstraram a presença de condições ideais para a manutenção do ciclo evolutivo do parasito *S. mansoni*, que é dependente de água contaminada com fezes de indivíduos infectados e a presença dos moluscos do gênero *Biomphalaria*, hospedeiros invertebrados para o parasito.

Palavras-chave: Esquistossomose; malacologia; *Biomphalaria* sp; *Biomphalaria tenagophila*; *Schistosoma mansoni*.

Abstract

The aim objective of this study was to evaluate the presence of the snails *Biomphalaria*, intermediate hosts for parasite *Schistosoma mansoni* on district of Anutiba belonging to the municipality of Alegre, located in the southern state of Espírito Santo. During the work, were evaluated 84 points, where 14 presented snails of species *Biomphalaria tenagophila*. The average infection rate was 7.7%. But the *córrego do óleo* presented an infection rate of the 13%. Human wastes were found in all 14 positives points. In order to evaluate the

degree of knowledge of the people about this parasite was applied a questionnaire in 48 families that living on place. Between the information obtained through the questionnaire, 49% then answered that someone of the family already did have the parasites. Thus we can conclude that these results demonstrated the presence of ideal conditions for maintaining of life cycle of the parasite, which it is dependent of contaminated water with feces of the infected individuals and the presence of snails of the *Biomphalaria* genus, invertebrate hosts for this parasite

Keywords: Schistosomiasis; Malacology; *Biomphalaria* sp; *Biomphalaria tenagophila*; *Schistosoma mansoni*.

1. Introdução

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, a esquistossomose é uma doença que afeta cerca de 240 milhões de indivíduos, distribuídos em 54 países, na África, Ásia e América. Entre os indivíduos infectados, 10% apresentam quadro severo da doença e mais de 100 milhões de pessoas apresentam alguma manifestação clínica, o que a caracteriza como um sério problema de saúde pública, sendo a segunda maior endemia parasitária mundial depois da malária (WHO, 2012; ENGELS et al., 2002).

Atualmente existem seis espécies de *Schistosoma* que podem infectar o ser humano: *S. mansoni*, *S. hematobium*, *S. japonicum*, *S. intercalatum*, *S. mekongi*, e *S. malayensis* (EL-SAYED, 2004). Entre elas, somente o *S. mansoni* é encontrado no continente Americano (ALMEIDA-MACHADO, 1997).

O ciclo biológico deste parasito apresenta um complexo plano de desenvolvimento envolvendo a troca de um ambiente aquático para um outro no hospedeiro intermediário invertebrado, culminando com um habitat no hospedeiro vertebrado definitivo (WILSON, 1980; ROLLINSON e SOUTHGATE, 1987; JANNOTTI-PASSOS et al., 2006).

Entre os caramujos do gênero *Biomphalaria*, dez espécies e uma subespécie são encontradas no Brasil (COURA e AMARAL, 2004). Algumas espécies são amplamente distribuídas, enquanto outras são restritas a regiões específicas (CAMPOS, 2001; COURA e AMARAL, 2004; BORDA e REA, 2007). Dentre esses moluscos, três são de importância médica, por serem hospedeiros intermediários para *S. mansoni*: *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818), *Biomphalaria tenagophila* (Orbigny, 1835) e *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848) (Souza et al. 1995). Duas outras espécies, *Biomphalaria amazônica* (Paraense, 1966) e *Biomphalaria peregrina* (Orbigny, 1835), também encontradas no Brasil, podem ser infectadas com *S. mansoni* apenas em condições experimentais (CORRÊA e PARAENSE, 1971; PARAENSE, 1973).

O Brasil é considerado um foco endêmico para a esquistossomose mansônica, com cerca de 7 milhões de indivíduos infectados e aproximadamente 35 milhões expostos ao risco, sendo que sua prevalência a caracteriza como um problema de saúde pública (Katz e Peixoto, 2000). Sua distribuição ocorre em vasta área do território nacional, nos estados do Maranhão, Pará, Piauí, Goiás, Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro e no Rio Grande do Sul (COURA e AMARAL, 2004; BRASIL, 2014a). Além de acometer o estado de Pernambuco, o norte

do Paraná também se tornou uma área endêmica. Recentemente, três novos focos da doença foram descritos em estados do sul do país, dois em Santa Catarina e um no Rio Grande do Sul (MASSARA, et al, 2008). Ressaltamos que no estado do Espírito Santo, entre os anos de 2000 a 2015, foram notificados 32.677 casos em áreas endêmicas (BRASIL, 2016)

A Secretaria de Saúde do município de Alegre, localizado na Mesorregião Sul do Estado do Espírito Santo, vem registrando um número crescente de casos de esquistossomose no município, principalmente em indivíduos oriundos do distrito de Anutiba, localizado na parte norte do município. O distrito está inserido na bacia hidrográfica do rio Itapemirim, sendo banhados por inúmeros córregos, com potencial para o armazenamento e disseminação de moluscos vetores para a esquistossomose.

Motivados por esses dados e por saber que o dimensionamento das áreas colonizadas por moluscos de importância médica, bem como os detalhes inerentes à sua biogeografia é de fundamental importância para o controle e vigilância epidemiológica (CORREA et al, 1970; PARAENSE, 1975), o objetivo desse estudo foi avaliar a presença de moluscos do gênero *Biomphalaria*, hospedeiro intermediário para o parasito *S. mansoni*, a porcentagem de infectados e o grau de informação de indivíduos que residem no distrito de Anutiba/ES a respeito da doença.

2. Material e Métodos

2.1 Levantamento malacológico e análise ambiental

O levantamento malacológico foi realizado no distrito de Anutiba, no córrego Boqueirão e nos seus três principais afluentes, o córrego do Óleo, das Pedras e Capoeirinha, entre os meses de julho e dezembro de 2009. Todo o levantamento de campo foi realizado pela mesma equipe. Com relação aos pontos de coleta, foi avaliada a presença ou não de moluscos com concha discoidal em espiral plana (planispiral), características do gênero *Biomphalaria sp*, onde foi adotada como parâmetro de alta incidência, a presença de mais de 50 caramujos por ponto; média incidência, entre 10 e 50 caramujos por ponto; baixa incidência, a presença de menos de 10 caramujos por ponto. Todos os caramujos *Biomphalaria sp* acima de 2 mm de diâmetro foram coletados e classificados. Também foram avaliados nos pontos de coleta, por observação direta, a presença de fezes humana, peixes e vegetação.

Esses parâmetros tiveram como base estudos realizados por KLAUS e colaboradores (2004).

2.2 Georreferenciamento

Para o georreferenciamento, foi utilizado o mapa do estado do Espírito Santo disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (xxxxxxxxxxxxx), que foi convertido do formato SHAPE para o formato DWG pelo programa ARCGIS V. 9.2, para a

visualização no software do AUTOCAD 2007. Com o uso do aparelho de geoprocessamento, os pontos marcados foram obtidos com o auxílio do programa MAPSOURCE e exportados no formato DXF para visualização no software AUTOCAD 2007.

2.3 Classificação morfológica dos planorbídeos e análise de infecção pelo parasito *Schistosoma mansoni*

As análises foram realizadas no laboratório de Malacologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre, de acordo com metodologia descrita por Paraense (1975), tendo como parâmetros as características morfológicas das conchas, do tubo renal e anatomia dos órgãos reprodutivos.

Para a análise de infecção, todos os moluscos classificados como hospedeiros intermediários para a esquistossomose foram colocados individualmente em recipiente de vidro com capacidade aproximada de 25mL, contendo 3mL de água de clorada a 28°C e expostos por 40-60 minutos a luz artificial (lâmpada de 60Watts) a uma distância de 15-20 cm. Em seguida, o material foi avaliado em microscópio estereoscópio para a pesquisa da forma larvária infectante, cercária. Posteriormente, fez-se o cálculo da taxa de infecção (Taxa de infecção = número de moluscos contaminados x 100/ total de moluscos examinados).

2.4 Questionário aplicado às famílias que residem às margens do córrego boqueirão e seus afluentes

O questionário denominado Sm1, após prévio consentimento, foi aplicado a 48 famílias que residem próximo aos locais de coleta (córrego boqueirão e seus afluentes, o córrego do óleo, das pedras e capoeirinha). Os mesmos foram aplicados com o auxílio dos agentes comunitário de saúde. As perguntas efetuadas aos indivíduos estão descritas na figura 2.

3. Resultados e Discussão

3.1 Levantamento malacológico do gênero *Biomphalaria* em córregos do distrito de Anutiba/ES.

Como observado na figura 01, dos 84 pontos avaliados, ao longo do córrego boqueirão e afluentes, 14 (16,6%) apresentaram moluscos com concha discoidal em espiral plana e lados aproximadamente paralelos, o que de acordo com TIBIRIÇÁ (2009), evidencia moluscos do gênero *Biomphalaria*. As análises morfológicas e fisiológicas, realizadas de acordo com metodologia desenvolvida por PARAENSE (1975), evidenciaram que os moluscos coletados eram da espécie *B. tenagophila* (Orbigny, 1835), caracterizada como uma das espécies de molusco hospedeiro intermediário para *S. mansoni* (CORRÊA, 1979).

ARAÚJO e colaboradores (2007) demonstraram que a utilização de recursos de análise espacial é uma importante ferramenta para a avaliação de áreas malacológicas, permitindo o levantamento de novas informações e a reestruturação de eventos, o que sugere a importância de se utilizar essa tecnologia na área da saúde.

No Brasil, a esquistossomose mansônica é encontrada em 19 estados, sendo que 99% dos casos acometem as regiões nordeste e sudeste, geralmente vinculada a condições socioambientais e sanitárias precárias (CATANHEDE *et al.*, 2010; BRASIL, 2014a). Entre os períodos de 1984 a 2012, foram registradas no Brasil 43882 mil internações hospitalares devido a esquistossomose mansônica. Sendo que, entre os períodos de 1977 a 2012, ocorreram 28840 mil óbitos por esquistossomose mansônica em nosso território. Ressalta-se que neste período foi registrada uma redução não uniforme de 71,2% do coeficiente de mortalidade. Tal redução pode estar relacionada à eficácia das medidas de controle da doença no país, sobretudo às estratégias de controle da morbidade. (BRASIL, 2014b) No entanto, o surgimento de novas áreas com potencial para transmissão da doença continua em expansão (FERREIRA E SILVA, 2007)

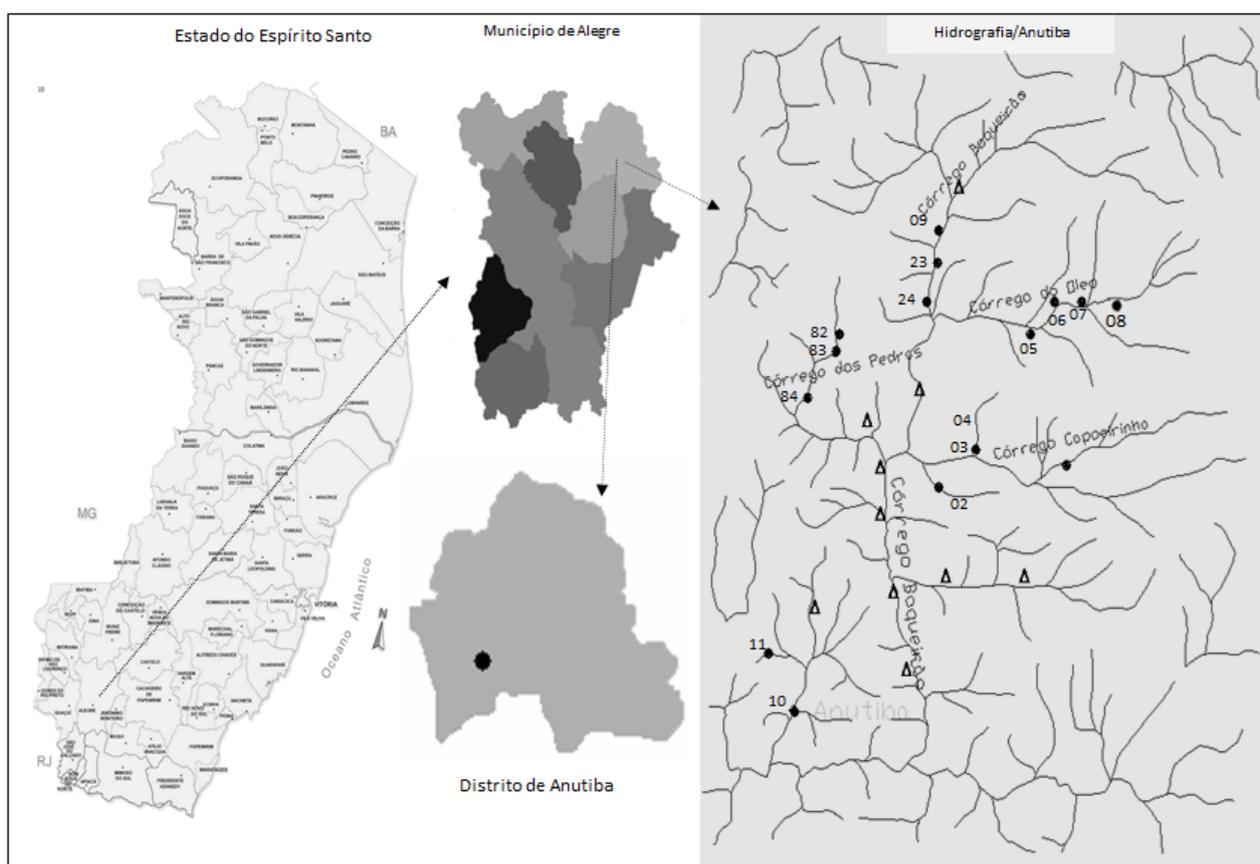


FIGURA 1: Marcação dos pontos de coleta de moluscos *Biomphalaria tenagophila* no Córrego Boqueirão e afluentes no distrito de Anutiba, município de Alegre/ES. (●): pontos onde foram encontrados os moluscos da espécie *B. tenagophila*; (Δ): pontos onde não foram encontrados os moluscos da espécie *B. tenagophila*.

SILVA e colaboradores (1994) relataram uma alta frequência de *B. tenagophila* no Lago Soledade (MG), sendo que 0,2% apresentaram-se positivos para *S. mansoni*. COURA-FILHO e colaboradores (1995) em estudo realizado em Ravena (MG) constataram a presença de moluscos *B. glabrata* e *B. tenagophila*, em respectivamente, 42,40% e 57,59% dos pontos de coleta, sendo que os espécimes de *B. glabrata* apresentaram taxas variáveis de infecção por *S. mansoni*. Na região de Taquaraçu de Minas (MG) COURA-FILHO (1998) relatou a presença das três principais espécies hospedeiras de *S. mansoni*, sendo que somente *B. glabrata* apresentava-se infectada. Em levantamento malacológico realizado na região de Mariana (MG), 1,18% dos planorbídeos *B. glabrata* coletados estavam infectados com *S. mansoni* (SOUZA et al., 2006). Em Jaboticatubas (MG), foi observado a presença de *B. glabrata*, *B. tenagophila* e *B. straminea*, destacando a importância dos moluscos na manutenção do ciclo de vida do parasito com *S. mansoni*. MASSARA et al. (2004). VASCONCELOS e colaboradores (2009) identificaram na região de Sabará (MG) moluscos pertencentes as três principais espécies hospedeiras, sendo que a maioria, 49,52%, pertence à espécie *B. tenagophila*.

No estado do Espírito Santo, entre os anos de 1999-2002, o número de casos de Esquistossomose variou de 3388 a 5292 (SESA, 2004). Dos 78 municípios do estado, 20 são considerados endêmicos para esquistossomose, 19 municípios são considerados focais ou vulneráveis e 39 indenes (RODRIGUES e LOUZADA, 2003). Apesar de o estudo ter categorizado o município de Alegre como área focal, o distrito de Anutiba faz divisa com o município de Muniz Freire, região considerada endêmica, sendo ambos banhados pela bacia hidrográfica do rio Itapemirim.

Trabalho realizado por CORREA e colaboradores (1970), evidenciou que a dispersão de planorbídeos pode ser ocasionada por regimes de enchentes e a migração de peixes. Assim, acredita-se que essa dinâmica dos cursos d'água da região, e a presença de peixes, avaliada durante os trabalhos de campo (tabela 01), possa estar contribuindo para a dispersão dos moluscos, podendo ocasionar a contaminação de indivíduos que vivem próximo às margens desses córregos, e mesmo os que esporadicamente utilizam esses locais para banho e pesca.

De acordo com a análise ambiental, também foi observada a presença de vegetação aquática e semi-aquática ao longo de todo o percurso avaliado (Tabela 1), o que de acordo com Coimbra Jr (1981), é muito importante para a fixação de moluscos, e a formação de pontos de dispersão. Também foi constatada a presença de dejetos humanos ao longo do percurso avaliado, como observado na tabela 01, o que corrobora com a manutenção do ciclo de vida do parasito *S. mansoni*, que é dependente da presença de moluscos do gênero *Biomphalaria*, e fezes humanas contaminadas. De um total de 770 moluscos *B. tenagophila* coletados, 61 se mostraram infectados com o parasito, caracterizando uma taxa de infecção de 7,9% (Tabela 02). Segundo Araújo e colaboradores (2007), a existência de moluscos positivos para a infecção com *S. mansoni* consiste em um fator de alto risco para a esquistossomose.

TABELA 1.

Distribuição de moluscos *Biomphalaria tenagophila* no Córrego Boqueirão e afluentes no distrito de Anutiba, município de Alegre/ES e características ambientais.

Localidade	Pontos	Coordenadas Geográficas		Moluscos		Meio Ambiente		
		S	O	<i>B. tenagophila</i>	Nº de moluscos coletados	Dejetos humanos	Pelres	Vegetação
Capoeirinha	01	20° 35' 31.2"	41° 26' 17.1"	+++++	85	+	+	+
	02	20° 35' 37.7"	41° 26' 15.4"	+++	38	+	+	+
	03	20° 35' 22.9"	41° 26' 05.8"	+++	28	+	+	+
	04	20° 35' 22.1"	41° 26' 05.5"	+++++	96	+	+	+
Óleo	05	20° 34' 45.0"	41° 25' 40.7"	+++	32	+	+	+
	06	20° 34' 44.8"	41° 25' 40.44"	+++	28	+	+	+
	07	20° 34' 44.6"	41° 25' 32.7"	+++++	72	+	+	+
	08	20° 34' 52.5"	41° 25' 48.3"	+++++	67	+	+	+
Boqueirão	09	20° 34' 27.1"	41° 26' 16.9"	+++	32	+	+	+
	10	20° 34' 34.8"	41° 26' 17.5"	+++	39	+	+	+
	11	20° 34' 45.1"	41° 26' 20.1"	+++	45	+	+	+
Pedras	12	20° 34' 51.8"	41° 26' 47.8"	+++++	97	+	+	+
	13	20° 34' 56.0"	41° 26' 48.3"	+++++	52	+	+	+
	14	20° 34' 57.3"	41° 26' 49.2"	+++++	59	+	+	+

Moluscos: +++++ = Alta incidência (> 50 caramujos) // +++ = Média incidência (10 = Caramujos = 50) // + = Baixa incidência (< 10 Caramujos)

Meio Ambiente: += presença // = -Ausência.

Anutiba: Distrito do município de Alegre/ES. S: latitude sul; O: latitude oeste.

De acordo com o questionário Sm1 (Figura 2), esse fato, muito provavelmente, pode estar relacionado à ausência de esgoto tratado ou fossa séptica nas residências, uma vez que, das 38 famílias entrevistadas, 29 (77%) declararam não possuir o mesmo. Corroborando para uma possível contaminação, 54% das famílias relataram fazer uso dos cursos de água para lazer, sendo que 33% utilizam para o trabalho. Caramujos vetores, habitando locais desprovidos de saneamento podem ser infectados por parasitos presentes em dejetos lançados, formando focos peridomiciliares de esquistossomose (ARAUJO et al, 2007).

TABELA 2

Moluscos da espécie *B. tenagophila* sadios e infectados com *S. mansoni*, coletados no distrito de Anutiba, município de Alegre/ES.

Anutiba (córregos)	Total de moluscos coletados	Moluscos sadios	Moluscos infectados**	Taxa de Infecção por localidade (%)
Capoeirinha	247	230	17	6,8
Óleo	199	173	26	13
Boqueirão	130	127	3	2,3
Pedras	208	193	15	7,2
Total	784	723	61	7,7

**Taxa média de infecção

Assim, a presença de moluscos infectados, dejetos humanos, e a utilização dos cursos de água para lazer, estão em concordância com a resposta da pergunta de número 3 (Figura 2), onde, 18 das famílias entrevistadas (49%), declararam que pelo menos um de seus integrantes já foi contaminado pelo parasito.

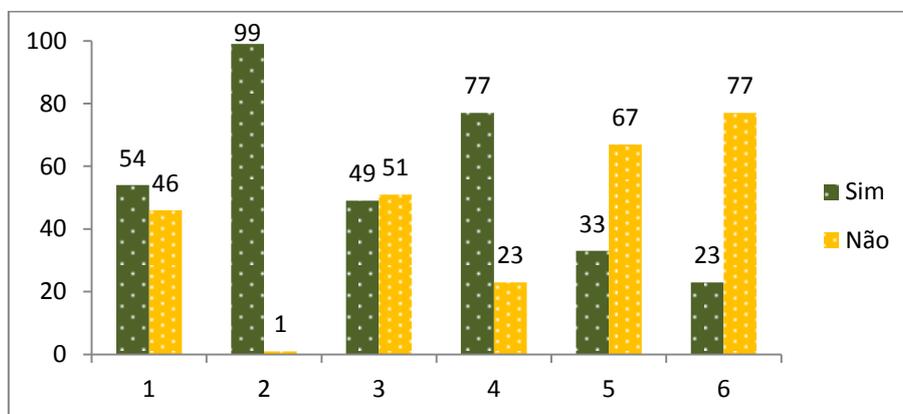


FIGURA 2: Respostas ao questionário Sm1, referente a comunidade que reside as margens do Córrego Lambarizinho e afluentes (Córrego do Óleo e Córrego das Pedras) no distrito de Anutiba, município de Alegre/ES. Perguntas: 1. Alguém de sua família tem costume de nadar em rio, açude, cachoeira, ou outro local; 2. Já ouviu falar na doença Xistose (*esquistossomose ou barriga d'água ou mal do caramujo*); 3. Alguém de sua família já teve Xistose; 4. Você já viu ou ouviu falar de algum córrego, rio, açude, cachoeira, ou outro local onde existam caramujos; 5. Alguém de sua família trabalha no cultivo de arroz, ou em alguma atividade que tenha contato direto com água; 6. Sua casa possui: esgoto tratado.* Número de entrevistados: 100 pessoas entre 18 e 65 anos.

No Brasil, a espécie *B. tenagophila* é a segunda mais importante para a transmissão do parasito *S. mansoni*, (PARAENSE, 1975; CORRÊA, 1979), principalmente nas regiões Sul e em parte da região Sudeste (TELES, 2005; VASCONCELOS et al., 2009). Essa espécie demonstra considerável capacidade de sobrevivência em ambientes poluídos (SOUZA et al., 2007), o que certamente é um dos fatores indispensáveis para a preservação dos riscos decorrentes da transmissão ambiental de *S. mansoni*. TELES (1989), assinalou o encontro desses planorbides em uma área onde o nível de poluição foi considerado um dos mais elevados do estado de São Paulo.

A OMS (2002) e outras agências de saúde tem constantemente anunciado a inadequada atenção dirigida à esquistossomose humana. Esta moléstia continua avançando através de novas áreas endêmicas, impulsionadas por fatores sociais, econômicos e a má organização nos projetos de irrigação e ocupação de terras nos países em desenvolvimento.

4. Conclusões

Os resultados obtidos neste estudo demonstram a presença de condições ideais para a manutenção do ciclo evolutivo do parasito *S. mansoni*, dependente de água contaminada com fezes de indivíduos infectados e da presença dos moluscos do gênero *Biomphalaria* infectados

para o parasito no Distrito de Anutiba, município de Alegre, Espírito Santo. O que evidencia a necessidade de medidas sócio-educativas junto a essas comunidades.

Agradecimentos

Agradecemos a Prefeitura Municipal de Alegre, ES, pelo apoio e logística para a realização dos trabalhos de campo; À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do **Espírito Santo (Fapes)** e ao O Programa Pesquisa para o SUS – PPSUS, pelo apoio financeiro. À todos os agentes de saúde e comunidades do Distrito de Anutiba/Alegre-ES, pelo apoio e convivência harmônica, durante a realização deste trabalho. À Universidade Federal do Espírito Santo-ES e a Universidade Federal de Juiz de Fora, MG.

5. Referências

- ARAÚJO, K.C.G.M.; RESENDES, A.P.C.; SOUZA-SANTOS, R.; SILVEIRA JÚNIOR, J.C.; BARBOSA, C.S. **Análise espacial dos focos de *Biomphalaria glabrata* e de casos humanos de esquistossomose mansônica em Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil**, no ano 2000. Caderno de Saúde Pública. v. 23, p. 409-417, 2007.
- BORDA, C.E.; REA, M.J.F. ***Biomphalaria tenagophila* potencial vector of *Schistosoma mansoni* in the Paraná River basin (Argentina and Paraguay)**. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. v. 102, p. 191-195, 2007.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Vigilância da esquistossomose mansoni: diretrizes técnicas – 4ª Edição, Brasília**, 2014b. Disponível em: <http://bvsm.saude.gov.br/publicações/vigilância_esquistossomose.ma.pdf> Acessado em 22 de maio de 2016
- CALDEIRA, R.L.; VIDIGAL, T.H.D.A.; PAULINELLI, S.T.; SIMPSON, A.J.G.; CARVALHO, O.S. **Molecular identification of similar species of the genus *Biomphalaria* (Mollusca: Planorbidae) determined by a polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism**. Memórias Instituto Oswaldo Cruz, v.93, p. 219-225, 1998.
- CAMPOS, Y.R. **Comparação das técnicas SSR-PCR ancorado, AP-PCR e Isoenzimas no estudo da variabilidade genética de *Biomphalaria glabrata***. 85f. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Molecular) Programa de Pós-graduação em Biologia Celular e Molecular - Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2001.
- CATANHEDE, S.P.D; MARQUES, A.M.; SILVA-SOUZA, N.; VALVERDE, A.L. **Atividade moluscicida de plantas: uma alternativa profilática**. Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 20, n. 2, p. 282-8, 2010.
- COIMBRA JR, C.E.A. **Suscetibilidade à infecção pelo *Schistosoma mansoni*, de *Biomphalaria glabrata* e *Biomphalaria tenagophila* do Distrito Federal, Brasil**. Revista de Saúde Pública. v. 15, In press, 1981.
- CORRÊA, R.R.; MURGEL, J.M.T.; PIZA, J.T.; RAMOS, A.S.; DIAS, L.C.S.; MORAIS, L.V.C.; ROSÁRIO, F.F. **Dispersão de *Biomphalaria straminea*, hospedeira intermediária do *Schistosoma mansoni*, através da distribuição de peixes**. Revista de Saúde Pública. v. 4, p. 117-127, 1970.
- CORRÊA, L.R.; PARAENSE, W.L. **Susceptibility of *Biomphalaria amazonica* to infection with two strains of *Schistosoma mansoni***. Revista do Instituto de Medicina Tropical. v.13, p. 387–390, 1971.

- CORRÊA, M.C.R. **Suscetibilidade de linhagens de *Biomphalaria tenagophila* e *Biomphalaria glabrata* a duas cepas de *Schistosoma mansoni* (LE — Belo Horizonte, MG e SJ — São José dos Campos, SP).** Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo. v. 21, p. 72-76, 1979.
- COURA-FILHO, P.; FARAH, M. W. C.; REZENDE, D. F.; LAMARTINE, S. S.; CARVALHO, O. S.; KATZ, N. **Determinantes Ambientais e Sociais da Esquistossomose Mansoni em Ravena, Minas Gerais, Brasil.** Caderno de Saúde Pública. v. 11, p. 254-265, 1995.
- COURA-FILHO, P. **Participação popular no controle da esquistossomose através do Sistema Único de Saúde (SUS), em Taquaraçu de Minas, (Minas Gerais, Brasil), entre 1985-1995: construção de um modelo alternativo.** Caderno de Saúde Pública. v. 14, p. 111-122, 1998.
- COURA, J.R.; AMARAL, R.S. **Epidemiological and control aspects of schistosomiasis in Brazilian endemic áreas.** Memória do Instituto Oswaldo Cruz. v. 99, p. 13-19, 2004.
- EL-SAYED, N.M.A.; BARTHOLOMEU, D.; IVENS, A.; JOHNSTON, D.A.; LOVERDE, P.T. **Advances in *Schistosoma* genomics.** Trends Parasitology. v.20, p. 154-157, 2004.
- ENGELS, D.; CHITSULO, L.; MONTRESOR, A.; SAVIOLI, L. **The global epidemiological situation of schistosomiasis and new approaches to control and research.** Acta Tropica. v. 82, p. 139-146, 2002.
- FERREIRA, I.L.M.; SILVA, T.P.T. **Mortalidade por esquistossomose no Brasil: 1980 -2003.** Revista de Patologia Tropical. v. 36, p. 67-74, 2007.
- JANNOTTI-PASSOS, L.K.; MAGALHÃES, K.G.; CARVALHO, O.S.; VIDIGAL, T.H.D.A. **Multiplex-PCR for both identification of Brazilian *Biomphalaria* species (Gastropoda Planorbidae) and diagnosis of infection by *Schistosoma mansoni* (Trematoda: Schistosomiasis).** Journal of Parasitology. v. 92, p. 426-429, 2006.
- KATZ, N.; PEIXOTO, S.V. **Análise crítica da estimativa do número de portadores de esquistossomose mansoni no Brasil.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. v. 33, n. 3, p.303-308, 2000.
- KLOOS H.; PASSOS, L.K.J.; LOVERDE, P.; CORREA OLIVEIRA, R.; GAZZINELLI, A. **Distribution and *Schistosoma mansoni* infection of *Biomphalaria glabrata* in different habitats in a rural area in the Jequitinhonha Valley, Minas Gerais, Brazil: environmental and epidemiological aspects.** Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. v. 99, p. 673-681, 2004.
- MASSARA, C.L.; PEIXOTO, S.V.; BARROS, H.D.A.S.; CARVALHO, S.; SCHALL, V. **Factors associated with shistosomiasis mansoni in a population from the municipality of Jaboticatubas, State of Minas Gerais, Brazil.** Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. v. 99, p. 127-134, 2004.
- MASSARA, C.L.; AMARAL, G.L.; CALDEIRA, R.L.; DRUMMOND, S.C.; ENK, M.J.; CARVALHO, O.S. **Esquistossomose em área de ecoturismo do Estado de Minas Gerais, Brasil.** Caderno de Saúde Pública. v. 24, 2008.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Portal Saúde.** Disponível em <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/svs/esquistossomose>. Acessado em 01 de agosto de 2016.
- PARAENSE, W.L. **Susceptibility of *Biomphalaria peregrina* from Brazil and Ecuador to two strains of *Schistosoma mansoni*.** Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo. v. 15, p. 127-130, 1973.
- PARAENSE, W.L. **Estado atual da sistemática dos planorbídeos brasileiros.** Arquivo Museu Nacional Rio de Janeiro. v. 55, p. 105-128, 1975.
- RODRIGUES, A. L.; LOUZADA, M. C. **Boletim Epidemiológico: A Experiência no Controle da Esquistossomose no Estado do Espírito Santo (2000 a 2002).** Secretaria Estadual de Saúde do Espírito Santo. v. 3, p. 3-4, 2003.
- ROLLINSON, D.; SOUTHGATE, V.R. **The genus *Schistosoma*: a taxonomic appraisal.** Academic Press. p. 1-49, 1987.
- SESA - **Secretaria Estadual de Saúde do Espírito Santo, 2004.** Acessado em www.saude.es.gov.br, em 11 de janeiro de 2010.
- SILVA, R.E.; MELO, A.L.; PEREIRA, L.H.; FREDERICO, L.F. **Levantamento malacológico da Bacia hidrográfica do lago Soledade, Ouro Branco (Minas Gerais, Brasil).** Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo. v. 36, ed.5, p. 437-444, 1994.
- SOUZA, C.P.; LIMA, L.C.; JANNOTTI-PASSOS, L.K.; FERREIRA, S.S.; GUIMARÃES, C.T.; VIEIRA, L.B.F.; JUNIOR, R.M. **Moluscos límnicos da microrregião de Belo Horizonte, MG, com ênfase nos vetores de parasitoses.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. v. 31, p. 449-456, 1998.

- SOUZA, M. A. A.; SOUZA, L. A.; COELHO-MACHADO, G. L. L.; MELO, A. L. **Levantamento malacológico e mapeamento das áreas de risco para transmissão da esquistossomose mansoni no Município de Mariana, Minas Gerais, Brasil.** Revista de Ciências Médicas e Biológicas. v. 5, p. 132-139, 2006.
- SOUZA, D.; FALCÃO, A. C. M. G.; GARGIONI, C.; KANAMURA, H. Y.; CIARAVOLO, R. M. C.; EDUARDO, M. B. P. **Vigilância Epidemiológica e Controle da Esquistossomose: Normas e Instruções.** São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.cve.saude.sp.gov.br>>. Acesso em: 22 abr. 2010.
- TELES, H.M.S. **Distribuição de *Biomphalaria tenagophila* e *B. occidentalis* no Estado de São Paulo (Brasil).** Revista de Saúde Pública. v. 23, p. 244-253, 1989.
- TELES, H.M.S. **Distribuição geográfica das espécies dos caramujos transmissores de *Schistosoma mansoni* no Estado de São Paulo.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 38, p. 426-432, 2005.
- TIBIRIÇÁ, S.H.C.; BESSA, E.C.A.; COIMBRA, E.S.; PINHEIRO, I.O.; EZEQUIEL, O.S. **Avaliação biométrica de *Biomphalaria* ssp. (preston , 1910) no município de Juiz de Fora, MG.** Revista de Patologia Tropical. v.38, p. 52-62, 2009.
- 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.** Caderno de Saúde Pública. v. 25, n.5, 2009.
- VIDIGAL, T.H.D.A.; KISSINGER, J.C.; CALDEIRA, R.L.; PIRES, E.C.R.; MONTEIRO, E.; SIMPSON, A.J.G.; CARVALHO, O.S. **Phylogenetic relationships among Brazilian *Biomphalaria* species (Mollusca: Planorbidae) based upon analysis of ribosomal ITS2 sequences.** Parasitology. v. 121, p. 611-620, 2000.
- WILSON, R.A. **Introdução à Parasitologia.** Tradução: Cláudio Santos Ferreira e Anete Silva Foronda. EPU. Ed. Universidade São Paulo, 1980.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Schistosomiasis: progress report 2001-2011 and strategic plan 2012-2020.** Geneva: WHO, 2012.