

Levantamento malacológico e mapeamento das áreas de risco para transmissão da esquistossomose mansoni no Município de Mariana, Minas Gerais, Brasil

Marco Antônio Andrade de Souza¹

Leonardo Andrade de Souza²

George Luis Lins Machado-Coelho³

Alan Lane de Melo⁴

Resumo

Em levantamento malacológico realizado no município de Mariana, (MG - Brasil), entre abril de 2003 e fevereiro de 2004, compreendendo os períodos do ano de seca e chuva, foram coletados 23271 moluscos, representados por 6 espécies e 4 famílias. Desses, 11147 exemplares de *Biomphalaria glabrata*, 12092 exemplares de *Physa marmorata*, 24 exemplares de *Lymnaea columella*, 02 exemplares de *Melanoidestuberculatus*, 04 exemplares de *Drepanotrema anatinum* e 02 exemplares de *Drepanotrema lucidum*. O encontro dos moluscos dos gêneros *Physa*, *Lymnaea*, *Melanoide*s e *Drepanotrema* representa o primeiro relato para o município de Mariana. Entre os exemplares de *Biomphalaria* capturados, 111 mostraram-se positivos para *Schistosoma mansoni* e 23 mostraram-se positivos para diversas larvas de trematódeos. Um exemplar de *Physa marmorata* mostrou-se positivo para larva de trematódeo. A utilização de um receptor do sistema GPS possibilitou a localização precisa dos locais de coleta e a carta planorbídica para o município de Mariana foi elaborada, com informações sobre locais com presença de moluscos e as áreas de risco para a transmissão da esquistossomose.

Palavras-chave: Levantamento malacológico; Moluscos- *Schistosoma mansoni*; Carta Planorbídica- Mariana, MG.

INTRODUÇÃO

A esquistossomose mansoni é uma doença causada por trematódeos sanguíneos digenéticos, membros da família Schistosomatiidae. Dentro dessa família, somente o gênero *Schistosoma* possui espécies que parasitam o homem.

As espécies do gênero *Schistosoma* chegaram às Américas durante o tráfico de escravos e com os imigrantes orientais e asiáticos. Entretanto apenas o *Schistosoma mansoni* aqui se fixou, seguramente pelo encontro de bons hos-

pedeiros intermediários e condições ambientais semelhantes às da região de origem (MELO; COELHO, 2000; MORGAN et al., 2001).

Entre os planorbídeos hospedeiros intermediários do *S. mansoni*, as três principais espécies ocorrem em Minas Gerais.

A espécie mais importante, tanto pela amplitude de distribuição quanto pela eficiência na transmissão, é *Biomphalaria glabrata* (PARAENSE, 1972), pois é responsabilizada pela quase totalidade dos focos da doença no

¹ Doutorando em Ciências (Parasitologia). Laboratório de Taxonomia e Biologia de Invertebrados. Departamento de Parasitologia - MG

² Doutorando em Geologia Ambiental. Departamento de Geologia. Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto - MG

³ Professor Adjunto de Epidemiologia. Escola de Farmácia. Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto - MG

⁴ Professor Adjunto de Parasitologia. Departamento de Parasitologia. Universidade Federal de Minas Gerais

Correspondência para/ Correspondence to:

Instituto de Ciências Biológicas

Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

C.P. 486.30123-970. Belo Horizonte - MG- Brasil.

E-mail: maandrades@hotmail.com

Estado de Minas Gerais (LAMBERTUCCI et al., 1987; SOUZA et al., 2001).

A *Biomphalaria straminea*, apesar de ser a espécie encontrada em quase todas as bacias hidrográficas do Brasil e adaptada às variações climáticas, a sua infecção natural, em Minas Gerais foi verificada apenas na represa Samambaia, divisa dos municípios de Lagoa Santa e Pedro Leopoldo (PINTO et al., 1984), o que não foi confirmado em coletas posteriores (informação verbal).¹

A principal espécie hospedeira intermediária da esquistossomose no sul (PARAENSE, 1972, 1984) e parte do sudeste do País (TELLES; PEREIRA; RICHINITTI, 1991), a *Biomphalaria tenagophila*, foi encontrada naturalmente infectada pelo *S. mansoni* em Minas Gerais, no município de Jaboticatubas, por Melo e Pereira (1985). Posteriormente, Carvalho e colaboradores (1985) relataram o encontro de *B. tenagophila* com infecção natural por *S. mansoni* na represa da Pampulha, em Belo Horizonte, e também na cidade de Itajubá, no sul do Estado de Minas Gerais (CARVALHO; SOUZA; KATZ, 1985). Silva, Pereira e Melo (1994), ao realizarem um levantamento malacológico no Lago Soledade em Ouro Branco (MG), relataram também a presença de *B. tenagophila* infectada por *S. mansoni*.

Em Mariana, o único relato da presença de moluscos para a região data de 1952, quando Ruiz (1952) examinou alguns planorbídeos coletados no Córrego do Seminário, ao final da Rua Sant'Ana, no centro da cidade, estando alguns exemplares positivos para *S. mansoni*.

Como grande parte dos municípios do Brasil, Mariana apresenta problemas de saneamento público, o que favorece condições ideais ao desenvolvimento de doenças e, especificamente, a esquistossomose, um dos principais problemas de saúde pública no País.

Estima-se que a esquistossomose afete 4,6% da população brasileira (~ 8.000.000 de indivíduos), sendo que, no estado de Minas Gerais, são 1.396.000 (7,8%) de infectados (KATZ; PEIXOTO, 2000).

Como em Mariana observam-se índices importantes de prevalência da esquistossomose, com variações entre 1,7% e 22,4%, obtidos em inquéritos coproscópicos realizados pela Prefeitura Municipal em bairros da cidade, distritos e subdistritos (SMS, 2003), e por se tratar de um problema de saúde pública, torna-se interessante e importante o conhecimento das causas básicas que mantêm a prevalência da doença no município, visando à utilização de medidas de controle para diminuição da incidência.

MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Mariana está localizado na região central do estado de Minas Gerais, zona metalúrgica, campo das vertentes, e integra, com outros 22 municípios, a microrregião 187- Espinhaço Meridional. Geograficamente, o município está situado entre os meridianos 43° 05'00" e 43° 30'00" e os paralelos 20° 08'00" e 20° 35'00" (IBGE, 2000).

De acordo com a classificação climática de Koppen, são descritos dois tipos climáticos distintos para o município: Cwa e Cwb (STRAHLER, 1963). O primeiro (Cwa) predomina nos locais menos elevados, compreendendo um clima úmido com verão quente, estação seca curta e temperatura média anual entre 19,5 - 21,8° C. O segundo (Cwb), predominante nas porções mais elevadas, caracteriza-se por verão mais brando e temperatura média anual mais baixa (17,4 - 19,8° C). Os meses de dezembro, janeiro e fevereiro são os que registram as maiores precipitações, sendo o índice médio pluviométrico anual de 1.800 mm (BALTAZAR; RAPOSO, 1993).

Partindo-se das diversas considerações geológicas, topográficas e climáticas do território mineiro, a região possui uma diversidade de formas vegetais. Podem-se destacar como mais representativas, dentre a flora terrestre, a área de campos naturais em zonas de relevo ondulado, com vegetação de gramíneas e ciperáceas; a área de pastos e terras utilizadas como cultura; a área de matas naturais, com árvores de porte

¹ Fornecida por A.L.Melo, Belo Horizonte, 2004

médio e alto (mata tropical latifoliada perene); as matas de galeria, em faixas estreitas ao longo dos rios, riachos e córregos e, finalmente, as áreas de reflorestamento, destacando-se as matas de eucalipto (SOUZA, 2004).

Predominantemente, a cobertura vegetal reflete a atuação do homem sobre o meio natural, destacando-se uma paisagem combinada de pastagens e capoeira (BALTAZAR; RAPOSO, 1993).

Inicialmente, foi realizada uma verificação das coleções hídricas ocorrentes no Município, levando-se em consideração, para a escolha dos pontos de captura, a presença humana e de coleções aquáticas com alterações antrópicas ou não, ou sujeitas a elas.

Os sistemas lóticos, em diferentes níveis de utilização e conservação, que possam representar a variabilidade ecológica dentro das bacias que compõem o município, foram determinados. Foi utilizado um receptor do sistema GPS, que possibilitou a localização precisa dos locais de coleta.

Após escolha dos locais, as coletas foram realizadas utilizando-se de uma rede de mão (puçá), confeccionada com nylon (50 cm de largura, 40 cm de altura e 30 cm de abertura), adaptada a um cabo de madeira ou aço. Foi aplicado um esforço amostral de 30 minutos, por varredura em cerca de 10 (dez) metros de extensão, em cada um dos habitats selecionados.

As coletas de moluscos foram realizadas durante as estações anuais de seca e de chuva, em 147 localidades, distribuídas entre os 9 distritos, a sede e 11 subdistritos de Mariana (FIGURA 1).

O material coletado foi acondicionado em pequenas caixas de papelão, isopor ou plástico, com camadas de papel sanitário umedecido. As caixas foram etiquetadas e transportadas para o laboratório de Taxonomia e Biologia de Invertebrados do Grupo Interdepartamental de Estudos sobre Esquistossomose (GIDE), Departamento de Parasitologia, ICB/UFMG.

No laboratório, os moluscos foram contados, observados macroscopicamente, mensurados e, a seguir, colocados individualmente em recipientes de vidro "snap cap" com 5 ml de

água isenta de cloro e deixados durante a noite para exame na manhã seguinte. Após o primeiro exame, os moluscos foram expostos à iluminação artificial direta, utilizando-se lâmpadas de 40 watts, a uma distância de 20 cm, durante duas horas, e em seguida re-examinados (RUIZ, 1952).

De cada lote de moluscos capturados, retiraram-se cerca de 10% dos exemplares que foram sacrificados em água a 70° C. As partes moles foram fixadas em líquido Railliet-Henry e dissecadas sob microscópio estereomicroscópio, como recomendado por Paraense e Deslandes (1955). Para identificação das espécies, foram considerados parâmetros conquiológicos e de morfologia interna (MALEK, 1962; PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, 1968; PARAENSE, 1972, 1975).

Foram obtidos os índices cercários globais (ICG), que representam a infecção por cercárias ou formas larvárias de trematódeos encontradas em determinada espécie de molusco e os índices cercários específicos (ICE), que representam a infecção por determinada larva de trematódeo, encontrada em determinada espécie de molusco (RUIZ, 1952).



Figura 1- Mapa do município de Mariana, MG: Distritos.

Fonte: SOUZA, 2004

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 147 localidades distribuídas entre os 10 distritos e 11 subdistritos de Mariana,

levando-se em consideração, para a determinação dos pontos de captura, a presença humana e de coleções aquáticas com alterações antrópicas ou não, ou sujeitas a elas, diversos tipos de ambientes foram observados, destacando-se, entre os ambientes lóticos, aqueles constituídos por coleções de água corrente, córregos, cachoeiras e rios, representados por 78, 19 e 16 locais de coleta, respectivamente. Entre os ambientes lânticos, aqueles constituídos por coleções de água menos corrente, destacaram-se os lagos e as lagoas, com 11 e 16 locais de coleta, respectivamente. Verificou-se, através da aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats (CALLISTO et al., 2002), que o município de Mariana apresenta áreas com alterações ambientais de natureza diversa, observadas nos distritos de Bandeirantes, Cachoeira do Brumado, Camargos, Cláudio Manuel, Furquim Monsenhor Horta, Padre Viegas, Passagem de Mariana, Santa Rita Durão e na sede do município, a cidade de Mariana. Não foram observados, nos locais estudados, ambientes em situação natural no município.

Durante o período de 30/04/2003 a 26/02/2004, foi coletado um total de 23271 moluscos, representados por 6 espécies. Coletou-se significativamente ($p \leq 0,05$) mais moluscos no período de seca (77,8%) do que no período de chuva (22,2%), visto que, nas estações chuvosas, os moluscos são prontamente carreados.

Entre os moluscos coletados no município de Mariana, o gênero *Physa* apresentou maior número de exemplares (12092), seguido por *Biomphalaria*, com 11147 exemplares e cuja única espécie encontrada foi *B. glabrata*.

De 11147 exemplares de *B. glabrata* coletados em 86 localidades das 147 pesquisadas, 5045 (45,26 %) estavam mortos. O restante (6102 exemplares) foi examinado, sendo que 5968 (97,81 %) mostraram-se negativos e 134 (ICG = 2,19 %) mostraram-se positivos para diversos tipos de larvas de trematódeos (TABELA 1).

Dos 6102 exemplares vivos de *B. glabrata* analisados, 111 mostraram-se positivos para *S. mansoni*, em seis dos dez distritos de Mariana, distribuídos em três das quatro bacias hidrográficas do município. Na bacia do rio Piracicaba, foram encontrados no distrito de Santa Rita Durão; na bacia do rio Gualaxo do Norte, em Bento Rodrigues, Paracatu de Baixo e Pedras; na sub-bacia do córrego Águas Claras, em Cana do Reino 1, Cana do Reino 2, Águas Claras (minério), Águas Claras (ponte); na sub-bacia dos córregos Boa Vista e Paciência, em Cláudio Manuel; na bacia do ribeirão do Carmo, em Monsenhor Horta; e na sub-bacia do ribeirão Cachoeira do Brumado, em Cafundão e Cachoeira do Brumado. A análise dos resultados permitiu a confecção da carta planorbídica para o município de Mariana, com indicação dos 86 locais com presença de

Tabela 1- Moluscos coletados em coleções hídricas no município de Mariana (MG), durante o período de 30/04/03 a 26/02/04 - Período de seca e de chuva.

	Total		Vivos		Mortos		Positivos		Negativos	
	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva
<i>Biomphalaria glabrata</i>	9341	1806	4947	1155	4394	651	115	19	4832	1136
<i>Physa marmorata</i>	8747	3345	6482	3008	2265	337	01	00	6481	3008
<i>Lymnaea columella</i>	24	00	16	00	08	00	00	00	16	00
<i>Melanoides tuberculatus</i>	02	00	02	00	00	00	00	00	02	00
<i>Drepanotrema anatinum</i>	04	00	03	00	01	00	00	00	03	00
<i>Drepanotrema lucidum</i>	02	00	02	00	00	00	00	00	02	00
Total	18120	5151	11452	4163	6668	988	116	19	11336	4144
	23271		15615		7656		135		15480	

planorbídeos, sendo que em 13 deles foram encontrados *Biomphalaria glabrata* positivos para o *S. mansoni* (FIGURA 2).

Em moluscos *B. glabrata*, o índice cercário específico (ICE) foi de 1,82% para *S. mansoni*, 0,11% para estrigeocercária, 0,02% para cercária ocelífera, 0,03% para cercária equinóstoma, 0,18% para xifidiocercária e 0,04% para cercária gimnocéfala.

De 12092 exemplares de *Physa marmorata* capturados, 2602 (21,520 %) apresentaram-se mortos. O restante, 9490, foi examinado, sendo que 9489 (99,992 %) mostraram-se negativos e apenas 1 exemplar (ICG = 0,008 %) apresentou-se positivo para larvas de trematódeos. O índice cercário específico (ICE) foi de 0,08% para xifidiocercária .

De hábitos relacionados a ambientes poluídos, o encontro de moluscos do gênero *Physa*,

em maior proporção, é condizente com as características alteradas verificadas no município de Mariana.

Há de se ressaltar também o encontro de exemplares de *Lymnaea columella*, *Drepanotrema anatinum*, *D. lucidum*, *Melanoides tuberculatus* além de *Physa marmorata*, representando o primeiro relato para o município.

Com especial importância, os tiarídeos (*M. tuberculatus*) têm se dispersado muito, e o seu potencial reprodutivo tem facilitado o rápido desenvolvimento de populações. De origem asiática, são encontrados em muitos países tropicais e subtropicais (FREITAS et al., 1987; MADSEN; FRANDBSEN, 1989; SILVA, 1992), cuja capacidade para colonizar vários tipos de habitats limita ou exclui certas espécies de pulmonados, particularmente aqueles relacionados à esquistossomose (POINTIER;

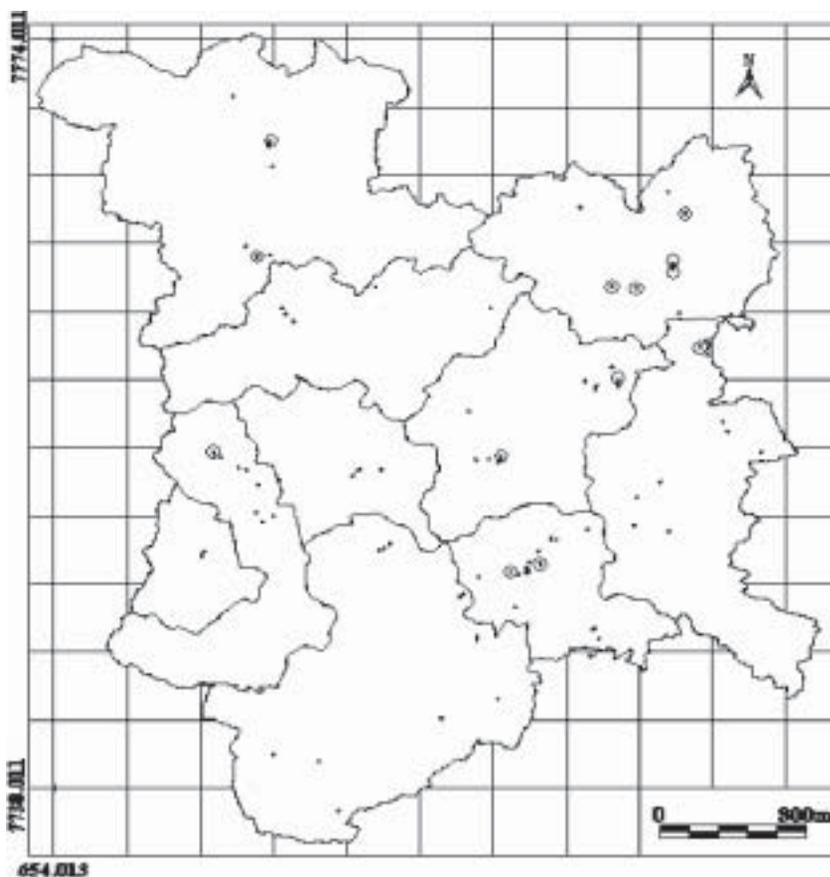


Figura 2- Carta planorbídica para o município de Mariana.

Nota: Em destaque, os 13 locais com presença de *Biomphalaria glabrata* positivos para *Schistosoma mansoni*.

MCCULLOUGH, 1989). No Brasil, foi citado pela primeira vez em São Paulo por Vaz e colaboradores (1986), que ressaltaram o papel desse molusco como hospedeiro intermediário de *Clonorchis sinensis* e a espécie foi encontrada no Rio de Janeiro e em Minas Gerais, albergando larvas de trematódeos (BOAVENTURA et al., 2002; CARNEIRO et al., 2004; BOGÉA; CORDEIRO; GOUVEIA, 2005).

A análise individual das 147 localidades trabalhadas no município de Mariana permiti-

tiu determinar e relacionar a presença de caramujos positivos para *S. mansoni*, com áreas alteradas e (ou) impactadas pela atuação humana. Observou-se que a presença de *B. glabrata* positivos para *S. mansoni* está diretamente relacionada à presença de áreas com tais alterações antrópicas, além de ocorrer em maior prevalência em ambientes lóticos, evidenciando a dispersão desses moluscos e, por conseguinte, da doença no município.

Malacological survey and risk areas mapping for schistosomiasis transmission from Mariana county, Minas Gerais state, Brazil.

Abstract

In a malacological survey carried out in Mariana county, Minas Gerais state, Brazil, among april 2003 and february 2004, during dry and rainy season, were collected 23,271 mollusks, corresponding to six species and four families. There were collected 11,147 Biomphalaria glabrata specimens, 12,092 Physa marmorata specimens, 24 Lymnaea columella specimens, 02 Melanoides tuberculatus specimens, 04 Drepanotrema anatinum specimens and 02 Drepanotrema lucidum specimens. The mollusks Physa, Lymnaea, Melanoides and Drepanotrema represented the first report to Mariana county. Among Biomphalaria glabrata collected, 111 specimens showed to be positive for Schistosoma mansoni cercaria and 23 specimens showed to be positive for several other trematodes larvae. One Physa marmorata specimen showed to be positive for trematode larvae. The utilization of a system GPS receptor possibiled the exact localization of collecting sites and the planorbid chart for Mariana county was elaborated, providing information about mollusks presence sites and risk' areas for schistosomiasis transmission.

Keywords: Malacological survey, Mollusks, Schistosoma mansoni, Planorbid chart, Mariana, MG.

REFERÊNCIAS

- BOAVENTURA, M.F. et al. Formas larvais de Trematoda provenientes de gastrópodes límnicos da microrregião Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. *Lundiana*, Belo Horizonte, v.3, p.79-80, 2002.
- BOGÉA, T.; CORDEIRO, F.M.; GOUVEIA, J.S. *Melanoides tuberculatus* (Gastropoda Thiaridae) as intermediate host of Heterophyidae (Trematoda: Digenea) in Rio de Janeiro metropolitan area, Brazil. *R. Inst. Med. Trop. São Paulo*, São Paulo, v.47, p.87-90, 2005.
- BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. *Mariana*: Folha SF. 23- XB-I, Estado de Minas Gerais. Brasília, DF: DNPM/CPRM, 1993. Escala 1: 100.000. (Programa levantamentos geológicos básicos do Brasil).
- CALLISTO, M. et al. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). *Acta Limnol. Bras.*, São Carlos, v.14, p.91-98, 2002.
- CARNEIRO, A.C.A.V. et al. Infecção natural de *Melanoides tuberculatus* (Muller, 1774), na

- represa da Pampulha, Belo Horizonte, MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 25., 2004, Brasília, DF. **Resumos...** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2004. p.292.
- CARVALHO, O.S. et al. Situação atual da esquistossomose mansoni no Lago da Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Rev. Saúde Publ.**, São Paulo, v.19, p.270-277, 1985.
- CARVALHO, O.S.; SOUZA, C.P.; KATZ, N. Primeiro encontro de *Biomphalaria tenagophila* (D'ORBIGNY, 1953) naturalmente infectado com *S. mansoni*, em Itajubá, sul do estado de Minas Gerais, Brasil. **R. Saúde Publ.**, São Paulo, v.19, p.88-91, 1985.
- FREITAS, J.R. et al. Population dynamics of aquatic snail in Pampulha reservoir. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.82, p.299-305, 1987. Suplemento 4.
- IBGE. **Cidades@ 2000**. Disponível em: <www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php> Acesso em: 24 out. 2003.
- KATZ, N.; PEIXOTO, S.V. Análise crítica da estimativa do número de portadores de esquistossomose mansoni no Brasil. **R. Soc. Bras. Med. Trop.**, Rio de Janeiro, v.33, p.303-308, 2000.
- LAMBERTUCCI, J.R. et al. A esquistossomose mansoni em Minas Gerais. **R. Soc. Bras. Med. Trop.**, Rio de Janeiro, v.20, p.47-52, 1987.
- MADSEN, H.; FRANDBSEN, F. The spread of freshwater snails including those of medical and veterinary importance. **Acta Trop.**, Amsterdam, v.46, n.3, p.139-146, May 1989.
- MALEK, E.A. **Laboratory guide and notes for medical malacology**. Mineapolis: Burgess Publ., 1962.
- MARIANA. Secretaria Municipal de Saúde. **Resumo das atividades de coproscopia e tratamento por localidade**. Mariana, 2003. Xerografado.
- MELO, A.L.; COELHO, P.M.Z. *Schistosoma mansoni*. In: NEVES, D.P. et al. **Parasitologia humana** 10.ed. São Paulo: Atheneu, 2000. p.174-193.
- MELO, A.L.; PEREIRA, L.H. On the finding of *Biomphalaria tenagophila* naturally infected with *Schistosoma mansoni* in the state of Minas Gerais, Brazil. **R. Inst. Med. Trop. São Paulo**, São Paulo, v.27, p.99-101, 1985.
- MORGAN, J.A. et al. *Schistosoma mansoni* and *Biomphalaria*: past history and future trends. **Parasitology**, London, v.123, p.211-228, 2001. Suplement.
- PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION. **A guide for the identification of the snail intermediate hosts of Schistosomiasis in the Americas**. Washington, DC, 1968. (Scientific Publication n.168).
- PARAENSE, W.L. Distribuição dos caramujos no Brasil. In: REIS, F.A.; KATZ, N. (Org.). **Modernos conhecimentos sobre esquistossomose mansônica**. Belo Horizonte: Biblioteca da Academia Mineira de Medicina, 1986. (Suplemento dos Anais de 1983 e 1984 da Academia Mineira de Medicina, v.14).
- PARAENSE, W.L. Estado atual da sistemática dos planorbídeos brasileiros. **Arq. Mus. Nac.**, Rio de Janeiro, v.55, p.105-127, 1975.
- PARAENSE, W.L. Fauna planorbídica do Brasil. In: LACAZ, C.S.; BARUZZI, G.R.; SIQUEIRA J.R.W. **Introdução à geografia médica do Brasil**. São Paulo: Edgar Blücher: Ed. da USP, 1972. cap.10, p.213-239.
- 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.
- PINTO, A.M.S. et al. Presença de *B. straminea* naturalmente infectada pelo *S. mansoni* na Represa Samambaia, divisa dos municípios de Lagoa Santa e Pedro Leopoldo. **Ciênc. Cult.**, São Paulo, v.36, p.893, 1984. Suplemento.
- POINTIER, J.P.; McCULLOUGH, F. Biological control of the snail hosts of *Schistosoma mansoni* in the Caribbean area using *Thiara* sp. **Acta Trop.**, Amsterdam, v.46, p.147-155, 1989.
- RUIZ, J.M. Índices cercários específicos do *Schistosoma mansoni* verificados em Neves e

- Mariana, Estado de Minas Gerais. *Mem. Inst. Butantan*, São Paulo, v.24, p.63-68, 1952.
- SILVA, R.E. *Estudo malacológico da bacia hidrográfica do Lago Soledade (Ouro Branco, Minas Gerais)*: testes de suscetibilidade com os transmissores do *Schistosoma mansoni*: caracterização de larvas de trematódeos emergentes de moluscos. 1992. 149 f. Dissertação (Mestrado)- Departamento de Parasitologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1992.
- SILVA, R.E.; PEREIRA, L.H.; MELO, A.L. Levantamento malacológico da bacia hidrográfica do lago Soledade, Ouro Branco (Minas Gerais, Brasil). *R. Inst. Med. Trop. São Paulo*, São Paulo, v.36, p.437-444, 1994.
- SOUZA, C.P. et al. Geographical distribution of *Biomphalaria* snails in the state of Minas Gerais, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v.96, p.293-302, 2001.
- SOUZA, L.A. *Diagnóstico do meio físico como contribuição ao ordenamento territorial do município de Mariana*. 2004. 182f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)-Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2004.
- STRAHLER, A.N. The Koppen climate classification system. In: _____ (Ed.). *Physical geography*. 2nd ed. New York: John Willey, 1963. p.185-188.
- TELES, H.M.S.; PEREIRA, P.A.C.; RICHINITTI, L.M.Z. Distribuição de *Biomphalaria* (Gastropoda, Planorbidae) nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, Brasil. *R. Saúde Publ.*, São Paulo, v.25, p.350-352, 1991.
- VAZ, J.F. et al. Ocorrência no Brasil de *Thiara (=Melanoides) tuberculata* (Muller, 1774) (Gastropoda, Prosobranchia): primeiro hospedeiro intermediário de *Clonorchis sinensis* (Cobbold, 1875) (Trematoda, Platyhelminthes). *R. Saúde Publ.*, São Paulo, v.20, p.318-322, 1986.

Recebido em / *Received*: 02/01/2006
 Aceito em / *Accepted*: 05/06/2006