

## PROJETO BÁSICO AMBIENTAL – UHE SÃO MANOEL

### Programa de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico

CONTROLE DE REVISÃO		
CÓDIGO	REVISÃO	DATA
P00.SM-037/14-00	00	08/10/2014

## PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA MALACOFAUNA DE INTERESSE MÉDICO

### SUMÁRIO

37.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA MALACOFAUNA DE INTERESSE MÉDICO .....	1
37.1	Justificativa .....	1
37.2	Objetivos .....	2
37.3	Metas .....	3
37.4	Base Legal e Normativa .....	3
37.5	Área de Abrangência do Programa.....	3
37.6	Metodologia / Atividades a serem desenvolvidas.....	3
37.6.1	Amostragem em campo.....	3
37.6.2	Avaliação de Positividade de <i>Schistosoma mansoni</i> em <i>Biomphalaria</i> spp	5
37.6.3	Ocorrência de <i>Schistosoma mansoni</i> entre trabalhadores da obra .....	5
37.7	Indicadores.....	6
37.8	Produtos .....	6
37.9	Interface com outros Planos e Programas .....	6
37.10	Parcerias Recomendadas.....	7
37.11	Equipe Técnica Envolvida.....	7
37.12	Referências Bibliográficas .....	7
37.13	Cronograma Físico .....	8

## 37. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA MALACOFUNA DE INTERESSE MÉDICO

### 37.1 Justificativa

O Programa de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico (PMMIM) foi proposto no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Usina Hidrelétrica (UHE) São Manoel (EPE/LEME-CONCREMAT, 2010). Sua elaboração levou em consideração os Pareceres Técnicos nº 4510/2013 e nº 2478/2014 COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, e as condicionantes da Licença de Instalação (LI) nº 1017/2014.

Dentre os moluscos de importância sanitária e epidemiológica, o gênero *Biomphalaria* inclui as espécies de planorbídeos responsáveis pela manutenção de focos da esquistossomose mansônica, doença endêmica em boa parte do território nacional e considerada um grave problema de saúde pública provocando, anualmente, um número expressivo de formas graves e óbitos. As infecções por *Schistosoma mansoni*, agente causador da doença, ainda são comuns em muitos estados brasileiros, com casos distribuídos por extensas regiões brasileiras, com áreas de baixa, média e alta endemicidade presentes em partes das regiões Nordeste, Sudeste e Centro-oeste. Nas regiões Sul e Norte os focos são menos comuns e pontuais (BRASIL, 2007).

No Brasil, foram descritas 10 espécies e uma subespécie do gênero *Biomphalaria*. Destas, apenas três espécies são consideradas hospedeiros intermediários naturais para esquistossomose: *B. glabrata*, *B. tenagophila* e *B. straminea*, e duas testadas experimentalmente, *B. amazonica* e *B. peregrina*, que potencialmente podem ser hospedeiros intermediários (PARAENSE, 1966; CORRÊA & PARAENSE 1971; VIDIGAL *et al.*, 2000; CARVALHO *et al.*, 2001).

Outro grupo com espécies relativamente importantes no âmbito da saúde pública, presente nos ambientes hídricos da Região Amazônica, é o gênero *Lymnaea*, sendo *Lymnaea columella* uma das espécies mais frequentemente envolvidas na transmissão de *Fasciola hepatica* (PARAENSE, 1986). Porém, em contraste com a esquistossomose, a fasciolose é um problema de saúde pública menos relevante e, exemplares do gênero *Lymnaea* ainda não foram registrados nas coleções hídricas da região.

No âmbito das medidas de mitigação dos potenciais impactos resultantes da implantação da UHE São Manoel, foi considerado o acompanhamento das variações do perfil distributivo das espécies de moluscos de interesse médico na AID do empreendimento, para a detecção e avaliação de possíveis efeitos da construção e operação da hidrelétrica que impliquem em mudanças dos riscos epidemiológicos decorrentes da introdução, presença ou proliferação de hospedeiros intermediários de patógenos.

Segundo apresentado no EIA da UHE São Manoel (EPE/LEME-CONCREMAT, 2010), não há registros da ocorrência de casos de esquistossomose nos últimos 10 anos na área de influência direta do empreendimento e nas amostragens realizadas na ocasião da elaboração deste estudo, não foram encontrados exemplares de moluscos da família Planorbidae (gênero *Biomphalaria*), vetores da esquistossomose.

No âmbito da UHE Teles Pires, os resultados do monitoramento de moluscos de interesse para a saúde (CHTP, 2014), realizado ao longo de 2012 e 2013, concluiu que tanto os resultados dos testes de infecção dos moluscos, quanto o relatório de saúde ocupacional dos funcionários da obra, apontam para uma situação adequada com risco mínimo da instalação da esquistossomose na região. O único planorbídeo encontrado ao longo do monitoramento, *Biomphalaria amazonica*, foi registrado em tanques de piscicultura (Pesqueiro do Roque). Não foi detectada liberação de cercárias em nenhuma das amostras, o que reforça o status de *B. amazonica* como um molusco com baixo potencial como vetor de helmintoses (PARAENSE & CORREA 1985; FERNANDEZ & THIENGO 2006).

Conforme disposto no Parecer nº 2478/2014, “apesar de não haver registros, até o momento, de surto de esquistossomose na área, é importante que as medidas de monitoramento e controle sejam mantidas para que não se desenvolva uma condição favorável de ocorrência de surto da doença na região”.

### 37.2 Objetivos

O Programa de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico apresenta caráter preventivo, sendo seu principal objetivo monitorar a ocorrência e a propagação de *Biomphalaria*, hospedeiro intermediário da esquistossomose, na Área de Influência Direta da UHE São Manoel, na bacia hidrográfica do rio Teles Pires. São ainda objetivos do programa:

- Avaliar a positividade de *Schistosoma mansoni* por meio de técnicas de eliminação da forma infectante cercaria, caso espécies do gênero *Biomphalaria* venham a ser coletadas;
- Coletar e identificar demais exemplares da malacofauna aquática encontrados na região;
- Colaborar com os agentes promotores da saúde e setor médico de admissão de trabalhadores do empreendimento para a manutenção do bem estar destes trabalhadores e impedimento de estabelecimento de focos de esquistossomose, por meio de acompanhamento de exames clínicos laboratoriais específicos ou notificações da doença;
- Monitorar a ocorrência de esquistossomose e a partir de dados secundários obtidos junto aos órgãos de saúde municipais e estaduais na área de influência da UHE São Manoel; e,
- Gerar subsídios às ações desenvolvidas pela vigilância epidemiológica e ambiental dos municípios envolvidos e demais instituições parceiras do empreendimento com relação ao monitoramento e controle destas doenças.

### **37.3 Metas**

Este Programa tem como principais metas:

- A vistoria do maior número possível de corpos d'água com características adequadas à ocorrência de moluscos aquáticos;
- A definição de um mínimo de dez pontos fixos de monitoramento da malacofauna após a conclusão da primeira campanha;
- A realização de duas campanhas completas ao longo de cada ano, de acordo com a metodologia e do esforço amostral previsto.

### **37.4 Base Legal e Normativa**

Os moluscos de interesse epidemiológico fazem parte da fauna silvestre no Brasil e, como tal, são protegidos por lei, conforme previsto na Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967 (Lei da Fauna), que também estabelece a possibilidade de coleta de material biológico mediante autorização do órgão competente, neste caso o Ibama.

Nos casos específicos do caramujo transmissor da esquistossomose e de demais invertebrados de interesse epidemiológico, previstos em programas oficiais de governo, o controle e a eliminação podem ser efetuados pelos órgãos vinculados ao Ministério da Saúde, sem a necessidade de autorização do órgão ambiental competente, conforme regulamentação prevista na Instrução Normativa Ibama nº 141, de 19 de dezembro de 2006.

O Presente projeto também tem como base legal a Instrução Normativa do IBAMA nº 146/07, que estabelece critérios para procedimentos relativos ao manejo da fauna silvestre, em áreas de influência de empreendimentos e atividades considerados efetiva ou potencialmente causadores de impactos à fauna sujeitos ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei nº 6.938/81 e pelas Resoluções CONAMA nº 001/86 e nº 237/97.

### **37.5 Área de Abrangência do Programa**

As atividades do Programa de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico abrangerão cursos d'água presentes na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área de Influência Direta (AID) da UHE São Manoel.

### **37.6 Metodologia / Atividades a serem desenvolvidas**

#### **37.6.1 Amostragem em campo**

As campanhas de coleta do Programa deverão ser realizadas com periodicidade semestral, sendo uma no período da cheia e outra no período da vazante. Pinotti *et al.* (1960) e Baptista *et al.* (1989) confirmaram o aumento das densidades populacionais após o término da estação das chuvas o que, em princípio, favorece as coletas de exemplares de moluscos pulmonados planorbídeos.

Na primeira campanha a equipe deverá percorrer e vistoriar o maior número possível de corpos hídricos com características adequadas para a ocorrência de moluscos de água doce. Devem ser priorizados corpos d'água no entorno dos alojamentos e canteiros de obra, nas proximidades de ocupações humanas ao longo das margens do rio Teles Pires, no entorno das vias de acesso ao empreendimento e demais corpos d'água com características lânticas na ADA. A partir desse inventário inicial, serão selecionados, pelo menos, 10 pontos fixos para os monitoramentos nas demais campanhas previstas para a fase pré-enchimento. É recomendável que os pontos amostrados durante a fase do EIA sejam revisitados (**Quadro 37 - 1**)

Na fase pós-enchimento deverá ser avaliada a necessidade de continuidade do Programa e, caso confirmado o seu prosseguimento, torna-se necessária uma readequação dos pontos amostrais, com a substituição daqueles que foram alagados pelo reservatório.

**Quadro 37 - 1 – Pontos de coleta de malacofauna utilizados no EIA**

PONTO	COORDENADAS		MUNICÍPIO	DESCRIÇÃO
03	523763	8969912	Jacareacanga-PA	Foz de córrego e margem do rio Teles Pires.
04	522788	8971080	Paranaíta-MT	Foz de igarapé e margem do rio Teles Pires.
05	522818	8971080	Paranaíta-MT	Lagoas de acumulação de água na margem do rio Teles Pires.
06	521020	8973752	Paranaíta-MT	Praia e lagoas da área de dragagem de garimpo do rio Teles Pires.
07	519004	8968256	Paranaíta-MT	Açude de fazenda e madeireira.
08	517599	8965585	Paranaíta-MT	Margens de córrego, proximidades de ponte.
09	519336	8962974	Paranaíta-MT	Margens de córrego.
10	509457	8972099	Paranaíta-MT	Margens de córrego.
11	509030	8973204	Paranaíta-MT	Margens de córrego.
12	505888	8975232	Paranaíta-MT	Margens de córrego.
13	501098	8979286	Paranaíta-MT	Margem do rio Teles Pires.
14	494965	8983309	Jacareacanga-PA	Margem do rio Teles Pires.
15	494446	8984568	Jacareacanga-PA	Margem do rio Teles Pires.

Para a captura de moluscos planorbídeos é recomendada a utilização conchas de aço perfuradas montadas em cabos de comprimento adequado para o acesso e o desprendimento dos espécimes que geralmente ficam aderidos ao substrato ou à vegetação dos cursos d'água.

Para cada coleta de campo, deverão ser realizados os seguintes procedimentos: georreferenciamento dos pontos de amostragem; quantificação do número de indivíduos coletados; anotações de data, horário, temperatura do ar e da água, condições do tempo, tipo de vegetação, largura e profundidade do curso d'água, área total da estação de coleta, número de pontos de coleta por estação e demais informações que forem necessárias à complementação das análises de monitoramento da malacofauna. O número de pontos de coleta por estação e o tempo de coleta em cada ponto deverão ser padronizados, de maneira a possibilitar o cálculo da abundância.

O procedimento de acondicionamento para transporte dos espécimes coletados consistirá em envolvê-los em gaze umedecida com água para estimular um estágio de dormência e evitar a liberação de cercárias, no caso de estarem infectados. Por outro lado, quando o transporte dos espécimes estiver previsto para durar mais de dois dias, os mesmos deverão ser acondicionados em pequenos potes com água e alimento, pois os exemplares de *Biomphalaria* devem chegar vivos ao laboratório para a realização das análises de infecção por *Schistosoma mansoni*.

Todas as condições legais necessárias devem ser observadas com relação à coleta, transporte dos moluscos acondicionados em frascos adequados e acompanhados de material de segurança para coleta e manuseio dos caramujos.

### **37.6.2 Avaliação de Positividade de *Schistosoma mansoni* em *Biomphalaria* spp**

Os espécimes de *Biomphalaria* coletados deverão ser mantidos em aquários no laboratório por um período de 30 dias, permitindo assim o desenvolvimento das espécies de trematódeos (*Schistosoma mansoni*). A cada 10 dias os espécimes serão submetidos ao exame de eliminação de cercárias a partir de observações visuais com exposição à luz. Se após os 30 dias eles não eliminarem cercárias os espécimes serão descartados ou destinados aos testes laboratoriais de susceptibilidade à infecção de *S. mansoni*. Nos exemplares dissecados para análise morfológica também será verificada a eventual presença de esporocistos de *S. mansoni*.

Caso haja eliminação de cercárias por *Biomphalaria*, as larvas serão coletadas com auxílio de uma seringa para a infecção em camundongos. Após oito semanas de infecção, os camundongos devem ser necropsiados e os vermes adultos coletados.

### **37.6.3 Ocorrência de *Schistosoma mansoni* entre trabalhadores da obra**

A análise da ocorrência de esquistossomose entre trabalhadores da obra deverá ser feita por meio do acompanhamento das entrevistas durante os procedimentos de admissão, principalmente com os indivíduos migrantes de regiões endêmicas da doença. Os funcionários identificados pelo setor de saúde do trabalhador que apresentarem os

sintomas da esquistossomose devem ser submetidos aos exames coprológicos periódicos para a detecção de *S. mansoni*. Durante este procedimento também deve ser verificado se o indivíduo visitou a sua região de origem após a realização do último exame e apresentou queixas de sintomas indicativos da esquistossomose.

Caso seja constatada a doença em trabalhadores da obra, medidas emergenciais deverão ser tomadas, dentre elas a notificação compulsória ao Ministério da Saúde e ao órgão estadual de saúde. Dessa maneira, o Programa deve ter estreita interface com o Programa de Saúde e Segurança e Meio Ambiente e com o Programa de Controle e Prevenção de Doenças.

### **37.7 Indicadores**

Para o presente Projeto devem ser adotados como indicadores de desempenho:

- O número de corpos d'água vistoriados e monitorados na área do empreendimento;
- O total de pontos monitorados em cada campanha;
- O número de campanhas concluídas com êxito, de acordo com a metodologia proposta.

### **37.8 Produtos**

Devem ser apresentados relatórios semestrais em atendimento ao órgão ambiental onde deverá constar:

- Lista das espécies, forma de registro e hábitat, destacando as espécies da malacofauna de interesse médico;
- Detalhamento da captura, coleta, triagem demais procedimentos adotados para os exemplares coletados;
- Laudos das análises parasitológicas, quando for o caso;
- Anexo digital editável com a lista dos dados brutos dos registros dos espécimes, forma de registro, local georreferenciado (sistemas de coordenadas planas, projeção UTM), hábitat, data e demais dados relevantes.

### **37.9 Interface com outros Planos e Programas**



O Programa de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico será desenvolvido em estreita interface com o Programa de Controle e Prevenção de Doenças e com o Programa de Saúde e Segurança e Meio Ambiente.

A equipe do Programa deverá repassar informações aos responsáveis pelos Programas de Interação e Comunicação Social e de Educação Ambiental, visando o direcionamento de ações relacionadas a procedimentos sanitários que previnam e impeçam o surgimento de casos de esquistossomose na região.

### **37.10 Parcerias Recomendadas**

Recomenda-se o estabelecimento de parcerias com as Secretarias Municipais de Saúde dos municípios de Paranaíta, Jacareacanga e Alta Floresta, Secretaria de Estado de Saúde do Mato Grosso e do Pará, para o repasse de dados informações relevantes obtidas a partir das campanhas de monitoramento.

### **37.11 Equipe Técnica Envolvida**

A equipe do Programa de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico deverá ser formada por profissionais com experiência comprovada no monitoramento de malacofauna. A composição e a documentação da equipe técnica serão encaminhadas juntamente com a solicitação de Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico. Toda e qualquer alteração na equipe será feita mediante solicitação prévia ao Ibama, para a avaliação e retificação da Autorização.

### **37.12 Referências Bibliográficas**

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2007. Vigilância e controle de moluscos de importância epidemiológica : diretrizes técnicas: Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose (PCE) / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica.– 2. ed. – Brasília : Editora do Ministério da Saúde, 2007. 178 p: il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

CARVALHO, O. S.; CALDEIRA, R. L.; SIMPSON, A. J. G. & VIDIGAL, T. H. D. A. 2001. Genetic variability and molecular identification of Brazilian *Biomphalaria* species (Mollusca: Planorbidae). *Parasitology* 123(7): 197-209.

CORRÊA, L. R. & PARAENSE, W. L. 1971. Susceptibility of *Biomphalaria amazonica* to infection with two strains of *Schistosoma mansoni*. *Rev Inst Med Trop São Paulo* 13(6): 387-390.

FERNANDEZ, M.A. & THIENGO, S.C. 2006. Susceptibility of *Biomphalaria amazonica* and *Biomphalaria occidentalis* from Manso Dam, Mato Grosso, Brazil to infection with

three strains of *Schistosoma mansoni*. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 101 Suppl , 235–7.

CHTP – COMPANHIA HIDRELÉTRICA TELES PIRES, 2014. Projeto Básico Ambiental da UHE Teles Pires. P.18 Programa de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico. Relatório Semestral, Fevereiro de 2014. Disponível em:

<http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidreletricas/Teles%20Pires/RELAT%C3%93RIOS%20SEMESTRAIS/5%C2%BA%20Relat%C3%B3rio%20Semestral/PROG%20MONITORAMENTO/PARTE%2003%20-%20MB%20FAUNA/P.18/CHTP%20RS5%20P18%2002-2014.pdf> Acesso em 02/09/2014.

PARAENSE, W.L. & CORREA, L.R. 1985. Further experiments on susceptibility of *Biomphalaria amazonica* to *Schistosoma mansoni*. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 80, 259–262.

PARAENSE, W. L. (1966). *Biomphalaria amazonica* and *B. cousini*, two new species of neotropical planorbid molluscs. Rev Bras Biol 26(2): 115-126.

VIDIGAL, T. H. D. A.; CALDEIRA, R. L.; SIMPSON, A. J. G. & CARVALHO, O. S. 2000. Further studies on the molecular systematics of *Biomphalaria* snails from Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz 95(1): 57-66.

### **37.13 Cronograma Físico**

A seguir é apresentado o cronograma do Programa de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico, a ser executado no âmbito do PBA da UHE São Manoel.

