


PROJETO BÁSICO AMBIENTAL UHE SÃO MANOEL

Programa de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico

Relatório Parcial – Primeira Campanha


EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES DO PROGRAMA			
INTEGRANTES	CONSELHO DE CLASSE	CTF IBAMA	ASSINATURA
Leonardo Lima Bergamini	CRBio 098338/04-D	3380192	

Agosto – 2015

Visto por:		Elaborado por:			Rev.: 001 26/08/2015	1
Thiago Millani Coordenador	Juhei Muramoto Gestor	Leonardo Lima Bergamini Coordenador Temático				

ÍNDICE

1 – Introdução	1
2 – Objetivos	2
3 – Metodologia	2
3.1 – Investigação dos Pontos de Amostragem	2
3.2 – Definição dos Pontos de Monitoramento.....	5
3.3 – Realização das Amostragens	7
3.4 – Procedimentos Laboratoriais	8
3.5 – Informações Epidemiológicas	8
4 – Resultados e Discussões.....	8
5 – Conclusões.....	10
6 – Referências Bibliográficas	10
7 – Anexo	11

Visto por:		Elaborado por:			Rev.: 001 26/08/2015	2
Thiago Millani Coordenador	Juhei Muramoto Gestor	Leonardo Lima Bergamini Coordenador Temático				

1 – Introdução


Tratando-se de uma das doenças tropicais com maior incidência no mundo, a esquistossomose mansônica infecta milhões de pessoas (HOTEZ *et al.*, 2008). A esquistossomose é causada pelo platelminto *Schistosoma mansoni*, que se aloja no mesentério do paciente infectado, se alimentando de sangue e causando sintomas como dores abdominais, diarreia e sangue nas fezes. Os miracídeos de *S. mansoni*, que eclodem após os ovos liberados nas fezes do paciente infectado chegar aos ambientes de água doce, precisam encontrar caramujos adequados para formarem esporocistos e se maturarem em cercárias. As cercárias, então, penetram ativamente na pele de pessoas que entram em contato com a água contaminada, e se estabelecem nos vasos do mesentério, a partir de onde os ovos contaminam o intestino dos hospedeiros. Assim como é comum em outras helmintoses, o ciclo da esquistossomose depende da persistência de condições de higiene inadequadas, além da presença de hospedeiros intermediários propícios.

No Brasil, as principais localidades afetadas pela esquistossomose se encontram nas regiões Nordeste e Sudeste, coincidindo com a presença dos moluscos *Biomphalaria glabrata*, *Biomphalaria straminea* e *Biomphalaria tenagophila*, que são os principais vetores dessa doença. Embora na Amazônia sejam raros os focos de esquistossomose (BRASIL MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1995), a presença de outras espécies do gênero *Biomphalaria*, além da alta capacidade de invasão das espécies envolvidas no ciclo da doença (POINTIER *et al.*, 2005), tornam necessário o seu monitoramento regional. Além disso, a formação de grandes reservatórios de Usinas Hidrelétricas na Região Norte pode causar alterações ambientais e alterar as dinâmicas populacionais de moluscos aquáticos (N'GORAN *et al.*, 1997), com possíveis consequências epidemiológicas.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da UHE São Manoel (EPE/LEME-CONCREMAT, 2010), em implantação nos municípios de Paranaíta/MT e Jacareacanga/PA, não registrou ocorrência de casos de esquistossomose nos últimos 10 anos na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, não sendo localmente encontrados, na época do EIA, exemplares de moluscos vetores do gênero *Biomphalaria*.

Mesmo assim, visando acompanhar as variações do perfil distributivo das espécies de moluscos de interesse médico na AID, para a detecção e avaliação de possíveis efeitos da implantação e operação do empreendimento, que possam vir a implicar em mudanças dos riscos epidemiológicos decorrentes da introdução, presença ou proliferação de hospedeiros intermediários de patógenos, foi proposto pelo EIA e detalhado pelo Projeto Básico Ambiental (PBA) (LEME, 2014), a execução do Programa de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico da UHE São Manoel, levando 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.

Assim sendo, o presente relatório apresenta as atividades, resultados e discussões obtidos pela primeira campanha de campo do Programa de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico do PBA da UHE São Manoel.

Visto por:		Elaborado por:		 DOC AMBIENTAL Consultoria	Rev.: 001 26/08/2015	1
Thiago Millani Coordenador	Juhei Muramoto Gestor	Leonardo Lima Bergamini Coordenador Temático				

2 – Objetivos

O Programa de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico apresenta caráter preventivo e tem, como objetivo geral, monitorar a ocorrência e a propagação de *Biomphalaria*, hospedeiro intermediário da esquistossomose, na Área de Influência Direta (AID) da UHE São Manoel na bacia hidrográfica do rio Teles Pires.

E como objetivos específicos:


- avaliar a positividade de *Schistosoma mansoni* por meio de técnicas de eliminação da forma infectante cercária, caso espécies do gênero *Biomphalaria* venham a ser coletadas;
- coletar e identificar demais exemplares da malacofauna aquática encontradas 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 do acompanhamento de exames clínicos laboratoriais específicos ou notificações da doença;
- monitorar a ocorrência de esquistossomose, a partir de dados secundários obtidos junto aos órgãos de saúde municipais e estaduais na área de influência da UHE São Manoel;
- 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.

3 – Metodologia

3.1 – Investigação dos Pontos de Amostragem

Durante a primeira campanha de monitoramento, realizada no período de 30 de julho a 02 de agosto de 2015 (com quatro dias de duração), foram efetuadas amostragens em 20 pontos totais. Dentre os 13 pontos sugeridos no “Quadro 37-1” do PBA da UHE São Manoel (LEME, 2014), quatro deles (Pontos nº 03, nº 04, nº 05 e nº 15) não foram ora amostrados devido aos seguintes motivos: i) o Ponto 04 e o Ponto 05 não puderam ser localizados pelas coordenadas geográficas fornecidas pelo PBA (LEME, 2014); ii) e o avanço das obras de implantação da UHE São Manoel impossibilitou o acesso ao Ponto 03 e ao Ponto 15.

Apesar das exclusões desses pontos na amostragem, 11 novos pontos (**Quadro 3.1.1**) foram selecionados na região, objetivando a inclusão de diferentes tipos de ambientes aquáticos propícios ao estabelecimento de populações de moluscos límnicos (**Fotos 3.1.1 a 3.1.4**). Todos os pontos se encontram próximos às vias de acesso, de modo que sejam potencialmente importantes como focos epidemiológicos. Adicionalmente a esses pontos, foram visitados nove dos 13 pontos sugeridos pelo PBA (LEME, 2014), somando 20 pontos totais investigados.

Visto por:		Elaborado por:			Rev.: 001 26/08/2015	2
Thiago Millani Coordenador	Juhei Muramoto Gestor	Leonardo Lima Bergamini Coordenador Temático				

QUADRO 3.1.1: COORDENADAS E DESCRIÇÕES DOS NOVOS PONTOS AMOSTRADOS PELA PRIMEIRA CAMPANHA DO MONITORAMENTO DA MALACOFAUNA DE INTERESSE MÉDICO DA UHE SÃO MANOEL, REALIZADA NO PERÍODO DE 30/JULHO A 02/AGOSTO/2015.

Nº do Ponto	Coordenadas Geográficas UTM SAD 69 Zona 21 L	Descrição
MN01	500068 / 8979934	Foz de Igarapé na margem direita do rio Teles Pires.
MN02	499651 / 8978642	Lago do Tucunaré.
MN03	508767 / 8974105	Lagoa próxima à estrada.
MN04	504440 / 8975606	Alagado com abundante vegetação aquática.
MN05	522637 / 8970809	Ponte sobre córrego em meio à floresta.
MN06	524241 / 8969331	Foz de Igarapé na margem esquerda do rio Teles Pires.
MN07	500796 / 8970428	Lago de garimpo.
MN08	515160 / 8959086	Vereda.
MN09	505791 / 8958647	Lagoa próxima à estrada.
MN10	503598 / 8962234	Lagoa próxima à estrada.
MN11	502480 / 8969270	Lago de garimpo.



Foto 3.1.1: Exemplos de ambientes amostrados durante a 1ª campanha, em detalhe, a foz de igarapé às margens do rio Teles Pires.



Foto 3.1.2: Alagado com predominância de gramíneas.




Foto 3.1.3: Áreas de remanso em igarapé em meio à mata.



Foto 3.1.4: Lagoa de garimpo próxima à estrada.

Em todos os pontos investigados os seguintes descritores ambientais foram anotados:

Visto por:		Elaborado por:			Rev.: 001 26/08/2015	3
Thiago Millani Coordenador	Juhei Muramoto Gestor	Leonardo Lima Bergamini Coordenador Temático				

- área aproximada do corpo d'água;
- distância linear até o rio Teles Pires;
- presença ou ausência de vegetação ripária;
- presença ou ausência de macrófitas aquáticas;
- presença ou ausência de gramíneas ao longo da margem;
- tipo de substrato: areia ou argila;
- presença ou ausência de acesso de gado ao corpo d'água.

Dentre os 20 pontos amostrados, foram selecionados 10 pontos fixos para monitoramento, a partir da aplicação de três critérios básicos:


- i) presença de moluscos límnicos nas amostras realizadas;
- ii) diferença em relação aos descritores ambientais dos demais pontos;
- iii) proximidade espacial em relação aos demais pontos.

A partir dos descritores ambientais foi calculada uma matriz de dissimilaridade ambiental (A) entre todos os pontos amostrais, onde cada elemento a_{ij} é o valor de dissimilaridade de Gower (GOWER, 1971) entre os pontos i e j . Adicionalmente, uma matriz de distância geográfica (G) entre os pontos foi calculada, e os valores de distância foram rescalonados, a partir da divisão de cada valor g_{ij} pela maior distância observada, $\max(g_{ij})$.

Utilizando-se essas duas matrizes de distância, uma matriz de distância total (T) entre cada par de pontos foi calculada, a partir da média ponderada $\{(2 * g_{ij}) + a_{ij}\} / 3$. Dessa forma, quanto mais diferentes em seus descritores ambientais e mais distantes geograficamente cada par de pontos i e j for entre si, maior será o valor de distância total t_{ij} entre eles.

Um algoritmo seqüencial foi, então, aplicado para o conjunto de pontos, até que se fosse atingido o total de 10 pontos para o monitoramento. Para isso, primeiramente, foram selecionados, de acordo com o critério "i" supracitado, quaisquer pontos que tivessem apresentado moluscos. Em seguida, calculou-se a distância total entre cada um dos pontos em que foram amostrados moluscos para com todos os demais pontos. Em seguida, o ponto ainda não amostrado, cuja distância mínima para qualquer um dos pontos com moluscos fosse a maior de todas, foi selecionado. Repetiu-se, então, este processo, até que o conjunto de pontos selecionados compreendesse 10 pontos.

A seleção foi realizada com o intuito de incluir no conjunto de pontos fixos a maior diversidade de ambientes possível dentre os pontos amostrados e, ao mesmo tempo, manter na amostragem aqueles pontos que apresentassem moluscos. Uma análise de coordenadas principais (PCA) com as distâncias totais entre os pontos foi utilizada para a inspeção da distribuição dos pontos selecionados, em relação aos não selecionados. A PCA é um método matemático utilizado em estatística multivariada, principalmente, para representar a variação

Visto por:		Elaborado por:		 DOC AMBIENTAL Consultoria	Rev.: 001 26/08/2015	4
Thiago Millani Coordenador	Juhei Muramoto Gestor	Leonardo Lima Bergamini Coordenador Temático				


contida em conjuntos de dados multivariados e permitir a visualização destes conjuntos. Todas as análises foram conduzidas no ambiente R (R CORE TEAM, 2014), utilizando funções do pacote Vegan (OKSANEN *et al.*, 2015) e código original.

3.2 – Definição dos Pontos de Monitoramento

Dentre os 20 pontos amostrados (**Quadro 3.2.1** e **Figura 3.2.1**), aqueles 10 selecionados para monitoramento contemplaram diferentes tipos de ambientes amplamente distribuídos na região. A eficiência do algoritmo de seleção pode ser observada na **Figura 3.2.2**, que apresenta a distribuição dos pontos selecionados e não selecionados no espaço composto pelos dois primeiros eixos da PCA, calculada nas distâncias totais entre os pontos.

QUADRO 3.2.1: LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRADOS E DOS PONTOS SELECIONADOS NO PERÍODO DE 30/JULHO A 02/AGOSTO/2015, PARA O MONITORAMENTO DA MALACOFAUNA DE INTERESSE MÉDICO DA UHE SÃO MANOEL

Nº do Ponto de Amostragem	Nº do Ponto Correspondente no EIA (EPE/LEME-CONCREMAT, 2010)	Zona UTM	Longitude	Latitude	Selecionado (Escolhido)
M06	EIA06	21L	520834	8973784	Não
M07	EIA07	21L	519005	8968259	Não
M08	EIA08	21L	517596	8965585	Não
M09	EIA09	21L	519105	8962984	Não
M10	EIA10	21L	509450	8972113	Sim
M11	EIA11	21L	509014	8973208	Não
M12	EIA12	21L	505872	8975235	Não
M13	EIA13	21L	500254	8979118	Não
M14	EIA14	21L	494946	8983227	Sim
MN01	Novo	21L	500068	8979934	Não
MN03	Novo	21L	508767	8974105	Não
MN04	Novo	21L	504440	8975606	Sim
MN05	Novo	21L	522637	8970809	Não
MN06	Novo	21L	524241	8969331	Sim
MN02	Novo	21L	499651	8978642	Sim
MN07	Novo	21L	500796	8970428	Sim
MN08	Novo	21L	515160	8959086	Sim
MN09	Novo	21L	505791	8958647	Sim
MN10	Novo	21L	503598	8962234	Sim
MN11	Novo	21L	502480	8969270	Sim

Visto por:		Elaborado por:		 DOC AMBIENTAL Consultoria	Rev.: 001 26/08/2015	5
Thiago Millani Coordenador	Juhei Muramoto Gestor	Leonardo Lima Bergamini Coordenador Temático				

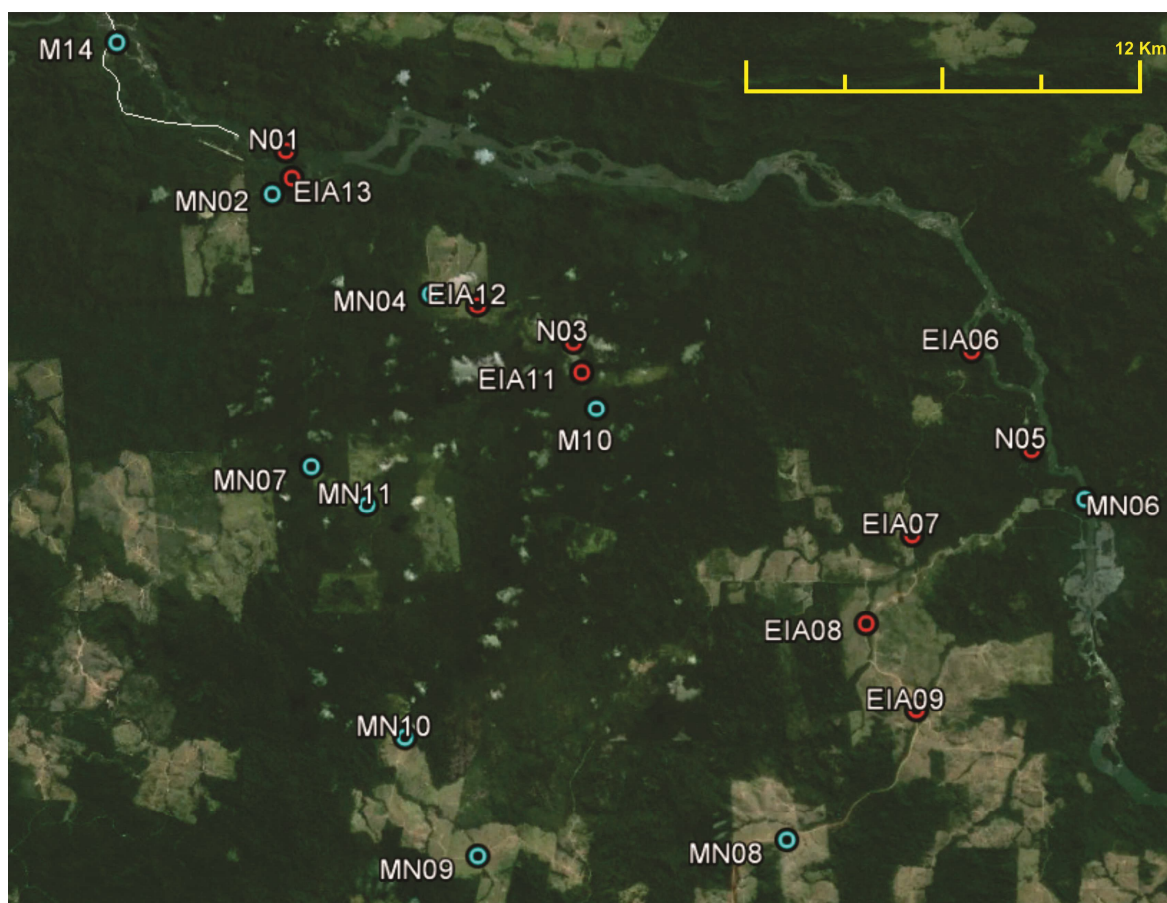



Figura 3.2.1: Localização dos pontos amostrados e dos pontos seleccionados (pontos azuis) no período de 30/julho a 02/agosto/2015 pelo Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico da UHE São Manoel.

Visto por:		Elaborado por:			Rev.: 001 26/08/2015	6
Thiago Millani Coordenador	Juhei Muramoto Gestor	Leonardo Lima Bergamini Coordenador Temático				

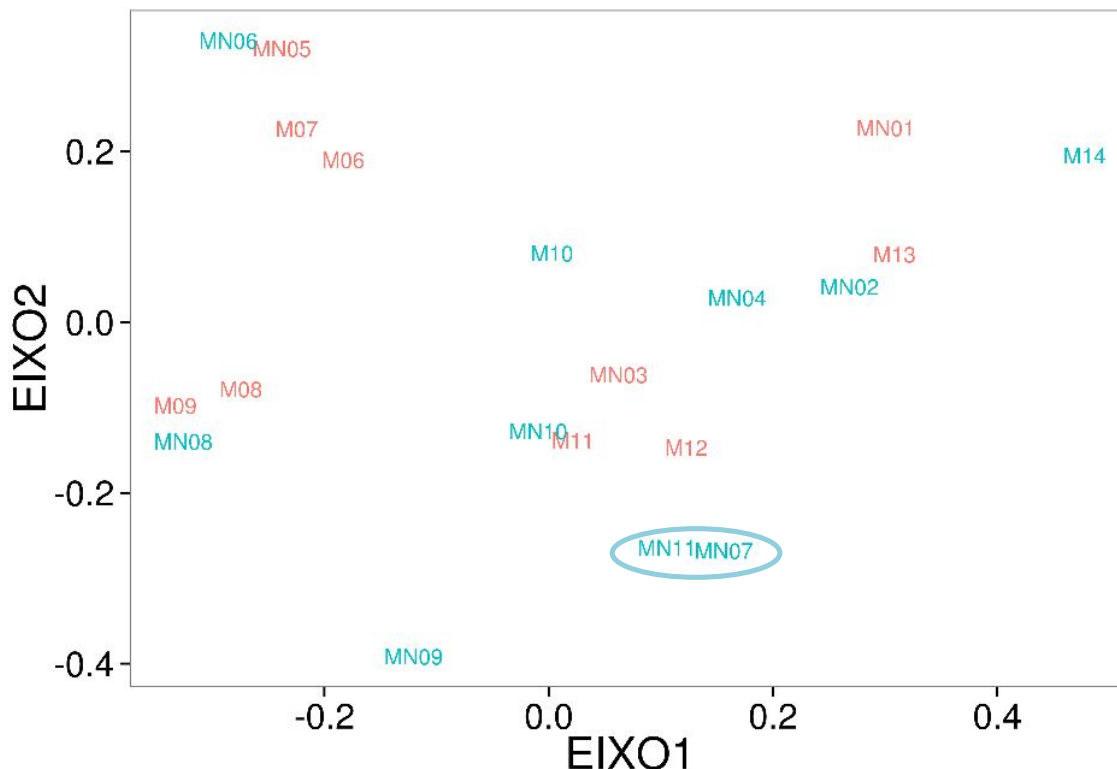



Figura 3.2.2: Distribuição dos pontos selecionados (em azul) e não selecionados (em vermelho) no espaço composto pelos dois primeiros eixos da PCA calculada a partir das distâncias totais entre os pontos (geográfica + ambiental). Os pontos circulos foram os que apresentaram moluscos nesta 1ª campanha do Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico da UHE São Manoel no período de 30/julho a 02/agosto/2015. Notar como os pontos selecionados se encontram amplamente distribuídos entre o conjunto total de pontos.

3.3 – Realização das Amostragens

A fim de favorecer a comparabilidade entre os resultados das diferentes campanhas de campo previstas pelo presente Programa de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico, e permitir a utilização de métodos quantitativos, empregou-se uma metodologia de coleta sistemática, com padronização do número de pontos amostrais por área.

Em cada área foram definidos cinco pontos amostrais, espaçados ao longo das margens, de acordo com o tamanho do corpo d'água. Em cada um destes pontos foram realizadas cinco amostras, utilizando-se uma concha malacológica de 15 cm de diâmetro (aproximadamente 500 mL de capacidade) com furos de 2,0 mm e cabo de 1,5 m. As amostras eram obtidas raspando e revolvendo o fundo do substrato e laterais de eventuais troncos e pedras submersas (**Fotos 3.3.1 e 3.3.2**). Além da coleta sistemática, indivíduos encontrados nas proximidades dos pontos foram coletados ocasionalmente, para fins de registro.

Visto por:	Elaborado por:		Rev.: 001
Thiana Milioni	Leonardo Lima Bazzomini		

Os moluscos capturados foram, então, transportados em potes plásticos em caixa de térmica, para evitar a morte de exemplares possivelmente vivos. Todos os indivíduos obtidos tiveram o comprimento e a abertura da concha medidos com paquímetro com precisão de 1,0 mm. Uma vez que durante a 1ª campanha, ora realizada, apenas conchas vazias foram encontradas, os exemplares foram identificados até o menor nível taxonômico possível, através da inspeção dos caracteres morfológicos da concha.



Foto 3.3.1: Procedimentos de coleta, em detalhe, a amostragem com concha malacológica.



Foto 3.3.2: Material filtrado no interior da concha malacológica.

3.4 – Procedimentos Laboratoriais


Pelo fato de que, durante esta 1ª campanha, nenhum planorbídeo ou qualquer outro molusco vivo foi encontrado, não foi possível a realização de procedimentos laboratoriais para detecção de helmintos.

3.5 – Informações Epidemiológicas

As informações referentes aos exames realizados nos funcionários das obras de implantação da UHE São Manoel foram solicitadas à equipe responsável pela execução dos Programas de Saúde que efetuam essas ações. Tão logo os resultados forem encaminhados pela equipe responsável por tais Programas, os mesmos serão anexados ao presente relatório. Por fim, cabe esclarecer que o início da obtenção de dados com as Secretarias de Saúde municipais está prevista para a segunda campanha do presente Programa de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico.

4 – Resultados e Discussões

Foram coletados ao todo 24 indivíduos de malacofauna nas coletas sistemáticas e 18 nas coletas ocasionais (**Quadro 4.1**), todos pertencentes à morfoespécie *Pomacea* sp.01 (**Foto 4.1**). Os caramujos foram encontrados em somente dois pontos amostrados (MN07 e MN11), o que resulta em uma incidência de 10%, um pouco menor do que a incidência média de, aproximadamente, 20% encontrada nas três campanhas de campo executadas pelo Estudo de

Visto por:		Elaborado por:		 Rev.: 001 26/08/2015	8
Thiago Millani Coordenador	Juhei Muramoto Gestor	Leonardo Lima Bergamini Coordenador Temático			

Impacto Ambiental – EIA (EPE/LEME-CONCREMAT, 2010), porém similar à incidência de 7% observada durante a terceira campanha do EIA.

Os caramujos do gênero *Pomacea* são comuns em toda região Neotropical (HAYES *et al.*, 2009). Sua taxonomia é dificultada pela grande variabilidade morfológica e falta de revisões sistemáticas no gênero (ESTEBENET *et al.*, 2006; HAYES *et al.*, 2009). São amplamente utilizados em aquarismo (GHESQUIERE, 2012) e apontados como agentes de controle de *Biomphalaria* (MILWARD-DE-ANDRADE *et al.*, 1978). Não apresentam importância médica conhecida no Brasil (BRASIL MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1995).

Entretanto, a espécie *Pomacea canaliculata* já foi reportada, em algumas regiões do mundo onde ocorre, como uma espécie invasora, como hospedeiro intermediário de *Angiostrongylus cantonensis* (CHEN *et al.*, 2012; KIM *et al.*, 2014). Embora um estudo pesquisando possíveis hospedeiros intermediários deste mesmo helminto em 30 portos do Brasil não tenha encontrado indivíduos de *Pomacea* por ele infectados (CARVALHO *et al.*, 2012), e a taxa de infecção ter sido baixa em outros estudos (KIM *et al.*, 2014), há registros recentes de *Pomacea lineata* infectada com *Angiostrongylus cantonensis* em Pernambuco (MORASSUTTI *et al.*, 2014). Esse cenário recente torna desejável uma maior atenção para as espécies de *Pomacea* na região da UHE São Manoel.

Cabe esclarecer que *Angiostrongylus cantonensis* é o agente etiológico da Meningite Eosinofílica, uma doença aguda que afeta o sistema nervoso central, considerada uma doença emergente no Brasil. Anteriormente restrita a países do Sudeste asiático, esta doença teve os primeiros casos reportados no Brasil em 2007. A infecção em humanos, que não fazem parte naturalmente do ciclo de vida do parasita, se dá pela ingestão das larvas de terceiro estágio presentes nas secreções de moluscos contaminados. Por esse motivo, o número de casos é baixo, uma vez que a ingestão de moluscos *in natura* não é comum (Morassutti *et al.*, 2014).

QUADRO 4.1: NÚMERO DE INDIVÍDUOS DE *POMACEA* SP.01 COLETADOS EM CADA AMOSTRA OBTIDA PELA 1ª CAMPANHA DO MONITORAMENTO DA MALACOFUNA DE INTERESSE MÉDICO DA UHE SÃO MANOEL NO PERÍODO DE 30/JULHO A 02/AGOSTO/2015.

Nº do Ponto de Amostragem	Nº da Amostra	Número de Indivíduos de <i>Pomacea</i> sp.01 Registrados
MN07	Amostra 1	1
	Amostra 2	4
	Coleta OC.	8
MN11	Amostra 1	3
	Amostra 2	2
	Amostra 3	1
	Amostra 4	2
	Amostra 5	11
	Coleta OC.	10


Visto por:		Elaborado por:		 DOC AMBIENTAL Consultoria	Rev.: 001 26/08/2015	9
Thiago Millani Coordenador	Juhei Muramoto Gestor	Leonardo Lima Bergamini Coordenador Temático				




Foto 4.1: Indivíduo de *Pomacea* sp.01 com comprimento da concha = 56 mm.

5 – Conclusões

A determinação dos pontos amostrais para o monitoramento foi satisfatória, com a escolha de 10 pontos. Não foram encontrados planorbídeos nos pontos amostrados. O único molusco coletado nessa primeira campanha, uma morfoespécie de *Pomacea*, ocorreu em somente dois de 20 pontos amostrados. Devido à falta de indivíduos vivos coletados não foi possível a pesquisa de helmintos. Contudo, a continuidade de execução do Programa de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico permitirá a coleta de mais exemplares e o acompanhamento da dinâmica populacional dos moluscos límnicos, em longo prazo.

6 – Referências Bibliográficas


- BRASIL MINISTÉRIO DA SAÚDE, SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE, DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA. 1995. **Vigilância e Controle de Moluscos de Importância Epidemiológica: diretrizes técnicas: Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose (PCE)**. 2nd edn. Ministério da Saúde, 2008.
- CARVALHO, O. S. C.; SCHOLTE, R. G. C.; MENDONÇA, C. L. F.; PASSOS, L. K. J. P.; CALDEIRA, R. L. 2012. *Angiostrongylus cantonensis* (Nematode: Metastrongyloidea) in molluscs from harbour areas in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, **107**:740-746.
- CHEN, C. X.; HE, H. F.; YIN, Z.; ZHOU, J. H.; LI, S. Q.; CHEN, J. M.; ZHU, W. J.; ZHONG, X. M.; YANG, K. Y.; LIU, G. P.; JIA, X.; CHEN, W. T.; LI, X. M.; CHEN, Y. C.; LUO, X. D.; CHEN, X. D.; SHEN, H. X. 2012. Investigation on snails *Achatina fulica* and *Pomacea canaliculata* infected with *Angiostrongylus cantonensis* in Panyu region of Guangzhou City. **Zhongguo Xue Xi Chong Bing Fang ZhiZaZhi**, **24**:336-338.
- EPE/LEME-CONCREMAT. 2010. **Meio Biótico, Aproveitamento Hidrelétrico São Manoel, Estudo de Impacto Ambiental, Vol. 3**. Ministério de Minas e Energia. Brasília, DF, Brasil.
- ESTEBENET, A. L.; MARTÍN, P. R. & BURELA, S. 2006. Conchological variation in *Pomacea canaliculata* and other South American Ampulariidae (Caenogastropoda, Architaenioglossa). **Biocell**, **30**:329-335.

Visto por:		Elaborado por:		 DOC AMBIENTAL Consultoria	Rev.: 001 26/08/2015	10
Thiago Millani Coordenador	Juhei Muramoto Gestor	Leonardo Lima Bergamini Coordenador Temático				

- GOWER, J. C. 1971. A general coefficient of similarity and some of its properties. **Biometrics**, **27**:623-637.
- GHESQUIERE, S. A. I. 2012. No Title [WWW Document]. **The Applesnail (Ampulariidae) Web Site**. URL <http://www.applesnail.net/>
- HAYES, K. A.; COWIE, R. H. & THIENGO, S. C. 2009. A global phylogeny of apple snails: Gondwanan origin, generic relationships, and the influence of outgroup choice (Caenogastropoda: Ampulariidae). **Biological Journal of the Linnean Society**, **98**:61-76.
- HOTEZ, P. J.; BOTTAZZI, M. E.; FRANCO-PAREDES, C.; AULT, S. K.; PERIAGO, M. R. 2008. The neglected tropical diseases of Latin America and the Caribbean: A review of disease burden and distribution and a roadmap for control and elimination. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, **2(9)**:1-11.
- KIM, J. R.; HAYES, K. A.; YEUNG, N. W.; COWIE, R. H. 2014. Diverse gastropod hosts of *Angiostrongylus cantonensis*, the rat lungworm, globally and with a focus on the Hawaiian islands. **PLOS One**, **9**:94969.
- MILWARD-DE-ANDRADE, R.; CARVALHO, O.; DOS, S.; GUIMARÃES, C. T. 1978. Alguns dados Bioecológicos de *Pomacea haustorium* (Reeve, 1856), predador-competidor de Hospedeiros Intermediários de *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907. **Revista de Saúde Pública**, **12**:78-89.
- MORASSUTTI, A. L.; THIENGO, S. C. ; FERNANDEZ, M. ; SAWANYAWISUTH, K. ; GRAEFF-TEIXEIRA, C. 2014. Eosinophilic meningitis caused by *Angiostrongylus cantonensis*: an emergent disease in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, **109**:399-407.
- N'GORAN, E. K.; DIABATE, S.; UTZINGER, J.; SELLIN, B. 1997. Changes in human schistosomiasis levels after the construction of two large hydroelectric dams in central Côte d'Ivoire. **Bulletin of the World Health Organization**, **75**:541-5.
- OKSANEN, J.; BLANCHET, F. G.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; O'HARA, R. B.; SIMPSON, G. L.; STEVENS, M. H. H.; WAGNER, H. 2011. **Vegan: community ecology package. Version 1.17-11**. Available from: <<http://vegan.r-force.r-project.org/>>
- POINTIER, J. P.; DAVID, P.; JAME, P. 2005. Biological invasions: the case of planorbid snails. **Journal of helminthology**, **79**:249-256.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM 2011. **R: A language and environment for statistical computing, Vienna, Austria**. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

7 – Anexo

Apresenta-se, a seguir, a ART da equipe responsável pela execução do Programa de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico do PBA da UHE São Manoel.

Visto por:		Elaborado por:		 Rev.: 001 26/08/2015	11
Thiago Millani Coordenador	Juhei Muramoto Gestor	Leonardo Lima Bergamini Coordenador Temático			

http://186.202.176.250/scripts/art.dll/login#


Serviço Público Federal			
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 6ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº 2015/00207
CONTRATADO			
2. Nome: LEONARDO LIMA BERGAMINI		3. Registro no CRBio: 098338/06	
4. CPF: 025.644.651-29	5. E-mail: lbergamini@gmail.com		6. Tel:
7. End.: TOPAZIO		8. Compl.: QD 02, LT 10	
9. Bairro: JARDIM CALIFORNIA	10. Cidade: GOIÂNIA	11. UF: GO	12. CEP: 74735-170
CONTRATANTE			
13. Nome: DOC AMBIENTAL CONSULTORIA LTDA			
14. Registro Profissional:		15. CPF / CGC / CNPJ: 08.799.177/0001-01	
16. End.: ALAMEDA JATOBÁ ALAMEDA JATOBÁ, 108 108			
17. Compl.:		18. Bairro: JARDIM ITAÚ	19. Cidade: VESPASIANO
20. UF: MG	21. CEP: 33200-000	22. E-mail/Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23. Natureza: 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s): Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços;			
24. Identificação: EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA MALACOFUNA DE INTERESSE MÉDICO DA UHE SÃO MANOEL - PARANAÍTA (MT) E JACAREACANGA (PA)			
25. Município de Realização do Trabalho: JACAREACANGA			26. UF: PA
27. Forma de participação: EQUIPE		28. Perfil da equipe: BIOLOGO	
29. Área do Conhecimento: Ecologia, Parasitologia; Zoologia;		30. Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31. Descrição sumária: EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA MALACOFUNA DE INTERESSE MÉDICO DA UHE SÃO MANOEL - PARANAÍTA (MT) E JACAREACANGA (PA)			
32. Valor: R\$ 36.000,00		33. Total de horas: 400	34. Início: MAR/2015
35. Término: DEZ/2017			
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBIO
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 05/03/15 Assinatura do Profissional Leonardo L. Bergamini		Data: 11/03/2015 Assinatura e Carimbo do Contratante	
			CRBIO-6
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBIO.			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 2098.3599.5561.6853

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio06.gov.br

8 – Banco de Dados Brutos

O banco de dados brutos seguirá em arquivo Excel anexo ao presente documento.

Visto por:		Elaborado por:			Rev.: 001 26/08/2015	12
Thiago Millani Coordenador	Juhei Muramoto Gestor	Leonardo Lima Bergamini Coordenador Temático				