

### 3.16. PROGRAMA DE CONTROLE DE VETORES

#### 3.16.1. Introdução

Nas áreas de saúde pública e de entomologia, a virada do Século XX caracterizou-se, sobretudo, pelo destaque dado aos insetos como transmissores de doenças. Médicos bacteriologistas e zoólogos dedicaram-se com afincamento na tentativa de compreender melhor a etiologia de doenças como malária e febre amarela, assim como inventariar as espécies de insetos associadas às doenças, estudar sua classificação científica e biologia, e estabelecer procedimentos que permitissem controlar as epidemias. Assim, qualquer atividade que ocasione modificações ambientais causadas pelo homem (antropizações) deve ter um programa de identificação, descrição e controle de vetores e doenças.

Dentre tantos vetores e reservatórios, torna-se conveniente ressaltar que o esforço de trabalho deve ser voltado para grupos de maior importância epidemiológica para a área, como as moscas, mosquitos, barbeiros, artrópodes peçonhentos e caramujos, visto que o combate aos grupos de vetores já vem sendo realizado por haver nestes grupos uma conotação econômica relativa à agropecuária, além da zoonótica aqui discutida.

Determinadas as vias de transmissão básicas das zoonoses, é necessário que se conheçam as possibilidades que se encaixam no perfil da região em questão, e a partir daí sejam determinadas às ações preventivas pertinentes.

Sabe-se que as doenças infecciosas atingem, primordialmente, indivíduos suscetíveis, e que estes indivíduos têm a tendência de não sobreviver no reino animal. Os homens têm um papel modificado na ecologia das doenças, por serem protegidos por medicamentos quando expostos a este tipo de desafio, se tornando progressivamente menos imunologicamente aptos e, conseqüentemente, mais suscetíveis às doenças. Isto explica em parte como problemas considerados subjugados tenham reaparecido nos últimos anos, depois de terem quase sido esquecidos.

Torna-se indispensável, portanto, que depois de analisados todos os fatos que determinam uma tensão epidemiológica em uma determinada região, entre eles fatores tais como ecologia, sazonalidade e as transformações ambientais que ocorrerão por ocasião da implantação da UHE Estreito, se estabeleçam metas a serem cumpridas para que se evite o surgimento de epidemias ou agravamento de endemias na área de influência.

Incluem-se, em geral, os seguintes grupos: a. mosquitos - os mosquitos são vetores biológicos de formas de leishmaniose, malária e vários arboviroses; b. moscas – as moscas atuam como vetores mecânicos de várias zoonoses, entre elas o vírus Oropouche (Ceratopogonídeos), bacilos que causam a tularemia no homem, assim como várias outras bactérias (tabanídeos), além de protozoários, filárias e outros vírus entre centenas de doenças transmissíveis aos homens pelas moscas domésticas, e parasitoses tais como o berne (Marcondes, 2001); c. pulgas – as pulgas, além da óbvia ação irritativa tanto sobre homens como sobre animais, podem causar infecções secundárias, principalmente nos casos em que o parasito penetra no corpo do hospedeiro (*Tunga penetrans*). O tétano, a gangrena gasosa e as blastomicoses estão entre os exemplos de tais infecções oportunistas; d. barbeiros – são conhecidos pela transmissão de *T. cruzi*, agente etiológico

MA160.MA.77/RT.001

da Doença de Chagas; e. ácaros – os carrapatos, assim como as moscas, são responsabilizados por serem vetores de inúmeras doenças que afetam o homem. Como exemplo, podemos citar a Febre Maculosa, recentemente encontrada no Rio de Janeiro; f. artrópodes peçonhentos – Apesar das aranhas e escorpiões não participarem do quadro de vetores de doenças ao homem, estes artrópodes são considerados relevantes para a saúde pública, pela sua importância médica e transtornos que podem causar à população; h. caramujos – os caramujos dos gêneros *Limnaea*, *Bullinus* e *Biomphalaria* são hospedeiros intermediários de helmintos de importância médica como a *Fasciola hepatica* e o *Schistosoma mansoni* dentre outros.

### 3.16.2. Justificativa

A implantação de um empreendimento hidrelétrico ocasiona, indiscutivelmente, um impacto ambiental e, nesse contexto, além da dispersão da fauna de vertebrados, existe a preocupação de que partes das comunidades destes vetores podem se deslocar também independentemente à procura de novos habitats, em resposta à destruição de seu antigo local de vivência.

O deslocamento forçado destes vetores por quaisquer das razões acima descritas, pode fazer com que contatos com a população humana aconteçam dentro e fora da área de influência da UHE Estreito. Este contato faz com que, forçosamente, agentes etiológicos antes sem representatividade, ou não presentes, do chamado ciclo selvagem e do ciclo periurbano, passem a participar efetivamente do quadro de saúde pública do local.

A confluência destes fatores com o influxo de trabalhadores recrutados de outras regiões, trazendo consigo agentes externos ao ambiente local e novas cepas de patógenos já presentes, torna necessário um estudo bem fundamentado e embasado cientificamente a respeito destas alterações conjuntas e de sua contribuição real para um quadro epidemiológico regional.

A importância do conhecimento da biologia dos vetores reside na tentativa de controle ou mesmo da erradicação de determinadas doenças transmitidas por eles em uma região, sendo relevantemente mais fácil controlar um agente etiológico quando se conhecem os caminhos pelos quais ele alcança o homem e, neste caso, o combate torna-se mais efetivo ao se determinar às etapas necessárias à evolução da doença e o andamento normal do ciclo epidemiológico, nos permitindo determinar quando e onde intervir.

Na análise deste complexo, é preciso que se entenda a importância de cada elo individualmente, e como se comporta a interação de todos eles na construção de um quadro epidemiológico que possa ser resolvido de acordo com a região em questão, neste ponto é indispensável o conhecimento dos sistemas rotineiros de registro dos órgãos oficiais, incluindo-se aí as estatísticas de mortalidade causadas pelas zoonoses na região e os resultados da demanda de atendimento sob suas diversas formas. A vantagem destas fontes de uso imediato deve ser balanceada frente às suas principais limitações, em potencial: o problema da “cobertura populacional” à que estes dados estatísticos se referem e a própria “fidedignidade” das informações.

MA160.MA.77/RT.001

A interdisciplinaridade das ações que devem ser realizadas durante o curso de implantação de uma obra, como a da UHE Estreito, é que gerará o conhecimento científico suficiente para mitigar os impactos que ocorrem sobre o meio ambiente e a base para as tentativas de previsão das conseqüências de empreendimentos como este, para que cada vez mais seja entendido o papel de cada grupo de animais envolvidos neste tipo de processo.

### 3.16.3 Objetivos

- Proporcionar um monitoramento de insetos vetores e moluscos durante inserção da UHE Estreito.
- Realizar coletas específicas de insetos vetores e moluscos para identificação taxonômica, classificação de importância epidemiológica e incidência e prevalência de agentes etiológicos.
- Implementar a interface com outros programas que demandem o uso dos dados gerados por esse Programa, principalmente o de monitoramento e resgate da fauna silvestre.
- Cumprir com todas as condicionantes ambientais referentes a animais vetores, dentro dos instrumentos legais em vigência.

### 3.16.4. Metas

- Identificar os vetores de zoonoses mais freqüentes na região.
- Identificar as zoonoses de maior ocorrência e prevalência na região, resgatando dados referentes ao intervalo de 5 (cinco) anos antes da inserção do empreendimento.
- Estruturar um banco de dados que integre a inter-relação vetores – hospedeiros – zoonoses na região de estudo.
- Avaliar, conjuntamente, os efeitos da ocorrência e incidência de zoonoses com a casuística das mesmas na região, *a priori* e *a posteriori* à inserção do empreendimento, considerando 12 meses após o enchimento do reservatório.
- Avaliar, conjuntamente, os efeitos dos programas relacionados com a saúde pública no controle dos vetores de zoonoses, onde cabível.

### 3.16.5. Descrição do Programa, Procedimentos Metodológicos e Atividades Previstas

Este programa trata da geração de dados primários sobre a entomofauna, moluscos e outros animais de interesse médico, lidando com a coleta especializada e o tratamento adequado de espécimes para a identificação taxonômica e o seu monitoramento frente à sua importância em epidemiologia. Como suporte básico, todos os dados secundários disponíveis em bibliografia deverão ser compilados e disponibilizados para as análises comparativas. Outras informações de suporte deverão ser obtidas diretamente da FUNASA

MA160.MA.77/RT.001

e dos A base de informações oficiais será centrada no Sistema de Informação em Saúde (SIS), incluindo o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), o Sistema de Informação de Mortalidade (SIM), o Sistema de Informações Hospitalares (SIH-SUS) e o Sistema de Informações Ambulatoriais do SUS (SAI-SUS). Outras fontes de dados importantes incluem o Sistema de Informações de Atenção Básica (SIAB) e o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISÁGUA).

## **Escolha das Áreas Amostras**

Em geral, deve-se tentar priorizar as áreas já trabalhadas durante os levantamentos preliminares do EIA (CNEC, 2004). Entretanto, sugere-se uma avaliação prévia para a confirmação das áreas amostrais, levando-se em consideração as peculiaridades de cada categoria zoológica e a inclusão das áreas de influência para o meio biótico, como definidas no EIA. Em todo caso, as áreas amostrais serão as mesmas dos demais programas da fauna silvestre (Monitoramento da Fauna Silvestre e Salvamento e Resgate da Fauna Silvestre).

## **Estratégia Amostral**

Como uma forma de se otimizar os programas com interface, sugerem-se campanhas de campo unificadas, com duração mínima de 10 (dez) dias de trabalho efetivo por ponto amostral, respeitando-se a sazonalidade (seca e chuvas), garantindo uma amostragem representativa para as diversas categorias de vertebrados terrestres.

### *Monitoramento Faunístico Pré-Enchimento*

- a) liberação do canteiro-de-obras. Duração de 1 mês.
- b) a complementação do inventariamento faunístico e monitoramento faunístico pré-enchimento. Duração de 3 (três) anos.

### *Resgate da Fauna*

Resgate de animais durante o enchimento do reservatório. Duração de 3 (três) meses.

### *Monitoramento Faunístico Pós-Enchimento*

Monitoramento dos animais silvestres no período pós-enchimento. Duração de 1 (um) anos após o término do enchimento do reservatório.

## **Banco de Dados**

Todas as informações geradas deverão ser armazenadas em um banco de dados informatizado, que poderá ser desenvolvido através do software Microsoft Access ou outro similar.

## **Coletas**

*Mosquitos imaturos* – deverão ser utilizados, de forma geral, peneiras confeccionadas com malha fechada branca ou papel de filtro, pipetas adaptadas (Lozovei e Silva, 1999) e contagotas para a coleta de larvas dos quatro instares e ovos em criatórios naturais e antrópicos, observadas as exigências ecológicas e biológicas de cada espécie (Santos Neto e Marques, 1996).

*Mosquitos adultos* – deverão ser utilizadas redes entomológicas de malha fina e armadilhas luminosas de Shannon, objetivando a captura tanto de machos quanto de fêmeas

5

MA160.MA.77/RT.001

permanecendo montadas durante todo o dia para a captura de animais de hábitos diurnos, noturnos e aqueles que têm hábitos indiferentes ao período, e serão verificadas quatro vezes ao dia, além de isca humana com aspirador de captura. Existem muitos tipos de aspiradores, alguns sendo até bastante sofisticados, que basicamente consiste de um recipiente cilíndrico de vidro ou plástico cuja tampa, de borracha ou cortiça, é vazada por dois tubos flexíveis; por um deles, de extremidade protegida por uma pequena tela, o coletor aspira com a boca, e pelo outro os insetos são admitidos ao interior do frasco de coleta.

*Moscas* – a captura deste grupo deverá ser por meio de redes entomológicas e armadilhas de tenda (Catts, 1970; Thompson, 1969), Shannon com atrativos físicos (animais, bolas de isopor) e químicos (CO<sub>2</sub>, ácido láctico, amônia) e Malaise, permanecendo também durante todo o dia no local de coleta e sendo verificada quatro vezes ao dia.

*Barbeiros* – deverão ser coletados em coletas aleatórias nos lugares de predileção do grupo (incluindo o ambiente domiciliares e peridomiciliares), com pinças e redes entomológicas, bem como verificação de palmeiras e graveteiros, conhecidos como locais de predileção destes animais.

Artrópodes peçonhentos – deverão ser efetuadas coletas aleatórias e montadas armadilhas tipo “pit-fall” para este grupo, além do acompanhamento das equipes de desmatamento. Para esse grupo, poderão ser utilizados os dados gerados pelo inventariamento e monitoramento faunístico, que já incorpora uma grande malha amostral de armadilhas tipo “pit-fall”, em uma interface já esperada.

*Outros artrópodes* – deverão ser coletados aleatoriamente, caso venham a aparecer nas armadilhas destinadas aos grupos anteriormente descritos, pois não fazem parte do objetivo principal de coleta, como já mencionado.

*Caramujos* – deverão ser verificados os lugares de ocorrência destes animais na área de influência da UHE Estreito, como lagos, lagoas e áreas de alagamento temporário.

### ***Preparação do Material***

Os insetos, depois de coletados, serão triados para a separação de grupos de interesse médico, identificados, e então será feito um estudo, quando possível, para detectar a presença de agentes etiológicos. Após esta fase serão adequadamente preservados e montados de acordo com as técnicas pertinentes, e findo o trabalho, enviados para instituições que porventura se interessem por esse material.

### ***Identificação Taxonômica***

A identificação taxonômica deverá seguir literaturas científicas pertinentes até a hierarquia mais baixa. Se necessário espécimes deverão ser enviados para especialistas. Para barbeiros e caramujos, esses vetores deverão ter uma amostragem mínima de 20 (vinte) espécimes por campanha para diagnóstico de incidência do agente etiológico.

### ***Dados Adicionais***

MA160.MA.77/RT.001

Deverão ser realizados, ainda, inquéritos a respeito da presença de zoonoses na região, sua incidência e prevalência, a fim de melhor caracterizar possíveis grupos vetores, e identificar seus reservatórios naturais e o comportamento dos mesmos. Serão pesquisados moradores e os órgãos de saúde da região, além da utilização das fontes de dados rotineiras do Ministério da Saúde e órgãos de saúde dos estados do Maranhão e Tocantins.

### **Logística**

A mesma dos programas de Monitoramento da Fauna Silvestre e Salvamento e Resgate da Fauna Silvestre. Deverá ser estruturado um acampamento-base, de onde as atividades serão coordenadas, consistindo de uma estrutura física que atenda as demandas dos trabalhos, bem como o transporte necessário.

### **Espécimes Coletados**

Os espécimes deverão ser devidamente preparados e encaminhados a uma instituição com coleções zoológicas reconhecidas. Nesse caso, são indicados o Museu Paraense Emilio Goeldi (MPEG), o Instituto Evandro Chagas (IEC), a Universidade Federal do Maranhão (UFMA), e o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). Em qualquer situação, deverão ser obtidos os devidos documentos de anuência das instituições receptoras.

#### **3.16.6. Produtos**

Relatórios Técnicos Parciais – contendo dados das campanhas com demonstrativos de coleta, em cumprimento de condicionantes de licença do IBAMA;

Relatórios Técnicos Finais Consolidados – contendo os resultados trabalhados em toda a metodologia indicada, com a devida interpretação e apresentação coerente com os programas e as exigências do IBAMA.

#### **3.16.7. Indicadores Ambientais**

- Avaliação da diversidade, frequência e abundância de vetores de importância na saúde pública, *a priori* e *a posteriori* à inserção do empreendimento.
- Contraste das mudanças ambientais diretas decorrentes da inserção do empreendimento (desmatamento obrigatório e formação do reservatório) com o favorecimento de novos ambientes para a proliferação de vetores alados e de veiculação hídrica.
- Comparação do monitoramento de vetores com a ocorrência e incidência de zoonoses na área de influência do empreendimento.

#### **3.16.8 Inter-Relação com outros Programas Ambientais**

MA160.MA.77/RT.001

*Programa de Gerenciamento e Monitoramento Ambiental* - Todas as ações advindas desse programa deverão ter uma interface direta com esse programa por ser o gerenciador de todas as ações ambientais do empreendimento.

*Programa de Controle Ambiental na Fase de Construção* - Durante toda a fase de construção, o PCV prevê um acompanhamento de todas as ações, em conjunto com os demais programas da fauna, incluindo a coleta de amostras de vetores durante essa fase (construção).

*Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório* - Durante o processo de limpeza da bacia de inundação o PCV acompanhará as ações dos demais programas da fauna silvestre, na coleta e identificação de vetores de importância epidemiológica.

*Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre* - Todas as ações do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre (PMFT) têm uma interface com o PCV no sentido do monitoramento dos vetores durante as campanhas previstas (em conjunto) e no monitoramento dos possíveis reservatórios naturais de zoonoses (especialmente mamíferos silvestres).

*Programa de Resgate e Salvamento da Fauna Terrestre* - Durante o resgate da fauna, os animais indicados como potenciais hospedeiros intermediários de zoonoses (especialmente mamíferos) deverão ter uma ação de avaliação (“screening”) da ocorrência e incidência de enfermidades de importância em saúde pública.

*Programa de Educação Ambiental à População Rural e Urbana* - Os dados gerados pelo PCV devem ser repassados a esse programa, visando o direcionamento de ações no âmbito da educação ambiental relacionada com zoonoses.

*Programa de Atendimento Médico-Sanitário para a População Residente na AID* – Os dados gerados pelo PCV devem ser repassados a esse programa, visando o direcionamento de ações no âmbito da saúde pública.

*Programa de Comunicação Social e de Apoio à População Migrante* - Os dados gerados pelo PCV devem ser repassados a esse programa, visando o direcionamento de ações no âmbito das ações relacionadas com a divulgação das ações ambientais do empreendimento.

*Programa de Atendimento Médico-Sanitário e de Educação Ambiental aos Trabalhadores da Obra* - Os dados gerados pelo PCV devem ser repassados a esse programa, visando o direcionamento de ações no âmbito da saúde pública.

### **3.16.9. Atendimento a Requisitos Legais**

Não existem exigências legais específicas. Durante o licenciamento ambiental do empreendimento, a saúde pública é um dos itens relacionados para o cumprimento de programas específicos, onde se inserem os vetores de zoonoses.

### **3.16.10 Responsáveis pela Execução do Programa e Parceiros Institucionais Potenciais**



MA160.MA.77/RT.001

A responsabilidade primeira pela execução do Programa de Controle de Vetores é do Consórcio Estreito Energia (CESTE). Essa deve desenvolver parcerias com instituições de ensino superior e pesquisa, além de empresas especializadas em consultoria ambiental, devidamente capacitadas para executar as atividades descritas neste programa.

MA160.MA.77/RT.001

### **3.16.11. Recursos Humanos, Materiais e Financeiros**

#### **Recursos Humanos**

Biólogo  
Técnico de Campo

#### **Recursos Materiais**

##### **MATERIAIS E SERVIÇOS**

Passagens Terrestres  
Hospedagem/alimentação

##### **EQUIPAMENTOS**

Armadilha Malaise  
Armadilha Shannon  
Aspirador bucal  
Câmera digital  
Equipamentos diversos  
GPS

#### **Recursos Financeiros**

A estimativa preliminar dos custos para execução deste programa é de R\$ 200.000,00 (duzentos mil reais). O cronograma de desembolso financeiro previsto é apresentado no capítulo 4 deste PBA.

### **3.16.12. Responsáveis pela Elaboração do Programa**

Naturae – Consultoria Ambiental Ltda.

Biólogo/Biomédico Nelson Jorge da Silva Jr., PhD

CRBio 13627-4

CRBM 0015-3IBAMA 249927

Biólogo Hélder Lúcio Rodrigues Silva, MSc

CRBio 13320-4

IBAMA 485251

### **3.16.13. Bibliografia**

CATTS, E.P. 1970. A canopy trap for collecting Tabanidae. Mosq. News 30:472-474.

CNEC Engenharia, 2004, Estudos Complementares ao *EIA-RIMA da UHE Estreito*, São Paulo.

CNEC Engenharia S. A., 2002, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA da Usina Hidrelétrica de Estreito. São Paulo.

MA160.MA.77/RT.001

CNEC. 2004. Estudo de Impacto Ambiental – UHE Estreito. Complementação – Relatório Final de Fauna.

LOZOVEI, A.L. e M. A. N. SILVA. 1999. Análise comparativa entre métodos alternativo e convencional para mostras de mosquitos obtidos a partir de habitats fitotélmicos (Bromeliáceas), Floresta Atlântica, Serra do Mar, Paraná, Brasil. Rev. Bras. de Zool. 64:957-66.

SANTOS NETO, L.G.; MARQUES, C.C.A. Sobre alguns ovos de mosquitos (Diptera, Culicidae) que colonizam recipientes artificiais. Rev. Bras. Ent. 40:17-20.

THOMPSON, P.H. 1969. Collecting methods for Tabanidae (Diptera). Ann. Ent. Soc. America; 62:50-7.

#### **3.16.14. Cronograma Físico**

A seguir é apresentado o cronograma físico das atividades, a ser obedecido na execução dos trabalhos.