

# PLANO BÁSICO AMBIENTAL DO AHE CACHOEIRA CALDEIRÃO

## PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE VETORES E PLANO DE AÇÃO DE CONTROLE DA MALÁRIA

<p><b>Licença Prévia</b> <b>0112/2012</b> <b>Condicionante</b> <b>Específica</b> <b>Nº 2.2</b></p>	<p>Detalhar todos os programas de prevenção, controle e monitoramento consignados no Estudo de Impacto Ambiental e demais documentos, no Plano Básico Ambiental-PBA, que, necessariamente incluirá: metodologia, cronograma físico de execução e responsável técnico, devendo ser apresentado em versões impressa e digital.</p>
<p><b>P8 EIA</b></p>	<p>Monitoramento de Vetores e Controle da Malária</p>

### 1. INTRODUÇÃO

O Programa de Monitoramento de Vetores e Plano de Ação de Controle da Malária do Plano Básico Ambiental (PBA) do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Cachoeira Caldeirão visa atender à condicionante 2.2 da Licença Prévia 0112/2012 IMAP/SEMA e corresponde ao detalhamento do Programa 8 do Estudo de Impacto Ambiental.

### 2. JUSTIFICATIVA

O Programa de Monitoramento de Vetores e Plano de Ação de Controle da Malária apresenta as condições necessárias à prevenção de problemas de saúde pública potencializados pela implantação da UHE Cachoeira do Caldeirão, nos municípios de Porto Grande e Ferreira Gomes, no que se refere ao monitoramento de vetores de malária nas áreas de influência do empreendimento.

A malária é um dos maiores problemas de saúde pública no Brasil e no mundo, com ampla distribuição nas regiões tropicais e subtropicais. Em 2009, foram registrados 225

milhões de casos de malária em todo o mundo, ocorrendo principalmente na África (WHO, 2010). É uma doença parasitária causada por protozoários pertencentes ao filo Apicomplexa, família Plasmodiidae e ao gênero Plasmodium. Atualmente são conhecidas cerca de 150 espécies causadoras de malária em diferentes hospedeiros vertebrados (NEVES, 2005). Destas, apenas cinco espécies parasitam o homem: Plasmodium falciparum Welch, 1897; P. vivax Grassi e Feletti, 1890; P. malariae Laveran, 1881; P. ovale Stephens, 1922 e P. knowlesi Knowles e Das Gupta, 1932. Plasmodium ovale ocorre apenas em regiões restritas do continente africano e P. knowlesi durante muitos anos foi incriminada como uma malária símia, porém, nos últimos anos, vários registros de malária acometendo o homem por esse plasmódio, já foram descritos (COX-SINGH e SINGH, 2008).

Nas Américas, a malária é transmitida em 21 países, onde aproximadamente 203 milhões de pessoas estão sob o risco de contrair esta doença. O Brasil é o maior responsável pelo número de casos, com 50,7% do total de registros, correspondente a cerca de 500 mil casos por ano. Destes, aproximadamente 99,5% dos casos são registrados na Amazônia Legal, constituída pelos estados do Acre, Rondônia, Amazonas, Roraima, Amapá, Pará, Maranhão, Mato Grosso e Tocantins (OPAS 2001; SIVEP, 2009).

Os vetores da malária estão agrupados na ordem Diptera, infraordem Culicomorpha, subordem Nematocera, família Culicidae, gênero Anopheles Meigen, 1818. Este gênero compreende aproximadamente 400 espécies, das quais cerca de 60 ocorrem no Brasil (FORATTINI, 2002). As principais espécies do subgênero Nyssorhynchus, envolvidas na transmissão da malária são *A. darlingi*, *A. aquasalis* Curry; *A. albitarsis* (incluindo *A. marajoara* Galvão e Amaral; *A. deaneorum* Rosa-Freitas); *A. oswaldoi*; *A. nuneztovari* e *A. triannulatus*.

No entanto, com o desenvolvimento dos testes de imunoenzimático ELISA, radioimunoensaio IRMA, com anticorpos monoclonais e com teste de infecção experimental, o número das espécies de Anopheles detectadas com Plasmodium na Amazônia Brasileira aumentou, sendo listadas 14 espécies de anofelinos infectadas com Plasmodium sp. – *A. darlingi*; *A. nuneztovari*; *Anopheles galvaoi* Causey, Deane e Deane; *A. deaneorum*, *A. triannulatus*, *A. braziliensis* Chagas; *A. oswaldoi*, *Anopheles mediopunctatus* Lutz; *A. aquasalis*, *A. albitarsis* s.l., *A. marajoara*, *Anopheles*

*mattogrossensis* Lutz e Neiva; *Anopheles peryassui* Dyar e Knab e *Anopheles strodei* Root. Conforme a região considerada estas espécies mostram diferentes graus de infecção pelo *P. vivax* e *P. falciparum* (DEANE, 1986; TADEI et al., 1988; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA et al., 1989; TADEI & DUTARY-THATCHER, 2000).

O conhecimento da distribuição e incidência das espécies de *Anopheles* em regiões naturais e em áreas sob impacto ambiental é de fundamental importância no controle da malária. A doença, primeira endemia a surgir em áreas de alteração, decorre principalmente, dos seguintes parâmetros: (1) de distribuição do(s) vetor (es) nas áreas alteradas e (2) da susceptibilidade das populações de imigrantes. Estas últimas mostram esta característica porque procedem de regiões onde a malária nunca ocorreu, ou se existiu, foi erradicada (TADEI et al., 1988).

No relatório final do estudo do potencial malarígeno na Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão, os estudos entomológicos revelaram a ocorrência de espécies anofélicas com competência na transmissão de malária (Ecotumucumaque 2009). Em todos os pontos amostrais foi encontrada a espécie *A. darlingi*, considerado principal vetor da malária na Amazônia brasileira. Outras espécies de *Nyssorhynchus* identificadas são consideradas vetores secundários, isto é, eventualmente podem veicular os agentes dessa doença. Ainda segundo este estudo, existe uma grande diversidade de criadouros que se alternam de acordo com a cota do rio e que servem de sítio para procriação de mosquitos do gênero *Anopheles*.

O monitoramento em todas as fases do empreendimento possibilitará a avaliação permanente das mudanças na diversidade, abundância e distribuição dos vetores em função da implantação do empreendimento. A estruturação da vigilância entomológica deverá se dar no período de instalação, de modo a determinar a densidade e distribuição das espécies vetoras na AID. A vigilância entomológica se dará de forma contínua e sistemática a partir da etapa de instalação, ampliando sua abrangência progressivamente para cobrir todas as áreas necessárias durante o período de construção do empreendimento. Na etapa de operação as ações de vigilância e controle vetorial serão readequadas em função da nova realidade ambiental criada pelo AHE Cachoeira Caldeirão.

Intervenções desta natureza se fazem necessárias pelos impactos que poderão advir com o fluxo migratório para a área do empreendimento, com a alteração no habitat natural das espécies de importância médico-sanitária e com a formação de novas coleções hídricas em decorrência do enchimento do reservatório, aumentando o número de criadouros de espécies anofélicas.

No período de 2006 a 2010 o Índice Parasitário Anual (IPA) no município de Ferreira Gomes variou de 37,9 a 133,8 casos/1000 habitantes, apontando este município como de alto risco quanto à transmissão de malária. Em Porto Grande a variação deste índice foi de 87,2 a 199,4 observando-se também um alto risco à transmissão de malária.

As ações deste programa deverão fortalecer o conhecimento da taxonomia, biologia e ecologia das espécies de anófeles de importância vetorial, bem como os fatores de risco a elas associados, de forma a permitir que sejam efetuadas ações orientadas pelo empreendedor junto aos parceiros estaduais e municipais que desenvolvem atividades no âmbito do Serviço Único de Saúde (SUS). A partir do conhecimento acumulado com as ações desse programa, poder-se-á intervir de forma precoce no processo de controle das doenças transmissíveis por vetores, por meio de iniciativas de diagnóstico e tratamento.

Em empreendimentos do tipo hidrelétrico, a preocupação é relevante, tendo em vista suas peculiaridades como fatores determinantes para a transmissão de doenças veiculadas por vetores. A formação dos lagos para represamento da água, a provável migração populacional e as péssimas condições sanitárias nos locais onde as obras se implantam, aliadas ao clima tropical e à temperatura quente, constituem ambiente propício à formação de inúmeros criadouros de mosquitos da malária, podendo comprometer gravemente a saúde pública local.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

Promover medidas que evitem o aumento da morbidade, de surtos ou de epidemias de malária, ocasionados pelos impactos ambientais gerados pela construção e operação desse empreendimento, nas Áreas Diretamente Afetada e Área de Influência Direta por

meio da implementação de um plano de controle de malária para Ferreira Gomes e Porto Grande em parceria com os órgãos públicos.

### 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar o monitoramento de assembleias de anofelinos por amostragens sistematizadas de imaturos e adultos, com ênfase nas espécies de importância primária na transmissão de malária nos municípios da ADA E AID.
- Avaliar parâmetros ecoepidemiológicos como diversidade, abundância, sazonalidade, índice de picada de mosquito por homem/hora das espécies de anofelinos de importância na transmissão de malária.
- Avaliar o risco de transmissão de malária, segundo indicadores entomológicos de presença ou ausência de anofelinos, para incrementar programas de monitoramento e subsidiar medidas de prevenção e controle na área de influência do empreendimento.
- Gerar informações sobre a formação de habitats propícios para proliferação de anofelinos com mapeamento das áreas de maior risco de transmissão de malária, para informar órgãos competentes quanto aos índices entomológicos na ADA e AID do empreendimento.
- Formar bancos de dados referentes à distribuição de criadouros, taxonomia de imaturas e adultos de mosquitos, disponibilizando as informações aos órgãos estadual e municipais, implicados no controle da malária.
- Promover ações educativas que visem a orientação sobre medidas de proteção individual direcionadas para a mão de obra contratada.
- Implantar barreira de contenção (telagem de portas e janela) na área do canteiro de obras em dormitórios, alojamentos, vestiários e refeitórios.
- Analisar periodicamente as informações levantadas para auxiliar na tomada de decisão e elaboração de propostas de medidas mitigadoras durante as diversas fases do empreendimento.
- Produzir boletins epidemiológicos e informes técnicos, na forma de relatórios parciais e finais, em cada etapa do programa.
- Desenvolver ações de educação e saúde, noções básicas sobre meio ambiente, higiene e saúde, de forma didática, junto às organizações educacionais.
- Estimular a participação da comunidade no monitoramento dos vetores.
- Capacitar os agentes de saúde quanto ao reconhecimento de vetores.

- Avaliar a eficiência e eficácia das medidas de controle vetorial adotadas.
- Viabilizar treinamento de microscopista para identificação de espécies de plasmódios da malária.
- Implantar controle seletivo de vetores: aplicação residual e espacial de inseticidas, controle biológico, controle físico, manejo ambiental dentre outros nos alojamentos do canteiro de obras.
- Elaborar Relatórios de Campo e Relatórios Analíticos, trimestralmente.

## 4 AÇÕES

### 4.1. APOIAR OS ÓRGÃOS PÚBLICOS PARA FORMULAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE UM PLANO DE CONTROLE DA MALÁRIA NOS MUNICÍPIOS DE PORTO GRANDE E FERREIRA GOMES.

- Apoiar técnica e operacionalmente os Serviços de Vigilância Ambiental dos municípios de Porto Grande e Ferreira Gomes, objeto do plano nas ações de vigilância epidemiológica, prevenção e controle da malária.
- Contribuir com aquisição de material de consumo para uso nos laboratórios de diagnóstico do parasita da malária.
- Contribuir quanto ao reparo e/ou aquisição de bomba subcostal, equipamento utilizado no controle químico dos vetores.
- Promover capacitação das equipes de entomologia quanto à identificação taxonômica e a bioecologia de espécies anofélicas.
- Apoiar as operações de campo no âmbito da entomologia e controle de vetores.
- Desenvolver ações educativas para incentivar a participação comunitária na prevenção e controle da malária.
- Prevenir e controlar a transmissão da malária na população diretamente vinculada à obra, nos canteiros de obras, alojamentos e vilas residenciais.
- Monitorar a fauna anofélica e avaliar a eficácia das medidas de combate aos vetores.
- Intensificar o combate aos vetores da malária.
- Implementar ações emergenciais em caso de surtos e epidemias.
- Promover treinamento de profissionais de saúde no diagnóstico e tratamento da malária para evitar casos graves e óbitos.

- Providenciar o acesso ao tratamento imediato adequado, de acordo com as orientações da Secretaria Municipal de Saúde e do Programa Nacional de Controle da Malária.

#### 4.2. AÇÕES DE MONITORAMENTO E PREVENÇÃO

- Monitorar as condições de saúde nos canteiros, alojamentos e nos demais componentes da infraestrutura associada às obras.
- Monitorar a entomofauna de importância médica na área do reservatório, devendo-se considerar os possíveis riscos à saúde pública nas fases de desenvolvimento do empreendimento.
- Desenvolver ações educativas com orientação sobre medidas de proteção individual direcionada para a mão de obra contratada.
- Realizar palestras e discussões com membros da comunidade local sobre a malária e realizar oficinas com agentes de saúde municipais sobre os aspectos epidemiológicos da malária na região.
- Realizar análises periódicas das informações levantadas para auxiliar na tomada de decisão e elaborar propostas de medidas mitigadoras durante as diversas fases do empreendimento.
- Produzir boletins epidemiológicos e de informes técnicos, na forma de relatórios parciais e finais em cada etapa do programa.
- Treinar multiplicadores como Agentes Comunitários de Saúde, educadores, líderes e representantes comunitários.
- Realizar ações educativas para a comunidade em geral, inclusive com a utilização de meios de comunicação de massa como rádio e televisão.
- Reprodução de materiais educativos como panfletos, folder, cartilhas etc. Todas essas ações visam incentivar a participação comunitária na prevenção e controle da malária.

#### 5. METODOLOGIA

A metodologia apresentada neste plano está de acordo com as ações e os procedimentos metodológicos exigidos no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do AHE Cachoeira Caldeirão.

O monitoramento e controle de vetores deverá se esforçar para que as identificações sejam até o nível de espécie. A principal espécie a ser monitorada é o *Anopheles darlingi*, considerado vetor primário dos plasmódios da malária humana no Brasil e responsável por 99% das transmissões na região Amazônica. Entretanto, outras espécies de anofelinos, principalmente os do subgênero *Nyssorhynchus*, interpretadas na literatura como vetores secundários, devem ser acompanhadas pois, em circunstâncias especiais, podem transmitir com eficácia. Para as identificações existem chaves, descrições e ilustrações disponíveis (FARAN & LINTHICUM, 1981; CONSOLI & LOURENÇO DE OLIVEIRA, 1994; FORATTINI, 2002).

O serviço contará com um laboratório de base para montagens, equipamentos ópticos para identificação e material bibliográfico. Será necessário, além desses suportes, que haja dispositivos para acondicionamento de material biológico para serem guardados como testemunhos, sendo indicadas as caixas entomológicas de coleções. Em caso de dúvidas quanto à identificação deverá se estabelecer contato com museus entomológicos ou universidades existentes no país para envio de material para confirmação de diagnóstico.

Além dos aspectos taxonômicos serão levantadas informações sobre a ecologia, bem como os fatores de risco a elas associadas, de forma a permitir as ações dos parceiros estaduais e municipais de saúde, que desenvolvem atividades no âmbito do SUS-Serviço Único de Saúde e, a partir desse conhecimento, intervir de forma precoce no processo de controle dessas doenças transmissíveis por vetores, por meio de programas de diagnóstico e tratamento.

### 5.1. AMOSTRAGENS DE IMATUROS DE *ANOPHELES*

No período de construção deverá ser definida uma área a ser monitorada como prioritária no entorno da obra, obedecendo-se o raio de voo dos anofelinos em relação aos seus criadouros e os pontos de presença dos trabalhadores. Na região da obra todos os potenciais criadouros deverão ser georreferenciados, fotografados, caracterizados e cadastrados. Na fase de operação a prioridade para o estudo da malária deverá estar centrada nos remansos do rio, nas margens florestadas, principalmente nos locais de entrada de córregos tributários. Outro fator importante para a delimitação de pontos de monitoramento deverá ser a ocupação humana do entorno. Recomenda-se eleger os criadouros produtivos e situados em pontos julgados de risco



para a malária, para que sejam monitorados com maior atenção. Para a definição do número de criadouros a serem monitorados deverá ser levado em consideração o critério epidemiológico e a capacidade de trabalho da equipe do monitoramento e controle de vetores. É mais razoável monitorar de forma correta um número pequeno de criadouros do que incluir um número grande na rotina e sobrecarregar a equipe, prejudicando a qualidade do trabalho.

Devem-se considerar as características dos criadouros naturais e de áreas alteradas, levando-se em consideração a abundância de imaturos, flora associada, parâmetros limnológicos, sombreamento e áreas inundadas.

Para as amostragens será utilizada a técnica preconizada na Nota Técnica No. 12 do Ministério da Saúde (MS, 2007), que consiste na utilização de conchas entomológicas de cor branca, com diâmetro de 11 cm e capacidade de 350 ml de água, com cabo de 1 (um) metro. Durante a investigação, ao se proceder a coleta, a cada “conchada” efetivada, deve-se contar o número de imaturos (larvas ou pupas), para estimativa de abundância de anofelinos, sem levar em consideração as espécies existentes. No campo, os imaturos coletados deverão ser transferidos para frascos com água do criadouro e transportados para a base da pesquisa, local em que cada exemplar deverá ser mantido vivo, até atingir o 3º ou 4º estágio, quando será realizada a identificação taxonômica, seguindo chaves especializadas (FARAN; LINTHICUM, 1981; CONSOLI; LOURENÇO DE OLIVEIRA, 1994; FORATTINI, 2002).

## 5.2. AMOSTRAGENS DE ANOFELINOS ADULTOS

Durante a fase de construção da barragem, serão selecionados no mínimo três pontos para amostragens de anofelinos adultos. Esses sítios devem guardar distância em relação aos criadouros produtivos, dentro do raio de voo dos anofelinos. Deverá situar-se nas proximidades de locais de aglomeração humana no período noturno, como por exemplo, nos arredores dos alojamentos.

As atividades ocorrerão por três noites consecutivas, sendo na primeira captura de 12 horas, simultaneamente, no intra e peri-domicílio abrangendo o período noturno e seus respectivos crepúsculos vespertino e matutino. Nas noites seguintes, as capturas durarão quatro horas, iniciando-se a partir do crepúsculo vespertino. Em ambos os

casos, as capturas terão início às 18:00 horas. A cada captura deverão ser avaliados os aspectos ambientais como temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento (forte, fraco e nulo) e condições do céu (limpo, encoberto, chuva forte, chuva fraca).

Essa padronização permitirá estimar o indicador: Número de Mosquitos Homem Hora, um índice que permite comparações e avaliações de risco (POVOA *et al.*, 2009). Deve-se priorizar as avaliações voltadas para o *Anopheles darlingi*.

Para as amostragens de espécimes adultos serão utilizadas as técnicas de atração protegida como Barraca de Shannon (SHANNON, 1939); nessa armadilha o coletor pode minimizar o risco de contrair malária ou outras doenças por vetor, usando equipamentos de proteção pessoal, sendo esse item obrigatório. Serão utilizadas também armadilhas luminosas do tipo CDC (SERVICE, 1992). Para a seleção do ponto amostral deverá ser considerada a proximidade de criadouros positivos para o vetor e a presença de habitações humanas em vilas, povoados, aglomerados, incluindo as áreas dos alojamentos dos trabalhadores da obra. Os anofelinos amostrados deverão ser acondicionados em recipientes adequados e em seguida identificados segundo o horário de coleta.

Os espécimes amostrados por hora, local e ponto de coleta serão acondicionados em copos entomológicos rotulado, para a identificação e dissecação no dia seguinte à captura. A adoção dessa técnica permitirá calcular a frequência horária ou, então, a frequência no intervalo de tempo da coleta. Todos os pontos de coleta deverão ser georreferenciados e mapeados como forma de controle de monitoramento da dispersão do vetor.

Serão levantadas as seguintes variáveis entomológicas:

- Composição de espécies
- Abundância
- Variação sazonal
- Padrão da atividade de picar
- Exofilia e endofilia.

Tanto para o monitoramento de imaturos como para o de adultos o PMCV deverá atualizar o banco de dados de anofelinos logo após as identificações. Deverão ser

gerados gráficos e tabelas para as análises constantes dos indicadores uma que tais informações são cruciais para a orientação das medidas de controle.

### 5.3 PROGRAMA DE CONTROLE DE VETORES

O controle é toda ação que visa eliminar ou evitar o contato do mosquito com o homem, reduzindo ao máximo as possibilidades de se contrair a doença. Esta etapa irá orientar as ações de controle vetorial nas imediações do canteiro de obras do empreendimento. Todas as ações de monitoramento previstas neste programa deverão ser pactuadas diretamente com o Serviço de Vigilância em Saúde do Município de Ferreira Gomes, Coordenadoria de Vigilância em Saúde do Estado - CVS/SESA ou com o Ministério da Saúde e seguirá o Programa Nacional de Controle da Malária – PNCM, objetivando a orientação metodológica das ações a serem desenvolvidas visando o combate à doença, em níveis estadual e municipal.

Dentre os métodos de controle vetorial pode-se definir duas estratégias de eliminação do vetor: 1º na fase aquática (larvas) e 2º na fase adulta. Atualmente é preconizada a utilização do controle seletivo do vetor, isto é, selecionar os métodos mais efetivos para controlar os vetores, com baixo custo e dentro da realidade local. Os métodos de controle são classificados da seguinte forma:

#### **Métodos para diminuir o contato homem/vetor:**

- Uso de mosquiteiros
- Telagem de portas e janelas
- Repelentes loções e elétricos
- Atividades humanas nos horários de menor transmissão

#### **Métodos para reduzir a densidade vetorial:**

- Ordenamento do meio
- Larvicidas/controlado biológicos
- Aplicação de inseticidas com pulverização espacial

#### **Métodos para diminuir a longevidade dos vetores:**

- Borrifação intradomiciliar residual

### 5.1.1 Controle biológico

Existem vários métodos empregados para este controle biológico: nematódeos, bactérias, predadores naturais, etc. As bactérias estão entre as alternativas mais promissoras e são as mais indicadas pelo Ministério da Saúde no Brasil. A bactéria mais utilizada e que apresenta resultados satisfatórios é o *Bacillus sphaericus* 2362 (*Bs*), por persistir e se reciclar em água limpa por 30-50 dias e em águas contaminadas por 80-90 dias (WHO, 1987). É altamente eficaz para o controle de larvas de *Anopheles*.

### 5.1.2. Manejo Integrado de Pragas – MIP

Para que o controle de vetores não seja ofensivo ao meio ambiente recomenda-se que todas as medidas dirigidas para a redução de população de vetores sejam implantadas segundo os princípios do Manejo Integrado de Pragas – MIP (AXTELL, 1979). O MIP baseia-se na construção e reconstrução de estratégias, nas adaptações, nas articulações e na criatividade. Trata-se de mecanismo que exigirá a multiprofissionalidade, bem como a interdisciplinaridade. Para funcionamento adequado se baseia nos princípios da Ecologia e da Gestão Ambiental (PHILIPPI Jr. *et al.*, 2004). Seu objetivo principal será o de manter o inseto alvo abaixo de um limiar de densidade, de maneira a evitar conflitos com a população humana, resguardando a Saúde Pública e o meio ambiente.

Devido à complexidade do tema recomenda-se que o monitoramento e controle de vetores mantenham contato com Universidades e Institutos de Pesquisas que atuam nessa área, para efeito de busca de apoio e consultorias em situações específicas.

As medidas educativas são consideradas de elevada importância para o MIP; porém, o monitoramento e controle de vetores não será o canal responsável pela emissão de mensagens, envolvimento comunitário, ou outras iniciativas dessa ordem. Para desempenhar esse papel se contará com o apoio dos Programas de Educação Ambiental e de Interação e Comunicação Social. Caberá ao gestor do monitoramento e controle de vetores levar à coordenação dos referidos programas os conteúdos específicos que deverão ser divulgados e, também, acompanhar os efeitos dos instrumentos educativos no contexto, aferindo seus resultados. Para perceber as necessidades educativas do programa, a fundamentação nos princípios dessa disciplina, por parte do gestor do monitoramento e controle de vetores será de relevância (PHILIPPI;

PELICIONI, 2005). Ressalta-se que o sucesso do MIP depende em grande parte do envolvimento do público.

### 5.1.3. Controle químico

- Aplicação espacial

As aplicações espaciais variam com a sensibilidade da espécie combatida e as condições ambientais, em particular com o vento, que afeta a eficácia dos mesmos. As aplicações de termonebulizadores devem ser feitas quando a velocidade do vento for inferior a 10 Km/h (BRASIL, 1999). As aplicações também devem levar em consideração o horário de maior atividade de picar dos anofelinos. A termonebulização tem indicações restritas para o controle de malária, pois sua efetividade é reconhecidamente muito limitada (BRASIL, 2009). Esse tipo de aplicação é limitado a situações epidemiológicas de alta transmissão, mais especificamente em situações de epidemia em fase inicial.

Segundo a Nota Técnica N°187/2005 DIGES/SVS/MS, os locais indicados para esse tipo de aplicação devem ser baseados em estudos entomológicos para determinar o horário de pico de atividade dos anofelinos, pois é neste período que a mortalidade de mosquitos seria suficiente para impactar a população de fêmeas infectadas. A técnica recomenda que a aplicação deve ser feita por três dias seguidos com intervalos de cinco a sete dias entre os ciclos de modo a garantir que as fêmeas infectadas sejam removidas da população. Estes ciclos devem ser respeitados porque levam em consideração o ciclo de vida do mosquito e seus hábitos de alimentação e reprodução.

- Aplicação intradomiciliar

É a aplicação de inseticida nas paredes das casas com equipamento costal que produz gotas de inseticidas entre 100 e 400 $\mu$  e deixa na parede interna da residência certa quantidade de princípio ativo (produto químico) por m<sup>2</sup>. Assim, os vetores potenciais repousam nas paredes tratadas, absorvem a dose letal de inseticida e morrem. Normalmente, o inseticida é aplicado de forma a abranger a parede desde o chão até o teto. Este método é considerado apropriado para o controle do vetor quando a área tem uma alta porcentagem de superfície a ser pulverizada e a população de vetores é endofílica e tem hábitos de repouso intradomiciliar (BRASIL, 1999).

A Nota Técnica N°187/2005-DIGES/SVS/MS, sobre o uso racional de inseticidas, recomenda, para aplicações residuais, que as borrifações com piretróides devem ser

realizadas em ciclos de quatro meses, que podem ser alterados, caso seja verificado, por meio de provas biológicas de parede, efeito residual aumentado ou diminuído. A borrifação intradomiciliar deve estar intimamente associada às atividades de educação em saúde e de entomologia.

A educação em saúde e a mobilização social devem realizar atividades rotineiras que conscientizem a comunidade quanto à necessidade de se fazer controle químico de vetores no interior e ao redor das residências. Além disso, as famílias devem ser orientadas no modo de proceder e preparar os domicílios para receber a borrifação.

#### **5.1.4 Ordenamento do meio**

A ação de ordenamento do meio compreende o planejamento, organização, execução e vigilância de atividades destinadas a modificações e/ou alterações de fatores ambientais com o propósito de prevenir ou diminuir a propagação de vetores e reduzir o contato homem/vetor e agentes patógenos. As medidas de ordenamento do meio podem ser classificadas em três grupos, segundo a natureza da intervenção:

- Modificação ambiental - Qualquer transformação física, permanente ou duradoura, da terra, da água ou da vegetação, dirigida a prevenir, eliminar ou reduzir os habitats de vetores, sem causar efeitos adversos excessivos na qualidade do meio ambiente humano.
- Manipulação ambiental - Qualquer atividade periódica planejada, dirigida a originar condições temporárias desfavoráveis para a reprodução dos vetores em seu habitat.
- Modificação ou manipulação da habitação e do comportamento humano - É uma forma de ordenamento do meio que tem por objetivo reduzir o contato entre o homem e o vetor e o agente patogênico.

#### **5.1.5. Tratamento dos casos de malária**

O Ministério da Saúde, por meio de uma política nacional de tratamento da malária, orienta a terapêutica e disponibiliza gratuitamente os medicamentos antimaláricos utilizados em todo o território nacional, em unidades do Sistema Único de Saúde-SUS (BRASIL 2010). Dessa forma, a parceria que haverá de ser firmada entre o empreendedor e os órgãos das esferas municipal e estadual poderá pactuar que canteiro de obras tenha um profissional médico no Pronto Atendimento e que, após confirmação

de lâmina positiva para plasmódios da malária, proceda-se à notificação da doença, que deverá ser encaminhada aos órgãos de saúde. O próprio órgão disponibiliza, através de termo de acordo, o medicamento necessário à terapêutica da malária causada pelas espécies *P. vivax*, *P. falciparum* e *P. malarie*

## 6. PÚBLICO ALVO

Este programa é dirigido para os grupos humanos expostos aos efeitos do empreendimento, representados pela população dos municípios de Ferreira Gomes e Porto Grande, trabalhadores nas obras, a população atraída pelas oportunidades de trabalho e negócios. Além disso, as ações previstas neste programa deverão repercutir positivamente sobre as populações da Área de Influência Indireta, uma vez que se efetive as atividades de Vigilância Epidemiológica e o controle epidemiológico a ser realizado pelos serviços públicos de saúde.

## 7. AGENTE EXECUTOR

O Programa é de responsabilidade do empreendedor.

## 8. POTENCIAIS PARCEIROS

No desenvolvimento deste programa é de suma importância se estabelecer parcerias com órgãos da área de saúde pública dos poderes federal, estadual e municipal, com instituições de pesquisas e organizações da sociedade civil. Eventuais ações de manejo que venham a ser executadas no âmbito do programa poderão envolver parcerias com a SESA/AP, o SVS/MS-Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, a UNIFAP, IEPA, SEMA/AP, o IMAP e as Prefeituras de Ferreira Gomes e Porto Grande.

## 9. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

No âmbito estritamente jurídico, o programa atende aos seguintes dispositivos legais:

- Resoluções CONAMA n° 286, de 25 de outubro de 2001, e 387, de 27 de dezembro de 2006.
- Portaria Interministerial n° 2.021, de 21 de outubro de 2003, do Ministério da Saúde e do Ministério do Desenvolvimento Agrário;

- Portarias nº 47, de 29 de dezembro de 2006, e 45, de 13 de dezembro de 2006, da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde.

Os instrumentos legais que norteiam as ações previstas neste programa de minimização dos impactos em saúde, associados ao empreendimento, estão previstos no arcabouço jurídico dos setores Saúde e Meio Ambiente e amparados pela Constituição Federal de 1988, no Título II, Capítulo II - Direitos Sociais; Título VIII, Capítulo II - Direitos Sociais - Seção II da Saúde; Capítulo VI do Meio Ambiente.

A Resolução CONAMA nº 001/86, que dispõe sobre o licenciamento ambiental e sobre o estudo prévio de impacto ambiental, define impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população. No artigo 6º da mesma resolução, inciso IV, exige-se nos estudos para efeito de licenciamento a “elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados”. No artigo 8º da Resolução é estabelecido que todas as despesas com coleta dos dados e informações, trabalhos e inspeção de campo, análises de laboratório, estudos técnicos e científicos e acompanhamento e monitoramento dos impactos correrão por conta do proponente do projeto.

A Constituição Federal de 1988, na Seção II – Saúde em seu art. 196 dispõe: "É dever do Estado garantir o direito de todos à saúde mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação". O Art. 198 trata da organização das ações e serviços públicos de saúde definindo que sejam integrados por uma rede regionalizada e hierarquizados segundo as seguintes diretrizes:

- I. Descentralização, com direção única em cada esfera de governo.
- II. Atendimento integral, com prioridade para as atividades preventivas, sem prejuízo dos serviços assistenciais.
- III. Participação da comunidade.



É da competência dos serviços públicos de saúde, como estabelecido no Art. 200, entre outras atribuições, executar as ações de vigilância sanitária e epidemiológica, de saúde do trabalhador; colaborar na proteção do meio ambiente, nele compreendido o do trabalho. Essas competências são regulamentadas pela Lei 8.080 de setembro de 1990, que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes, e dá outras providências. A lei esclarece em seu parágrafo 2, do Título I, que o dever do Estado não exclui o das pessoas, da família, das empresas e da sociedade.

Na área de influência do empreendimento, o comando dos serviços públicos de saúde é atribuição da instância municipal, gestora dos serviços saúde, à qual devem se reportar todos os entes que realizem ações de saúde sob convênio, contrato e/ou fiscalização dos órgãos do SUS. Ao empreendedor e ao gestor municipal cabem dar atenção à programação pactuada de Vigilância em Saúde entre os gestores do sistema público de saúde como regulamentado pela Portaria MS nº 91/GM, de 10 de janeiro de 2007, onde são indicadas metas de ações em saúde, inclusive de ações sobre a malária, dengue e leishmaniose.

A Lei nº 8.080/90 em seu art. 6º §1º conceitua a vigilância sanitária como um conjunto de ações capaz de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde, abrangendo: I - o controle de bens de consumo que, direta ou indiretamente, se relacionem com a saúde, compreendidas todas as etapas e processos, da produção ao consumo; II - o controle da prestação de serviços que se relacionam direta ou indiretamente com a saúde. Neste contexto, a intervenção nos ambientes propícios à proliferação dos vetores da doença de chagas, dengue, leishmaniose e malária, de forma a eliminar ou minimizar possíveis fatores de risco. No § 2º, trata da vigilância epidemiológica como ferramenta de monitoramento de doenças e agravos: “um conjunto de ações que proporciona o conhecimento, a detecção ou prevenção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes de saúde individual ou coletiva, com a finalidade de recomendar e adotar as medidas de prevenção e controle das doenças ou agravos”.

A Portaria MS nº 399/GM, de 22 de fevereiro de 2006, PACTO PELA SAÚDE 2006, estabelece como meta para o controle da malária endêmica na Amazônia Legal a redução em 15% da Incidência Parasitária Anual.

Não foram encontrados registros de portarias, normas, leis ou resoluções em nível estadual, que orientassem quanto à função do empreendedor no controle de vetores e doenças transmitidas por vetores.

## 10. INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS

Programa de comunicação social e educação ambiental  
Programa de controle ambiental das obras do canteiro  
Programa de supressão vegetal do canteiro e do reservatório  
Programa de monitoramento de invertebrados aquáticos  
Programa de monitoramento de macrófitas aquáticas  
Programa de valorização da mão de obra  
Programa de desenvolvimento da agricultura e das comunidades ribeirinhas  
Programa de gerenciamento socioambiental integrado

## 11. CRONOGRAMA (ANEXO)

## 12. RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PROGRAMA

Raimundo Nonato Picanço Souto  
Biólogo, Doutor em Zoologia, Entomologia Médica, CRBIO No. 05246/06d.

Ledayane Mayana Costa Barbosa  
Bióloga, Mestre em Entomologia Médica.

### 13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AXTEL, R.C.(1979). Principles of integrated pest manangement (IPM) in relation to mosquito control. **Mosquito News**; 39(4): 709-18.

CONSOLI, R.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. (1994). **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. [Rio de Janeiro]: Fiocruz, 228p.

COX-SINGH, J.; SINGH, B. (2008). Knowlesi malaria: newly emergent and of public health importance? **Trends in Parasitology**, 24: 406-410.

DEANE, L. M. (1986). Malaria vectors in Brazil. **Mémorias do Instituto Oswaldo Cruz**, 81(Suppl. II): 5-14.

FORATTINI, O. (2002). **Culicidologia médica. v. 2: identificação, biologia, epidemiologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R.; GUIMARÃES, A. G.; ARLÉ, M.; SILVA, T. F.; CASTRO, M. G.; MOTTA, M. A.; DEANE, L. M. (1989). Anopheline species, some of their habits and relation to malaria in endemic areas of Rondônia state, Amazon region of Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 84: 501-514.

NEVES, D. P. (2005). **Parasitologia Humana**. Editora Atheneu, São Paulo, BR, 11ª. edição 494 p.

OPAS. 2001. **Organização Panamericana de Saúde. Avaliação da estratégia global de controle integrado da malária no Brasil**. <http://www.opas.org.br/ambiente/UploadArq/avalicao.pdf>. Acessado em 18 de outubro de 2010.

PHILIPPI JR., A.; ROMÉRO, M.A.; BRUNA, G.C. (2004). Curso de Gestão Ambiental. Barueri, SP, (**Coleção Ambiental**; 1) 1045 p.

PHILIPPI JR., A.; PELICIONI, M.C.F. (2005). Educação ambiental e sustentabilidade. Editora Manole, 878p. (**Coleção ambiental; 3**).

PÓVOA, M.M.; SUCUPIRA, I.M.C.; VIANA, G.M.R.; LACERDA, R.N.L.; SOUZA, R.T.L.;

ROSA, E.P.S.; GALIZA-PRIMO, D.; ARAÚJO, J.E.A.; NASCIMENTO, J.M.S.; PERES, J.M.V.; CARMO, E.L. (2009). Risco de transmissão de malária humana em área de implantação de projeto de prospecção mineral, município de Juriti, Estado do Pará. **Revista de Patologia Tropical**, 38(2): 93-102.

SERVICE, M.W. (1983). **Mosquito Ecology: Field Sampling Methods**, 2nd ed. Elsevier Appl Sci Pub, London.

SIVEP – MALÁRIA. **Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica – Notificação de casos**. <Disponível em: [http://portalweb04.saude.gov.br/sivep\\_malaria/default.asp](http://portalweb04.saude.gov.br/sivep_malaria/default.asp).>

SHANNON, R. (1939). Methods for collecting and feeding mosquitos in jungle yellow fever studies. **Am. J. Trop. Med. Hyg.**; 19:131-40.

TADEI, W. P.; SANTOS, J. M. M.; COSTA, W. L. S.; SCARPASSA, V. M. (1988). Biologia de anofelinos amazônicos XII. Occurrence of Anopheles species, transmission dynamics and malaria control in an urban area Ariquemes (Rondonia). **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, 30: 221-251 (in Portuguese, with abstract in English).

TADEI WP, DUTARY THATCHER B. (2000). Malaria vectors in the Brazilian Amazon: Anopheles of the subgenus Nyssorhynchus. **Rev Inst Med Trop São Paulo**, 42(2):87-94.

WHO, World Health Organization. (2010). **World Malaria Report**. Geneva, Switzerland: World Health Organization. 137 p.