

Volume

06

**PBA CONSOLIDADO
AHE – SANTO ANTÔNIO – RIO MADEIRA**

SEÇÃO 15

**PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES DE
DESMATAMENTO E RESGATE DA FAUNA NA ÁREA DE
INTERFERÊNCIA DIRETA**

15 DE JANEIRO DE 2009

ÍNDICE

INTRODUÇÃO

MÓDULOS

Módulo 1 - Programa Versão Original, de 13/02/2008

Módulo 2 - Ofício 914/2008 – GAB – RO, de 14/11/2008

Módulo 3 - Autorização 073/2008 – CGFAP, de Captura, Transporte e Resgate de Fauna

Módulo 4 - Relatório de Resgate de Fauna na Área do Canteiro

INTRODUÇÃO

Em cumprimento ao Ofício 781/2008, deste Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, de 30 de Setembro de 2008, solicitante da Versão Consolidada do Projeto Básico Ambiental - PBA, do Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio – AHE Santo Antônio, faz-se necessária nova apresentação do Programa Acompanhamento das Atividades de Desmatamento e Resgate de Fauna na Área de Interferência Direta.

Para este Programa não foi realizada revisão a partir de estudos complementares.

A Licença de Instalação Retificada Nº 540/2008, IBAMA, de 18/08/2008, estabelece a condicionante 2.40, conforme a seguinte transcrição determina:

“2.40 Construir e apoiar a manutenção de Centro de Triagem CETAS tipo “A” para servir de suporte à destinação da fauna resgatada no local. As questões técnicas envolvidas em sua construção e manutenção serão apresentadas pelo IBAMA, um prazo de 60 dias.”

O atendimento a esta Condicionante da LI, seguiu de acordo com o Ofício 914/2008 – GAB – RO no dia 14/11/2008, que segue no Módulo 2 do presente documento.

Para dar início às atividades de captura e transporte de animais silvestres, foi encaminhado pelo empreendedor o processo de Obtenção de Autorização de Captura, transporte e resgate de Fauna.

A partir de relatório apresentado a este IBAMA, foi concedida autorização de Captura e Transporte de Animais Silvestres – CETAS ao empreendedor, como consta apresentada no Módulo 3 deste documento.

Constam deste documento, portanto, os seguintes Módulos, a saber:

Módulo 1 - Programa Versão Original, de 13/02/2008;

Módulo 2 - Ofício 914/2008 – GAB – RO, de 14/11/2008;

Módulo 3 - Autorização 073/2008 – CGFAP, de Captura, Transporte e Resgate de Fauna;

Módulo 4 - Relatório de Resgate de Fauna na Área do Canteiro;

Módulo 1

Programa Versão Original, de 13/02/2008

Projeto Básico Ambiental AHE Santo Antônio

SEÇÃO 15

PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES DE DESMATAMENTO E DE RESGATE DA FAUNA NA ÁREA INTERFERÊNCIA DIRETA

0	Emissão inicial	13/02/2008		
REV	Descrição	Data	Elaborado	Revisado

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	1
2	JUSTIFICATIVA	1
3.	BASE LEGAL	2
4.	OBJETIVOS	2
4.1	Geral	2
4.2	Específicos:.....	2
4.3	Metas/Resultados Esperados	3
5.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO	3
6.	METODOLOGIA.....	3
6.1	Seleção de Áreas para Soltura dos Animais.....	3
6.2	Critérios para Translocação.....	5
6.3	Resgate de Animais no Canteiro de Obras.....	8
6.4	Acompanhamento e Resgate de Fauna Silvestre Durante o Desmatamento.....	9
	da Área do Reservatório.....	9
7.	RESPONSABILIDADES	18
8.	RELATÓRIOS E PRODUTOS	20
9.	INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS.....	20
10.	BIBLIOGRAFIA.....	21

ANEXOS

Anexo I	Detalhamento do Centro de Triagem e de Destinação Científica
Anexo II	Figura 9 - Polígonos Pré-Selecionados para Relocação da Fauna Silvestre
Anexo III	Modelo – Ficha de Recebimento
Anexo IV	Modelos de Equipamentos Utilizados para Captura e Transporte de Animais Silvestres
Anexo V	Modelo – Registro de Animais
Anexo VI	Modelo – Registro de Biometria
Anexo VII	Cronograma de Atividades

1. INTRODUÇÃO

O Programa de Acompanhamento de Atividades de Desmatamento e de Resgate da Fauna na Área de Interferência Direta faz parte do Projeto Básico Ambiental (PBA) do Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio – AHE Santo Antônio, que subsidiará a solicitação da Licença de instalação deste empreendimento ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

Este programa foi proposto no Estudo de Impacto Ambiental - EIA (Leme Engenharia, 2005) dos Aproveitamentos Hidrelétricos Santo Antônio e Jirau, tendo sido referendado pela Licença Prévia Nº 251/2007 concedida pelo IBAMA.

O Programa de Acompanhamento de Atividades de Desmatamento e de Resgate da Fauna na Área de Interferência Direta apresentado nesta Seção 15 do PBA do AHE Santo Antônio atende às condições de validade da LP Nº 251/2007 relacionadas a seguir: condições de validade Nº 2.1, 2.12 e 2.18.

Este documento encontra-se dividido em dois subprogramas, a saber:

- “Acompanhamento e Resgate da Fauna Silvestre durante o desmatamento”
- “Acompanhamento e Resgate da Fauna Silvestre durante o enchimento do reservatório”

2 JUSTIFICATIVA

A supressão vegetacional consiste em um dos principais impactos ocasionados à fauna de uma região, por interferir na dinâmica biocenótica, não havendo períodos para adaptações pelos organismos afetados. A gravidade de tal evento adverso à fauna autóctone depende de vários fatores, como, por exemplo, habitats que serão suprimidos, nova dimensão do fragmento, mudanças micro-climáticas. As espécies afetadas respondem de modo diferenciado, de acordo com a sua sensibilidade, aos transtornos ambientais e à adaptabilidade ao novo ambiente.

Há de considerar ainda, o efeito do reservatório sobre a capacidade de deslocamento regional da fauna, resultando no isolamento genético de algumas populações ou mesmo de espécies/sub-espécies, impossibilitando o fluxo gênico – impacto que será intensificado na margem direita do rio Madeira, que se encontra sob intenso processo de fragmentação de habitat - e, conseqüentemente, contribuindo para o processo de endogamia a médio e longo prazos.

Esses impactos vêm sendo acompanhados de medidas compensatórias como a criação e/ou manutenção de unidades de conservação, e de medidas mitigadoras como as de resgate de animais durante o desmatamento e enchimento de reservatórios, e ainda com a implementação de projetos de pesquisa.

O Programa de Acompanhamento e Resgate de Fauna Silvestre deverá estar em operação durante a supressão da vegetação na área de Influência Direta do empreendimento, proporcionando captura, manuseio, atendimento médico veterinário e a adequada destinação aos animais afetados por aquela condição.

3. BASE LEGAL

O presente programa tem como base legal a Instrução Normativa do IBAMA nº 146, de 10 de janeiro de 2007, que considera o Art. 225, parágrafo 1º, inciso VII da Constituição da República Federativa do Brasil, o Artigo 1º da Lei nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967, Artigo 1º, inciso III, e o Artigo 6º, inciso I, item b, da Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986 e o Artigo 4º, inciso V, parágrafo 2º, da Resolução CONAMA nº 237 de 16 de dezembro de 1997, o Artigo 15 do Decreto nº 5.718 de 13 de março de 2006. Esta IN estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei nº 6938/81 e pelas Resoluções CONAMA nº 001/86 e nº 237/97.

Leva em consideração também as condições de validade da Licença Prévia nº 251/2007 concedida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

4. OBJETIVOS

4.1 Geral

Promover operações de acompanhamento e resgate de fauna, de forma a diminuir sua mortalidade durante as três fases de implantação do Aproveitamento Hidrelétrico de Santo Antonio: 1) desmatamento das áreas de implantação das estruturas e obras, 2) desmatamento da área de formação do reservatório e 3) acompanhamento de enchimento do reservatório.

4.2 Específicos:

- Resgatar os animais que estejam feridos ou em área de risco;
- Efetuar tratamento médico veterinário em animais eventualmente feridos na fuga ou resgate, de modo a permitir ulterior soltura em áreas pré-estabelecidas, quando essa não implicar em problemas de ordem ecológica, e/ou encaminhamento a criadores científicos e zoológicos;
- Promover o aproveitamento científico do material zoológico da área a ser afetada, atendendo a instituições de ensino/pesquisa e disponibilizando as informações geradas por meio de sua publicação em revistas especializadas e de divulgação científica.
- Firmar parcerias com instituições privadas e públicas para o encaminhamento de animais silvestres vivos e mortos resgatados;
- Documentar a composição zoológica através de registros e de coleções científicas de referência;
- Destinar os espécimes e material zoológico de interesse específico de grupos de pesquisa de referência para trabalharem o material;
- Identificar as principais causas da mortandade de espécimes decorrentes da supressão vegetal e do enchimento do reservatório do AHE de Santo Antônio;
- Contribuir com o Programa de Conservação da Fauna.

4.3 Metas/Resultados Esperados

- Conservar a diversidade gênica e específica dos mamíferos, aves, répteis e anfíbios ocorrentes na área de impacto direto e indireto do AHE Santo Antônio através do resgate do maior número possível destes vertebrados nas três fases do empreendimento acima discriminadas no item 4.1;
- Otimizar o esforço de resgate para tomar dados biológicos e ecológicos, como dados biométricos, biologia reprodutiva, preferência de habitats, identificação de ectoparasitas, distribuição geográfica, comportamento social e dieta, entre outros;
- Aproveitar ao máximo o material zoológico coletado durante o trabalho de resgate (carcaças) para consolidar as coleções de referência da fauna de vertebrados do estado de Rondônia da UNIR/Campus Porto Velho e demais instituições regionais e/ou nacionais e/ou internacionais que manifestarem interesse.

5. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Este programa irá gerar dados e informações sobre a diversidade faunística do bioma amazônico, tanto em termos zoológicos como epidemiológicos, de interesse a toda a sociedade brasileira. Estas informações serão disponibilizadas através de publicações técnico-científicas e de divulgação.

Também irá oportunizar uma maior cooperação técnico-científica entre as Instituições de Ensino e Pesquisa da região Amazônica e entre estas e as Universidades do sul/sudeste do país, contribuindo para a formação de recursos humanos regionais altamente qualificados e consolidação dos centros emergentes de ensino e pesquisa.

Outro âmbito de aplicação será a consolidação das coleções zoológicas de referência do Estado, patrimônio natural do país.

6. METODOLOGIA

6.1 Seleção de Áreas para Soltura dos Animais

Esta ação refere-se a seleção e avaliação de áreas para a realização de soltura dos animais resgatados encaminhados ao Centro de Triagem e de Destinação Científica – CTDC (ver detalhes do CTDC no Anexo I). Para esta seleção deverão ser utilizadas ortofotos e imagens de satélites recentes e reconhecimento de campo das mesmas.

A consolidação do processo de seleção das áreas de soltura deverá ocorrer ao longo da execução dos subprogramas de monitoramento da fauna silvestre. A relação final de todas as áreas de soltura deverá ser apresentada previamente ao enchimento do reservatório.

Estas áreas devem ser próximas à área de origem dos animais, de forma a reduzir ao máximo o estresse decorrente do transporte, a introdução de doenças e misturas genéticas. Entretanto, devem distar da área de influência do futuro lago o suficiente para evitar os problemas de adensamento provocados pelo deslocamento induzido da fauna devido à inundação dos habitats ou aos desmatamentos (VIÉ, 1998; PAVAN, 2001). É importante ainda que a área tenha características semelhantes à área de origem e que não apresente densidades elevadas

de populações animais, de forma a evitar adensamentos e pressões sobre as populações locais. Como a translocação consiste em transferência de espécimes silvestres de uma localidade para outra, dentro de sua área de distribuição natural, esta deve necessariamente estar nos limites de ocorrência natural das espécies em questão.

Nesta análise preliminar utilizou-se os seguintes critérios para a seleção prévia das áreas de soltura: tamanho dos blocos e/ou remanescentes florestais (em relação ao tamanho da área, quanto maior melhor), distância da área de proveniência dos animais (quanto menor a distância, melhor), grau de conectividade, matriz de entorno e representatividade da tipologia vegetal (similaridade dos tipos de habitat e uma representação destes em proporções semelhantes à da área de origem).

Desta forma, foram pré-selecionados, na margem esquerda, dois blocos florestais (Anexo II) situados na região do mosaico de Unidades de Conservação (UCs) formado pelas Florestas Estaduais de Rendimento Sustentável (FERS) Rio Vermelho A e B, próximas às Estações Ecológicas Estaduais Serra dos Três Irmãos e Antônio Mujica Nava.

Na margem direita, a área mais próxima ao AHE Santo Antônio (Anexo II) deverá receber, a princípio, prioritariamente vertebrados de pequeno porte: basicamente roedores e marsupiais com até 3 kg de peso. Os carnívoros serão destinados a segunda área, que por ser maior, potencialmente apresente uma maior capacidade de suporte. Esta destinação diferenciada, conforme nível trófico e tamanho corpóreo, visa a, entre outros objetivos, minimizar a taxa de predação dos animais. Na margem esquerda, devido à sua superior qualidade ambiental e maior extensão de área com estrutura vegetal íntegra - composta por um mosaico de UCs (ESECs, FERs e APA) -, será priorizada a soltura de predadores de topo e demais vertebrados de médio e grande porte.

Para a definição das áreas de soltura na margem direita deverá obter-se autorização dos proprietários das terras e na margem esquerda – *a priori* as FERS – a autorização do órgão gestor, ou seja, a SEDAM - Secretaria Estadual do Desenvolvimento Ambiental. Segundo a alínea 2ª do artigo 15 do Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza de Rondônia - SEUC/RO, instituído pelo Decreto Lei nº 1144 de 12 de dezembro de 2002, “As Florestas Estaduais de Rendimento Sustentado são constituídas em áreas de domínio público, do Estado ou com concessão de uso da União para o Estado, destinam-se a assegurar, mediante exploração racional, um suprimento de produtos florestais, **a proteção da fauna** e a flora local, de modo a garantir a sobrevivência de suas espécies em condições naturais, proporcionar condições ao desenvolvimento da educação, do lazer e o turismo”. Desta forma, sendo a proteção da fauna local uma atribuição desta UC de Uso Sustentável, a concessão da autorização de soltura dos animais resgatados na mesma deverá ser viabilizada pela SEDAM.

Todas as áreas selecionadas para soltura deverão ter sua vegetação caracterizada, o que envolve sua diferenciação em tipos fitofisionômicos.

Entretanto, deve-se salientar que há uma série de problemas relacionados à soltura maciça de animais em uma determinada localidade, dentre os quais, a competição com animais residentes, a possibilidade de disseminação de zoonoses e o aumento de estresse devido ao aumento de competição e/ou predação, com conseqüente redução das taxas de natalidade e aumento das taxas de mortalidade das populações residentes. Conforme salientado por Lindenbergh (1999), medidas de translocação podem resultar, paradoxalmente, em perda de biomassa nas áreas receptoras. Desta forma, a translocação dos animais resgatados ocorrerá mediante vários critérios.

6.2 Critérios para Translocação

A presença de uma espécie em um determinado local, assim como as densidades de suas diferentes populações, obedece a causas históricas (origem e evolução), ecológicas (relação com os fatores ambientais) e genéticas. Portanto, é necessário respeitar a distribuição geográfica natural de cada espécie animal e vegetal (KREBS, 2001).

Dado o estágio do conhecimento e aos riscos ecológicos, genéticos e de saúde para as populações das áreas receptoras, as translocações devem se dar somente em caráter experimental com espécies e espécimes limitados.

Esses experimentos demandam planejamento bastante antecipado que considere a área receptora e devem ser acompanhados através de levantamentos e monitoramentos. O planejamento além de detalhar o experimento permitindo sua execução deve prestar-se a subsidiar o IBAMA na análise e autorização para o estudo. Translocação é a movimentação de organismos vivos, pelo homem, de uma determinada área para outra, com soltura nesta última.

Podem-se distinguir três tipos de translocação, definidos a seguir:

- Introdução é a soltura intencional ou acidental de um organismo, em área fora da distribuição geográfica conhecida para aquela espécie;
- Reintrodução é a soltura intencional de um organismo em área que se encontra dentro da distribuição geográfica da espécie, mas que foi localmente extinta, como resultado de atividades humanas ou catástrofes naturais;
- Revigoramento Populacional é a soltura de espécimes de uma determinada espécie, com a intenção de aumentar o número de indivíduos de uma população, em seu hábitat e distribuição geográfica originais.

As translocações são ferramentas para o manejo de populações em ambientes naturais e em ambientes que sofreram a intervenção humana, e, se bem utilizadas, podem trazer benefícios para os sistemas naturais e para o homem. Mas se utilizadas de maneira não técnica, as conseqüências são desastrosas, causando enormes danos ao meio ambiente (MEFFE & CARROLL, 1997).

Entretanto, um quarto tipo de translocação se constituiu parte das ações mitigadoras de empreendimentos de grande impacto local: o da tentativa de garantir os estoques locais com solturas próximas às áreas originais modificadas.

Em função do conhecimento científico adquirido nessa área, conclui-se que os manejos de fauna, visando à retirada dos animais de áreas de desmatamento e sua transferência para as áreas não desmatadas, não atingem o efeito esperado do salvamento dos animais, e ainda acarretam desequilíbrios drásticos nas populações das áreas receptoras, com o potencial de grandes mortalidades em ambas as populações. Dessa forma, entende-se que o resgate deva ser direcionado para populações de animais com *status* de conservação mais preocupantes, ou que tenham algum significado especial em termos regionais, ou ainda, que sejam objeto de estudos ecológicos e para o aproveitamento científico.

Para translocação da fauna resgatada na área do desmatamento devem ser consideradas algumas medidas como: a) conhecimento das necessidades biológicas do animal (idade ideal, proporção sexual ideal, estação do ano, técnicas de captura e transporte, livrar os animais de aprendizagem de vários comportamentos necessários a sua sobrevivência, entre outros) e a dinâmica ecológica da área de reintrodução; b) condução de monitoramento para determinar a taxa de adaptação e a dispersão dos animais soltos, a necessidade de futuras solturas e a

identificação das razões de sucesso ou falha do programa; c) monitoramento dos possíveis impactos da reintrodução das espécies no novo habitat às necessidades de condução de programa de educação ambientais relativos ao projeto de relocação e soltura de animais.

Não deverão ser realizados estudos de capacidade de suporte das áreas de soltura conforme justificativa a seguir:

6.2.1 Estudos de capacitação de suporte - Justificativa

As translocações são ferramentas para o manejo de populações em ambientes naturais e em ambientes que sofreram a intervenção humana, e, se bem utilizadas, podem trazer benefícios para os sistemas naturais e para o homem. Mas se utilizadas de maneira não técnica, as conseqüências são desastrosas, causando enormes danos ao meio ambiente (MEFFE & CARROLL, 1997).

Entretanto, um tipo de translocação se constituiu parte das ações mitigadoras de empreendimentos de grande impacto local: o da tentativa de garantir os estoques locais, com solturas próximas às áreas originais modificadas.

Em função do conhecimento científico adquirido nessa área, conclui-se que os manejos de fauna, visando à retirada dos animais de áreas de desmatamento e sua transferência para as áreas não desmatadas, não atingem o efeito esperado do salvamento dos animais, e ainda acarretam desequilíbrios drásticos nas populações das áreas receptoras, com o potencial de grandes mortalidades em ambas as populações. Dessa forma, entende-se que o resgate deva ser direcionado para populações de animais com *status* de conservação mais preocupantes, ou que tenham algum significado especial em termos regionais, ou ainda, que sejam objeto de estudos ecológicos e para o aproveitamento científico.

Para translocação da fauna resgatada na área do desmatamento devem ser consideradas algumas medidas como: a) conhecimento as necessidades biológicas do animal (idade ideal, proporção sexual ideal, estação do ano, técnicas de captura e transporte, livrar os animais de aprendizagem de vários comportamentos necessários à sua sobrevivência, entre outros) e a dinâmica ecológica da área de reintrodução; b) condução de monitoramento para determinar a taxa de adaptação e a dispersão dos animais soltos, a necessidade de futuras solturas e a identificação das razões de sucesso ou falha do programa; c) monitoramento dos possíveis impactos da reintrodução das espécies no novo hábitat às necessidades de condução de programas de educação ambiental relativos ao projeto de relocação e soltura de animais.

A distribuição espacial, abundância e densidade são parâmetros, ou seja, são fixos, mas desconhecidos dentro de uma área e tempo definidos. Obviamente o número e a distribuição espacial de animais se modificarão com o tempo e espaço e, conseqüentemente, esses parâmetros são fixos somente em um período curto de tempo e espaço definido. O fato de populações biológicas estarem sujeitas a processos de nascimentos, mortes, imigração e emigração, fazem com que os processos de coleta de dados em uma área de estudo, em um dado período, sejam encarados como um sistema em mudanças contínuas.

Uma população biológica é considerada demograficamente fechada quando o período amostral é tão curto que nascimentos e mortes não ocorrem. Uma população é geograficamente fechada quando está confinada a uma área distinta ou espaço durante o esforço amostral e, conseqüentemente, não há movimento de indivíduos além dos limites da área de estudo (sem processos de migração), ou seja, é um grupo de indivíduos que é fixo em número e composição durante um dado período. Uma população aberta possui um ou mais processos operando que afetam o número e a composição de seus indivíduos (natalidade, mortalidade, imigração e emigração) (SEBER, 1982).

Dentro deste contexto, leva-se em consideração, também, a capacidade de suporte de uma determinada população em um determinado habitat, que reflete uma relação direta entre o número viável de indivíduos para os recursos naturais disponíveis.

Como uma máxima da ecologia teórica, os estudos de capacidade de suporte (K) são extremamente complexos e limitados, razão pela qual são teóricos, em uma equação conhecida como Equação Logística:

$$\Delta N/\Delta t = rN (K - N)/K$$

onde:

K = número máximo de indivíduos que o ambiente pode suportar

ΔN = mudança em número

Δt = mudança em tempo

r = ritmo máximo de crescimento potencial per capita

N = número de indivíduos em uma população

Quando a população (N) se aproxima de K, K – N se aproxima de zero. Quando uma população fica muito grande relativo ao número que o ambiente pode suportar, seu ritmo de crescimento se aproxima a zero, ou seja, seu ritmo máximo de crescimento potencial (rN) é multiplicado pelo fator (K – N)/K. A equação logística produz uma curva sigmóide e o ponto de sustentabilidade máxima corresponde ao maior ritmo de recrutamento da população (K/2) em um ambiente. As populações podem, às vezes, exceder o número máximo que o ambiente pode suportar e nesse caso o termo (K – N) é negativo e, conseqüentemente, $\Delta N/\Delta t$ também é negativo.

As populações animais não são controladas pela equação logística determinística. Somente algumas populações artificiais de laboratório parecem seguir a curva de crescimento logístico. O valor K (capacidade de suporte) é essencialmente impossível de se identificar com precisão – não é um valor constante. O fato de existirem fontes importantes de estocasticidade ambiental que influenciam ritmos de natalidade e mortalidade, o ritmo intrínseco de crescimento (r) não é uma função simples da densidade populacional (N) e fisiologia reprodutiva. A pressão de mortalidade (caça) é aumentada para indivíduos de porte maior ou mais velhos e a sobrevivência relativa é aumentada entre indivíduos mais jovens. Isso é o inverso do padrão de mortalidade específico de idade normalmente encontrado em populações naturais e pode levar a mudanças evolutivas nos parâmetros de história de vida. O crescimento populacional é altamente influenciado pelo número de indivíduos entrando e saindo de uma população (imigração e emigração). A migração em qualquer população é influenciada pelo padrão espacial, a qualidade de habitats e a densidade de populações nas áreas circunvizinhas (PISTER, 1991).

A capacidade de suporte para animais pode mudar, de tempo em tempo, de acordo com a disponibilidade de alimentos, cobertura vegetal, água e outros fatores ambientais que variam sazonalmente em anos sucessivos. Fatores como o comportamento territorial e resposta a superpopulação podem interagir com esses fatores externos ocasionando uma desaceleração da população antes mesmo de uma possível avaliação de alimentos, água e cobertura vegetal em um habitat.

Qualquer fator que cause alta mortalidade ou reduza a natalidade, no processo em que a população se torna mais densa, é referido como fator densidade-dependente, e pode incluir quantidade de alimento, predação, doenças e comportamento territorial. Fatores como as variações climáticas e episódios ambientais (incêndios, inundações artificiais, etc.) são

referidos como fatores densidade-independentes e não seguem uma lógica de previsões, mas afetam as populações animais.

A equação logística é puramente baseada na operação de fatores densidade-dependentes. Se uma alteração ambiental drástica ocorrer em um dado momento, a irregularidade no crescimento populacional não será explicada por essa equação. A equação logística é útil na ilustração dos princípios gerais do crescimento populacional bem como nos efeitos teóricos da capacidade de suporte reduzindo ou expandindo uma população.

Dessa forma, os estudos das populações animais a priori e posteriori são extremamente importantes para um diagnóstico de α -diversidade e um prognóstico para as ações durante e após o enchimento do reservatório, visando o contraste com o quadro a priori ao enchimento e os dados de capacidade de suporte (K) não vão responder ou subsidiar ações, como explicado anteriormente, mas sim um protocolo de acompanhamento populacional, tendo como premissas a captura-marcação-soltura-recaptura e um conjunto de outras técnicas que demonstrem a resposta dessa fauna ao impacto densidade-independente causado pelas alterações ambientais decorrentes das ações relacionadas com a implantação deste empreendimento.

Por outro lado, como enfatizado por vários autores (PIMM, 1980, 1982, 1991; MEFFE and CARROLL, 1997; MEFFE *et al.*, 1997), em translocações animais espera-se uma estabilidade após certo período de tempo na qual, em teoria, se possa mensurar a resiliência, persistência e resistência do sistema afetado e suas conseqüências na variabilidade local. Essas ações fazem parte do monitoramento e justificam a escolha de um maior número possível de áreas potenciais (soltura branda) na tentativa de diminuir os possíveis efeitos negativos de adensamentos faunísticos.

Também os métodos utilizados para estimativa de capacidade de suporte do meio retratam, no melhor das hipóteses, apenas “um momento” das relações tróficas da comunidade biótica local, baseado em uma amostragem pontual das respectivas populações das espécies, não sendo possível avaliar as flutuações populacionais naturais da mesma e, portanto inferir, de forma mais próxima a realidade, a capacidade de suporte das áreas.

6.3 Resgate de Animais no Canteiro de Obras

Esta ação contempla as atividades de resgate da fauna silvestre durante a primeira etapa de desmatamento para instalação do canteiro de obras, bem como das áreas destinadas a construção dos alojamentos e bota-foras do empreendimento.

6.3.1 Constituição de equipes e de infra-estrutura de apoio

Será constituída 01 (uma) equipe de resgate de animais, para acompanhamento de cada frente de desmatamento, estabelecendo-se antecipadamente cronograma de atividades de desmate.

Cada equipe será constituída por 01 (um) biólogo e por 01 (um) técnico com experiência em resgate de animais. Antes do início das atividades será oferecido um curso de capacitação pessoal, abordando temas relacionados a segurança em campo, animais peçonhentos, captura e imobilização da fauna, zoonoses, dentre outros tópicos relevantes a operação. O número de equipes será definido em virtude da velocidade do desmatamento. Para resguardar e prevenir acidentes, os técnicos e auxiliares serão vacinados para algumas enfermidades antes do início dos trabalhos, segundo critério médico.

Será instalado um Centro Veterinário provisório com laboratório de campo para procedimentos de triagem, identificação taxonômica, sexagem, registro, biometria e taxidermia.

Deverão ser atualizados os estoques de soros nos Hospitais Municipais e Estaduais de Porto Velho e deverá ser realizado treinamento de pessoal para prevenção e primeiros socorros em caso de acidente com animais peçonhentos.

6.3.2 Acompanhamento e resgate de fauna silvestre durante desmatamento no canteiro de obras

Os desmatamentos serão conduzidos de forma a induzir o deslocamento dos animais para áreas adjacentes. Para atingir este objetivo, os cortes deverão ser feitos de forma gradativa e da parte central da área a ser desmatada para as bordas em direção a áreas florestais adjacentes. Os troncos e materiais vegetais menores deverão ser retirados gradualmente. Toda a atividade de desmate deverá ser comunicada antecipadamente a equipe responsável pelo resgate.

Ainda que sejam adotados procedimentos de desmatamento que propiciem o afastamento de animais, deve-se considerar que espécies de menor mobilidade e mais dependentes do habitat, geralmente de pequeno porte, permanecerão na área.

Assim, as atividades de desmatamento na área do canteiro de obras deverão ser acompanhadas de procedimentos de resgate de fauna, cuja licença deverá ser solicitada junto ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Durante a fase de supressão vegetal, equipes deverão permanecer em campo durante todo o período do desmatamento e em cada uma de suas etapas (da roçada do sub-bosque ao corte de árvores e limpeza total da área). O método utilizado deverá ser a busca ativa e aleatória da fauna abrigada no substrato ou na vegetação atingida; as atividades de corte deverão ser temporariamente suspensas em quaisquer casos de avistamentos de espécimes da fauna, bem como de “ocos ou buracos” em árvores, até que se verifique a existência de ninhos nos mesmos ou que seja efetivada a captura do animal avistado.

No caso de necessidade de translocação, uma série de cuidados deverão ser observados para reduzir, na medida do possível, o estresse dos animais. Dentre estes, destacam-se os cuidados com animais de hábitos sociais, evitando mistura de grupos ou separação de seus membros. É importante também evitar adensamentos de animais em uma única localidade, o que implica em realizar solturas de reduzido número de indivíduos de uma determinada espécie em uma mesma área.

Quando encontrados, invertebrados também serão capturados, triados e posteriormente encaminhados para soltura ou colecionamento.

6.4 Acompanhamento e Resgate de Fauna Silvestre Durante o Desmatamento da Área do Reservatório

6.4.1 Resgate

Estes serviços compreendem a captura dos animais silvestres que não se auto-relocarem e que estiverem com a sobrevivência ameaçada durante as etapas de desmatamento.

Com a movimentação de máquinas e atividades de desmatamento da área de implantação das obras e da bacia de acumulação, muitos animais acabam se auto-relocando em áreas acima das cotas de inundação, porém filhotes e/ou animais de hábito arborícola (macacos, quatis, cobras verdes, etc) permanecem nessas áreas necessitando de captura e translocação para áreas seguras.

As equipes deverão permanecer em campo durante todo o período do desmatamento e em cada uma de suas etapas (da roçada do sub bosque ao corte de árvores e limpeza total da área). O método utilizado deverá ser a busca ativa e aleatória da fauna abrigada no substrato ou na vegetação atingida; as atividades de corte deverão ser temporariamente suspensas em quaisquer casos de avistamentos de espécimes da fauna, bem como de “ocos ou buracos” em árvores, até que se verifique a existência de ninhos nos mesmos ou que seja efetivada a captura do animal avistado.

Está prevista uma equipe de captura/resgate para cada frente de desmatamento em ambas as margens. Cada equipe será composta por um (1) biólogo e um (1) assistente. Animais enquadrados na categoria de animais raros ou ameaçados de extinção, caso sejam encontrados, deverão ser resgatados pela Equipe Especial de Captura composta por veterinário, biólogo e técnicos habilitados. Além dessas espécies, exemplares que demandem uso de contenção química para a captura (ex. anta) também deverão ser resgatados pela Equipe Especial.

Antes do início das atividades será oferecido um curso de capacitação pessoal, abordando temas relacionados a segurança em campo, animais peçonhentos, captura e imobilização da fauna, zoonoses, dentre outros tópicos relevantes à operação. Para resguardar e prevenir acidentes, os técnicos e auxiliares serão vacinados para algumas enfermidades antes do início dos trabalhos, segundo critério médico.

A operação de resgate consiste em conter e acondicionar em embalagens de transporte, os animais (vertebrados e invertebrados) que estiverem nas áreas de desmatamento, apresentando risco de sobrevivência.

Todos os animais capturados deverão ser avaliados quanto a possibilidade de relocação imediata (soltura branda) ou da necessidade de manutenção provisória em estruturas de cativeiro para que readquiram condições de vitalidade mínima.

No caso de cobras peçonhentas, aranhas e escorpiões deverão ser estabelecidos contatos formais prévios com instituições de ensino e pesquisa, verificando o interesse destas em receber este tipo de material.

O método de captura poderá variar de acordo com a espécie animal, porém, para a grande maioria das espécies será usado o método de Contenção Física, sempre sendo utilizados os equipamentos de proteção individual, indicado no caso de captura de macacos, ouriços, quatis, tamanduás-mirins, pequenos roedores, entre outros. Também poderão ser usados os equipamentos de captura como puçás, laços, tesouras de ofídios, redes, a serem escolhidos conforme as necessidades de cada espécie ou mesmo tamanho do animal.

Como a grande maioria dos animais vertebrados que deverão ser capturados possui hábito arborícola a situação desses animais deverá ser monitorada, avaliando as condições mais favoráveis e seguras para a realização da captura.

Após a contenção, os animais deverão ser cuidadosamente acondicionados em embalagens de transporte (caixas, sacos, ou similar) específicas para as diferentes espécies, tamanhos e distância do percurso e, em seguida, anotados os dados (coordenadas geográficas, animal isolado ou bando, entre outros) na ficha de captura.

O acondicionamento e o transporte deverão ser, preferencialmente, individuais, porém, na impossibilidade disso ocorrer, deverão ser respeitadas as incompatibilidades inter ou intra-específicas. Exemplares debilitados deverão, obrigatoriamente, ser acondicionados isoladamente.

Deverão ser confeccionadas caixas de transporte em número e modelos suficientes para o atendimento da demanda dessa etapa do resgate.

O tempo de permanência dos animais nas embalagens de transporte deverá ser o menor possível.

Carcças de animais encontrados mortos ou que vierem a óbito durante a captura deverão ser enviadas o mais rápido possível ao Centro de Triagem e Destinação Científica - CTDC.

Os animais resgatados serão triados no local de captura, e somente os espécimes não identificados ou com necessidade de atendimento veterinário serão encaminhados ao Centro Veterinário e Destinação Científica – CVDC (Anexo I), o qual deverá estar totalmente concluído e devidamente equipado antes do início do desmatamento da área da bacia de acumulação.

Parte dos animais que serão translocados receberão rádio-colar para monitoramento de seus deslocamentos, área de vida e taxa de sobrevivência. Esta atividade está prevista no Programa de Conservação da Fauna, no subprograma de monitoramento de mamíferos de médio e grande porte, parte integrante do PBA (Seção 14).

6.4.2 Triagem

O papel de veterinários e biólogos em resgates de fauna é de extrema importância, pois a atividade envolve captura, contenção e manipulação de espécimes, o que aumenta o risco de traumas, lesões e estresse no animal (FOWLER, 1986; KREEGER, 1999). Assim, durante as atividades de desmatamento, todos os indivíduos resgatados pelas equipes serão avaliados quanto à necessidade de encaminhamento ao CVDC para exame físico completo.

A operação de triagem consiste em submeter os exemplares capturados a exames físicos na qual será feita a identificação das espécies e, se possível, a determinação do sexo de todos os animais resgatados. Além disso, deverá ser selecionada uma população amostral para a coleta de material biológico e realização de biometria (peso, comprimento, entre outras).

A triagem deverá ser efetuada sempre que possível no local de captura, para evitar transporte, manejo e acondicionamento dos animais por período desnecessário, que pode acentuar o nível de estresse dos mesmos e provocar alterações fisiopatológicas indesejáveis nos animais. Somente filhotes, espécimes não identificados ou com necessidade de atendimento veterinário serão encaminhados ao Centro Veterinário e Destinação Científica – CVDC.

A equipe do CVDC será composta, no mínimo, pelos seguintes profissionais: 02 (dois) médicos veterinários, 01 (um) biólogo, 01 (um) ajudante geral (manutenção dos animais em quarentena, limpeza, etc), 01 (um) técnico em enfermagem, 01 (um) de técnico administrativo (para inserção de dados no banco de dados) e 01 (um) motorista/barqueiro.

Para todos os indivíduos resgatados deverá ser preenchida uma Ficha de Recebimento numerada (Anexo III), onde constarão seus dados biométricos, identificação no menor nível taxonômico possível (até mesmo para os mortos), local de origem e apreensão (coordenada geográfica se possível), nome do responsável pela captura e resgate, dentre outras informações relevantes. Caso o animal apresente algum problema médico, esse será registrado em ficha clínica e receberá tratamento adequado.

Todos os animais selecionados para soltura deverão ser reconhecidos individualmente por meio de uma marcação permanente (p.ex., brincos, anilhas metálicas, tatuagens) e, em casos de espécies raras ou ameaçadas de extinção, rádios transmissores. Este procedimento permitirá seu posterior acompanhamento, quando dos trabalhos de monitoramento previstos pelo programa “Conservação da Fauna”, subprograma de monitoramento de mamíferos de médio e grande porte.

6.4.3 Tratamento e internação

Todo espécime recebido no CVDC deverá passar por exame físico realizado pelos médicos veterinários. Cabe salientar que o exame clínico de animais silvestres requer prática e habilidade, devido as diferenças entre os grupos animais (FOWLER, 1986); portanto, a equipe será composta por profissionais especializados.

Indivíduos que apresentarem ferimentos decorrentes de traumas como fraturas e lesões de continuidade ou queimaduras, permanecerão internados até completa alta médica. O internamento será dividido em três áreas, de acordo com o grupo faunístico. Anfíbios e répteis ficarão juntos em mesmo ambiente, aves e mamíferos terão ambientes separados (McKEOWN, 1996). A separação justifica-se pela biologia de cada grupo, conforto térmico e fatores estressantes que devem ser minimizados. Os animais permanecerão em gaiolas e caixas-de-transporte, próprias para cada grupo, durante a internação (FOSTER, 1986).

Os animais serão constantemente observados e avaliados quanto às condições físicas e comportamentais, com a finalidade de se obter informações sobre a sua capacidade de, eventualmente, retornar a vida livre. Se aptos, receberão alta e serão encaminhados para o seu melhor destino, segundo critérios médicos e biológicos. Salienta-se que a estadia dos indivíduos hígidos no CVDC se fará no mínimo tempo possível, porém aqueles debilitados ou enfermos receberão cuidados médico veterinários até a estabilização do quadro clínico, antes de serem encaminhados a outra instituição.

6.4.4 Destinação

Inúmeros problemas relacionados a soltura de animais são referidos na literatura especializada. Richard-Hansen *et al* (2000) apontam como possíveis causas da fragmentação de grupos sociais de primatas translocados o estresse, o forrageamento em ambiente desconhecido, onde o animal não tem referências espaciais e as prováveis misturas não intencionais de grupos diferentes durante os procedimentos de captura. Infanticídios, menores cuidados maternos e abandono de filhotes são também mencionados pelo autor em estudos de monitoramento pós-resgate de primatas (*Alouatta seniculus*). As reações dos animais podem variar bastante de indivíduo para indivíduo e certamente variam nas diferentes espécies (MARINHO-FILHO, 1999). De acordo com o autor, parece que tamanduás-mirins se ajustam mais rapidamente nas áreas de soltura do que gatos-pintados, que tendem a se deslocar por longas distâncias.

Para a relocação dos animais aptos a soltura, o responsável pelo CVDC deverá utilizar a Relação das Áreas de Soltura, estabelecendo a destinação final através do cruzamento dos dados de superioridade das áreas com os parâmetros abaixo:

- Proximidade do local da captura;
- Margem do rio Madeira ou afluente (direita ou esquerda) que foi capturado;
- Nível trófico e tamanho corpóreo da espécie
- Comportamento social (gregário ou solitário);

- Capacidade de recepção das áreas;
- Tipo de fitofisionomia e qualidade ambiental (tamanho do fragmento florestal, tipo de matriz de entorno, integridade da estrutura vegetacional).

Além desses parâmetros deverá existir a preocupação de contemplar todas as áreas de soltura com a maior diversidade faunística. Dessa forma, exemplares de mesma espécie cujo comportamento é reconhecidamente solitário deverão ser distribuídos nas áreas selecionadas e não concentrá-los, mesmo que existam áreas com capacidade para receber todos os exemplares resgatados.

Todos os dados coletados, inclusive a destinação final, deverão ser anotados em fichas de acompanhamento e encaminhadas a Coordenação Geral do Programa de Resgate para compilação em banco de dados e divulgação ao Órgão Ambiental.

Para fins de planejamento será proposta a escala de prioridade abaixo descrita:

- 1ª Relocação, quando houver integridade vegetacional suficiente, em áreas contíguas ao reservatório através de soltura branda, e quando não for possível, nas áreas de soltura selecionadas;
- 2ª Instituições Científicas do Estado para formação e/ou consolidação de coleções de referências da fauna regional, com prioridade a UNIR – Fundação Universidade Federal de Rondônia, Campus Porto Velho.
- 3ª Instituições Científicas da região norte com coleções consolidadas de vertebrados (como INPA e Museu Paraense Emílio Goeldi) para enriquecimento do acervo da fauna amazônica.
- 4ª Criadouros Científicos, Conservacionistas, Zoológicos e Fiéis Depositários.

Os animais recomendados para a relocação nas áreas de soltura deverão ser, preferencialmente, soltos no mesmo dia da captura e nas horas de temperaturas mais amenas. Serão, *a priori*, cinco (5) as áreas de soltura pré-selecionadas para a relocação de animais, sendo duas na margem esquerda e três áreas na margem direita, de acordo com a imagem de satélite em anexo com alocação dos polígonos (Anexo II). Esta seleção é prévia, e a mesma deverá ser confirmada no início do trabalho de resgate, com auxílio de sobrevôos na área, boas imagens de satélite atualizadas e ortofotos.

Estas áreas deverão ter sua composição florística inventariada para a devida caracterização da vegetação.

Os animais debilitados, órfãos ou com traumatismos, bem como as carcaças para estudos deverão ser respectivamente, após tratamento e processamento, destinados as Instituições Científicas regularizadas pelo IBAMA. Essas instituições deverão ser contatadas previamente, a fim de se definir as espécies e as quantidades de interesse. Quando do recebimento das cartas de aceitação e compromisso de coleções zoológicas, estas serão encaminhadas ao Órgão Licenciador. A instituição científica interessada deverá solicitar ao IBAMA as devidas Licenças de Transporte, assim como remeter os números de tombamento do material recebido à Coordenação do Resgate.

O acondicionamento para o transporte deverá ser, preferencialmente, individual, porém, na impossibilidade disso ocorrer, deverão ser respeitadas as incompatibilidades inter ou intra-específicas. Exemplares debilitados deverão, obrigatoriamente, ser acondicionados isoladamente.

A destinação dos animais deverá ser feita em caixas de transporte específicas para cada tipo de animal (tamanho e espécie), as quais deverão ser devidamente acondicionadas em veículos de carga.

Após a emissão das licenças, as remessas de animais ou material biológico serão de responsabilidade do empreendedor em parceria com a UNIR, devendo esta última manter um controle em meio digital de tudo que foi solicitado e enviado, incluindo um retorno das instituições de informações sobre confirmação de identificação taxonômica, sexagem, e todos estudos realizados com os mesmos, publicados ou não. Este retorno será implementado mediante assinatura de termo de compromisso entre a coordenação do programa e a instituição receptora, tornando fundamental para a complementação do banco de dados do programa de resgate e geração de futuras informações e pesquisas.

6.4.5 Controle de zoonoses

Quando da supressão de grandes maciços florestais e enchimento dos lagos de usinas hidrelétricas há um maior contato de animais silvestres com a população ribeirinha decorrentes dos deslocamentos feitos pela fauna desalojada de seus territórios. Tal aspecto demanda a necessidade de se investigar potenciais problemas sanitários ocasionados pela fauna autóctone, em especial daquelas espécies tradicionalmente conhecidas como vetores ou reservatórios de doenças.

As zoonoses são as doenças ou infecções naturalmente transmissíveis entre os animais vertebrados e o homem. Desde que foram reconhecidas, causam problemas em todos os países, estando associadas ao ambiente silvestre, rural ou urbano.

No Brasil, evidenciamos majestosos biomas com riquezas florística e faunística. Lamentavelmente, a destruição desses ecossistemas pela ação antrópica pode promover consequências desastrosas. Além disso, o avanço da agricultura e da pecuária próximos às áreas naturais tem proporcionado contato estreito entre as populações humanas, as de animais domésticos e as de animais silvestres. Essa aproximação favorece a disseminação de agentes infecciosos e parasitários para novos hospedeiros e ambientes, estabelecendo-se assim novas relações entre hospedeiros e parasitas, e novos nichos ecológicos na cadeia de transmissão das doenças.

Segundo alguns pesquisadores, a escassez de informações sobre a ecoepidemiologia dos animais silvestres é um dos principais fatores que provocam dúvidas e falhas quando se procura sua utilização no estudo e no controle de zoonoses. Dessa maneira, o estudo da epidemiologia das zoonoses torna-se vital para o conhecimento dos focos naturais, permitindo avaliar quais são os fatores de risco associados e quais as doenças que ocorrem nos animais silvestres.

Nesse contexto, há a necessidade de que o empreendedor implemente um Laboratório de Sanidade de Animais Silvestres – LASAS - e Domésticos junto ao CVDC, já que não existe no estado um instituto de pesquisa ou órgão específico para esse fim, além de firmar acordos com demais órgãos públicos de saúde.

Deve ser dispensada especial atenção as enfermidades consideradas zoonoses, como a Leptospirose, a Toxoplasmose, a Leishmaniose, a Febre Maculosa, Doença de Chagas, Brucelose, Salmonelose, Tuberculose e Raiva, nas quais está comprovada na literatura especializada a participação epidemiológica de diferentes espécies de animais silvestres, que atuam como transmissores ou reservatório das mesmas.

Com o desmatamento e enchimento do reservatório, bem como o incremento populacional na região, é possível prever que haverá um maior contato entre elementos da fauna silvestre com animais domésticos, que podem ser portadores e/ou reservatórios de inúmeros agentes infecciosos e que podem provocar doenças na população humana bem como na fauna silvestre.

Neste sentido é de grande importância estabelecer um programa de diagnóstico e monitoramento da ocorrência de enfermidades comuns em espécies domésticas nas espécies de animais silvestres. Especial atenção deverá ser dispensada aos canídeos, felídeos e demais carnívoros, espécies altamente susceptíveis a doenças como a Parvovirose, a Cinomose, a Panleucopenia Felina, Peritonite Infecciosa Felina, como principais viroses; o Tétano, a Leptospirose, a Brucelose, o Botulismo, a Tuberculose e a Salmonelose como principais doenças bacterianas; a Aspergilose, Criptococose, Candidíase e Histoplasiose como principais doenças fúngicas; entre outras.

Outra finalidade deste monitoramento é avaliar a possível participação de espécies silvestres como reservatórios de enfermidades que possam ser transmitidas para animais domésticos, especialmente para animais de produção, como aves, suínos, eqüinos e bovinos leiteiros e de corte. Nesta categoria podem ser citadas a Doença de Newcastle, que pode acometer qualquer espécie de aves; Influenza, Encefalites virais eqüinas, Febre Aftosa, Raiva, Tétano, Botulismo, Brucelose e Leptospirose.

Adicionalmente, animais peçonhentos (vertebrados e invertebrados) tem sido alvo de estudos por esses órgãos, sendo bastante apreciável a participação desses durante todo período de atividade do empreendimento que envolva a captura de representantes da fauna.

6.4.6 Salvaguarda de população durante o desmatamento

Com o objetivo de desenvolver ações preventivas em função das atividades de desmate, principalmente com relação a preparar a população mais propensa a riscos de acidentes com animais peçonhentos, como centros populacionais próximos ao reservatório, estão previstas três (3) equipes de salvaguarda de população, que deverão começar as atividades a partir do início da implementação do canteiro de obras. Uma (1) para atender aos trabalhadores da obra e comunidades vizinhas na margem esquerda, e duas (2) na margem direita atendendo ao canteiro de obras e a população em geral da cidade de Porto Velho. No plano de atividades destas equipes estão previstas palestras, cursos, treinamentos para diversos segmentos sociais (médicos, enfermeiros, trabalhadores, comunidades ribeirinhas, etc). Cada equipe será composta por um (1) biólogo e um (1) assistente.

Acompanhamento e Resgate de Fauna durante o enchimento do reservatório

Estas atividades compreendem a captura dos animais silvestres que não se auto-relocarem e que estiverem com a sobrevivência ameaçada durante o enchimento do reservatório.

Durante o período de enchimento do reservatório alguns animais tenderão a ficar ilhados nos pontos mais elevados dos terrenos ou nas copas das árvores, principalmente, filhotes e/ou de grupos de hábito arborícola, necessitando de resgate para garantir sua sobrevivência.

Esta atividade terá seu início com o fechamento das comportas da barragem estendendo-se até o final do enchimento do reservatório, sendo sucedida pela Operação de Rescaldo, item

6.4.7 Repasse ou Rescaldo da operação de resgate

Este resgate será realizado em toda a área afetada pelo reservatório acompanhando a elevação do seu nível até alcançar a cota máxima de alagamento.

O planejamento desta operação deverá ser feito com suficiente antecedência. A interação com o Órgão Ambiental incluirá não apenas a solicitação de Autorização de Captura, mas também a participação no estabelecimento de quantitativos de material zoológico a ser enviado a Instituições Científicas, bem como no acompanhamento e fiscalização das atividades. O envio de relatórios sobre as atividades realizadas, reuniões de discussão e vistorias conjuntas deverão também fazer parte das estratégias de envolvimento do Órgão Ambiental.

6.4.8 Resgate

A operação de captura consiste em conter e acondicionar em embalagens de transporte, os animais (vertebrados e invertebrados) que estiverem na área do reservatório, apresentando risco de sobrevivência.

Durante todo o período do resgate, as equipes de captura deverão percorrer, diariamente, as áreas inundadas com o objetivo de retirar desses locais os animais que não conseguirem se auto-relocar.

Estão previstas quatro (4) equipes de captura/monitoramento, sendo duas (2) para cada margem do rio Madeira. Cada equipe será composta por nove profissionais alocados em três barcos. Em cada barco haverá um (1) biólogo, um (1) assistente (catador) e um (1) barqueiro. Cada barco deverá transportar, no máximo, 03 (três) pessoas, sempre respeitando as normas de segurança para a integridade física dos tripulantes e dos animais.

Dentro de cada equipe, os barcos serão divididos em: barcos de captura propriamente dita (2/3); e Barcos de transporte de equipamentos (1/3). Assim, cada grupo de 03(três) barcos terá 02(dois) barcos de captura e 01(um) barco de transporte.

As equipes deverão manter-se distantes, só agrupando em caso de captura de animais de comportamento gregário (ex. macacos) ou situações que necessitem um esforço conjunto das equipes.

A comunicação inter e intra-equipes e com as demais frentes de serviço do resgate deverá ser feita através de rádios transceptores móveis.

Os deslocamentos deverão ser efetuados por meio de barcos tipo semi-chatão tracionados por motor de popa de 25Hp. Deverão ser utilizados laços, ganchos, redes, puçás, caixas transporte e armadilhas para captura e transporte.

Todos os animais capturados deverão ser avaliados quanto a possibilidade de relocação imediata (soltura branda) ou da necessidade de manutenção provisória no CVDC para que readquiram condições de vitalidade mínima.

No caso de cobras peçonhentas, aranhas e escorpiões deverão ser estabelecidos contatos formais prévios com instituições de ensino e pesquisa, verificando o interesse destas em receber este tipo de material.

O planejamento diário das atividades e a distribuição dos barcos no reservatório dependerão das informações repassadas pela jornada do dia anterior que indicarão as coordenadas de localização dos animais. Para tanto, cada coordenador de equipe deverá portar 01 (um)

aparelho de GPS para a indicação e determinação do ponto exato de localização dos animais avistados no dia anterior.

O método de captura poderá variar de acordo com a espécie animal, porém, para a grande maioria das espécies poderá ser usado o método de contenção física, indicado no caso de captura de macacos, ouriços, quatis, tamanduás-mirins, pequenos roedores, entre outros.

Também poderão ser usados os equipamentos de captura como puçás, laços, tesouras de ofídios, redes, a serem escolhidos conforme as necessidades de cada espécie ou mesmo tamanho do animal.

Animais enquadrados na categoria de animais raros ou ameaçados de extinção, caso sejam encontrados, deverão ser resgatados pela Equipe Especial de Captura composta por veterinário, biólogo e técnicos habilitados. Além dessas espécies, exemplares que demandem do uso de contenção química para a captura (ex. anta) também deverão ser resgatados pela equipe especial.

Como a grande maioria dos animais vertebrados que deverão ser capturados possui hábito arborícola (cobras verdes, macacos, ouriços, etc.) a situação desses animais deverá ser monitorada, avaliando as condições mais favoráveis e seguras para a realização da captura.

Após a contenção, os animais deverão ser acondicionados em embalagens de transporte (caixas, sacos, etc; conforme ANEXO IV) específicas para as diferentes espécies, tamanhos e distância do percurso, confeccionadas em número e modelos suficientes para o atendimento da demanda de resgate. Em seguida, serão anotados na ficha de captura os dados como coordenadas geográficas do local da captura, se o animal estava isolado ou em bando, bem como outras informações relevantes.

O acondicionamento e o transporte deverão ser, preferencialmente, individuais, porém, na impossibilidade disso ocorrer, deverão ser respeitadas as incompatibilidades inter ou intra-específicas. Exemplares debilitados deverão, obrigatoriamente, ser acondicionados isoladamente.

O tempo de permanência dos animais nas embalagens de transporte deverá ser o menor possível.

Carcaças de animais encontrados mortos ou que vierem a óbito durante a captura deverão ser enviadas o mais rápido possível ao CVDC.

Além dos barcos das equipes de captura deverá ser disponibilizado mais 01 (um) barco para o atendimento às entidades científicas que deverão ser convidadas a acompanhar os serviços.

Situações de maior densidade de animais poderão implicar em concentração dos grupos de captura em determinados locais e períodos.

Além destes profissionais, haverá uma equipe responsável pelo transporte de animais ao CVDC. Desta forma, a equipe de resgate contará com 21 profissionais no início do resgate.

Estão previstos sobrevôos durante o resgate para auxiliar na detecção de eventuais animais em perigo de afogamento e orientação geográfica das equipes de resgate.

6.4.9 Triagem

Esta atividade consiste em receber e submeter a exames clínicos os espécimes capturados.

Nesta etapa será feita a identificação das espécies e se possível a determinação do sexo de todos os animais resgatados. Além disso, deverá ser selecionada uma população amostral para a coleta de material biológico e realização de biometria (peso, comprimento, entre outras).

A triagem deverá ser efetuada sempre que possível ainda no barco, para evitar transporte, manejo e acondicionamento dos animais por período desnecessário, que pode acentuar o nível de estresse dos mesmos e provocar alterações fisiopatológicas indesejáveis nos animais. Somente filhotes, espécimes não identificados ou com necessidade de atendimento veterinário serão encaminhados ao Centro Veterinário e Destinação Científica – CVDC.

A recepção no CVDC dos animais capturados deverá ocorrer ao longo de todo o dia, porém com picos de trabalho próximo ao horário de almoço e ao final do expediente das equipes de captura.

A composição da equipe do CVDC, bem como os procedimentos de triagem e internação são os mesmos descritos nos itens 7.4.1 e 7.4.2.

6.4.10 Destinação

Estas atividades são totalmente similares às descritas no item 7.4.3, referente ao procedimento de destinação dos animais resgatados durante o desmatamento.

6.4.11 Repasse ou rescaldo da operação de resgate

Todas as operações técnicas descritas para a captura, triagem e destinação na quantificação e qualificação acima descritas deverão ter continuidade, mesmo após o enchimento, por um período mínimo de 60 (sessenta) dias. Durante esse período as equipes poderão, a critério da coordenação do programa, ser reduzidas paulatinamente em função do número de animais e as atividades mantidas. Este período poderá ser expandido ou reduzido conforme orientação do órgão licenciador.

6.4.12 Salvaguarda de população durante o enchimento do reservatório

Esta atividade tem como objetivo desenvolver ações preventivas em função do enchimento do reservatório, principalmente com relação a preparar a população mais propensa a riscos de acidentes com animais peçonhentos, como centros populacionais próximos ao reservatório.

Esta equipe terá como atribuições ministrar palestras, cursos, workshops e outras atividades informativas para preparar as comunidades ribeirinhas para potenciais acidentes com animais peçonhentos.

Estão previstas duas (2) equipes de salvaguarda durante o enchimento, uma em cada margem do rio que trabalharão, até dois meses após o enchimento até a cota máxima. Cada equipe será composta por um (1) biólogo e um (1) assistente.

7. RESPONSABILIDADES

A implantação deste programa é responsabilidade do empreendedor, contando com a seguinte estrutura e responsabilidades específicas:

a) Coordenação Técnica Geral.

Atribuições:

- Supervisão geral;
- Contatos com instituições;
- Emissão de relatórios;
- Solicitação de licenças;
- Dimensionamento de tarefas, equipes e recursos materiais;
- Contato com a empresa contratante;
- Destinação adequada a cada espécime;
- Contatos com a imprensa.

b) Coordenação Administrativa:

Atribuições:

- Apoio de transporte;
- Manutenção de barcos, veículos e equipamentos;
- Refeições e alojamentos;
- Aquisição de materiais;
- Entrada de dados do banco de dados.

c) Coordenação de Captura

Atribuições:

- Captura de animais;
- Soltura branda de animais;
- Identificação dos animais resgatados;
- Registro das informações nas fichas de controle;
- Cautela de equipamentos.

d) Coordenação veterinária e destinação científica.

Atribuições:

- Atendimento a animais debilitados ou jovens órfãos;
- Registro das informações nas fichas de controle;
- Controle e higienização de caixas e utensílios;
- Emissão de laudo de saúde para transporte e acondicionamento adequado para o mesmo (com sedação se necessário);
- Responsável pela adequada manutenção dos animais em quarentena e/ou esperando ser transportado e/ou realocado.

e) Coordenação de salvaguarda de população.

Fase de desmatamento:

Fará atendimentos domiciliares de resgate de animais peçonhentos, assim como serviço de prestação de informações (todos através de chamada telefônica). As equipes elaborarão, em conjunto as diversas representações sociais – como, p.ex., escolas, associações de bairros, igrejas, ONGs, prefeitura - um cronograma de palestras, cursos, workshops e outras atividades informativas para preparar as comunidades mais susceptíveis a potenciais acidentes com animais peçonhentos, como as ribeirinhas e bairros próximos ao canteiro de obras.

Fase de enchimento do reservatório:

Ministrará palestras, cursos, workshops e outras atividades informativas para preparar as comunidades ribeirinhas para potenciais acidentes com animais peçonhentos.

8. RELATÓRIOS E PRODUTOS

Tendo em vista o acompanhamento do desenvolvimento das ações e sua avaliação, bem como o planejamento das etapas subseqüentes, os relatórios parciais com resultados preliminares deverão ser emitidos ao Órgão Ambiental Licenciador com periodicidade semestral. Após o término da operação de resgate, será enviado ao Órgão Ambiental Licenciador o relatório final com interpretação biológica de todos os dados do processo de licenciamento.

A divulgação dos resultados poderá ser feita por meio de apresentação em Congressos e Seminários Científicos, oficinas e publicações em revistas especializadas e de divulgação científica.

9. INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS

Este programa apresenta interface com diversos PBAs, como: desmatamento, saúde pública, apoio a populações indígenas, educação ambiental, comunicação social, resgate de flora e com vários subprogramas do PBA de Conservação de Fauna, como os de monitoramento de aves, répteis e de todos subgrupos de mamíferos.

Com relação ao programa de desmatamento, todo dimensionamento do resgate de fauna nesta fase do empreendimento depende diretamente do cronograma e do número de frentes de desmatamento que trabalharão simultaneamente. É importante ressaltar que cada frente de desmatamento será acompanhada por uma equipe de resgate, que fará uma avaliação previa da área a ser desmatada, procurando evidências da presença de animais no local, presença de ninhos de aves, etc. Caso seja verificada uma destas situações, a atividade de desmatamento deverá ser interrompida até que os animais sejam devidamente resgatados.

Em relação ao PBA de educação ambiental e comunicação social, este gera dados e informações relevantes e de interesse às comunidades locais e a sociedade brasileira em geral, como, por exemplo, informações ecológicas e comportamentais de espécies de interesse de saúde pública, como animais peçonhentos e vetores de diversas doenças.

Em relação ao PBA de Saúde Pública e o de Segurança e medicina no trabalho, a coordenação deste PBA terá intensiva comunicação e cooperação técnica com as secretarias municipais e estaduais de saúde, visando entre outros, liberação de soro antiofídico.

10. BIBLIOGRAFIA

- ATLAS GEOAMBIENTAL DE RONDÔNIA. Porto Velho: SEDAM, p. v2. 2002.
- BATISTA, H. B. C. R., VICENTINI, F. K. FRANCO, A. C., SPILKI, F. R., SILVA, J. C. R., ADANIA, C. H., ROEHE, P. M. Neutralizing antibodies against Feline Herpesvirus Type 1 in captive wild felids of Brazil. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine** 36(3): 447–450, 2005.
- BODMER, R.E., EISENBERG, J.F. e REDFORD, K.H. Hunting and the likelihood of extinction of Amazonian mammals. **Conservation Biology** v.11, n. 2, p.460-466. 1997.
- BROCKELMAN, W.Y e ALI, R. Methods of surveying and sampling forest primate populations. **In: MARSH, C.W. E MITTERMEIER, R.A. (Eds). Primate conservation in the tropical rainforest.** New York, Alan R, Liss, Inc. p.21-62. 1986.
- CARNIELI JR, P., FAHL, W. O., CASTILHO, J. G., OLIVEIRA, R. N., MACEDO, C. I., DURYMANOVA, E., JORGE, R. S. P., MORATO, R. G., SPÍNDOLA, R. O., MACHADO, L. M., SÁ, J. E. U., CARRIERI, M. L., KOTAIT, I. Characterization of Rabies virus isolated from canids and identification of the main wild canid host in Northeastern Brazil. **Virus Research.** Article *in press*. 14p. 2007.
- CAUGHLEY, G. **Analysis of Vertebrate Populations.** Jojn Wiley & Sons, New York. 299p. 1977.
- CEULP/ULBRA. **Plano de resgate e relocação da fauna silvestre.** AHE Luís Eduardo Magalhães. Palmas/TO. 2001.
- CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO - **AGENDA 21** – Senado Federal/Capítulo 36 – Promoção do ensino, da conscientização e do treinamento – 1992.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução n. 01 de 23 de janeiro de 1986.** Estabelece os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. 1986.
- CORNER, L. A. L. The role of wild animal populations in the epidemiology of tuberculosis in domestic animals: How to assess the risk. **Veterinary Microbiology** 112. pgs. 303–312. 2006.
- COSTA, L.P. **A importância do Brasil Central na história evolutiva dos pequenos mamíferos da Amazônia e da Mata Atlântica.** Berkeley, CA, EUA: Universidade da Califórnia, Museu de Zoologia de Vertebrados, (Proposta de Tese de Doutorado). 1998.
- CUBAS, Z. S., SILVA, J. C. R., CATÃO-DIAS, J. L. (ED). **Tratado de animais silvestres – Medicina Veterinária.** São Paulo: Roca. 1354p. 2007.
- EMMONS, L.H. Geographic variation in densities and diversities of non-flying mammals in Amazonia. **Biotropical**, v.16, n.3, p. 210-222, 1984.
- FAO. **Forest resources assessment 1990: Tropical countries.** FAO Forestry paper 112 p. 1993.

- FILONI, C., ADANIA, C. H., DURIGON, E. L., CATÃO-DIAS, J. L. Serosurvey for Feline Leukemia Virus and lentiviruses in captive small neotropic felids in São Paulo State, Brazil. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**. 34(1): 65–68, 2003.
- FIORELLO, C. V., ROBBINS, R. G., MAFFEI, L., WADE, S. E. Parasites of free-ranging small canids and felids in the Bolivian Chaco. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine** 37(2): 130–134, 2006.
- FONSECA, G. A. B. The vanishing Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation**, 34(1): 17-34. 1985.
- FOSTER, J. W. 1986. Behavior of Captive Animals. p. 20-31. In: FOWLER, M. E (Ed.). **Zoo & Wild Animal Medicine**. Philadelphia, W. B. Saunders Company, pp. 20-31. 1986.
- FOWLER, M. E. 1986. Restraint. p. 38-50. In: FOWLER, M. E (Ed.). **Zoo & Wild Animal Medicine**. Philadelphia, W. B. Saunders Company.
- FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE - FUNASA: **Sistema Nacional de Vigilância Ambiental em Saúde**. Brasília, D.F.: Fundação Nacional da Saúde, Ministério da Saúde, 2001.
- FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FUNASA. **Guia de vigilância epidemiológica**. 5ª ed. Brasília: v. II 2002.
- GONDIM, L. F. P. *Neospora caninum* in wildlife. **Trends in Parasitology** Vol.22 No.6 June 2006.
- GOUDING, M., BARTHEM, R., FERREIRA, E.J.G. **The Smithsonian atlas of the Amazon**. The Smithsonian Institution. 2003.
- HAEFNER, M., BURKE, T. J., KITCHELL, B.E., LAMONT, L. A., SCHAEFFER, D. J., BEHR, M., MESSICK, J. B. Identification of *Haemobartonella felis* (*Mycoplasma haemofelis*) in captive nondomestic cats. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine** 34(2): pgs.139–143. 2003.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA/MMA. **Lei de Crimes Ambientais**, Lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1998.
- JIJÓN, S., WETZEL, A. LEJEUNE, J. *Salmonella enterica* isolated from wildlife at two Ohio rehabilitation centers. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine** 38(3): 409–413, 2007.
- KREEGER, T. J. The capture event, p.41-51. In: KREEGER, T.J. (Ed.). **Handbook of Wildlife Chemical Immobilization**. Fort Collins, Wildlife Pharmaceuticals.1999.
- LINDEBERG, S. M. Terrestrial fauna. In: Eletrobrás (Eds). 1998. Reunião Temática. **O Tratamento do Impacto das Hidrelétricas sobre a Fauna Terrestre**. 1999. www.eletrobras.gov.br.
- LUNA, J. O., SANTOS, M. A. A., DURIGON, E. L., ARAUJO JR., J. P., DUARTE, J. M. B. Tuberculosis survey of free-ranging marsh deer (*Blastocercus dichotomus*) in Brazil. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine** 34(4): 414–415, 2003.
- MARINHO-FILHO, J. Hidroelétricas e fauna Terrestre. In: Eletrobrás, 1998. Reunião Temática "O Tratamento do Impacto das Hidrelétricas sobre a Fauna Terrestre". www.eletrobras.gov.br. 1999.

- MCKEOWN, S. General Husbandry and Management, p. 9-19. In: MADER, R. D. (Ed.). **Reptile Medicine and Surgery**. Philadelphia, W. B. Saunders Company. 1996.
- MEFFE, G. K. & CARROL, C. R. **Principles of conservation biology**. Sinauer Ass., Inc. 1994.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL e Organização Pan-Americana da Saúde/Brasil. Doenças Relacionadas ao Trabalho. Manual de Procedimentos para os Serviços de Saúde. Série A. **Normas e Manuais Técnicos**; n. 114 Brasília/DF – Brasil. 2001.
- MITTERMEIER, R. A.; COIMBRA-FILHO, A. F; CONSTABLE, I. D.; RYLANDS, A. B. & VALLE, C. M. Conservation of primates in the Atlantic Forest of Brazil. **Int. Zoo**. Yearbook 22: 2-17. 1982.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., FONSECA, G.A.B., KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v.403, p.853-858, 2000.
- PAGLIA, A.P.; DE MARCO P.Jr; COSTA, F.M.; PEREIRA R.F. & LESSA, G. Heterogeneidade estrutural e diversidade de pequenos mamíferos em um fragmento de mata secundária de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 12: 67-79. 1995.
- PATTERSON, B. D. The integral role of biogeographic theory in conservation of tropical forest diversity. In: MARES, M. A. & SCHMIDLY, D. J. (ed) **Latin American mammalogy: history, biodiversity and conservation**. pp 124-149. University of Oklahoma Press, Norman. 1991.
- PAVAM, D. **Considerações ecológicas sobre a fauna de sapos e lagartos de uma área do cerrado brasileiro sob impacto do enchimento do reservatório de Serra da Mesa**. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Dissertação de Mestrado (Zoologia). 2001.
- PBA-10 - Projeto Básico Ambiental Nº 10 - Programa Ambiental de Levantamento, Acompanhamento e Manejo de Fauna. 71p. **Enerpeixe**. 2003.
- PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL – PCA da Rodovia Federal BR – 010/TO. 2007.
- RICHARD-HANSEN, C; VIÉ, J.-C & THOISY, B. de. Translocation of red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in French Guiana. **Biological Conservation**, 93: 247-253. 2000.
- RODRIGUES, M.T.U. Construção de hidrelétricas, resgate de fauna e coleções zoológicas visando assegurar a preservação da biodiversidade e a formação de recursos humanos qualificados. In: Eletrobrás (Eds), **Reunião Temática O Tratamento do Impacto das Hidrelétricas sobre a Fauna Terrestre**. 1998. <http://www.eletronbras.gov.br/>.1998.
- SISTEMA ESTADUAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA DE RONDÔNIA - SEUC/RO. Decreto Lei nº 1144 de 12 de dezembro de 2002.
- SICK, H, "**Ornitologia Brasileira, Uma Introdução**", 2a Ed. Brasília, Ed. Universidade de Brasília, vols. 1 e 2, 1985.
- RYLANDS, A.B.; COSTA, C.M.R.; MACHADO, R.B. & LEITE, Y.L.R.(Eds). **Livro Vermelho dos Mamíferos Brasileiros Ameaçados de Extinção**. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, p.317-324. 1994.

- THEMAG Engenharia. Estudos complementares de flora e fauna. AHE Lajeado – Investco SA. 1998.
- TIEMANN, J. C. H., RODRIGUES, A. A. R., SOUZA, S. L. P., DUARTE, J. M. B., GENNARI, S. M. Occurrence of anti-Neospora caninum antibodies in Brazilian cervids kept in captivity. **Veterinary Parasitology** 129. pgs. 341–343. 2005.
- TURNER, I. M. & CORLETT, R.T. The conservation value of small isolated fragments of lowland tropical rainforest. **Tree**, 11(8):330-333. 1996.
- VIÉ, J. C. Wildlife rescues – the case of the Petit Saut hydroelectric dam in French Guiana. **Oryx**, 33 (2): 115-126. 1999.
- VILLELA, N. P. Programa de Conservação da Fauna Silvestre do Aproveitamento Hidrelétrico Serra da Mesa. In: SILVA JR., N.J., BRANDÃO, C.R.F. & SANTOS, H.G.P. (Eds) Workshop. **A Fauna do AHE Serra da Mesa**. Resumos. Goiânia. Furnas/Universidade Católica de Goiás. 1999.
- VIVO, M. How many species of mammals are there in Brazil? Taxonomic practice and diversity evaluation. In: BICUDO, C. E. & MENEZES, N. A. (eds.) **Biodiversity in Brazil**. Pp. 331 - 321. 1996.
- VOSS, R. S. & EMMONS, L. H. Mammalian diversity in Neotropical lowlands rainforests: a preliminar assessment. **Bull. Am. Mus. Nat. Hist.** 230: 1-115. 1996.
- WARD, M. P., LAFFAN, S. W., HIGHFIELD, L. D. The potential role of wild and feral animals as reservoirs of foot-and-mouth disease. **Preventive Veterinary Medicine** 80. pgs. 9–23. 2007.
- WILSON, D. E.; COLE, F.R.; NICHOLS, J.D.; RUDRAN, R. & FUSTER, M.S. **Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Mammals**. Washington and London, Smithsonian Institution Press, 353p. 1996.
- WIRSING, A. J., AZEVEDO, F. C. C., LARIVIERE, S., MURRAY, D. L. Patterns of gastrointestinal parasitism among five sympatric prairie carnivores: are males reservoirs? **J. Parasitol.**, 93(3), pp. 504–510. 2007.

ANEXO I

**DETALHAMENTO DO CENTRO DE TRIAGEM E DE DESTINAÇÃO
CIENTÍFICA**

DETALHAMENTO DO CENTRO DE TRIAGEM E DE DESTINAÇÃO CIENTÍFICA

1. Centro de triagem/laboratório (figura 1)

Composto de uma sala para procedimentos clínicos, um laboratório e um escritório com banheiro e depósito, totalizando 56,00m², coberta por telha isolante térmica e ar condicionado. Para facilitar o procedimento de recepção e acomodação dos animais que chegarem ao CVDC, este deverá ter uma varanda com pelo menos 2 metros de largura ao redor do mesmo.

A sala para procedimentos clínicos deverá ser equipada com pias, bancada, mesa de atendimento clínico, calhas cirúrgicas de vários tamanhos e armários.

O laboratório deverá ser equipado com uma pia, bancada, um freezer e demais equipamentos laboratoriais que se fizerem necessários, como microscópio ótico, microcentrífuga, banho-maria, autoclave para esterilização dos materiais, etc.

O escritório, montado com computador, impressora, acesso rápido a internet, arquivos e armários servirá de apoio às atividades médico-veterinária.

2. Recinto para carnívoros (figura 2)

Composto por quatro módulos, separados 2 (dois) a 2 (dois), para facilitar o uso de porta corrediça, o qual é feita a descrição individual, a seguir:

- Área total interna – 32,00m²;
- Altura – 2,20m;
- Solário – 16,00m²;
- Dormitório – 16,00m², apresentando cobertura de telhas sob a tela;
- Substrato - concreto, apresentando uma inclinação de aproximadamente 10º;
- Frente e cobertura-tela (malha nº1);
- Laterais e fundos em pré-moldados (menos no solário);
- Abertura: um total de três, todas em porta corrediça, uma de acesso ao recinto, medindo 0,60 x 1,20m, outra entre o dormitório e o solário, medindo 0,80m x 0,80m e outra de acesso ao solário, medindo 0,60m x 1,20m.
- Corredor de segurança de um (01) metro de largura.

3. Recinto para cervídeos (figura 3)

Trata-se de dois módulos, com as seguintes características:

- Baia – tem o substrato com piso de concreto, vazado, a fim de que não se torne escorregadio, com inclinação de 10º, facilitando o escoamento de água e dejetos para o canal de drenagem; desempenha o papel de abrigo, quarentena, além de facilitar a contenção do animal. Construída em alvenaria, com os cantos arredondados, coberta por telha isolante térmica. A baia apresenta pé-direito de 2,20m sendo que, entre o telhado e as paredes, existe um vão de 20cm, visando a ventilação da mesma. No interior da baia deverão existir dois cochos, um fixo para água, feito de alvenaria

diretamente na parede e outro tipo basculante, utilizado para o fornecimento de forragem.

- Solário – cercado por tela de malha nº 3, com altura de 2,20m, sendo que internamente à tela, deve ser utilizado sombrite (75%), visando o estabelecimento de uma barreira visual. Esse solário apresenta dois portões, medindo 1,00m x 1,80m, um de acesso à rua e outro de acesso a baia, sendo que ambos apresentam rodas para facilitar o seu deslizamento em um trilho colocado no chão.
- Área total interna- 50,00m²;
- Baia – 10,00m²
- Solário – 40,00m²

4. Recinto para primatas (figura 4)

Composto por quatro módulos, separados 2 (dois) a 2 (dois), para facilitar o uso de porta corredeira, o qual é feita a descrição individual, a seguir:

- Área total interna – 32,00m²;
- Altura - 2,20m;
- Exposição – 24,00m², apresentando cobertura de telhas sob a tela
- Dormitório – 8,00m², apresentando cobertura de telhas sob a tela;
- Substrato - piso de concreto de baixa abrasividade e com inclinação de 10°;
- Cobertura - feita com tela no. 3 visando o aspecto de segurança, porém é necessário que haja a colocação de telhas sobre esta tela, a fim de garantir o sombreamento da área;
- Laterais: em pré-moldados, o que garante o isolamento de animais de procedências diferentes;
- Corredor de segurança – O recinto terá um corredor de segurança de 1 (um) metro de largura.
- Frentes e fundos: revestida com tela de malha no. 3;
- Abertura: uma no corredor de segurança, medindo 0,80m x 1,80m, uma de acesso ao recinto, medindo 0,60 x 1,20m, outra entre a exposição e dormitório, medindo 0,80m x 0,80m e outra de acesso ao dormitório, medindo 0,60m x 1,20m;
- Abrigos: construídos em pré-moldados, na parede dos fundos do recinto.

5. Recinto para mamíferos terrestres (canídeos, tamanduás, etc.) (figura 5)

Composto por 2 (dois) módulos, o qual é feita a descrição individual, a seguir:

- Área total interna – 35,00m²;
- Altura - 2,20m;
- Dormitório – 10,00m², apresentando cobertura de telhas sob a tela, com repartições internas pré-moldadas e cercas metálicas com malha nº 1, cobrindo o teto, cada um com dimensões de 2,00m X 2,50m.
- Substrato - concreto, apresentando uma inclinação de aproximadamente 10° (menos no solário);
- Cobertura e solário - tela (malha nº3);
- Laterais, frente e fundos em pré-moldados (menos no solário);

- Abertura: um total de três, todas em porta corrediça, uma de acesso ao recinto, medindo 0,60m x 1,20m, outra entre o dormitório e o solário, medindo 0,80m x 0,80m e outra de acesso ao solário, medindo 0,60m x 1,20m.

6. Recinto para pequenos mamíferos (figura 6)

Composto por 10 (dez) módulos, o qual é feita a descrição individual, a seguir:

- Área total interna – 20,00m²;
- Altura - 2,20m;
- Módulo – 2,00m², apresentando cobertura de telhas sob a tela, com repartições internas pré-moldadas e cercas metálicas com malha nº 1, cobrindo teto e frente, cada um com dimensões de 2,00m X 1,00m.

7. Recinto para aves (figura 7)

Composto por 10 (dez) módulos, o qual é feita a descrição individual, a seguir:

- Área total interna – 15,00 m²;
- Altura - 2,20m;
- Módulo – 1,50m², apresentando cobertura de telhas sob a tela, com repartições internas de cercas metálicas com malha nº 1, cobrindo teto, frente e fundos, cada um com dimensões de 1,00m X 1,50m.

8. Recinto para répteis (figura 8)

Composto por 10 (dez) módulos em alvenaria, o qual é feita a descrição individual, a seguir:

- Área total interna – 20,00 m²
- Módulo – 1,00m de largura X 2,00m de comprimento e 1,2 m de altura, com piso em cimento com inclinação de 10° e cobertura externa em madeira e telhas de fibrocimento de 6mm.

O Centro de Veterinária e Destinação Científica deverá apresentar sistema de esgoto convencional. Devido a provável rotatividade existente nesse recinto, os mesmo deverá apresentar piso de cimento, visando facilitar a limpeza e um manejo sanitário satisfatório. Outra medida, nesse sentido, é a colocação de pedilúvio com solução iodada ou de hipoclorito em todas as entradas. Deve ser ressaltada a necessidade de um enriquecimento psicológico no interior dos recintos, assim como recipientes para arraçoamento.

Toda a área de circulação deve ser revestida por camada de brita, cercada para impedir acesso de pessoas estranhas como de animais ao recinto e bem iluminada para facilitar as atividades noturnas eventuais.

Na área do CVDC deverá haver um galpão para os equipamentos utilizados no programa de resgate, como caixas de transporte, materiais de captura, barcos, etc.

Figura 1 - Centro de triagem/laboratório

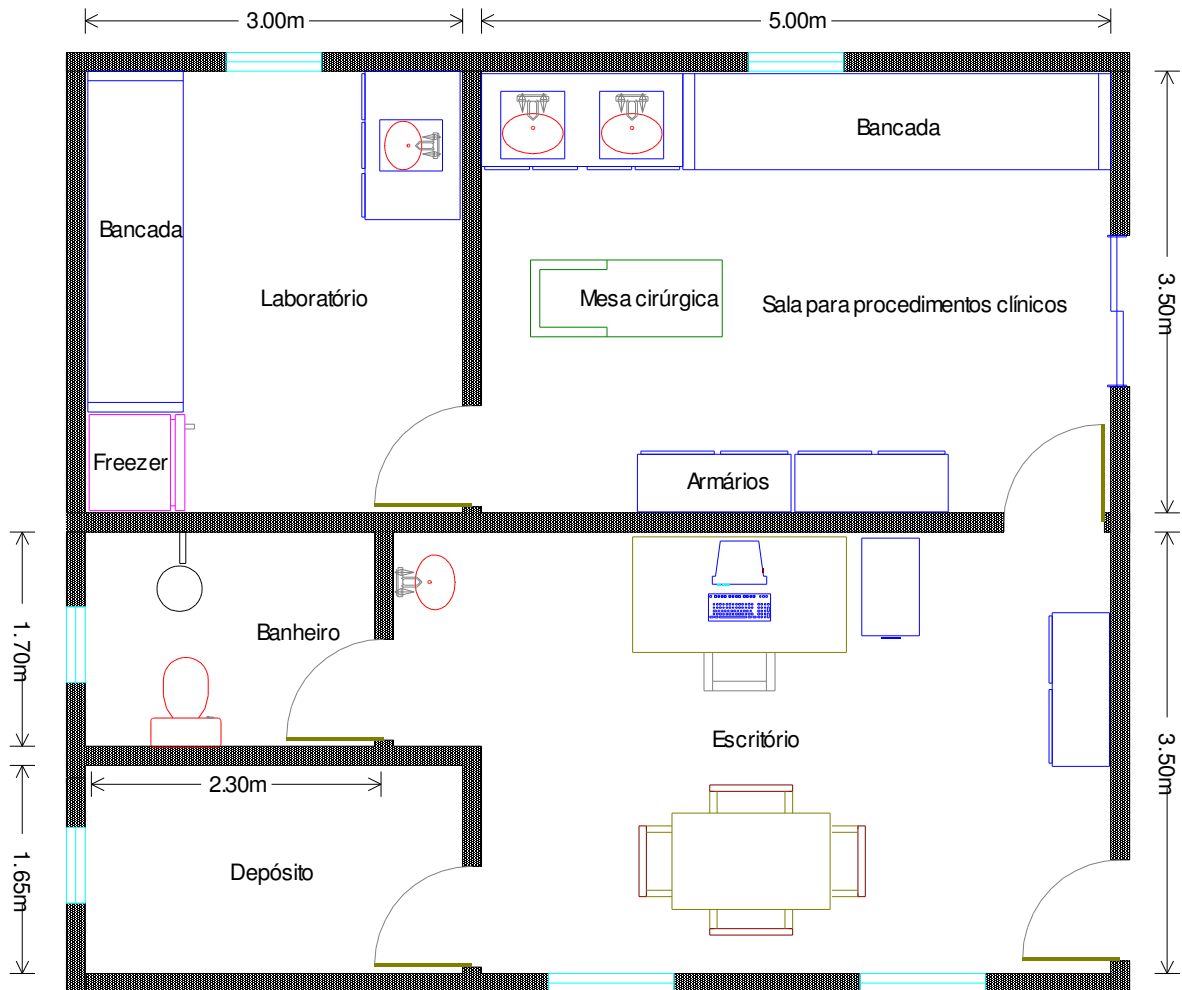


Figura 2 - Recinto para carnívoros

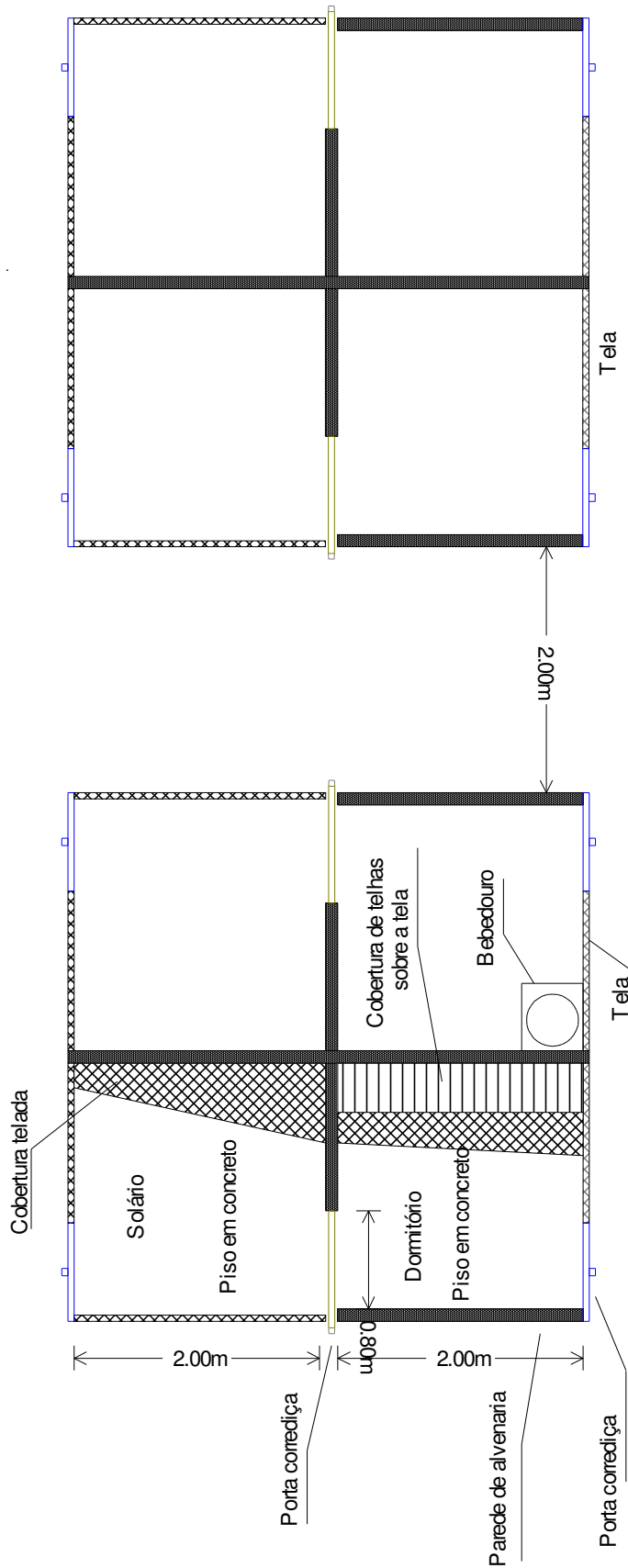


Figura 3 - Recinto para cervídeos

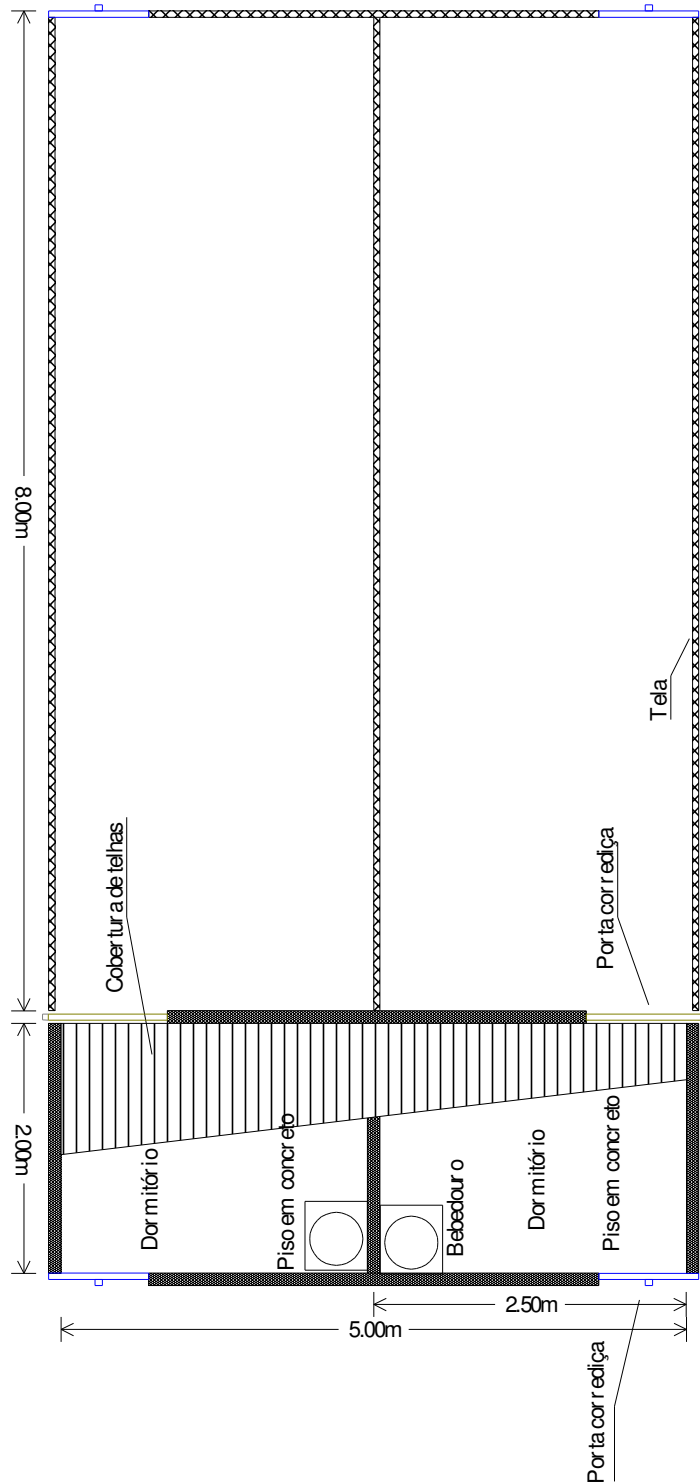


Figura 4 - Recinto para primatas

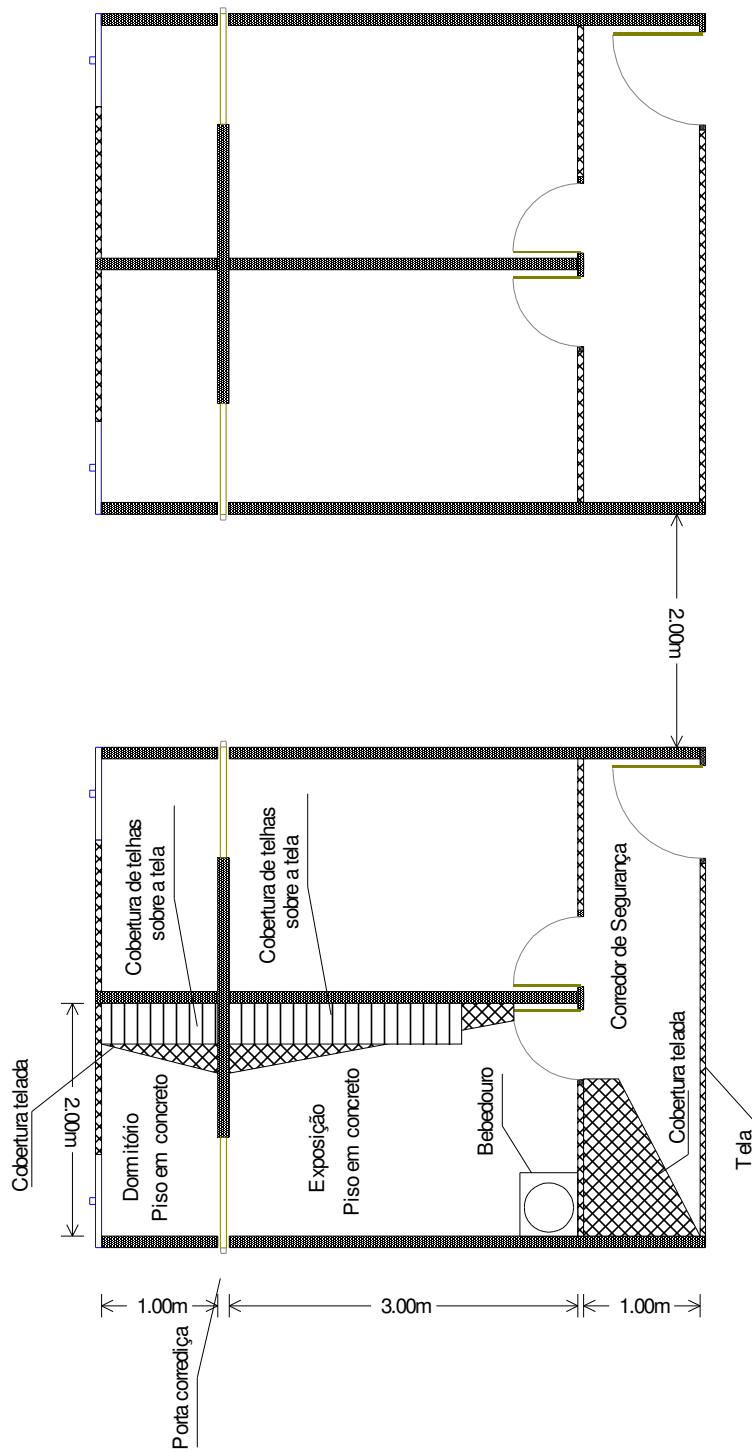


Figura 5 - Recinto para mamíferos terrestres (canídeos, tamanduás, etc.).

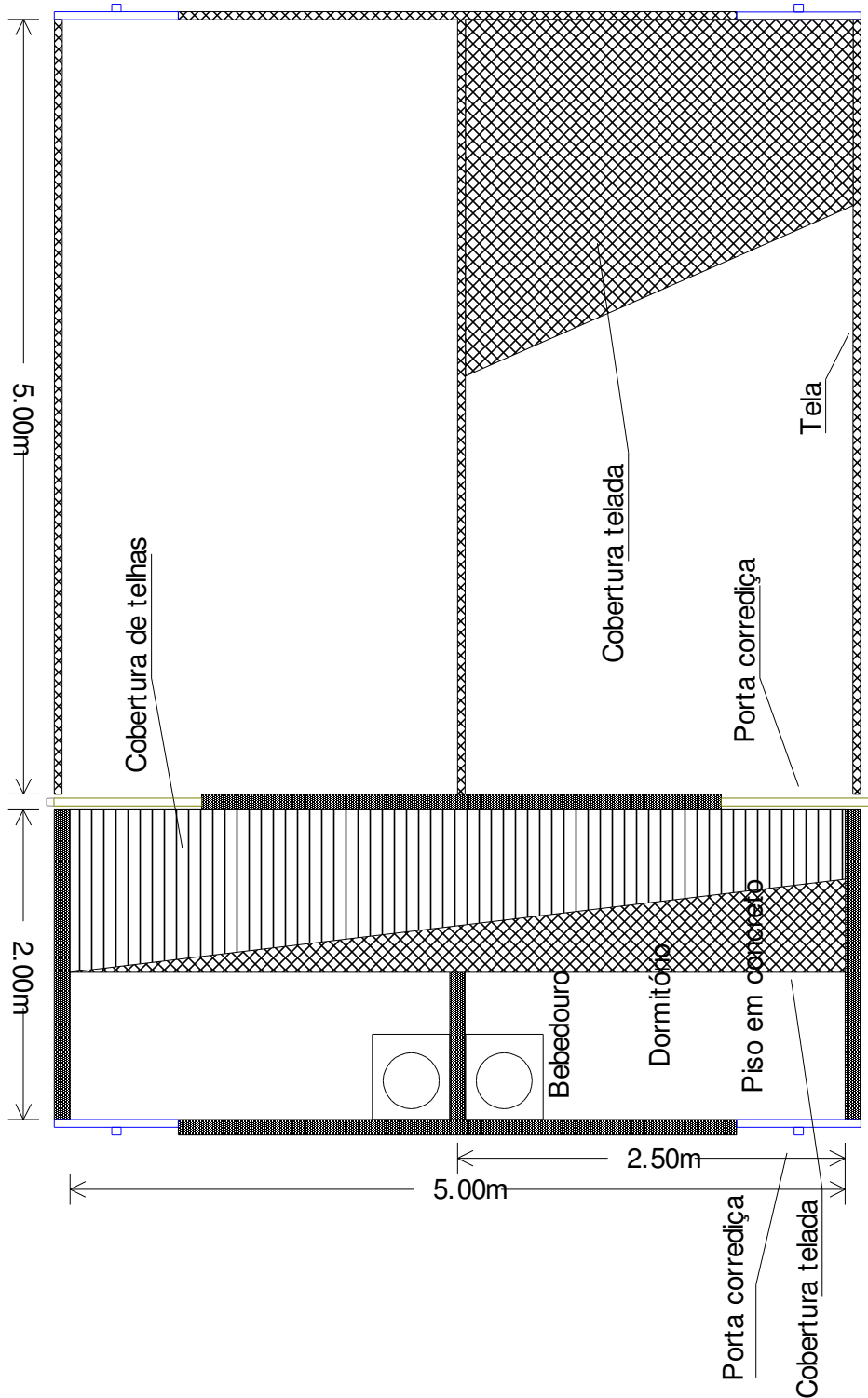


Figura 6 - Recinto para pequenos mamíferos

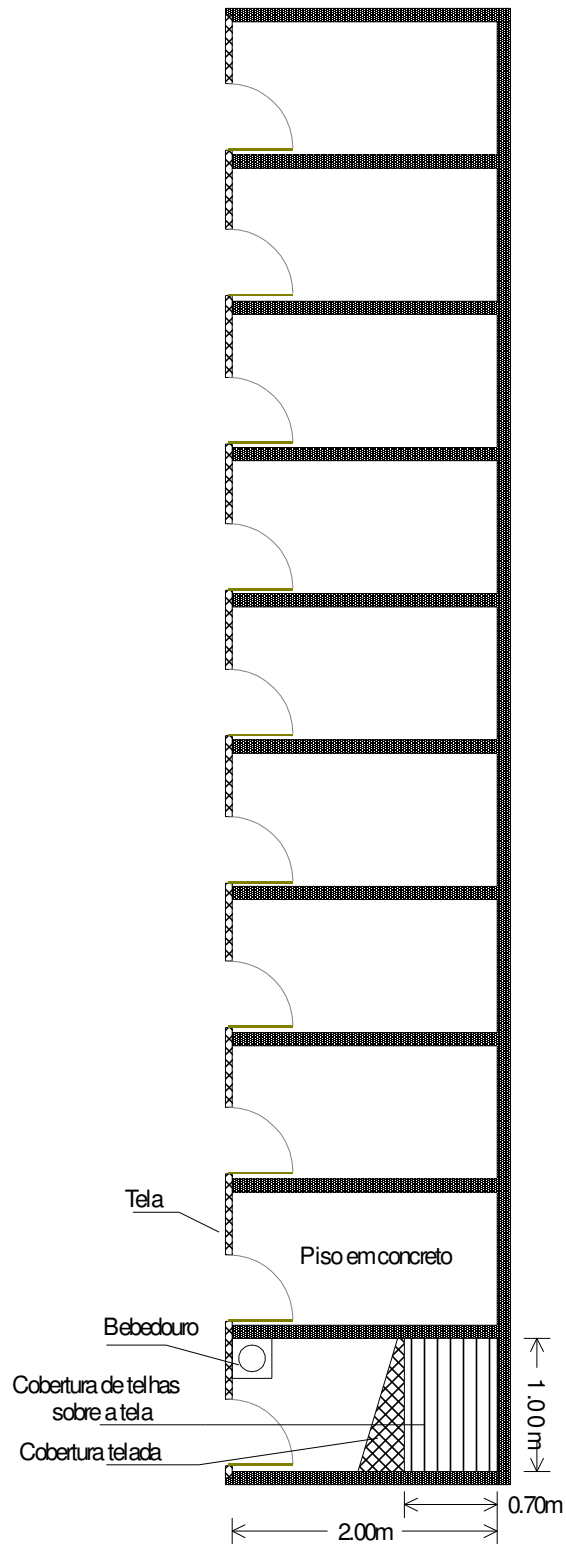


Figura 7 - Recinto para aves

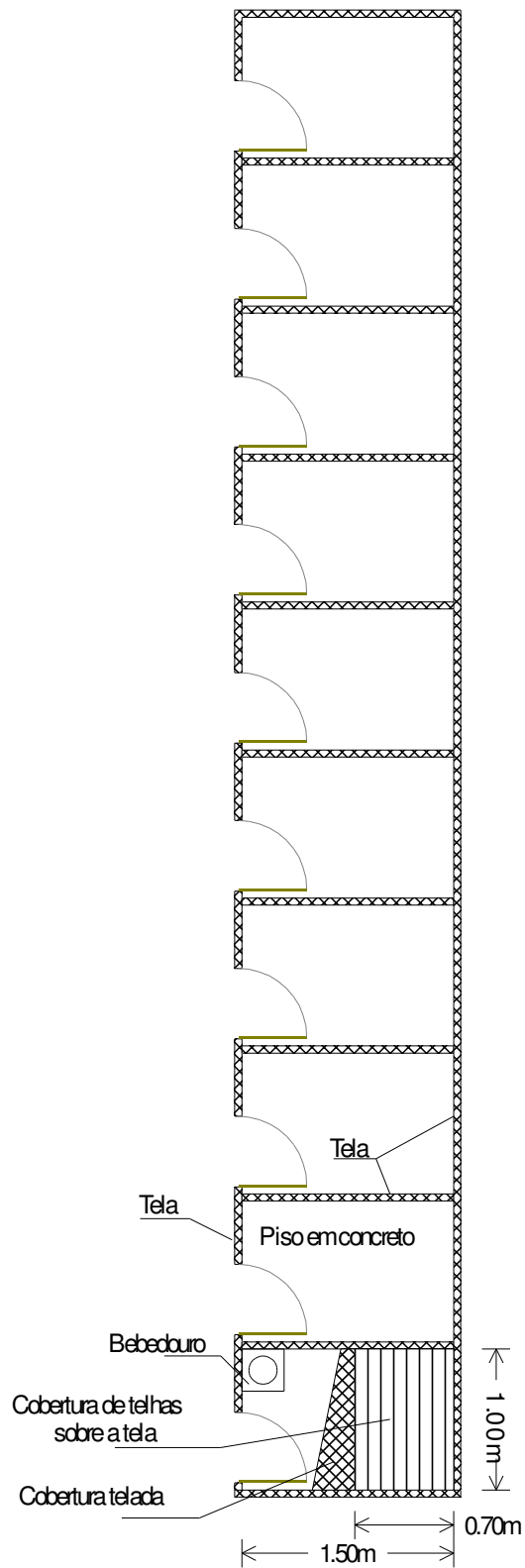
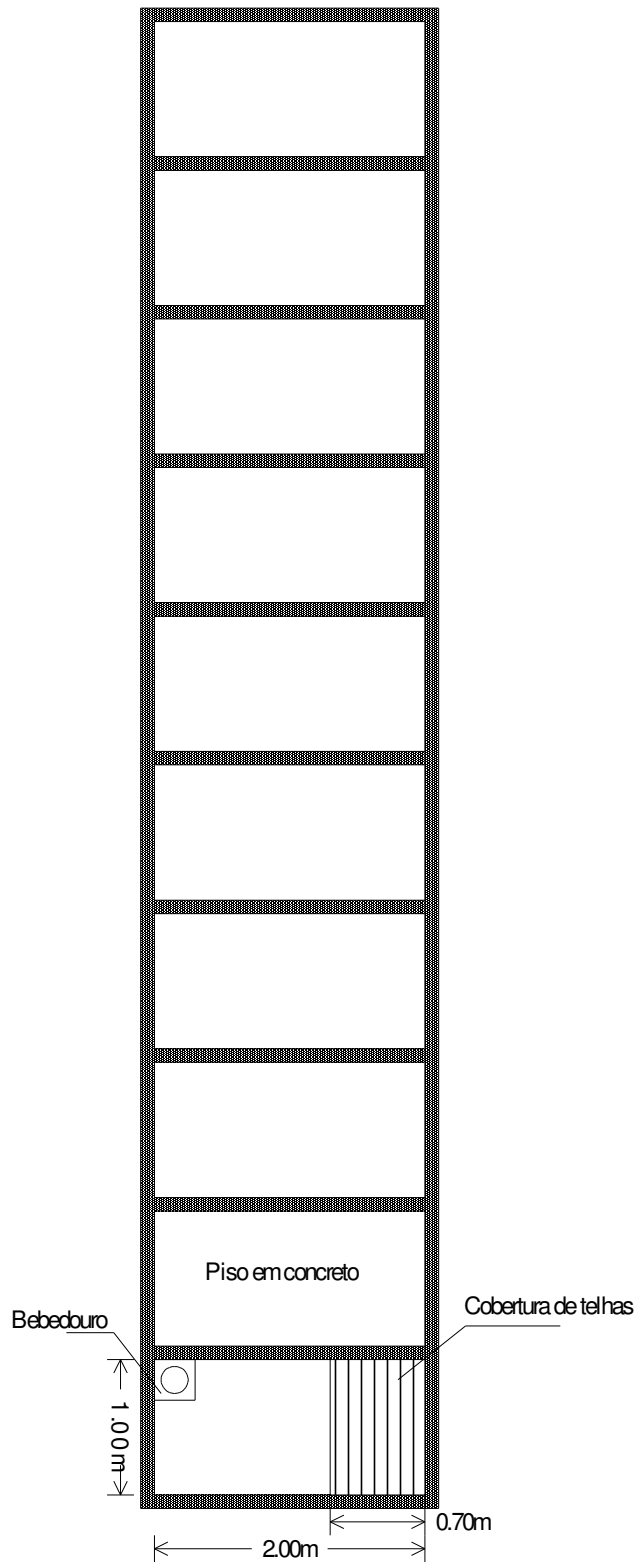


Figura 8 - Recinto para répteis



ANEXO II

Figura 9

Imagem de satélite com alocação dos polígonos pré-selecionados para
relocação da fauna silvestre.

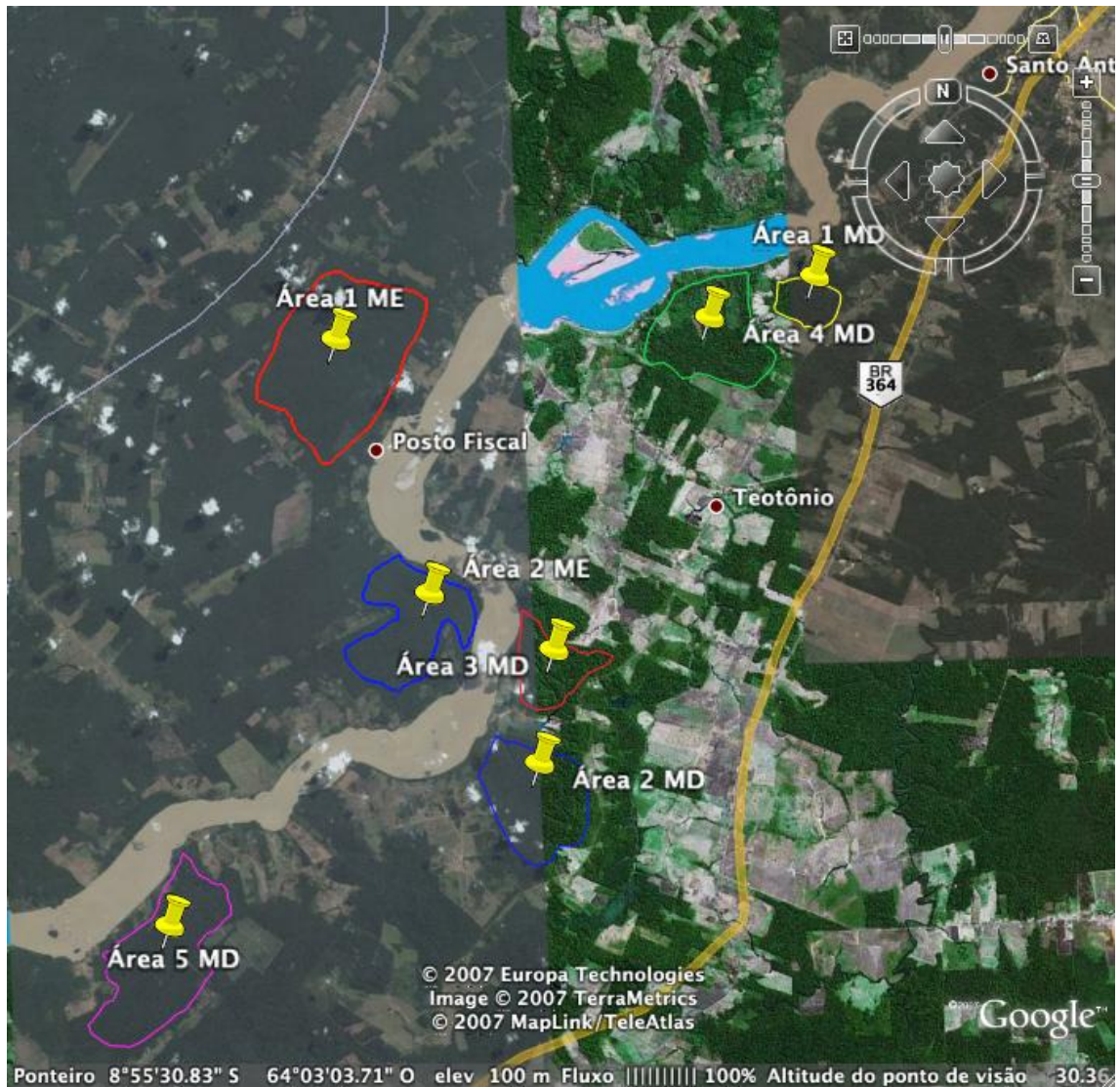


Figura 9 - Imagem de satélite com alocação dos polígonos pré-selecionados para relocação da fauna silvestre.

ANEXO III

Ficha para recebimento de animais no CVDC

Ficha para recebimento de animais no CVDC

Ficha para Recebimento de Animais	
Número:	_____
Data de entrada:	____/____/____
Responsável pela coleta:	_____
Condição e ambiente de coleta:	_____ _____ _____
Coordenada da origem/coleta do animal:	_____
Nome científico:	_____
Nome popular:	_____
Marcação:	_____ Número Ficha Clínica: _____
Sexo:	Macho () Fêmea () Indeterminado ()
Idade:	Filhote () Adulto () Idoso ()
Biometria:	
Massa corporal (g):	_____
Comprimento corpo (mm):	_____ Comprimento da cabeça: (mm): _____
Comprimento da cauda (mm):	_____ Circunferência do pescoço (mm): _____
Circunferência tórax (mm):	_____ Circunferência da cabeça (mm): _____
Outras medidas:	_____ _____ _____
Data de saída:	____/____/____
Destino:	_____
Técnicos responsáveis pelo procedimento:	_____ _____

ANEXO IV

MODELOS DE EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PARA A CAPTURA E TRANSPORTE DE ANIMAIS SILVESTRES

Figura 01

CAIXAS PARA OFÍDIOS (MODELO BUTANTAN)



MODELO Nº 1

Caixa baixa (13cm alt.; 28cm larg.; 51cm compr.), confeccionada em madeira, com dois compartimentos conjugados, com tampa travada através de parafusos. Indicada para animais peçonhentos em trajetos curtos.

MODELO Nº 2

Caixa alta (24cm alt.; 28cm larg. e 51,5 comp.) confeccionada em madeira, com dois compartimentos conjugados, com tampa travada através de parafusos. Indicada para animais não-peçonhentos em trajetos curtos.

Figura 02

**CAIXA PARA OFÍDEOS NÃO-PEÇONHENTOS
(MODELO BUTANTAN)**



gancho para coleta de ofídios (150cm comp.). cabo de madeira roliça e ponta de ferro em "I" com 20cm , ou seja 10cm para cada lado do ângulo de 90 graus. Indicado para manejo de ofídios.

Caixa alta (80cm alt.; 50,5cm larg.; 50,5cm comp.) confeccionada em madeira, com apenas um compartimento, tendo boca afunilada e tampa com tela tipo mosquito. Indicada para transporte de ofídeos não-peçonhentos.

Figura 03

CAIXAS PARA OFÍDEOS NÃO-PEÇONHENTOS
TESOURA PARA OFÍDEOS
CAIXA PARA OFÍDEOS PEÇONHENTOS



Caixa alta (72cm alt.; 48,5cm larg.; 90cm compr.) confeccionada em madeira, com apenas um compartimento, com as laterais perfuradas com broca de pequeno diâmetro; possui alças laterais para facilitar o carregamento e descarregamento. Indicada para o transporte a longas distâncias de ofídeos não-peçonhentos.

Tesoura (110cm comp.) confeccionada em ferro roliço. Indicada para captura de ofídeos.

Caixa baixa (20,5 alt.; 35,5cm larg.; 75cm comp.) confeccionada em madeira com três compartimentos, tendo a parte frontal perfurada, porém com tela de mosquito na face interna; tampa com trinco para cadeado e alças nas extremidades para facilitar o carregamento e o descarregamento. Indicada para ofídeos peçonhentos.

Figura 04

CAIXA PARA MAMÍFEROS



MODELO Nº 01

Caixa pequena (41cm alt.;
39cm larg.; 50,5cm comp.)
confeccionada em madeira,
com as laterais de ripas
espaçadas, vedadas na parte
interna com tela metálica de
malha fina; teto fechado e
porta tipo guilhotina.

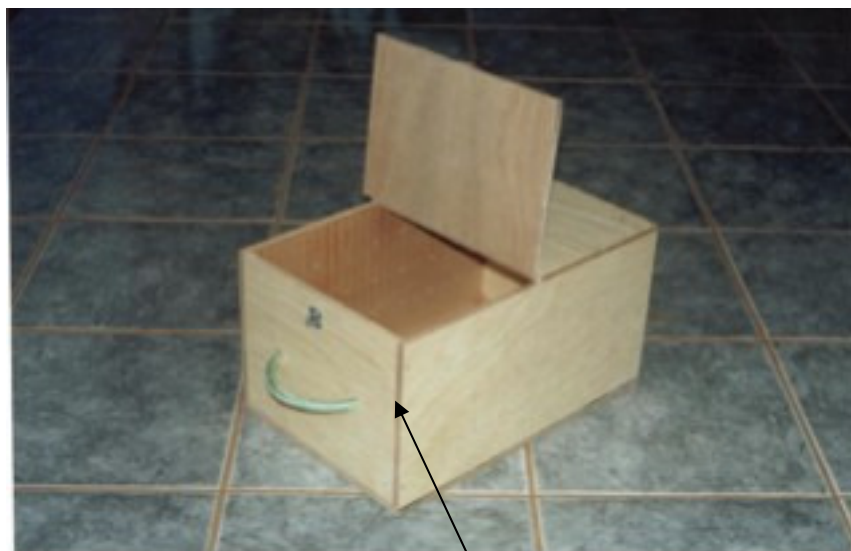
Indicada para o transporte

MODELO Nº 02

Caixa grande (51cm alt.;
44cm larg.; 55cm comp.)
confeccionada em madeira,
com as laterais de ripas
espaçadas, vedadas na
parte interna com tela
metálica de malha fina; teto
fechado e porta tipo
guilhotina. Indicada para o
transporte individual de
mamíferos em trajetos
longos.

Figura 05

CAIXA PARA MAMÍFEROS



MODELO N° 03

Caixa pequena (40cm alt.; 30cm larg.; 50cm comp.) confeccionada em madeira; teto fechado e porta tipo escotilha. Indicada para o transporte individual de mamíferos em trajetos curtos.

Figuras 06 e 07

GANCHOS PARA OFÍDIOS



MODELO I – com cabo de madeira medindo 120cm e gancho ferro em I com 12cm de cada lado.



MODELO II - com cabo de alumínio (importado)

Figura 08

PUÇÁ DE CAPTURA



Puçá de captura com cabo de madeira medindo 120cm; aro de ferro com raio de 20cm e rede de malha nº 25 de nylon mole, fio 210/36 com 100cm de comprimento.

ANEXO V

REGISTRO DE ANIMAIS – AHE Santo Antônio

MODELO

Registro de Animais – AHE Santo Antônio
 Demonstrativo Diário e Acumulado de resgate do Desmatamento - Período de ___/___/___ a ___/___/___

Nome Comum	Reg.	Nome Científico	Classe	Total	Sexo	Idade	Peso	Entrada	Procedência (UTM)	Saída	Destino (UTM)	Observação
											Soma	
											Porcentagem	
											Soma	
											Porcentagem	
											Soma	
											Porcentagem	
											Soma	
											Porcentagem	
											Soma	
											Porcentagem	
											Total geral	

ANEXO VI
REGISTRO DE BIOMETRIA

REGISTRO DE BIOMETRIA

MODELO	
Registro de Animais – AHE Santo Antônio	
Demonstrativo de Biometria - Resgate do Desmatamento	
Nome Comum	Jacaretinga (exemplo)
Nome Científico	<i>Caiman crocodilus</i>
Origem	Desmatamento trecho 01
Registro	4
Classe	Répteis
Sexo	Ind.
Idade	Jovem
Peso	3,3
Entrada	12/8/2002
Procedência	8644844-785622
Saída	1/1/2005
Destino	8647990-776646
Observação	
Cp Total	82 cm
Cp Cabeça	14 cm
Cp Orelha	
Cp Cauda	41 cm
Cp Unha	
Cp Memb Diant	12 cm
Cp Memb Traz	18 cm
Cp Pata Diant	
Cp Pata Traz	

ANEXO VII
CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Módulo 2

Ofício 914/2008 – GAB – RO, de 14/11/2008



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS
RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
SUPERINTENDÊNCIA DO IBAMA EM PORTO VELHO - RO

Ofício nº 914 - Gab

Porto Velho, 14 de novembro de 2008

Ao: Gerente de Meio Ambiente
Dr. Acyr Teixeira Gonçalves
Madeira Energia S.A

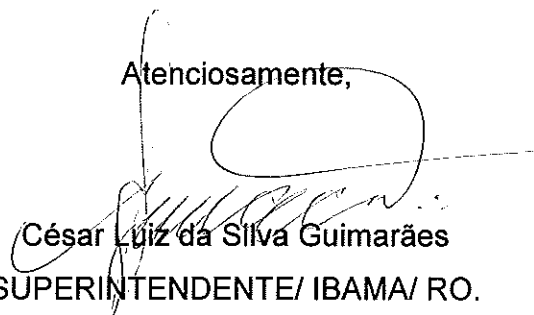
Referência: Projeto CETAS

Senhor Gerente,

Ao tempo em que cumprimentamos Vossa Senhoria, encaminhamos o Projeto Cetas-Brasil - tipo A, que será apoiado por essa empresa como condicionante previsto nas medidas compensatórias constantes no licenciamento da Hidrelétrica da Cachoeira de Santo Antonio no Rio Madeira, município de Porto Velho.

Sendo o que se apresenta para o momento, colocamo-nos ao vosso inteiro dispor

Atenciosamente,


César Luiz da Silva Guimarães
SUPERINTENDENTE/ IBAMA/ RO.

Módulo 3

**Autorização 073/2008 – CGFAP, de Captura, Transporte e Resgate
de Fauna**

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
 INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA
 DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
 AUTORIZAÇÃO PARA CAPTURA / COLETA / TRANSPORTE / EXPOSIÇÃO

NÚMERO DA AUTORIZAÇÃO 073/2008 CGFAP	Nº DE REGISTRO NO IBAMA XXXXXXXXXXXX	PERÍODO DE VALIDADE 12/08/2008 a 12/08/2009	PROCESSO IBAMA 02001.000965/2008-83
---	---	--	--

OBJETO:	FAVORECIDO:
X CAPTURA E/OU COLETA DE ANIMAIS SILVESTRES/MATERIAL ZOOLOGICO	- ZOOLOGICO
X TRANSPORTE DE ANIMAIS SILVESTRES/MATERIAL ZOOLOGICO	- INSTITUIÇÃO CIENTÍFICA
- COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BOTÂNICO (PESQUISA CIENTÍFICA)	- PESQUISADOR
- TRANSPORTE DE PRODUTOS E SUBPRODUTOS DA FAUNA	- EXPOSITOR/CONCURSO
- EXPOSIÇÃO E/OU CONCURSO DE ANIMAIS SILVESTRES	- CRIADOURO COMERCIAL
X OUTROS: RESGATE DE FAUNA EM ÁREA DE EMPREENDIMENTO	- CRIADOURO CIENTÍFICO
	X OUTROS:UHE SANTO ANTONIO - RIO MADEIRA

FAVORECIDO (ESPECIFICAÇÃO):

NOME: MESA - MADEIRA ENERGIA S. A. / JGP - CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES LTDA.

ENDEREÇO: AV. PRES JUSCELINO KUBITSCHEK, 1400, 2 ANDAR CJ 22 04543-000. SÃO PAULO SP/ RUA AMÉRICO BRASILIENSE, 615 - SÃO PAULO CEP 04715-003

RESPONSÁVEIS: Carlos Hugo Annes de Araujo/ Adriana Akemi Kuniy

TRANSPORTADOR: OS PESQUISADORES FAVORECIDOS

MEIO DE TRANSPORTE: TERRESTRE, FLUVIAL E AÉREO

PROCEDÊNCIA / LOCAL DA CAPTURA / LOCAL DA PESQUISA: Área de Influência da UHE Santo Antônio - Rio Madeira

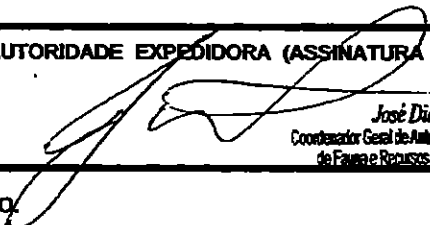
DESTINO: Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR

LISTA DAS ESPÉCIES	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM
--------------------	-----------------	------------

Resgate da fauna silvestre na área de influência da UHE Santo Antônio com a realização de captura, marcação e soltura de animais silvestres e coleta de exemplares como material testemunho, durante a fase de construção do canteiro de obras.

OBSERVAÇÕES:

- Os condicionantes desta Autorização estão listados no verso
- Esta autoriza o resgate da fauna silvestre nas áreas selecionadas.
- Esta Autorização permite a coleta de até 04 (quatro) exemplares por espécie, por área amostrada e por campanha dos táxons: herpetofauna, avifauna e pequenos mamíferos, para serem depositados em coleção científica como material testemunho.
- Esta não exime o pesquisador de cumprir o disposto na Medida Provisória Nº 2186-16/01, que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético.

LOCAL E DATA DE EMISSÃO Brasília (DF), 12 de agosto de 2008.	AUTORIDADE EXPEDIDORA (ASSINATURA E CARIMBO)  José Dias Neto Coordenador Geral de Autorização de Uso e Gestão de Fauna e Recursos Pesqueiros - IBAMA
---	---

- VÁLIDA EXCLUSIVAMENTE NO TERRITÓRIO BRASILEIRO.
- ESTA NÃO AUTORIZA:
 - CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO, SALVO QUANDO CONSTANTE DE PROJETO ESPECÍFICO APROVADO
 - CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE DE FAUNA EM ÁREA PARTICULAR SEM O CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.
 - CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE DE FAUNA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS, DISTRITAIS OU MUNICIPAIS, SALVO QUANDO ACOMPANHADAS DO CONSENTIMENTO DO ÓRGÃO ADMINISTRADOR COMPETENTE;
 - EXPORTAÇÃO DE ANIMAIS VIVOS OU MATERIAL ZOOLOGICO

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
AUTORIZAÇÃO PARA CAPTURA / COLETA / TRANSPORTE / EXPOSIÇÃO
- ANEXO -
CONDICIONANTES

- SÃO ISENTAS DE COBRANÇA DE TAXA (RECOLHIMENTO DE DR) INSTITUIÇÕES CIENTÍFICAS, PESQUISADORES E ZOOLÓGICOS PÚBLICOS.
 - VÁLIDA SOMENTE SEM EMENDAS OU RASURAS.
-

1. *Deverá ser apresentado anexo digital com lista dos dados brutos dos registros de todos os espécimes - forma de registro, local georreferenciado, habitat e data;*
2. *O Centro de Triagem provisório a ser utilizado durante o resgate para a construção do canteiro de obras, deverá obedecer ao seguinte: os recintos de mamíferos, aves e o serpentiário devem manter uma distância de no mínimo 50 metros um do outro, a fim de evitar estresse nos animais.*
3. *Esta autoriza o início da construção do Centro de Triagem de Animais Silvestres definitivo, a ser construído em parceria com a UNIR, Ibama e o empreendedor. Este CETAS deverá ser do tipo A e conter: quarentena, cetas, alojamento, módulo de viveiro para psitacídeos e passeriformes, módulo de recinto para primatas, equipamentos e mobiliária pertinente..*
4. *Todos os pesquisadores contemplados nesta Autorização deverão apresentar registro no Cadastro Técnico Federal.*
5. *A Coordenação do Projeto deverá apresentar relatório parcial ao final da validade desta licença, encaminhando lista dos exemplares capturados ou coletados e informando a instituição para qual estão sendo enviados. No caso de animais capturados que foram soltos imediatamente, informar o ponto de captura/soltura georreferenciado, bem como a marcação utilizada para cada animal.*
6. *O referido relatório deverá conter mapas com a localização dos pontos amostrados georreferenciados.*
7. *Esta autorização não permite o resgate de animais silvestres durante o enchimento do reservatório.*



Equipe Técnica

Adriana Akemi Kuniy
Gustavo de Mattos Acácio
Hussam El Dine Zaher
Mariluce Rezende Messias
Mario de Vivo
Tiago Luiz Kunz

MOD. 09.008 1ª VIA - INTERESSADO 2ª VIA - IBAMA / PROCESSO

PROTOKOLO/IBAMA
DILIC/DIQUA
Nº: 9.544
DATA: 19/08/08
RECEBIDO: F101



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE FAUNA E RECURSOS PESQUEIROS
COORDENAÇÃO GERAL DE FAUNA

Memo 187/2008 - CGFAP

Em, 14 de agosto de 2008.

Interessado: DILIC

Assunto: UHE Santo Antônio (Rio Madeira)

Sr. Diretor,

Estamos encaminhando cópia da autorização de resgate da fauna silvestre durante a construção do canteiro de obras na área da UHE Santo Antônio - Rio Madeira.

Ressaltamos que é de fundamental importância a construção do Centro de Triagem Definitivo em parceria com o Empreendedor, a UNIR e o Ibama. Este Cetas deverá ser do tipo A e conter: quarentena, cetas, alojamento, módulo de viveiro para psitacídeos e passeriformes, módulo de recinto para primatas, equipamentos e mobiliária pertinente. Solicitamos que esta exigência também seja incorporada na Licença de Instalação.

Para o Cetas provisório a ser utilizado durante o resgate de fauna silvestre na construção do canteiro de obras, colocamos a seguinte condicionante: os recintos de mamíferos, aves e o serpentário devem manter uma distância de no mínimo 50 metros um do outro, a fim de evitar estresse nos animais.

Atenciosamente,

José Dias Neto
Coordenação Geral de Autorização de Uso e Gestão de Fauna e Recursos
Pesqueiros
Coordenador

COHID

A Coordenadora
de Lic. de Hidroeletric

Em 15.8.2008



Tullio Henricks de Azevedo
Assessor Técnico
Matr. 1364891
DILIC / IBAMA

Para o TRP Rodrigo Herles
desanti com os analistas de
meio leões

20.08.08




Adriano Rafael Azevedo de Queiroz
Coordenador - Substituto
COHID/GENEDILIC/IBAMA

COHID

A Coordenadora
da Lic de Hidroeletric

Em 15.8.2008



Julio Henricks de Azevedo
Assessor Técnico
Matr. 1364891
DILIC / IBAMA

Para o TRP Rodrigo Herbes
descontar com os analistas da
meia leticia

20.08.08



Adriano Rafael Arcejan de Queiroz
Coordenador - Substituto
COHID/CGENE/DILIC/IBAMA

Módulo 4

Relatório de Resgate de Fauna na Área do Canteiro

Relatório de Resgate de Fauna na área do canteiro

Seção 15 – SUBPROGRAMA DE RESGATE DE FAUNA

Para a execução das ações referentes ao Subprograma de Resgate da Fauna a Madeira Energia SA protocolou junto ao IBAMA a seguinte documentação: plano de trabalho; currículo dos responsáveis pelas ações de campo e o do médico veterinário, que também emitiu um Termo de Compromisso; a planta baixa do Centro de Triagem Provisório; a carta de aceite emitida pela UNIR, referente ao material que viesse a ser destinado para a sua coleção de referência. A autorização foi emitida no dia 12 de agosto e as ações de campo foram iniciadas no dia 1º de setembro de 2008. Estas ações consistiram inicialmente em reconhecimento da área a ser desmatada e na seleção de áreas destinadas à soltura, caso esta se fizesse necessária.

Os resultados obtidos até o dia 30 de novembro confirmam o esperado e observado em outros acompanhamentos de operação de remoção da vegetação em áreas destinadas a implantação de reservatórios e obras relacionadas. Ou seja, a fauna se dispersa naturalmente quando as ações de supressão da vegetação estão em curso, exigindo raras intervenções da equipe de resgate.

Até o final de novembro, foram avistados indivíduos isolados de diferentes espécies se deslocando, vinte no total, além de bandos, mistos ou não, de mico de cheiro (*Saimiri olivensis*) soim-preto (*Saiguinus fuscicollis*), Mico de cabeça-preta (*Mico nigriceps*) e dois indivíduos Zogue Zogue (*Callicebus brunneus*). Foi registrada a pegada de uma onça-preta (*Puma concolor*) e de uma cutia (*Dasyprocta fuliginosa*), sem que os animais tenham sido avistados. Os seguintes indivíduos foram resgatados, com posterior soltura em locais previamente selecionados: jibóias (02), quirópteros (04), lagartos (25), Anuros (5), Iguanas (16), Preguiças (17), Mico de cabeça preta (1), *Mico nigriceps* (1), Tatú galinha (4), Sucuri (1), Serpentes (7), Cuica (1), Sapos (28), Mucura (1), cobra-cipó (3) e cobras verdes (02). Ninhegos, jovens e aves adultas de diferentes espécies foram capturadas e aquelas que necessitaram receberam tratamento veterinário no Centro de Triagem, sendo em seguida liberadas.

Ainda restam no Centro de Triagem dois jovens psitacídeos que estão aprendendo a voar, enquanto os demais jovens e adultos foram conduzidos para as áreas destinadas a soltura.

Destaque-se o envio, no dia 28 de outubro, de dois macacos-prego (*Cebus apella*) através da Superintendência do Ibama de Rondônia, provenientes de apreensão realizada na Operação Arco de Fogo. A transferência destes animais para o Centro de Triagem Provisório foi solicitada à Madeira Energia SA por aquele Instituto, posto que o mesmo não dispõe de recintos apropriados para estes animais. Uma ave de hábitos aquáticos, sem identificação taxonômica e apresentando fortes traumatismos, foi também encaminhada pelo IBAMA.

No dia 26 de novembro, foi capturada uma preguiça real (*Choloepus didactylus*), sem duas das garras da mão esquerda. O animal foi encaminhado para uma clínica veterinária (Policlínica), como previsto no plano de trabalho entregue ao IBAMA quando do licenciamento da atividade. Na clínica foi realizada sutura da área exposta e curativo, sendo o animal devidamente medicado. Posteriormente, o animal foi encaminhado para o Centro de Triagem Provisório onde permanece em observação, sendo diariamente medicado e avaliado pelo veterinário responsável.

**PBA CONSOLIDADO
AHE – SANTO ANTÔNIO – RIO MADEIRA**

**SEÇÃO 16
PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA
15 DE JANEIRO DE 2009**

ÍNDICE

INTRODUÇÃO

MÓDULOS

Módulo 1 - Programa Versão Original, de 13/02/2008

Módulo 2 - Programa Revisado, de 21/07/2008

Módulo 3 - Ofício: 497/2008, DILIC/IBAMA, de 14/07/2008

Módulo 4 - Informação Técnica Nº 060/2008 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, de 29/07/2008

Módulo 5 - Prospecto de Ata de Reunião, de 07/11/2008

INTRODUÇÃO

Em cumprimento ao Ofício 781/2008, deste Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, de 30 de setembro de 2008, que solicita a Versão Consolidada do Projeto Básico Ambiental - PBA, do Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio – AHE Santo Antônio, faz-se necessária nova apresentação do Programa de Conservação de Ictiofauna.

Com base no Ofício: 497/2008, DILIC/IBAMA, de 14/07/2008 e na Informação Técnica - IT Nº 060/2008 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, de 29/07/2008, apresentados respectivamente nos Módulos 3 e 4 deste documento, foram realizados estudos complementares para este Programa, que consta do Programa Revisado, integrante do Módulo 2 do presente documento.

A Licença de Instalação Retificada Nº 540/2008, IBAMA, de 18/08/2008, estabelece as Condições 2.17 e 2.18, respectivamente, conforme a seguinte transcrição determina:

“2.17 No âmbito do Programa de conservação da ictiofauna, efetuar as seguintes alterações:

Para o Subprograma de ecologia e biologia

- (a) *Sobre os objetivos específicos: incluir avaliação da estrutura populacional em comprimento.*
- (b) *Sobre a localização dos pontos de coleta: Estender a Área de Coleta 1 até Humaitá.*
- (c) *Sobre o método de campo: incluir a variável turbidez e transparência da água no rol de fatores abióticos a serem amostrados. Após o represamento, amostrar com redes de espera no fundo, na superfície, e nas margens por pelo menos 3 pontos ao longo do reservatório (trecho alto, intermediário e próximo a barragem). Utilizar malhas maiores que 20mm.*
- (d) *Sobre Métodos de Laboratório: Pesagem de gônadas e estômagos para predição de atividade reprodutiva e alimentar. A estrutura dos relatórios deverá ser dividida em duas: etapa pré e pós represamento. Incluir na metodologia indicações para determinação da idade e estrutura etária.*
- (e) *Os apetrechos de pesca que serão utilizados no Projeto são os regularmente empregados para os ambientes de águas paradas (malhadeira) ou de fraca correnteza (rede de cerco e arrasto de fundo). O projeto carece de um artefato de pesca para a zona de corredeira e/ou de*

MADEIRA ENERGIA S.A - MESA

grandes correntezas, características das zonas de coletas 1 e 2. Desenvolver apetrechos de pesca mais adequados a atuar em ambientes de corredeiras.

- (f) Comparar os dados de CPUE experimental com os da CPUE da pesca comercial ou de subsistência , para avaliar a acurácia dos dados.*
- (g) Para o estudo de biologia de populações, incluir espécies na lista de espécies-chaves outras de ciclo de vida mais curto, como a branquinha (Curimatidae), jaraquis *Semaprochilodus*, e Curimatá *Prochilodus nigricans*.*
- (h) Incluir lagos a jusante do empreendimento, além do próprio Cuniã.*
- (i) Incluir coletas nos tributários com o objetivo de discriminar quais espécies utilizam essa parte de bacia para desova ou crescimento. ”*
- (j) Incluir espécies coletadas em redes de cerco nas mediações dos dados morfométricos, com medição do tamanho, definição do sexo e principalmente, identificação de do grau de maturidade sexual do indivíduo, através da pesagem das gônadas.*
- (k) Na fase reservatório, baterias deverão ser instaladas na superfície, fundo e margem.*
- (l) Incluir na metodologia a identificação de áreas a jusante com potencial para retenção de peixes, durante o enchimento e operação da Usina.*
- (m) Durante o resgate de peixes nas turbinas deve-se registrar a abundância por espécie, tempo das diferentes etapas de operação , medições de variáveis como temperatura,oxigênio e registro da taxa de sobrevivência.*
- (n) Incluir no coletas nos tributários, com o objetivo de discriminar quais espécies utilizam essa parte da bacia para desova ou crescimento.*
- (o) Incluir no objetivo do subprograma a avaliação da distribuição das espécies, particularmente as migradoras, nos trechos acima e abaixo das cachoeiras.*
- (p) Determinar para as espécies de grandes bagres as características dos cardumes-alvo: volume, velocidade, migratória, percurso migratório, tempo, preferências.*
- (q) Determinar para as espécies de grandes bagres as características das espécies-alvo: porte (alevino, juvenil, adulto, curva de massa, comprimento, altura). Velocidade de cruzeiro e explosão. Temperatura da*

MADEIRA ENERGIA S.A - MESA

água, preferências e hábitos natatórios, características indutoras e/ou repulsoras (velocidade de fluxo, luz, oxigênio, som, frequência, etc.);

Subprograma de Resgate de Ictiofauna

- (a) Incluir na metodologia a identificação de áreas a jusante com potencial para retenção de peixes, durante o enchimento e operação da Usina.*
- (b) Durante o resgate de peixes nas turbinas registrar a abundância por espécie, tempo das diferentes etapas de operação, medições de variáveis como temperatura e oxigênio e registro da taxa de sobrevivência. ”;*

Subprograma de Genética de Populações

- (a) Avaliação da distância genética de espécies de interesse acima e abaixo do obstáculo geográfico, visando determinar se pertencem a uma mesma população. Estas espécies serão definidas após.*
- (b) Para avaliação do comportamento de “homing”, considerar, além da dourada *Brachyplastystoma rousseauxii* e piramutaba *Brachyplastystoma vailantii*, o babão *Goslinia platynema*.*
- (c) O programa deve discutir em termos de método, resultado e custos a diferença a ser obtida entre as metodologias conhecidas de microsatélite e D-loop.”*

Subprograma de Monitoramento da Atividade Pesqueira

- (a) Elaborar, em substituição do Subprograma de Monitoramento da Atividade Pesqueira, o Programa de Compensação Social da Atividade Pesqueira, a seguir e as adequações apontadas na Informação Técnica nº 60/2008 COHID/CGENE DILIC/IBAMA*
- (b) Determinar regiões ou trechos de rio com conflito do uso de recursos pesqueiros, caracterizar a situação de conflito e propor estratégias para mitigá-los.*

Para o Subprograma de Ictioplâncton

- (a) Reestruturar o Subprograma de Ictioplâncton, incluindo as seguintes considerações:*
 - Previsão de experiências com o intuito de se avaliar a sobrevivência destes organismos a passagem pelas turbinas.*
 - Priorização de amostragens de foz dos principais rios desde a confluência do Guaporé e Madre de Dios até Humaitá, com o mesmo esforço de amostragem, considerando as variações diárias e o uso de várias redes de ictioplâncton, como a do tipo trenó, no fundo.*
 - Operação das redes nos lagos de jusante do empreendimento e em trechos nas imediações da foz dos tributários, imediatamente a montante do rio principal e jusante da confluência, inclusive para a região da foz do*

rio principal e jusante da confluência, inclusive para a região da foz do rio madeira e rio amazonas.

- *Amostragem dos juvenis em áreas de várzea com redes de arrasto.*
- *Previsão de amostragens do ictioplâncton em pelo menos cinco pontos do estirão do reservatório e jusante, a partir do enchimento, para avaliação da extensão alcançada pelos diferentes grupos taxonômicos e taxa de mortalidade.*
- *Inclusão nos objetivos o estabelecimento de regras de operação que reduzam a variação da taxa de mortalidade das formas jovens em relação ao observado em condições naturais.*
- *Especificação, no relatório analítico, a abundância de ovos, larvas e jovens por grupo taxonômico.*
- *Na discussão dos resultados do subprograma de Ictioplâncton, apresentar as velocidades simuladas para o futuro reservatório, em todo ele, com o objetivo de se analisar a capacidade de transporte dos juvenis de grandes bagres. Deverá ser feita uma comparação com outras áreas da própria bacia do Madeira e com a bacia amazônica, com o intuito de verificar se as velocidades naturais ao longo dessas bacias são próximas às velocidades simuladas para estirão do reservatório.*
- *Inclusão, nas amostragens dos fatores abióticos, a variável transparência da água. “;*

Subprograma de Monitoramento do Sistema de Transposição de Peixes

- Iniciar as atividades de radiotelemetria, marcação e ecosonda a partir do primeiro ano de monitoramento, relacionando seus eventuais resultados com decisões a serem tomadas sobre o sistema de Transposição para Peixes e outras medidas mitigadoras e compensatórias no âmbito do programa de conservação de ictiofauna.*
- Incluir no cronograma de atividades que o STP estará em pleno funcionamento a partir do início das obras de desvio do rio.*
- Propor estudos ou mecanismos que restrinjam a ascensão de peixes que não ocorram a montante.*
- Amostrar a jusante concomitante com amostragem no STP, para avaliar o grau de seletividade do Sistema.*
- Apresentar um programa de testes sobre a eficiência da escada. Devem ser propostos experimentos prévios à construção do sistema de transposição de ictiofauna, apresentando um fluxograma, com cronograma, das decisões em função dos resultados obtidos. ” e;*

“2.18. Criar no âmbito do Programa de Conservação da Ictiofauna, o Subprograma de Implantação do Centro de Reprodução da Ictiofauna, com as seguintes diretrizes:

- (a) *Entre seus objetivos deverá constar: conservação ex-situ de espécies até o momento não encontradas em outros habitats, bem como espécies raras e ameaçadas de extinção, com diversidade genética, repovoamento para conservação e pesca de espécies migradoras com mobilidade prejudicada pelo empreendimento, com diversidade genética, pesquisa sobre ecologia e preservação das espécies do Centro, além de formação de um Centro de Visitação e Educação Ambiental.*
- (b) *Apresentar, no escopo mínimo preliminar do Centro de Reprodução, objetivos claramente definidos, qualificação da equipe técnica, indicativo preliminar do número de espécies do Centro, custos envolvidos e cronograma. Apresentar uma compilação de outras experiências mundiais similares a esta, com a descrição dos resultados esperados e alcançados até o presente momento.*

Em reunião realizada no dia 10/10/2008, entre a MESA e este IBAMA, foram apresentadas as seguintes considerações:

No que diz respeito à Condicionante 2.17, da LI Retificada Nº 540/2008, referente ao **Subprograma de ecologia e biologia**:

Os itens (a), (b), (c), (g), (h), (j), (k) – teriam sido atendidos na revisão do estudo.

O item (e), que pede o desenvolvimento de apetrecho para pesca em cachoeira – estaria contrariando proibição definida pelo próprio IBAMA, portanto, a MESA não assumirá a responsabilidade de testar sua eficiência, quer por se tratar de pesca legalmente proibida, quer pela periculosidade desta modalidade de pesca.

Obs: O próprio consultor deste IBAMA, Ronaldo Barthen, chamou a atenção em seu parecer sobre os perigos desta pesca.

O item (f), sobre a comparação entre dados da CPUE experimental e da comercial ou de subsistência:

Há grande dificuldade de obtenção dos dados junto aos pescadores profissionais e um alto grau de imprecisão a eles vinculado, observando-se ainda a existência de atravessadores em Porto Velho e ao longo do rio Madeira.

Além disto, o cálculo da CPUE- captura por unidade de esforço - tem por base a metragem de rede utilizada (m²) e o tempo de exposição desta rede, em horas.

Tal procedimento possibilita comparações quantitativas entre espécies, locais amostrados e ano/mês amostrado.

O cálculo da CPUE é feito usando-se a seguinte fórmula:

$$\text{CPUEn} = \sum_{i=1}^n \frac{N}{E} \times 100$$

$$\text{CPUEb} = \sum_{i=1}^n \frac{B}{E} \times 0,1, \text{ onde:}$$

CPUE_n = captura em número em 100 m² por unidade de esforço;

CPUE_b = captura em biomassa (kg) em 100 m² por unidade de esforço;

N = n^o de peixes capturados para um determinado tamanho de malha;

n = tamanhos de malha empregados (3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 e 12);

B = biomassa (g) dos peixes capturados para um determinado tamanho de malha;

E = esforço de pesca para um dado tamanho de malha (área de rede empregada) durante o tempo de exposição.

Dados de pesca com uso de espinhéis e outros métodos permitem calcular o peso (ou biomassa) e o número de peixes, além das espécies coletadas por determinado(s) pescador (es).

Assim pode-se saber, p.e., que no ano de 2006 determinado pescador pescou 70kg de peixes, mas não esclarece sobre o esforço de pesca por ele utilizado- quantas horas e/ou dias foram dedicados à pesca-, não sendo instrumento seguro para a determinação da produtividade de um rio, lago ou igarapé;

(h) Incluir lagos a jusante além do próprio Cuniã:

A MESA já teria atendido tal item na revisão do estudo, com inclusão dos lagos Cuniã e Puruzinho.

(i) Incluir coleta nos tributários para saber quais espécies usam esta parte da bacia para reprodução e alimentação:

A Atividade já está prevista para ser realizada junto à foz dos tributários, durante a fase de implantação do empreendimento. A pesca neste local permite identificar quem faz uso destes corpos d'água para alimentação e reprodução, comparando-se com dados do rio principal. A exceção fica para as espécies que vivem na parte alta dos tributários, mas que não serão alvo dos estudos propostos.

Na fase de reservatório, caso o tributário tenha apresentado resultados que indiquem o seu uso como área de reprodução e/ou alimentação, a área amostral poderá ser deslocada para montante do remanso que ali se formará, mas é necessário considerar desde já a viabilidade de realização destas amostragens: profundidade, acesso, largura, possibilidade de realizar arrastos e de usar redes de cerco.

(j) Incluir espécies coletadas com rede de cerco nas medições de dados morfométricos: tamanho, sexo e grau de maturação gonadal através da pesagem de gônadas, etc.:

MADEIRA ENERGIA S.A - MESA

A MESA esclarece que já está prevista a sua realização no Programa Revisado.

Obs: É preciso definir espécies que serão trabalhadas, para não dispersar esforços.

(l) Incluir na metodologia a identificação de áreas a jusante com potencial de retenção de peixes:

Esta atividade é pertinente ao Subprograma de Resgate de Ictiofauna, e será antecipada para a fase de enchimento do reservatório.

(m) Durante o resgate de peixes nas turbinas, deve-se registrar a abundância por espécies, tempo nas diferentes etapas de operação, medições de variáveis como temperatura, oxigênio, e registro de taxa de sobrevivência.

(n) Será feito como no item (b).

(o) A análise dos dados coletados, conforme metodologia exposta no subprograma, será trabalhada de forma a atender esta demanda, não sendo alterados os pontos amostrais e os apetrechos de pesca propostos.

(p) Serão determinadas para as espécies de grandes bagres as características das espécies alvos: volume, velocidade migratória, percurso migratório, tempo preferências.

(q) (i) Sobre a determinação das características das espécies-alvo para as espécies de grandes bagres – a procedência e os resultados esperados deste estudo seriam passíveis de questionamento, posto que ele deve ser realizado no médio a longo prazo, mediante a ocorrência de alterações na dinâmica destas características, derivada do desvio do rio e da operação do reservatório.

(ii) Tendo em vista as discussões da reunião do dia 23 de junho de 2008, acontecida neste IBAMA/Sede, solicita-se que o Instituto referente o entendimento de espécies alvos. Para a MESA o grupo das espécies alvo seria composto por aquelas espécies constantes do Subprograma de Genética de Populações (letra b - dourada, piramutaba e babão) e não aquelas constantes da Licença Prévia - dourada, piramutaba, babão, tambaqui e pirapitinga.

Obs: Ressalta-se que as condicionantes que se referem às “espécies alvo” considerariam estas espécies.

Subprograma de Genética de populações:

(b) e (c) – A MESA expõe que há dúvidas quanto à metodologia aplicável a tais pontos.

Subprograma de Monitoramento da Atividade Pesqueira:

(a) A substituição deste, por um Subprograma de Compensação Social da Atividade Pesqueira não parece ser recomendável, posto que o monitoramento desta atividade serve de base para a identificação e qualificação de eventuais interferências derivadas da implantação / operação do empreendimento, bem como para a formulação de propostas negociais.- **Esclarecido em Reunião do dia 10/10/08.**

Subprograma de Ictioplancton:

MADEIRA ENERGIA S.A - MESA

Referente ao Subprograma de Ictioplancton:

(a) A coleta de dados a montante será influenciada pelo AHE Jirau, correndo-se o risco de que eles percam a validade com o início da construção daquele empreendimento.

(b) a simulação de velocidades para o futuro reservatório (para análise da capacidade de transporte de juvenis de grandes bagres), a MESA entende que será comprometida, posto que as mesmas serão alteradas pela implantação e operação do AHE Jirau.

(c) O rio Madeira, no trecho estudado é bem encaixado à montante do empreendimento AHE Santo Antônio. Por isso, as áreas de criadouro naturais ficam situadas mais à jusante do empreendimento. Pergunta-se qual a finalidade prática deste estudo a jusante.

- Segundo o Dr. Rosseval Leite, especialista em ictioplancton, a experiência têm demonstrado que a proximidade de foz é importante como local de desova e também que as áreas inundadas nas margens dos rios com afloramento de vegetação são importantes criadouros para a maioria dos *Characiformes* e *Siluriformes*. Os *Siluriformes* migradores apresentam um padrão diferenciado de distribuição de suas larvas. Portanto, este comportamento é detectado através da amostragem do rio em vários segmentos, como proposto no Programa revisado.

(d) Previsão de amostragem do ictioplâncton em pelo menos cinco pontos do estirão do reservatório e jusante, a partir do enchimento, para avaliação da extensão alcançada pelos diferentes grupos taxonômicos e taxa de mortalidade:

Quanto a este item, a MESA observa que o Barramento do AHE Jirau ficará a 9 ou 12 Km do remanso do reservatório do AHE Santo Antônio, inviabilizando coletas no estirão, após o enchimento do reservatório. A jusante já tem uma rede de amostragem prevista na versão revisada do Programa, mas que precisamos definir com clareza.

(e) Inclusão nos objetivos a análise da contribuição do ictioplâncton do rio Madeira em relação ao restante da bacia amazônica na sua parte que integra a montante do rio Madeira:

A MESA informa que em uma escala de tempo muito curta, os reservatórios de Jirau e Santo Antonio já estarão implantados. Neste contexto, qual a contribuição de um estudo de, no máximo, três ou quatro anos em um trecho de rio que será alterado, contrapondo com as contribuições dos demais rios da bacia amazônica.

(f) Inclusão nos objetivos o estabelecimento de regras de operação que reduzam a taxa de mortalidade das formas jovens em relação ao observado em condições naturais.

A MESA informa que inicialmente, não há como influir nas regras de operação do empreendimento, que foi projeto e aprovado pela ANEEL para gerar um determinado X e solicita esclarecimentos sobre como definir e estabelecer a taxa de mortalidade em “condições naturais”.

MADEIRA ENERGIA S.A - MESA

Entende-se que o contexto para esta avaliação seria conhecer cada uma das etapas do processo de desova e incubação, no rio, passando pelos estágios de crescimento, até atingir a fase juvenil. Para a compreensão deste processo natural deve-se ainda considerar a média de anos típicos e atípicos em relação às condições de reprodução.

(g) Especificação, no relatório analítico, a abundância de ovos, larvas e jovens por grupo taxonômico:

A MESA esclarece informa que: Um aspecto a ser levado em consideração é a grande diversidade de larvas com as quais se estará tratando, tendo em vista que estas serão obtidas na natureza e não desenvolvidas em cativeiro, quando então é possível estabelecer, a priori, a identificação taxonômica da espécie. Em decorrência, solicita-se restringir o escopo da Condicionante, uma vez que é difícil, se não impossível, a identificação taxonômica de ovos, sendo viável para algumas raras espécies nas fases de larvas e pós-larvas.

No que se refere à Condicionante. 2.18, da LI Retificada Nº 540/2008 – criação de Subprograma de Implantação do Centro de Reprodução da Ictiofauna: parece oportuno fazer duas observações, a primeira delas relativa ao parecer do Prof. Ângelo Agostinho, em documento emitido pela COPPE, pelo qual a definição da necessidade da implantação deste Centro só seria possível após a realização dos estudos genéticos; a segunda, relativa à Condicionante 2.6 da LP, pela qual a construção deste Centro se daria mediante a comprovação da perda de mobilidade das espécies (o que, aparentemente, cria uma contradição com a Condicionante da LI).

A MESA esclarece que na data de 07/11/2008, foi realizada uma reunião técnica junto a este IBAMA, com participação dos consultores do projeto. Esta reunião teve como objetivo discutir a Condicionante 2.17, da LI, em cada um dos seus itens relacionados aos subprogramas que compõem o “Programa de Conservação de Ictiofauna”.

Ressalta-se que ainda não foi gerada a ata desta reunião, porém as informações constam de Memória de Reunião MESA, intitulada como: “Prospecto de Ata de Reunião de Ictiofauna”, já encaminhada ao IBAMA e constante do presente documento.

Constam deste documento, portanto, os seguintes módulos, a saber:

Módulo 1 - Programa Versão Original, de 13/02/2008;

Módulo 2 - Programa Revisado, de 21/07/2008;

Módulo 3 - Ofício: 497/2008, DILIC/IBAMA, de 14/07/2008;

Módulo 4 - Informação Técnica - IT Nº 060/2008 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, de 29/07/2008;

Módulo 5 - Prospecto de Ata de Reunião, de 07/11/2008

Módulo 1

Programa Versão Original, de 13/02/2008

Projeto Básico Ambiental

AHE Santo Antônio

SEÇÃO 16

PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA

0	Emissão inicial	13/02/2008		
REV	Descrição	Data	Elaborado	Revisado

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	JUSTIFICATIVA	1
3.	ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS	4
4.	SUBPROGRAMA DE ECOLOGIA E BIOLOGIA	5
4.1	Introduçãoe Justificativa	5
4.2	Objetivos	6
4.3	Metas / Resultados Esperados	6
4.4	Âmbito de aplicação	7
4.5	Metodologia.....	7
4.6	Responsabilidades	13
4.7	Produtos.....	14
4.8	Cronograma	14
4.9	Interfaces com outros Programas.....	15
4.10	Bibliografia.....	15
5.	SUBPROGRAMA DE INVENTÁRIO TAXONÔMICO	16
5.1	Introdução e justificativas	16
5.2	Objetivos do Inventário	16
5.3	Metas/Resultados esperados	16
5.4	Procedimentos	17
5.5	Responsabilidades	17
5.6	Relatórios/Produtos	17
5.7	Cronograma	17
5.8	Interfaces com outros Subprogramas e Programas de monitoramento	18
6.	SUBPROGRAMA DE ICTIOPLÂNCTON	18
6.1	Introdução / Justificativas	18
6.2	Objetivos	19
6.3	Metas / Resultados Esperados.....	20
6.4	Âmbito de aplicação	20
6.5	Metodologia.....	20
6.6	Responsabilidades	23
6.7	Produtos.....	23
6.8	Cronograma	24
6.9	Segurança.....	24
6.10	Interfaces com outros programas	24
6.11	Bibliografia.....	25
7.	SUBPROGRAMA DE RESGATE DA ICTIOFAUNA	26
7.1	Introdução / Justificativas	26
7.2	Objetivos	26
7.3	Metas / Resultados Esperados.....	26
7.4	Âmbito de Aplicação.....	26
7.5	Metodologia.....	27
7.6	Responsabilidades	28

7.7	Produtos.....	28
7.8	Cronograma.....	28
7.9	Interface com outros programas.....	28
8.	SUBPROGRAMA DE GENÉTICA DE POPULAÇÕES.....	29
8.1	Justificativas e Objetivos.....	29
8.2	Objetivo geral.....	29
8.3	Metas/Resultados esperados.....	30
8.4	Procedimentos.....	30
8.5	Responsabilidades.....	30
8.6	Produtos.....	31
8.7	Cronograma.....	31
8.8	Interface com outros programas.....	31
8.9	Bibliografia.....	31
9.	SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ATIVIDADE PESQUEIRA.....	33
9.1	Introdução/Justificativas.....	33
9.2	Objetivos.....	34
9.3	Metas.....	34
9.4	Âmbito de aplicação.....	34
9.5	Metodologia.....	34
9.6	Responsabilidades.....	38
9.7	Produtos.....	38
9.8	Cronograma.....	39
9.9	Inerfaces entre Programas.....	39
9.10	Bibliografia.....	39
10.	SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DO SISTEMA DE TRANSPOSIÇÃO.....	39
10.1	Introdução/Justificativas.....	39
10.2	Objetivos.....	41
10.3	Metas / Resultados Esperados.....	42
10.4	Âmbito de Aplicação.....	42
10.5	Metodologia.....	42
10.6	Responsabilidades.....	48
10.7	Produtos.....	48
10.8	Cronograma.....	49
10.9	Interfaces com outros Programas.....	49
10.10	Bibliografia.....	49

ANEXO

Anexo I Cronograma de Atividades

1. INTRODUÇÃO

O Programa de Conservação da Ictiofauna faz parte do Projeto Básico Ambiental (PBA) do Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio – AHE Santo Antônio, que subsidiará a solicitação da Licença de instalação deste empreendimento ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

Este programa foi proposto no Estudo de Impacto Ambiental - EIA (Leme Engenharia, 2005) dos Aproveitamentos Hidrelétricos Santo Antônio e Jirau, tendo sido referendado pela Licença Prévia Nº 251/2007 concedida pelo IBAMA.

O Programa de Conservação da Ictiofauna apresentado nesta Seção 16 do PBA do AHE Santo Antônio atende às condições de validade 2.1, 2.2, 2.4, 2.6, 2.23 e 2.32 da LP Nº 251/2007.

O documento encontra-se dividido em subprogramas, a saber:

- Subprograma de Ecologia e Biologia
- Subprograma de Inventário Taxonômico
- Subprograma de Ictioplâncton (Ovos, Larvas e Juvenis de peixes)
- Subprograma de Genética de Populações
- Subprograma de Monitoramento da Atividade Pesqueira
- Subprograma de Monitoramento do Sistema de Transposição
- Subprograma de Resgate da Ictiofauna

2. JUSTIFICATIVA

Este programa tem como objetivo geral acompanhar as transformações das comunidades de peixes e da pesca no rio Madeira, decorrentes das atividades de implantação do Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio. Além disso, os resultados a serem obtidos nos subprogramas atendem às exigências de informações e pretendem orientar e gerar resultados para a adoção de estratégias que possam mitigar os impactos causados pelo empreendimento. Para acompanhar as mudanças decorrentes das alterações ambientais, será necessário subdividir o estudo em 4 etapas:

- 1ª Etapa: Caracterização do histórico de distribuição da ictiofauna (meses 1 ao 34, período entre a instalação do empreendimento e o início efetivo de obras no rio Madeira);
- 2ª Etapa: Acompanhamento das modificações durante as obras no rio (meses 34 ao 40, mês em que será iniciada a formação do reservatório);
- 3ª Etapa: Caracterização do impacto da formação do reservatório (meses 41 ao 52);
- 4ª Etapa: Monitoramento (meses 54 ao 108) da comunidade ictiofaunística e da pesca, nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

Cabe ressaltar que o subprograma de Resgate da Ictiofauna previsto no EIA (2005) dos AHEs Santo Antônio e Jirau como um Programa independente do Programa de Conservação da Ictiofauna, foi incorporado neste PBA, como subprograma do Programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna por ser considerado como parte integrante e complementar deste programa. Os resultados obtidos no resgate serão utilizados diretamente por outros subprogramas do Programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna, especialmente pelo subprograma de Inventário Taxonômico.

Ao longo do processo de avaliação da viabilidade ambiental dos aproveitamentos hidrelétricos Santo Antônio e Jirau, no rio Madeira, uma das questões fundamentais para a concessão da licença ambiental prévia centrou-se nas lacunas de informação sobre a representatividade do rio Madeira (considerando sua longa extensão de cerca de 3500 km) na migração de peixes economicamente importantes na pesca local e regional. O rio Madeira é um rio de águas brancas e o maior afluente em transporte de sedimentos para o rio Amazonas. Na paisagem Amazônica, o rio Madeira é uma das principais rotas migratórias para diversas espécies de peixes migradores, cuja área de vida pode se estender desde 50 até 5000 km, iniciando a migração no baixo rio Amazonas, entrando via rio Madeira e outros tributários e formadores do rio Amazonas, e seguindo até suas cabeceiras, nos Andes. Além da migração dos grandes bagres da ordem Siluriformes, que são conhecidos como peixes de couro, os Characiformes migradores (peixes de escamas) também têm grande importância na pesca comercial, representando a maior parte da biomassa pesqueira em algumas regiões (BATISTA & PETRERE Jr, 2003). Entre esses peixes se incluem os jaraquis, curimatãs, aracus, pacus, espécies importantes comercialmente, com distribuição em diferentes extensões ao longo dos rios amazônicos, e que realizam migrações em distâncias variáveis (migrações macro e meso regionais).

O formato deste programa pode oferecer resultados que elucidem aspectos sobre os mecanismos migratórios para uma parcela das espécies que ocorrem no trecho do rio Madeira onde será implantado o AHE Santo Antônio, e sobre o papel deste trecho como rota migratória para diversas espécies. Para isso, foram determinados pontos de coleta geograficamente espaçados ao longo da área de influência direta, indireta e de influência desconhecida (áreas-controle) deste empreendimento. A área de coleta 1 para a ictiofauna e a pesca consiste na área de formação do reservatório e suas imediações a montante e a jusante, onde as variações sazonais do nível do rio Madeira serão alteradas ou atenuadas em função da formação do reservatório e do funcionamento da usina hidrelétrica. A área de coleta 2 para a ictiofauna e a pesca inclui pontos de coleta a jusante da barragem e pontos em tributários situados no trecho a montante da atual área de corredeiras do rio Madeira. A área-controle (AC) foi estabelecida na intenção de verificar os limites de influência a montante e jusante das áreas ÁREA DE COLETA 1 e ÁREA DE COLETA 2 que possam sofrer os efeitos do AHE Santo Antonio, especialmente no que diz respeito do papel do rio Madeira para as rotas migratórias dos peixes.

A 1ª etapa dos Subprogramas prevê organizar e complementar dados para **caracterização** do padrão de riqueza e distribuição das espécies da comunidade de peixes antes do início de qualquer obra na área do leito do rio. Essas informações constituirão um marco histórico para acompanhar as alterações impostas a esse componente e à pesca durante a construção e a operação do AHE Santo Antônio.

O **acompanhamento** prevê comparações dos resultados a serem obtidos nas etapas subseqüentes, com o padrão obtido na 1ª etapa, reunindo informações suficientes para monitorar a ictiofauna e a pesca e estabelecer novas metas que procurem minimizar os impactos possíveis de serem causados pela implantação do AHE Santo Antônio.

A 3ª etapa estabelecerá um novo marco de comparação, e a 4ª etapa consiste no **monitoramento** da ictiofauna e da pesca durante a implantação das demais turbinas e o início da operação plena da usina.

Desta forma, o Programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna está subdividido em quatro etapas, previstas para serem iniciadas por volta de setembro de 2008. Deve-se reforçar que o rio Madeira tem um longo histórico de uso e impactos ambientais antrópicos (especialmente na

região de corredeiras próximas a Porto Velho, incluindo a área do aproveitamento hidrelétrico Santo Antônio). Neste sentido, um dos objetivos dos Subprogramas será registrar o estado atual da ictiofauna, buscando identificar os efeitos provenientes de ações antrópicas no rio Madeira (e.g. garimpo, desmatamento), anteriores à implantação dos aproveitamentos hidrelétricos previstos para aquela área. É importante garantir que os subprogramas do Programa de Conservação da Ictiofauna sejam devidamente planejados, de forma a serem executados de maneira acoplada e sem interrupções, desde o início da construção do empreendimento, com duração de no mínimo 60 meses.

A partir dos resultados obtidos ao longo da execução deste Programa, os estudos e monitoramentos executados deverão ser avaliados periodicamente (anualmente), para que o Programa possa ser redimensionado à luz das informações obtidas e do novo panorama ambiental gerado pela implantação deste empreendimento e, eventualmente, de outros empreendimentos de grande porte no rio Madeira.

O intenso trabalho realizado na etapa de viabilidade ambiental dos AHEs Santo Antônio e Jirau forneceu uma base de dados importante para orientar as estratégias de estudos e monitoramentos a serem abordadas nos subprogramas do Programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna, a fim de levantar informações que possam subsidiar a proposta de ações para minimizar os impactos identificados que constam no EIA-RIMA (2005). A estrutura dos sete subprogramas aqui apresentados contempla as orientações do EIA-RIMA (2005) para os Programas de Conservação da Ictiofauna e de Resgate da Ictiofauna, sendo que os códigos originais dos impactos apresentados na tabela hierarquizada do EIA foram mantidos (**Tabela 1**).

Tabela 1

Relação dos impactos sobre a ictiofauna e a pesca elencados no EIA/RIMA e contemplados nos sete subprogramas propostos para o Programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna,.

Código	Impacto	Subprograma
3.35	Interferência na rota de deriva de ovos, larvas e juvenis de peixes migradores	STP, EB; OL, GP
3.33	Introdução de espécies alóctones provocada pela eliminação de barreiras físicas naturais	EB, OL
3.32	Alteração da composição de espécies devido a mudanças na dinâmica da água pela formação dos reservatórios	EB, OL
3.37	Perda de áreas de desova e crescimento da ictiofauna	EB, OL GP
3.36	Perda local de biodiversidade de peixes	EB
3.34	Interrupção de rotas migratórias de peixes em consequência dos barramentos	STP; EB, GP
3.38	Modificação da pesca nos reservatórios devido à alteração nos recursos pesqueiros disponíveis	AP
2.58	Comprometimento das comunidades ribeirinhas	AP
2.57	Comprometimento dos povoados de Teotônio e Amazonas	AP
2.61	Alterações na qualidade de vida da população na formação dos reservatórios	AP
3.29	Interferência em Unidades de Conservação	EB
3.47	Possibilidade de comprometimento das atividades (pesca) da população ribeirinha a jusante	AP, EB, OL
2.13	Conflito social sobre a atividade pesqueira local	AP

Continua...

MADEIRA ENERGIA S.A – MESA

...Continuação

Código	Impacto	Subprograma
2.12	Perda de elementos da ictiofauna devido ao aumento da pressão de pesca	EB, AP
2.11	Aumento da pressão antrópica sobre os recursos da fauna e da flora	AP
3.2	Alteração do regime hidrológico	EB, OL
2.39	Perda de elementos da ictiofauna devido ao aprisionamento de peixes nos poços formados no interior das áreas ensecadas	EB; RI
2.34	Perda e/ou afugentamento da fauna terrestre e aquática	RI
2.16	Alteração da paisagem aquática	EB, OL
2.38	Interferência local sobre a ictiofauna devido à implantação dos canteiros de obras e acampamentos	RI
1.4	Aumento do conhecimento técnico-científico	GERAL
3.18	Compartimentação Horizontal - Aumento da Produção Primária o que não deve ser visto como um efeito positivo (eutrofização).	EB, AP
2.14	Alterações na qualidade de vida da população da população	AP
3.30	Criação de novos ambientes nas margens dos reservatórios	EB, OL
3.42	Alteração na renda dos pescadores	AP
3.46	Possibilidade de alteração das polarizações regionais	AP
3.48	Modificação dos usos no entorno dos reservatórios	AP

Legenda: EB- Ecologia e Biologia; AP – Atividade Pesqueira, OL – Ovos, larvas e juvenis, RI – Resgate da Ictiofauna; STP – Sistema de Transposição

Fonte: EIA-RIMA (2005)

3. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

O presente programa tem como base legal a Instrução Normativa do IBAMA nº 146, de 10 de janeiro de 2007, que considera o Art. 225, parágrafo 1º, inciso VII da Constituição da República Federativa do Brasil, o Artigo 1º da Lei nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967, Artigo 1º, inciso III, e o Artigo 6º, inciso I, item b, da Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986 e o Artigo 4º, inciso V, parágrafo 2º, da Resolução CONAMA nº 237 de 16 de dezembro de 1997, o Artigo 15 do Decreto nº 5.718 de 13 de março de 2006. Esta IN estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei nº 6938/81 e pelas Resoluções CONAMA nº 001/86 e nº 237/97.

Leva em consideração também as condições de validade da Licença Prévia nº 251/2007 concedida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

São citados, a seguir, documentos legais a serem cumpridos, que deverão ser analisados quanto a sua aplicação a ictiofauna.

- Decreto 58.054/66, de 23/03/66 – Promulga a Convenção para a proteção da flora, fauna e das belezas cênicas naturais dos países da América, assinada pelo Brasil, em 27/02/40.
- Lei 5.197/67, de 03/01/67 – Dispõe sobre a proteção a fauna (alterada pelas Leis 7.584/87, 7.653/88, 7.679/88 e 9.111/75; v. Lei 9.605/98, Decreto 97.633/89 e Portaria IBAMA 1.522/89).

- Decreto Legislativo 74/77, de 30/06/77 – Aprova o texto da Convenção Relativa a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural (promulgado pelo Decreto 80.978/77).
- Lei 7.584/87, de 06/01/87 – Acrescenta parágrafo ao Artigo 33 da Lei 5.197/67, que dispõe sobre a proteção à fauna.
- Decreto 97.633/89, de 10/04/89 – Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna (INFF).
- CNPF (v. Lei 5.197/67).
- Lei 9.111/95, de 10/10/95 – Acrescenta dispositivo à Lei 5.197/67, que dispõe sobre a proteção à fauna.

4. SUBPROGRAMA DE ECOLOGIA E BIOLOGIA

4.1 Introdução e Justificativa

Impactos ambientais exercidos pelo homem afetam a biodiversidade porque acarretam o declínio na riqueza e diversidade de espécies e modificam a estrutura das comunidades pela substituição ou alteração da abundância das espécies, o que resulta, muitas vezes, na proliferação de espécies oportunistas, com estratégia de vida adaptada as novas condições impostas pelo ambiente. Uma parte do declínio e alterações da biodiversidade em sistemas lóticos é resultado de alterações ambientais provocadas por barramentos (RICHTER *et al.*, 1997). No caso do rio Madeira, considerando toda sua extensão, tanto o padrão estrutural quanto funcional da ictiofauna são pouco conhecidos, mas apresentam um histórico de impacto ambiental causado por ações antrópicas na bacia, principalmente o desmatamento da vegetação ciliar e o garimpo de ouro no leito e nas barrancas do rio Madeira. Ainda não se sabe ao certo de que maneira e em qual escala espacial o declínio e as alterações da ictiofauna nesse importante afluente do rio Amazonas interferiram nas assembléias de peixes a montante e a jusante da área do empreendimento (EIA-RIMA, 2005).

O barramento de rios resulta em modificações nas condições físico-químicas do ambiente, com resultados, muitas vezes, imprevisíveis, especialmente a jusante dos empreendimentos (LIGON *et al.*, 1995). As alterações ocasionadas pelos barramentos são refletidas na riqueza, composição e abundância das espécies (BONNER & WILD, 2000) e as respostas a essas interferências são observáveis em escala espaço-temporal. Conseqüentemente, alterações ecológicas provocadas por barramentos são refletidas na economia local e podem ser observadas na alteração da produtividade da pesca, tanto local quanto regionalmente e ao longo dos anos. Neste sentido, é fundamental o monitoramento das variações em escala temporal (intra e interanual), e em escala espacial (área geográfica de estudo ampliada) das assembléias de peixes.

Desta forma, poder-se-á entender como o sistema funciona na atualidade, isolando efeitos antecedentes as atividades anteriores à implantação do aproveitamento hidrelétrico Santo Antonio, identificando a dimensão dos impactos e desenhando propostas para mitigar os efeitos causados ao longo dos anos pelo barramento. Espera-se uma alteração estrutural e funcional gradativa naquela área, com possível estabilização das assembléias de peixes após um período de tempo ainda desconhecido, no entanto, posterior à conclusão da entrada em operação plena do empreendimento. As eventuais medidas de manejo para a conservação da biodiversidade e/ou manutenção da produtividade pesqueira na área de influência direta do empreendimento poderão ser propostas com base nos resultados obtidos a partir desse programa, acoplado aos resultados

dos subprogramas de Inventário Taxonômico (IT), Ictioplâncton (Ovos, larvas e juvenis), Genética de Populações (GP) e Monitoramento da Atividade Pesqueira (AP).

4.2 Objetivos

- Gerar um referencial para comparação do padrão estrutural (composição, riqueza, diversidade, equitabilidade, similaridade) e funcional (uso da área: atividade alimentar, acúmulo de gordura, atividades reprodutivas) da ictiofauna em escala espaço-temporal mais abrangente, nas áreas de coleta 1 e 2 e na área-controle (AC) do empreendimento proposto no rio Madeira.
- Acompanhar as modificações do padrão estrutural e funcional da ictiofauna em escala espaço-temporal nas áreas de coleta 1 e 2 e na AC, para efeitos de comparação com as alterações que ocorrem na etapa da construção que interfere diretamente no leito do rio; com o enchimento do reservatório, e a operação plena da usina.
- Fornecer material para o Subprograma de Inventário Taxonômico
- Acompanhar as alterações na abundância e biomassa (CPUE) das espécies de peixes da área de influência direta do empreendimento em todas as situações descritas acima.
- Fornecer amostras para o Subprograma de Genética de Populações

4.3 Metas / Resultados Esperados

As metas e resultados esperados são apresentados na **Tabela 2**.

Tabela 2.
Metas, e resultados esperados.

Meta / Resultados Esperados	Período
Gerar o referencial sobre o padrão estrutural de distribuição da ictiofauna nas áreas de influências direta e indireta, a montante e a jusante, do empreendimento no rio Madeira.	Etapa 1: (histórico).
Comparar o padrão estrutural e funcional na escala espacial interanual.	Etapa 2 (acompanhamento); Etapa 3 (impacto); e Etapa 4 (monitoramento).
Confirmar padrão estrutural e funcional na escala de efeito direto do empreendimento proposto.	Etapa 1 (histórico).
Medir a abundância e biomassa das espécies de peixes, tanto na área de influência direta quanto indireta.	Etapa 1 (histórico).
Acompanhar e comparar a abundância e biomassa das espécies de peixes, tanto na área de influência direta quanto indireta.	Etapa 2 (acompanhamento); Etapa 3 (impacto); Etapa 4 (monitoramento).

4.4 Âmbito de aplicação

Aplicado nos trechos do rio Madeira passíveis de sofrerem influência direta e indireta da implantação do empreendimento, e em áreas que possivelmente não sofrerão qualquer influência da sua implantação. A área total coberta é indicada na **Figura 1**.

4.5 Metodologia

O Subprograma de Ecologia e Biologia deverá ser iniciado na Etapa 1, a fim de que sejam registradas as características necessárias às comparações futuras. As atividades previstas neste subprograma deverão ter continuidade, de forma ininterrupta a partir da primeira coleta e se estender durante todo o período de conclusão da construção da barragem (Etapas 2 a 4), para o acompanhamento as modificações impostas pela implantação do empreendimento.

4.5.1 Área de estudo e locais de coleta

Resultados de trabalhos obtidos na literatura recente e nas análises dos dados do EIA-RIMA (2005) foram utilizados para determinar as áreas de coleta aqui propostas (Figura 1). Esse subprograma inclui três grandes áreas a serem trabalhadas, duas das quais serão amostradas com periodicidade distinta.

Área de Coleta 1

Definida como a área do rio Madeira e afluentes onde será formado o futuro lago do AHE Santo Antônio, bem como áreas imediatamente a montante e a jusante onde as variações sazonais do nível do rio Madeira serão alteradas ou atenuadas em função da formação do reservatório e do funcionamento da usina hidrelétrica (Figura 1).

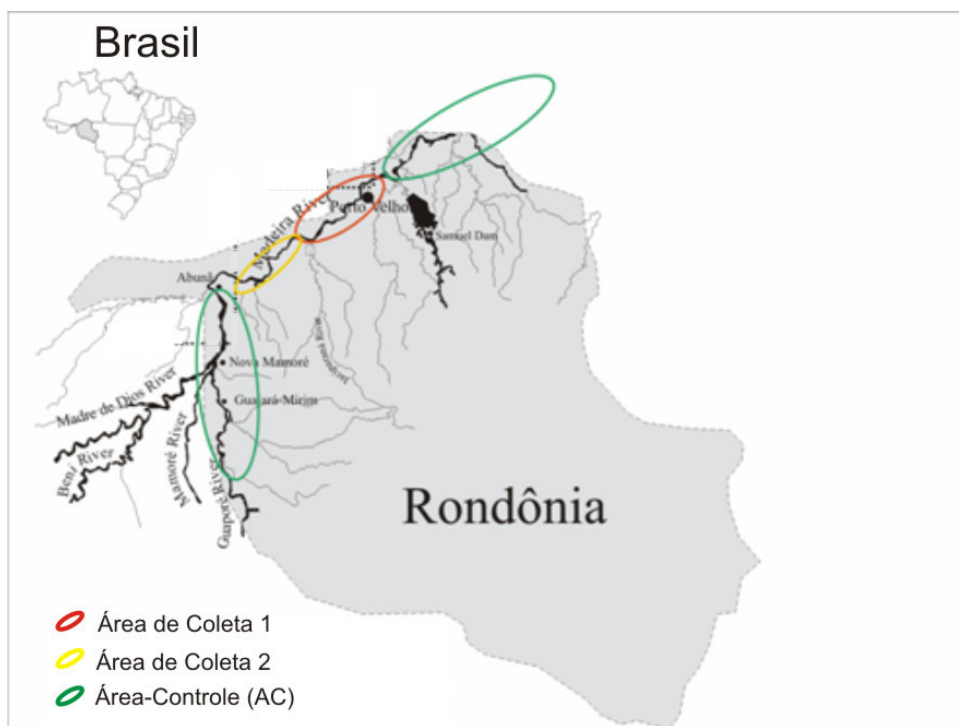


FIGURA 1. Mapa da área de estudo, delimitando a área de coleta 1, a área de coleta 2, e a área-controle (AC) do AHE Santo Antônio, no rio Madeira.

Área de Coleta 2

Definida como a área que não contempla o futuro lago do AHE Santo Antônio ou suas imediações. No entanto, essas áreas sofrerão interferências indiretas das modificações ocasionadas pelo barramento e formação do reservatório, bem como no estabelecimento de espécies da ictiofauna melhor adaptadas as novas condições impostas pelo empreendimento.

Área-de Controle (AC)

O AHE de Santo Antonio é o primeiro barramento em águas brancas inserido na Amazônia brasileira, em um rio com grandes proporções em volume de água e extensa bacia de drenagem como é o rio Madeira. Este fato tornou indispensável prever e incluir áreas a montante e a jusante do empreendimento como um todo para determinar a extensão espacial no padrão estrutural e funcional da ictiofauna, de alcance desconhecido para este tipo de ambiente, mas possível de ser identificado e delimitado ao longo do monitoramento proposto (Figura 1).

Independente da área de estudo, anos atípicos, com ciclos hidrológicos regidos por eventos como “El Niño” e “La Niña” (PIECHOTA & DRACUP, 1996; POVEDA & MESA, 1997) podem alterar profundamente os padrões naturais da comunidade da ictiofauna (SMOLDERS, 2000), gerando dados distorcidos no padrão original. Assim, coletas em anos hidrológicos consecutivos devem ser previstas para evitar perdas de informações, especialmente nos primeiros anos, para que o padrão gerado (1º ano do subprograma) possa ser utilizado sem ressalvas como marco comparativo.

4.5.2 Localização dos pontos de coleta

Área de Coleta 1

Os 4 pontos situados na área de coleta 1 (lago Cuniã, igarapé Belmont, igarapé Jatuarana I, rio Jaciparaná) fazem parte da lista apresentada pelo EIA-RIMA (2005).

Na Etapa 1, considerando ainda a inclusão de informações a serem obtidas na área de influência indireta e área-controle, representará um marco histórico (o maior da Amazônia e único a ser conhecido para o rio Madeira) sobre o atual estado da ictiofauna no rio Madeira. Posteriormente, as coletas na área de efeitos diretos terão diminuição na periodicidade, com o objetivo de acompanhar as modificações impostas pelo empreendimento.

Os pontos para a área de coleta 1 (**Tabela 3 e Figura 1**) foram determinados com base nos seguintes critérios: 1) abranger a maior variedade possível de habitats (afluentes, praias e cachoeiras) e permitir condições de acesso aos locais nos diferentes períodos do ciclo hidrológico, possibilitando periodicidade na obtenção do material; 2) localizar pontos no futuro reservatório, determinando coletas preferencialmente na área onde será formado o lago e áreas a jusante e a montante do eixo da barragem, dentro da área de coleta 1. As coordenadas apresentadas abaixo referem-se a um ponto na região selecionada podendo ser alterado nas atividades de campo iniciais. No caso do AHE Santo Antonio, há 2 pontos de coleta dentro da área de formação do reservatório (igarapé Jatuarana I e rio Jaci-Paraná) e 2 a jusante (lago Cuniã e igarapé Belmont). Tendo em vista as características físicas dos afluentes daquela região explicitadas no diagnóstico, ressalta-se que estes afluentes e igarapés serão trabalhados na sua foz com o rio Madeira.

Caso seja necessário, a equipe de estudo poderá propor ao longo da execução do Programa alterações na periodicidade das coletas e nos locais de amostragem, visando a obtenção de mais informações sobre a biologia das espécies.

Área de Coleta 2

Os 4 pontos da área de coleta 2 complementam, no total, 8 pontos de estudo da lista apresentada pelo EIA-RIMA e foram determinados para observar modificações na ictiofauna em escala local. Dentre os 4 pontos da área de coleta 2, 2 deles (rio Mutumparaná e rio Karipuna) sofrerão uma sobreposição com o segundo empreendimento proposto para o rio Madeira onde o rio Mutumparaná possivelmente fará parte do lago Jirau e o rio Karipuna será a área imediatamente a jusante do AHE Jirau. No entanto, devem ser considerados, nesse momento, como área de coleta 2 do AHE Santo Antonio e, posteriormente, serão entendidos como área de influência direta do AHE Jirau, caso o empreendimento venha a ser implantado (Tabela 3).

Área-Controle (AC)

Em função da necessidade de obter informações sobre o uso das áreas e as possíveis rotas migratórias da ictiofauna, os demais pontos previstos no EIA para serem estabelecidos dentro das áreas de coleta 1 e 2 foram redimensionados e espaçados em escala mais abrangente no rio Madeira, a montante e a jusante dessas áreas (**Tabela 3 e Figura 1**). Assim, os dez pontos restantes são referentes a área-controle (AC) do AHE Santo Antonio, representando a expansão da área de estudo apresentada nas discussões anteriores a emissão da LP, pois poderão informar sobre os limites da influência do AHE Santo Antonio sobre a ictiofauna.

Tabela 3.
Pontos de coleta nas áreas de 1 e 2, onde serão realizadas as amostragens.
E=empreendimento; JE=jusante do empreendimento; ME=montante do empreendimento.

N_Ponto	Área	Posição	Coord UTM (long)	Coord UTM (lat)	Descrição
P01	Área de coleta 1	JE	455.511,03	9.078.861,85	Região do Lago Cuniã
P02	Área de coleta 1	JE	399.187,93	9.033.863,42	Igarapé Belmont
P03	Área de coleta 1	E	387.550,80	9.025.259,38	Igarapé Jatuarana
P04	Área de coleta 1	E	348.080,77	8.983.354,00	Rio Jaci – Paraná
P05	Área de coleta 2	ME	292.783,08	8.940.968,66	Rio São Lourenço
P06	Área de coleta 2	ME			Rio Karipuna
P07	Área de coleta 2	ME	231.519,63	8.930.998,94	Rio Mutum-Paraná
P08	Área de coleta 2	ME			Igarapé do Arara na cachoeira do Arara
P09	AC	JE	512.002,40	9.110.679,47	Rio Machado
P10	AC	JE	512.832,27	9.210.590,31	Região dos Lagos de Humaitá e Puruzinho
P11	AC	JE	684.748,79	9.354.537,68	Região de Manicoré
P12	AC	JE	788.440,69	9.433.450,34	Região de Aripuanã
P13	AC	JE	932.817,69	9.573.484,74	Região de Nova Olinda/Itacoatiara
P14	AC	ME	238.157,64	8.846.688,00	Região à Jusante da Foz do Rio Beni
P15	AC	ME	254.612,69	8.782.249,01	Região à Montante da Foz do Rio Beni
P16	AC	ME			Rio Ouro Preto
P17	AC	ME	265.029,76	8.707.067,07	Região de Surpresa
P18	AC	ME	332.583,83	8.643.106,26	Rio Cautário

Na figura 1 estão relacionados os pontos de coleta na área de coleta 1 (em vermelho), na área de coleta 2 (em amarelo) e na área-controle (AC), em verde. Os pontos no mapa referem-se a regiões aproximadas do rio, onde serão realizadas as amostragens.

Periodicidade das coletas

As coletas deverão ser realizadas com a seguinte periodicidade:

Área de coleta 1 (4 pontos) e Área de coleta 2 (4 pontos)

- Campanhas mensais, nos 12 primeiros meses da Etapa 1; campanhas bimestrais a partir do 13º mês, até o fim da Etapa 1.
- Campanhas bimestrais, na Etapa 2;
- Campanhas mensais na Etapa 3;
- Campanhas trimestrais na Etapa 4.

Área-controle (AC: 10 pontos)

4.53 Coletas semestrais nas Etapas 1 a 4, conforme o cronograma da obra.

Os dez pontos propostos na AC deverão ter coletas semestrais durante os três primeiros anos. Desta forma, serão gerados dados consistentes sobre o padrão espaço-temporal da ictiofauna antes do estabelecimento do empreendimento. Na Etapa 4, as coletas deverão ser realizadas nos mesmos pontos, mas com menor frequência (2 coletas no primeiro ano após o término das obras no rio).

4.5.4 Métodos no campo

Fatores abióticos

Informações sobre parâmetros ambientais, como oxigênio dissolvido, pH, condutividade, temperatura e velocidade da água deverão ser obtidas para cada amostra coletada da ictiofauna, independente do aparelho de pesca utilizado. Essas variáveis ambientais deverão ser utilizadas em análises para verificar como a ictiofauna (ecologia e biologia) responde a esses parâmetros e suas alterações em toda a extensão da área de estudo (escalas espacial e temporal), antes, durante e após os impactos produzidos pela implantação e operação do empreendimento. Dados georreferenciados deverão ser disponibilizados para análises, sempre que possível, bem como informações ambientais geradas por outros programas ambientais deste PBA, durante a execução deste programa (e.g. sedimento).

Ictiofauna

As amostras deverão ser obtidas com uso de baterias de malhadeiras (com malhas entre 30 e 200 mm, medidos entre nós opostos) para períodos de 24 horas. Espinhéis e anzóis de galho, de diferentes tamanhos, com diversos tipos de iscas deverão ser colocados em pontos estratégicos, para a captura dos grandes peixes piscívoros, especialmente os bagres comercialmente importantes na pesca local. Parte da equipe de ecologia e biologia deverá, em algumas ocasiões, viajar com a equipe de pesca para obter mais facilmente essas informações dos exemplares capturados na pesca artesanal. Redes de cerco (100 m² de área estimada de captura) com malha 0,2 mm entre nós opostos deverão ser utilizadas para capturar espécies de pequeno porte, que não são capturadas com os demais aparelhos de pesca, em praias de areia ou lama, pedrais e bancos de macrófitas aquáticas, conforme a disponibilidade desses ambientes ao longo do ciclo hidrológico.

As amostragens da ictiofauna bentônica do canal do rio Madeira deverão ser realizadas com uso de redes de arrasto de fundo do tipo “*trawl net*”. A rede apresenta forma de funil, com abertura de boca de 3m e 6m de comprimento, com um saco de coleta interno com malha de 6 mm entre nós opostos. Um par de portas de madeira com armação de ferro, faz com que a rede permaneça com a boca aberta, ao ser rebocada rio abaixo por uma canoa motorizada. Em cada área amostrada, deverão ser realizados, no mínimo, três a cinco lances com esse aparelho, por período, sendo que esses lances deverão ser realizados em locais próximos aos pontos fixos de coletas com malhadeiras, de forma a complementar o inventário da ictiofauna presente em cada local.

Puçás, covos e peneiras deverão ser utilizados sempre que as condições do ambiente permitirem, priorizando a aplicação de um esforço padronizado de coleta. A utilização desses apetrechos tem como objetivo complementar o inventário taxonômico, capturando espécies de pequeno porte em

ambientes especiais (e.g., troncos submersos, folhço em igarapés, raízes adventícias, kinon, etc.), normalmente não amostrados eficientemente com os demais aparelhos.

Das espécies coletadas serão retiradas amostras de tecido, as quais serão fixadas em álcool (procedimento-padrão), em ependófilos, e devidamente armazenadas e identificadas por espécie, local e data da coleta. Este material formará o banco de dados genéticos.

4.5.5 Métodos no laboratório

Amostras obtidas com malhadeiras e espindel

Os espécimes capturados com malhadeiras e espindel deverão ser acondicionados em sacos plásticos etiquetados com o código do local, data e hora da captura, e mantidos em gelo até o momento do transporte para um laboratório. No laboratório, cada exemplar deverá ser identificado, enumerado e em seguida medido e pesado, anotando-se os dados referentes a biologia (comprimento padrão, peso, sexo, estágio de maturação sexual, grau de repleção estomacal, grau de gordura e demais informações pertinentes para a biologia), com metodologia baseada em literatura recente. Estômagos de algumas espécies, com itens alimentares deverão ser coletados para avaliações sobre modificações no espectro alimentar das espécies. As espécies serão determinadas pela importância ecológica e econômica.

Será feita a identificação macroscópica dos estádios de maturação dos ovários e testículos. Após a obtenção dos dados biológicos, exemplares representativos de cada espécie, em cada local, deverão ser preservados em formalina 10%.

Amostras obtidas com redes de cerco e rede de arrasto de fundo

As amostras obtidas com estes apetrechos de pesca deverão ser imediatamente preservadas em formalina 10%, identificadas por uma etiqueta e uma ficha de campo contendo dados sobre o local e coordenadas geográficas, data, hora e tipo de substrato, quantificadas por espécie, para posterior triagem em laboratório. Dados biológicos serão obtidos a partir do material fixado, conforme a necessidade de estudo e capacidade de suporte da equipe.

4.5.6 Análise dos dados

As informações obtidas em campo serão transferidas para planilhas eletrônicas, constituindo um banco de dados sobre a ictiofauna. As análises deverão incluir tratamento estatístico dos dados.

Abundância e biomassa da ictiofauna

Deverão ser expressas por ordem, família e espécie por local e apetrecho de pesca, bem como em situações especiais de análise (conjunto de dados), em Captura por Unidade de Esforço (CPUE) para cada aparelho de pesca.

Padrão estrutural da ictiofauna

O padrão de riqueza e composição da comunidade pode ser analisado em diferentes situações, considerando os pontos de coleta ou agrupando-os em áreas de estudo, conforme os resultados obtidos no 1º ano de estudo (marco inicial de comparação). Uma das maneiras de se observar o padrão de riqueza ou composição da comunidade poderia ser obtido por uma análise multivariada

(um NMDS, por exemplo) e pode-se aplicar uma regressão múltipla dos escores obtidos nessa análise com dados ambientais para verificar de que maneira a riqueza ou a comunidade responde as alterações físicas e químicas na escala espacial e temporal. De qualquer forma, novas análises para obtenção de padrões têm sido propostas ao longo dos anos pela literatura científica e qualquer proposta de análise estatística dos dados deverá ser passível de modificações, acompanhando estudos cada vez mais atualizados sobre ecologia de comunidades. Entretanto, deve-se garantir dois enfoques para essas análises: espacial, considerando variáveis georreferenciadas que esclareçam padrões biogeográficos de distribuição e; temporal, contemplando parâmetros limnológicos ao longo dos anos (comparações interanuais) com resultados equivalentes obtidos durante o período anterior as diferentes etapas de implantação e operação dos empreendimentos.

Padrão funcional da comunidade ictiofaunística

Para compreender as alterações no padrão funcional da comunidade ictiofaunística nas diferentes áreas (ÁREA DE COLETA 1, ÁREA DE COLETA 2 e AC), deverão ser feitas análises dos seguintes temas:

- Riqueza geral e riqueza de espécies por categoria trófica para cada local de coleta com base em dados secundários;
- Abundância de exemplares coletados por categoria trófica para cada local de coleta com base em dados secundários;
- 3. Atividade alimentar e acúmulo de gorduras nas espécies que compõem a comunidade de cada local (ou área) de coleta;
- Atividade e intensidade reprodutiva e as modificações nas estratégias reprodutivas da comunidade.

O tratamento estatístico dos dados deverá acompanhar a literatura recente para cada situação, respeitando dois enfoques para análise: espacial e temporal.

Biologia das populações

Para o estudo de aspectos biológicos da comunidade ictiofaunística da área de inserção do empreendimento, será feita a análise da estrutura populacional das espécies mais abundantes do sistema. Deve-se incluir ainda a análise dos comprimentos médios das populações-chave para o estudo por local de coleta, especialmente das espécies migradoras, para verificar se existe um padrão de distribuição dos comprimentos em escala abrangente de estudo, ao longo do rio Madeira e, se esse padrão poderia ter relações com a migração rio acima, especialmente para o grupo dos Characiformes (peixes de escamas) e Siluriformes de importância comercial.

4.6 Responsabilidades

O empreendedor é responsável pela execução do programa, podendo contratar instituições de ensino e/ou pesquisa de atuação na região.

4.7 Produtos

Serão feitos relatórios analíticos trimestrais de acordo com a condição de validade 2.32 da LP 251/2007 e um de consolidação ao final de cada etapa, contendo os itens apresentados abaixo. Comparações deverão ser feitas entre os resultados obtidos nas campanhas, bem como entre etapas, para melhor avaliação das influências do empreendimento.

Estruturação do relatório analítico

1.0 Introdução]

2.0 Objetivos

3.0 Metodologia

3.1 Área de estudo

3.2 Localização dos pontos e periodicidade as coletas

3.3 Métodos no campo

3.4 Métodos no laboratório

4.0 Resultados

4.1 Fatores abióticos

4.2 Abundância e biomassa da ictiofauna

Táxons por apetrecho de pesca

Captura por unidade de esforço (CPUE)

4.3 Padrão estrutural da ictiofauna

Composição, riqueza, equitabilidade e similaridade

4.4 Espécies endêmicas, raras, em extinção

4.5 Padrão funcional espaço-temporal

Riqueza e abundância nas categorias tróficas

Espectro alimentar de espécies-chave (dourada, babão, tambaqui, piramutaba e pirapitinga)

Reprodução e estratégias

4.6 Biologia das populações

Estrutura etária: morfometria e biomass

4.7 Banco genético: relação das espécies com suas respectivas identificações (códigos etc.)

5.0 Considerações finais

5.1 Fatores abióticos

5.2 Relação da ictiofauna com fatores abióticos

5.3 Relação entre padrões estruturais e funcionais da ictiofauna e o empreendimento

5.4 Comentários sobre endemismo, extinção e sobreexploração

5.5 Relação entre estrutura etária das populações e o empreendimento

5.6 Comparações com campanhas e etapas anteriores

6.0 Ações mitigadoras a impactos detectados

7.0 Literatura citada

8.0 Próximas atividades

9.0 Equipe técnica

4.8 Cronograma

O Cronograma do presente programa é apresentado no anexo 1.

4.9 Interfaces com outros Programas

Este subprograma apresenta interfaces com os seguintes programas: Monitoramento Limnológico, de Macrófitas Aquáticas, de Conservação da Flora (Sucessão nas Margens do Reservatório) e Hidrosedimentológico.

4.10 Bibliografia

- BATISTA, V.S.; PETRERE Jr., M. 2003. Characterization of the commercial fish production landed at Manaus, Amazonas State, Brasil. *Acta Amazonica*, 33(1): 53-63.
- BONNER, T.H; WILDE, G.R. 2000. *Changes in the Canadian River Fish Assemblage Associated with Reservoir Construction. Journal of Freshwater Ecology*. 15 (2):189-198
- LIGON, F.K; DIETRICH, W.E; TRUSH, W.J. 1995. *Downstream Ecological Effects of Dams BioScience*, 45(3):183-192
- PIECHOTA, T.C; DRACUP, J.A. 1996. Drought and regional hydrologic variation in the United States: associations with the El Niño-Southern Oscillation. *Water Resour.Res.* 32:1359-1373.
- POVEDA, G.; MESA, OJ. 1997. Feedbacks between hydrological process in tropical South América and large scale ocean-atmospheric phenomena. *J.Climate*. 10:2690-2702.
- RICHTER, B.D; BRAUN, D.P; MENDELSON, M.A; MASTER L.L. 1997. *Threats to imperiled freshwater fauna. Conservation Biology*. 11(5):1081-1093
- SMOLDERS, A.J.P.; Van DER VELDE, G.; ROELOFS, J.G.M.; GUERRERO HIZA, M.A. 2000. El Niño caused collapse of the sábalo fishery (*Prochilodus lineatus*, Pisces: Prochilodontidae) in a South America river. *Naturwissenschaften*. 87:30-32.

5. SUBPROGRAMA DE INVENTÁRIO TAXONÔMICO

5.1 Introdução e justificativas

No diagnóstico do EIA dos AHE's Santo Antônio e Jirau, as estimativas realizadas a partir dos cálculos das curvas de rarefação de espécies, para cada aparelho de pesca, demonstraram a necessidade de realizar a complementação do inventário nessa região do rio Madeira. Os resultados obtidos para os aparelhos utilizados naquele estudo demonstraram efetividade de 81% para malhadeiras, 75% das espécies possíveis de serem capturadas pela rede de cerco e 65% de efetividade na ictiofauna capturada por *trawl-net*. A riqueza encontrada no período foi de 459 espécies, sendo que as estimativas do número de espécies para a bacia do rio Madeira giram em torno de 750 espécies.

Os esforços apontam para amostragens efetivas, gerando estimativas confiáveis; no entanto, esforços concentrados em determinados ambientes e aparelhos de pesca, especialmente na rede de arrasto de fundo, poderão contribuir para o aumento do conhecimento sobre a ictiofauna da bacia do rio Madeira, gerando mais novos registros de ocorrência para Rondônia e/ou para a Amazônia brasileira.

5.2 Objetivos do Inventário

- a) gerar um conhecimento da ictiofauna em escala mais abrangente, incluindo a área-controle e complementar o inventário na escala de influência direta e indireta do empreendimento proposto para o rio Madeira. (18 pontos de coleta).
- b) complementar e acompanhar as alterações no inventário das espécies da ictiofauna da área de influência indireta e direta do empreendimento proposto no rio Madeira, ao longo dos 9 anos de estudo.

5.3 Metas/Resultados esperados

Tabela 4

Área-Controle (AC)	
Meta Resultados esperados	Período
Gerar e acompanhar as modificações do inventário da ictiofauna do rio Madeira, na área de efeitos diretos e indiretos, considerando escala abrangente (área-controle) entre os municípios de Costa Marques (RO) e Nova Olinda do Norte (AM).	1 ano de estudo (12 meses), após a emissão da LI, complementando-o ao longo dos 9 anos de estudo.
Áreas de Coleta 1 e 2	
Meta Resultados esperados	Período
Complementar e acompanhar as modificações no inventário existente da ictiofauna do rio Madeira, na área de efeitos diretos e indiretos, entre os municípios de Nova Mamoré e Porto Velho.	1 ano de estudo, após a emissão da LI, complementando-o ao longo dos 9 anos de estudo.

5.4 Procedimentos

Para a complementação do inventário ictiofaunístico, as coletas deverão ser direcionadas para áreas não exploradas na etapa de estudos de viabilidade (pré-impactos), utilizando uma ampla gama de aparelhos e técnicas de coleta de material ictiológico, entre elas, redes de cerco, tarrafas, puçás, redes de arrasto bentônico, linha e anzol, coleta manual em pedrais, etc. Parte dos exemplares deverá ser obtido das pescarias experimentais padronizadas com malhadeiras, redes de cerco e de arrasto bentônico, usadas para coletar dados biológicos e ecológicos sobre a ictiofauna nas áreas dos empreendimentos. Espécies desconhecidas e novos registros de ocorrência, provenientes dessas coletas padronizadas, deverão ser encaminhados para Coleções de Referência de instituições científicas conveniadas. Além disso, também deverão ser selecionados exemplares entre os peixes resgatados nas ensecadeiras, por ocasião da realização do desvio do rio para a construção da barragem.

Todo o material coletado ou selecionado para esse fim deverá ser preservado em formalina 10%, devidamente identificado, etiquetado e fotografado. Para identificação das espécies, deverá ser utilizado apoio de bibliografia específica, além dos serviços de especialistas em grupos taxonômicos específicos.

Inventário da ictiofauna

A complementação do inventário ictiofaunístico deverá ser acompanhada por meio da construção de curvas do coletor (curvas de saturação de espécies), bem como por métodos de rarefação para demonstrar a confiabilidade dos dados a serem analisados com tratamento estatístico nos demais subprogramas (exemplo: Ecologia e Biologia). Da mesma forma, os resultados deverão ser expressos, por apetrecho de pesca, na forma de riqueza bruta, estimativas de riqueza de espécies e suas variações espaço-temporais, diversidade, equitabilidade, constância de ocorrência e dominância das espécies.

5.5 Responsabilidades

A responsabilidade de implantação deste subprograma é do empreendedor, podendo este contratar especialistas vinculados a instituições de pesquisa ou a empresas de consultoria.

5.6 Relatórios/Produtos

Os resultados deverão ser inseridos nos relatórios do subprograma de Ecologia e Biologia.

5.7 Cronograma

O cronograma deste subprograma é apresentado em anexo .

5.8 Interfaces com outros Subprogramas e Programas de monitoramento

O subprograma de Inventário Taxonômico tem interfaces com os seguintes subprogramas: 1. Ecologia e Biologia; 2. (Ovos, larvas e juvenis) 3. Genética de Populações (GP); 4. Atividade Pesqueira (AP) e Monitoramento do Sistema de Transposição (STP). Dados gerados pelos programas de monitoramento da fauna deverão ser disponibilizados para o subprograma de Ictioplâncton e para o programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna.

6. SUBPROGRAMA DE ICTIOPLÂNCTON

6.1 Introdução / Justificativas

Há indícios de que a maioria das espécies de peixes encontradas no rio Madeira, na área de influência direta do AHE de Santo Antônio é composta por indivíduos migradores adultos, isto é, peixes fisiologicamente preparados para a migração reprodutiva. O rio Madeira, dentro de um modelo regional (águas brancas, maior afluente do rio Amazonas em aporte de sedimentos e volume de água) pode ser considerado como um rio de convergência na Amazônia. Essa convergência se caracteriza sob a perspectiva de que grande parte da ictiofauna supostamente sai de outros rios que drenam áreas mais empobrecidas em nutrientes (águas negras e claras da Amazônia) e de lagos adjacentes, especialmente das várzeas, durante o período de vazante para, no início da subida do nível das águas do rio Madeira, dirigir-se aos locais de desova (GOULDING, 1980).

A maior frequência de peixes desovando no período que compreende a enchente de um rio é entendida como uma forma que a ictiofauna encontrou para a manutenção de seus estoques futuros, uma vez que, com a subida do nível do rio, as águas invadem áreas laterais, despejando uma boa carga de nutrientes. Nesse mesmo período ocorre o novo ciclo de vida de plantas aquáticas que servem de abrigo para os juvenis iniciais e, ao mesmo tempo, para muitos invertebrados, incluindo o zooplâncton, que são a base da alimentação das larvas e juvenis de peixes (LEITE, 2000).

Embora exista um pico reprodutivo na época da enchente dos rios da Amazônia, observado principalmente para peixes das ordens Characiformes e Siluriformes (ARAÚJO-LIMA e OLIVEIRA, 1998), peixes de outras ordens adotam estratégias particulares de reprodução, o que resulta em eventos reprodutivos de intensidade diferenciada durante o ano todo, principalmente nos rios de águas brancas. Um fato interessante que ocorre no rio Madeira é a utilização do seu canal principal como caminho de migração dos juvenis dos grandes bagres rumo ao rio Amazonas. Esses peixes adotam estratégia aparentemente pouco comum às demais espécies, tanto daquelas pertencentes a outros Siluriformes quanto a Characiformes, no que diz respeito à utilização do rio no processo de recrutamento de suas futuras gerações. Este tópico precisa ser avaliado cuidadosamente para que possam ser adotadas estratégias adequadas de monitoramento futuro do AHE Santo Antônio, caso sejam observadas interferências que venham obstruir a passagem de juvenis, especialmente de espécies comercialmente importantes rumo ao rio Amazonas e, posteriormente, para o estuário amazônico.

A abundância de ovos e larvas é um forte indicativo do sucesso da atividade reprodutiva das espécies de peixes e, se ocorrem em abundância, significa que não há um desequilíbrio na

natureza. Como os rios Amazônicos são bastante diversos em termos de número de espécies de peixes, a presença de larvas de muitas espécies é sempre esperada quando se faz um levantamento do ictioplancton. Portanto, o estudo de ovos e larvas de peixes é de fundamental importância para a detecção de alterações na atividade reprodutiva da ictiofauna local.

Inicialmente as larvas dependem de áreas do rio que apresentem uma velocidade de corrente razoável para que ocorra a sua dispersão e, logicamente, o sentido da dispersão das larvas é o mesmo sentido das correntes de água, uma vez que no início do desenvolvimento ontogenético, os peixes não estão completamente formados e possuem apenas vestígios de nadadeiras, que possibilitam unicamente a deriva na correnteza.

A presença de ovos e larvas no canal principal do rio e em suas áreas de influência é um dos mais eficientes meios para a verificação da desova dos peixes. Estudos sobre distribuição de ovos e larvas de peixes fornecem evidências consistentes sobre época de desova, locais de reprodução e criadouros naturais por retrocálculo. O registro de adultos em estádios finais de desenvolvimento gonadal, ou com evidências de desova recente no local, associado ao período de maior densidade de ovos e larvas em um sistema é recurso adicional para comprovar a atividade reprodutiva na região.

O barramento de rios interfere significativamente na deriva natural de ovos e larvas de peixes para os trechos a jusante, afetando o recrutamento nos anos que se seguem após a formação do reservatório. No entanto, os novos ambientes formados pelos barramentos podem oferecer criadouros para espécies cuja estratégia reprodutiva é favorecida nas novas condições ambientais. Entender e acompanhar as modificações são fundamentais para verificar os impactos ocasionados na biologia das populações e seus reflexos na atividade pesqueira regional. Além disso, desenhos experimentais dirigidos para a sobrevivência dos ovos e larvas ao impacto da passagem pelo vertedouro e pelas turbinas, incluídos durante todas as etapas de operação do empreendimento, comparando os novos resultados com os anteriormente obtidos, na condição atual (ausência de qualquer modificação hidrológica) do sistema, são importantes para a compreensão e manejo desse componente da biota.

6.2 Objetivos

- Estudar a abundância de ovos, larvas e juvenis de peixes do rio Madeira, na área de influência direta e indireta do empreendimento, bem como áreas a montante e a jusante, para avaliar a reprodução das espécies e sua ocorrência ao longo do ciclo hidrológico.
- Verificar se o empreendimento afetará a reprodução dos peixes do rio Madeira através da observação da abundância das larvas.
- Verificar se o empreendimento afetará a passagem de ovos, larvas e juvenis de grandes bagres da região a montante para a jusante da barragem.
- Estudar em detalhe as etapas jovens das espécies-chave: dourada, piramutaba, babão, tambaqui e pirapitinga ao longo do ciclo hidrológico, de acordo com a condicionante 2.4 da LP nº 251/2007.
- Fornecer subsídios para ações mitigadoras para os efeitos adversos das estruturas e funcionamento do empreendimento.

6.3 Metas / Resultados Esperados

A **Tabela 5** lista metas, indicadores e meios de verificação do subprograma.

Tabela 5.

Metas e resultados esperados

Área de Coleta 1
Metas \ Resultados Esperados
Avaliar a influência do empreendimento sobre a reprodução dos peixes do rio Madeira nas áreas de coleta 1 e 2 e na AC, com reflexos sobre o recrutamento na bacia
Avaliar a influência do empreendimento sobre a passagem de ovos, larvas e juvenis das espécies-chave de montante para jusante da barragem
Subsidiar decisões que minimizem os impactos do empreendimento no que diz respeito a manutenção da deriva de ovos e larvas de peixes, especialmente da ictiofauna migradora
Definir estratégias de mitigação dos impactos da construção de hidrelétrica no local com respeito ao não bloqueio da passagem de ovos, larvas e juvenis de grandes bagres no canal principal do rio Madeira.

6.4 Âmbito de aplicação

Aplicado nos trechos passíveis de sofrerem influência direta e indireta do empreendimento.

6.5 Metodologia

6.5.1 Localização dos pontos de coleta (Área de Coleta 1)

Foram estabelecidos 8 pontos de amostragem, somente nas áreas de coleta 1 e 2, coincidindo com as áreas de amostragens de peixes do Subprograma Ecologia e Biologia (Figura 2). Neles, as amostragens deverão se concentrar nas áreas marginais, onde as primeiras etapas são mais abundantes, conforme resultados do EIA-RIMA dos AHE's Santo Antônio e Jirau. Serão feitas amostragens também no canal artificial lateral a ser implantado para transposição de peixes adultos, a partir do início do enchimento do reservatório.

Para o atendimento às condições de validade 2.2 e 2.4 da LP 251/2007, 60 dias após a assinatura do contrato de concessão para o AHE Santo Antônio (quando o Programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna deverá ser integralmente implantado), deverão ser realizadas amostragens mensais de ovos, larvas e juvenis de peixes em dois pontos de coleta situados imediatamente a montante e a jusante da cachoeira de Santo Antônio (eixo da barragem do AHE Santo Antônio).

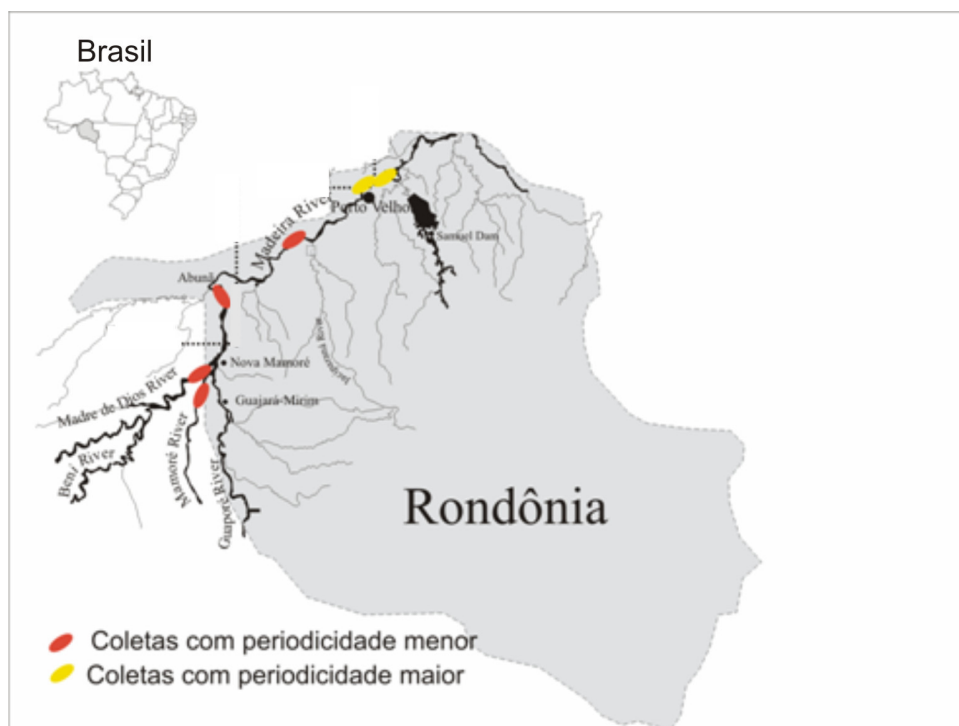


FIGURA 2: Mapa da área de estudo, delimitando os pontos de coleta de periodicidade maior (em amarelo) e menor (em vermelho) nas áreas de coleta 1 e 2, e na área-controle (AC) do impacto ambiental a ser produzido pelo AHE de Santo Antônio, no rio Madeira.

6.5.2 Periodicidade de coletas

Para avaliar a ocorrência de desovas no rio Madeira, serão realizadas coletas mensais nas Etapas 1 e 2 de monitoramento de ictioplâncton, sendo as coletas quinzenais no primeiro ano da Etapa 1, feitas em dois pontos estratégicos – um situado à montante do local do empreendimento e outro a jusante deste local.

6.5.3 Métodos no campo

Fatores abióticos

Informações sobre parâmetros ambientais, como oxigênio dissolvido, pH, condutividade, temperatura e velocidade da água deverão ser obtidas em cada período de coleta da ictiofauna, realizada conjuntamente com as de ovos, larvas e juvenis. Essas variáveis ambientais deverão ser utilizadas em análises para verificar como a ictiofauna (ecologia e biologia) responde a esses parâmetros e suas alterações em toda a extensão da área de estudo (escalas espacial e temporal), antes, durante e após os impactos produzidos pela implantação e operação do empreendimento. Dados georreferenciados deverão ser incluídos nas análises, sempre que possível, bem como informações ambientais geradas por outros componentes durante o programa (e.g. sedimento).

Ovos, larvas e juvenis

A metodologia adotada para a coleta de larvas e ovos de peixes levará em consideração o volume de água filtrado e, a partir desta informação será estimada a abundância das larvas e ovos.

Serão utilizadas redes de ictioplâncton com malhas de 350µm equipadas com um fluxômetro no aro da rede e um copo coletor na sua parte posterior. A cada coleta o copo será destacado e o material coletado será acondicionado em frascos plásticos contendo formalina a 10%, sendo identificados com data, local e hora de coleta. Após este procedimento cada amostra será tratada em laboratório com triagem inicial e acondicionamento em solução de formalina a 4% tamponada para preservação e, a partir daí o conteúdo das amostras será identificado e contado para a determinação da abundância.

Para determinar a abundância de juvenis de grandes bagres será utilizada uma rede de arrasto de fundo tipo *traw net*. Esta rede compreende uma tela de 5 mm de malha e dentro da mesma será inserida uma tela com abertura de 1mm de malha para a captura dos menores indivíduos. Ela será arrastada pelo fundo do rio no canal principal tracionada por uma corda amarrada em um barco equipado com um motor de no mínimo 40 HP.

Para fins de estabelecer relações entre a ocorrência da desova e os fatores ambientais, serão realizadas coletas de água, concomitantemente as coletas de ictioplâncton, para a determinação da temperatura, pH, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido e turbidez, bem como serão obtidos os dados de vazão do rio Madeira junto a área da engenharia. Os padrões de distribuição e sua correspondência com os ambientais serão analisados por técnicas de análise multivariada.

Ovos e larvas no Sistema de Transposição (STP)

Existe possibilidade da utilização do mesmo mecanismo de transposição dos adultos migradores como passagem das larvas em deriva, provenientes da região a montante da barragem. Para verificação da eficiência deste STP deverá ser avaliada a ocorrência e abundância na área de captação de água, que envolva as áreas marginais do canal do rio, considerando que há uma maior concentração de larvas de peixes migradores nas margens dos ambientes estudados na Amazônia (LEITE & SILVA, 2007).

Serão realizadas amostragens diurnas a montante do empreendimento na entrada da água no STP, em um trecho intermediário e outra logo na saída deste. Essas amostras serão efetuadas com redes de ictioplâncton cônico-cilíndricas com malhas de 350 µm equipadas com um fluxômetro e estrategicamente posicionadas no canal (duas redes em cada ponto) do STP mantidas contra a correnteza por um cabo (duas no início, duas em posição intermediária e 2 na saída) no sentido montante-jusante. Essa atividade terá início a partir do início do enchimento do reservatório (quando o STP deverá estar funcionando plenamente), com duração de 5 anos, sendo quinzenais no período de maior concentração das espécies em atividade reprodutiva e mensais nos demais períodos do ano.

O material coletado será acondicionado em recipiente apropriado, fixado em formalina 4% neutra e transferido para o laboratório. As amostras obtidas devem ser analisadas sob estereomicroscópio e os ovos e larvas de peixes separados, contados e identificados.

6.5.4 Métodos de laboratório

No laboratório as amostras serão analisadas sob microscópio estereoscópico para identificação e contagens das etapas iniciais dos peixes.

O cálculo da densidade de juvenis seguirá o mesmo procedimento adotado para larvas onde se levará em conta a quantidade de água que passará pela boca da rede multiplicada pelo tempo de arrasto.

A abundância de ovos e larvas será padronizada para um volume de 50 m³; de água filtrada, utilizando-se as seguintes expressões: $V = a \cdot d$, onde: V = volume de água filtrada (m³), a = área da boca da rede (m²), d = distância percorrida pela rede durante a coleta (m). A distância percorrida será calculada com o uso do fluxômetro e será baseada no seu número de rotações em cada coleta multiplicado por uma constante do fluxômetro; $Y = (X / V) \cdot 50$, onde: Y = número de larvas por 50 m³; X = número de larvas coletadas, V = volume de água filtrada (Leite et al., 2007).

A mortalidade das larvas no STP será avaliada da seguinte maneira:

Mi = Abundância de larvas da posição intermediária – abundância de larvas no início do Mt onde,
Mi = mortalidade inicial de larvas decorrente do Mt.

Mf = Abundância de larvas da posição final do ST – abundância de larvas no início do ST onde,
Mf = mortalidade final decorrente do Mt.

A diferença corresponderá ao número de larvas que sobreviveram no ST.

A densidade média de ovos e larvas por estação de amostragem será obtida através da seguinte expressão: $L = N / C$, onde: L = densidade média de ovos e larvas por estação, N = número total de ovos e larvas de peixes capturados, C = número de coletas por estação.

6.6 Responsabilidades

O empreendedor é responsável pela execução do programa, podendo contar com a participação de instituições de ensino e pesquisa.

6.7 Produtos

Serão feitos relatórios analíticos trimestrais de acordo com a condicionante 2.32 da LP 251/2007, contendo os itens apresentados a seguir, bem como um de consolidação ao final de cada etapa. Comparações deverão ser feitas entre os resultados obtidos nas campanhas, bem como, entre etapas, para melhor avaliação da influência do empreendimento.

Estruturação do relatório analítico

- 1.0** Introdução
- 2.0** Objetivos
- 3.0** Metodologia
 - 3.1 Área de estudo
 - 3.2 Localização dos pontos e periodicidade as coletas
 - 3.3 Métodos no campo
 - 3.4 Métodos no laboratório
- 4.0** Resultados
 - 4.1 Fatores abióticos
 - 4.2 Abundância de ovos, larvas e jovens
 - Densidades a montante e jusante do eixo do AHE
- 5.0** Considerações finais
 - 5.1 Fatores abióticos
 - 5.2 Relação entre a abundância e distribuição das etapas iniciais com fatores abióticos
 - 5.3 Relação entre a abundância e distribuição das etapas iniciais e o empreendimento
 - 5.4 Relação entre a abundância e distribuição das etapas iniciais e o funcionamento do ST
 - 5.5 Comparações com campanhas e etapas anteriores
- 6.0** Ações mitigadoras a impactos detectados
- 7.0** Literatura citada
- 8.0** Próximas atividades
- 9.0** Equipe técnica

6.8 Cronograma

O cronograma deste subprograma é apresentado no anexo 1.

6.9 Segurança

Os pesquisadores envolvidos neste projeto devem contar com o suporte de equipamentos de segurança fornecidos pela infra-estrutura das empresas. Em alguns casos, haverá necessidade de entrar no STP para completar amostragens, checar equipamentos ou obter dados necessários para a consecução do projeto. Nestes casos, as pessoas deverão estar com mecanismos duplos de segurança (tais como equipamentos de rapel).

6.10 Interfaces com outros programas

Programas Monitoramento Limnológico, de Macrófitas Aquáticas, de Conservação da Flora (Sucessão nas Margens do Reservatório).

6.11 Bibliografia

- ARAUJO-LIMA, C.A.R.M; OLIVEIRA, E.C. 1998 Transport of larval fish in the Amazon *Journal of Fish Biology*. 53:297–306.
- GOULDING, M.P. 1980 *The Fishes and the Forest: Explorations in Amazonian Natural History*. University of California Press. 150 pp.
- LEITE, R. G.; C. CAÑAS; B. FORSBERG; R. BARTHEM; M. GOULDING. 2007. *Larvas dos grandes bagres migradores/Larvas de los grandes bagres migratórios*. INPA/ACCA, Gráfica Biblos, Lima-Pe.
- LEITE, R.G. 2000. A alimentação de juvenis de matrinxã, *Brycon amazonicum* (Pisces, Characidae), em áreas inundadas da Ilha de Marchantaria, Amazonas, *Brasil Acta Amazonica*. 34(4):661-664.
- SILVA, J. V. V. 2004. *Seletividade alimentar das larvas de peixes sobre a microfauna associada a bancos de macrófitas aquáticas na Amazônia Central*. Dissertação de Mestrado INPA/FUA.

7. SUBPROGRAMA DE RESGATE DA ICTIOFAUNA

7.1 Introdução / Justificativas

Este subprograma visa evitar a mortandade de peixes que eventualmente fiquem aprisionados em trechos do rio que sofram redução ou interrupção de vazão.

No lançamento das ensecadeiras do AHE Santo Antônio, poderá ocorrer, eventualmente, a exposição de pequenas porções do leito rio a jusante, nas quais, dependendo da topografia, poderão se formar poços isolados que aprisionam exemplares da ictiofauna, principalmente daquelas espécies que habitam a parte mais profunda do leito do rio, os quais deverão ser resgatados para evitar mortandades.

Outro evento que deverá ser ressaltado é o resgate de peixes quando da parada das unidades geradoras para manutenção programada ou emergencial, visando mitigar eventuais mortandades de peixes no interior das estruturas das turbinas ao longo de toda a operação da usina.

7.2 Objetivos

- Resgatar os peixes encalhados ou presos em poças de água nas diferentes etapas de implantação e operação do empreendimento.
- Complementar o inventário taxonômico da ictiofauna na área

7.3 Metas / Resultados Esperados

Metas, e resultados esperados são apresentados na **Tabela 6**.

Tabela 6.

Metas / Resultados Esperados

Metas / Resultados esperados	Período
Diminuir a mortalidade de peixes que ficam aprisionados em trechos do rio com a interrupção de vazão.	Após a construção das ensecadeiras no leito principal do rio (Etapa 2). Durante o comissionamento das máquinas.

7.4 Âmbito de Aplicação

Aplica-se nas áreas que aprisionam peixes por efeito das obras de engenharia necessárias à construção do empreendimento.

7.5 Metodologia

O resgate deverá ser realizado durante as Etapas 1 a 4.

Resgate durante a execução da obra

Durante a etapa de construção do AHE Santo Antônio, o rio Madeira deverá ser desviado por meio do lançamento de ensecadeiras, para proporcionar condições necessárias à construção da barragem no leito do rio. Depois que as ensecadeiras são lançadas a água do rio é esgotada com bombas, o que leva a formação de pequenos corpos d'água e facilita a captura dos peixes.

De acordo com o projeto de construção da empresa o lançamento das ensecadeiras ocorrerá nos 2º e 3º anos. Portanto, as equipes devem ser treinadas antecipadamente e ficar a postos para realização de resgates.

As ações de resgate previstas nesse documento durarão cerca de 10 dias. Nestas serão resgatados os peixes encalhados e/ou aprisionados em poças de água, bem como os indivíduos que se acumulam nos poços formados a jusante da barragem em função do aumento da velocidade da água durante o desvio do canal do rio, especialmente durante o período de piracema.

As capturas deverão ser realizadas por uma equipe da usina treinada e acompanhada por profissionais de nível superior especializados em resgates de peixes e/ou com conhecimento na identificação de possíveis novas ocorrências de espécies ainda não inventariadas.

Resgate de peixes nas turbinas

Ações de resgate poderão ser também necessárias durante paradas de unidades geradoras. As equipes já treinadas devem ser informadas com antecedência pela empresa para que possam realizar uma prévia programação das ações.

Em ambos os casos para alcançar o máximo sucesso do resgate, deverão ser utilizados aparelhos de pesca, como redes de arrastos, tarrafas e puçás, além do recrutamento da maior força de trabalho possível, permitindo, em pouco tempo, a realização das coletas nos pontos predeterminados.

A maior parte dos espécimes coletados será conduzida até as margens do rio, sendo colocada em vasilhames contendo água limpa e oxigenada. Esses peixes serão reconduzidos para o mesmo rio em áreas previamente escolhidas.

Exemplares de espécies de interesse científico serão destinados a coleções científicas de centros de pesquisa e universidades, com vistas a aumentar o conhecimento sobre a ictiofauna da região.

Deverão ser anotadas as informações referentes as espécies, ao número de indivíduos e a taxa de mortalidade sempre que possível.

7.6 Responsabilidades

O empreendedor é responsável pela execução do programa, podendo contar com a participação de instituições de ensino ou pesquisa de atuação na região.

7.7 Produtos

Serão feitos relatórios analíticos após cada operação de resgate. A estrutura dos relatórios é apresentada a seguir.

Estruturação do relatório analítico

- 1.0 Introdução
- 2.0 Objetivos
- 3.0 Metodologia
 - 3.1 Locais do resgate e soltura dos espécimes resgatados
 - 3.2 Métodos no campo
- 4.0 Resultados
 - 4.1 Espécies e número de espécimes resgatados
 - 4.2 Eficiência do resgate
 - 4.3 Espécies resgatadas em relação à composição local da ictiofauna
 - 4.4 Espécies incorporadas às coleções
- 5.0 Considerações finais
 - 5.1 Porcentagem de espécies resgatadas em relação às coletadas nas campanhas na área
 - 5.2 Proporção de espécimes sobreviventes em relação ao total resgatado
 - 5.3 Eficiência dos métodos de resgate e da equipe
 - 5.4 Comparações com campanhas de resgate já executadas anteriormente
- 6.0 Literatura citada
- 7.0 Próximas atividades
- 8.0 Equipe técnica

7.8 Cronograma

O cronograma deste subprograma é apresentado no anexo 1.

7.9 Interface com outros programas

Este subprograma apresenta interface com o programa de Monitoramento Limnológico, o subprograma de Inventário Taxonômico e o subprograma de Ecologia e Biologia

8. SUBPROGRAMA DE GENÉTICA DE POPULAÇÕES

8.1 Justificativas e Objetivos

Os peixes representam um oitavo de toda biodiversidade estimada de vertebrados vivos (SCHAEFER, 1998; VARI & MALABARBA, 1998) e apresentam ampla distribuição na água doce. A diversidade de ambientes que os peixes podem ocupar na água doce, permite utilizá-los como objeto de estudo para recuperar informações imprescindíveis sobre histórico biogeográfico de ocupação e sobre a história geológica de uma região. A “história genética” das populações é resultado da dispersão dos peixes, e reflete a conexão direta entre rios e bacias, cuja história, por sua vez, reflete o delineamento geológico da região (LUNDBERG, 1993; BERMINGHAM & MARTIN, 1998). Nesse cenário, os peixes migradores (curimatãs, jaraquis, aracus, pacus, grandes bagres, entre outros representantes da ictiofauna do rio Madeira) são um grupo fundamental para estudo, capazes de refletir a história biogeográfica recente dos maiores rios da Amazônia e da América do Sul, contribuindo para formar o quadro de evolução da paisagem do Neotrópico (SIVASUNDAR *et al.*, 2001).

Entretanto, o isolamento geográfico e reprodutivo decorrente de atividades antrópicas, como barramentos artificiais, pode impedir o intercâmbio de material gênico das espécies. Adicionalmente a esse quadro, como no caso do AHE Santo Antônio, a formação de um reservatório que afoga uma corredeira principal (a cachoeira do Teotônio) pode eliminar uma barreira física ou ecológica natural e permitir a dispersão de espécies. Tanto o acesso quanto o impedimento da ocupação de áreas utilizadas no ciclo de vida das espécies modificam a variabilidade genética na escala temporal e tem resultados de difícil previsão, além de poderem causar a perda de informação sobre a biogeografia do grupo.

A elucidação de estoques genéticos naturais visando a estimativa e caracterização da variabilidade genética das populações orienta também a implantação de estratégias de manejo dos recursos pesqueiros. Armazenar informações sobre as condições atuais dos estoques contribui com informação sobre os processos de especiação e substituição de espécies no ambiente. A futura caracterização dos estoques e a detecção de suas origens monitoram uma possível invasão de novas áreas e perdas de diversidade genética (ou seja, biodiversidade), e subsidiam decisões sobre a operação do Sistema de Transposição (STP) e sobre a necessidade, ou não, da instalação de um Centro de Reprodução da Ictiofauna (em conjunto com os resultados dos subprogramas de Ecologia e Biologia, Inventário Taxonômico, Ictioplâncton e Monitoramento da Atividade Pesqueira), como solicitado na condicionante 2.6 da LP 251/2007.

O subprograma de Genética de Populações fornecerá dados para o manejo da ictiofauna nas áreas de influência do empreendimento e poderá elucidar questões sobre grandes migrações para a bacia do rio Madeira, repercutindo em diversos setores, seja do ponto de vista puramente científico, obtendo-se o histórico da distribuição das espécies, seja quanto aos estoques explorados, especialmente no que se refere a peixes comercialmente importantes.

8.2 Objetivo geral

Coletar amostras de tecido das espécies inventariadas pelos subprogramas de Ecologia e Biologia, Inventário Taxonômico e Resgate de Peixes em todo o trecho de estudo, montando um

banco de dados gênico para futuros estudos sobre a distribuição das espécies e seus estoques na bacia. Além disso, será organizado um cronograma de estudo genético das populações das principais espécies migradoras no que se refere a variabilidade genética das populações para orientar os subprogramas do Programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna.

Formar um banco de amostras para futuros estudos genéticos.

8.3 Metas/Resultados esperados

Tabela 7.

Metas e resultados esperados

Metas/Resultados esperados	Período
Gerar amostras ao longo do projeto, tanto nas áreas de coleta 1 e 2 quanto na AC, para organizar um banco gênico dos grandes bagres migradores (Dourada e Piramutaba) e das demais espécies de interesse econômico para a Amazônia, que utilizam como rota migratória o rio Madeira.	Etapas 1, 2 e 3

8.4 Procedimentos

Durante a complementação do inventário, e ao longo das coletas do subprograma de Ecologia e Biologia, especialmente nas excursões semestrais na área-controle (AC), cuja escala geográfica será mais abrangente, deverão ser obtidas amostras de tecido das espécies coligidas. Também deverão ser obtidas amostras de tecido das espécies obtidas no resgate de peixes. Todo o material coletado ou selecionado para esse fim deverá ser preservado em formalina 10%, devidamente identificado, etiquetado e fotografado. Para identificação das espécies, deverá ser utilizado apoio de bibliografia específica, além dos serviços de especialistas em grupos taxonômicos específicos. O material destinado as análises genéticas deverá ser depositado nas coleções zoológicas ligadas ao Programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna.

Devido as evoluções constantes nas técnicas utilizadas em estudos genéticos, a metodologia a ser empregada deverá ser aquela que proporcione os melhores resultados, a fim de subsidiar as respostas aos objetivos inicialmente propostos.

8.5 Responsabilidades

O empreendedor é responsável pela execução do programa, podendo contar com a participação de instituições de ensino ou pesquisa de atuação na região.

8.6 Produtos

Serão feitos relatórios analíticos após cada operação de resgate. A estrutura dos relatórios é apresentada a seguir.

Estruturação do relatório analítico

- 1.0 Introdução
- 2.0 Objetivos
- 3.0 Metodologia
- 4.0 Resultados
 - 4.1 Espécies analisadas e resultados obtidos
- 5.0 Considerações finais
- 6.0 Literatura citada
- 7.0 Próximas atividades
- 8.0 Equipe técnica

8.7 Cronograma

O cronograma deste subprograma é apresentado no anexo 1.

8.8 Interface com outros programas

O subprograma de Genética de Populações está acoplado ao tema de Transposição (STP); subprogramas: 1.Ecologia e Biologia (EB); 2.Ictioplâncton (OL); 3.Atividade Pesqueira (AP) e gerará subsídios para o subprograma 4.Monitoramento do Sistema de Transposição (STP) e para a tomada de decisão sobre a implantação de um Centro de Reprodução da Ictiofauna, como solicitado na condicionante 2.6 da LP 251/2007.

8.9 Bibliografia

- BERMINGHAM, E.; MARTIN, AP 1998. Comparative mtDNA phylogeography of neotropical freshwater fishes: testing shared history to infer the evolutionary landscape of lower Central America. *Molecular Ecology*, 7: 499-517.
- LUNDBERG, J.G. 1993. African-South American freshwater fish clades and continental drift: problems with a paradigm. In: *Biological relationships Between Africa and South America* (ed. Goldblatt P). Yale University Press, New York, 156-199.
- SIVASUNDAR, A.; BERMINGHAM, E.; ORTÍ, G. 2001. Population structure and biogeography of migratory freshwater fishes (Prochilodus: Characiformes) in major South America rivers. *Molecular Ecology*, 10: 407-417.

VARI, R.P.; MALABARBA, L.R. 1998. neotropical ichthyology: an overview. In: L.R. Malabarba, R.E. Reis, R.P Vari, Z.M.S. Lucena & C.A.S. Lucena (eds). Phylogeny and classification of Neotropical fishes. pp.1-11. EDIPUCRS, Porto Alegre, Brasil.

9. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ATIVIDADE PESQUEIRA

9.1 Introdução/Justificativas

Empreendimentos hidrelétricos têm sido considerados como um dos impactos que mais exerce modificações em uma bacia hidrográfica, especialmente relacionados a ictiofauna. Para isolar os efeitos causados pela construção de barramentos dos efeitos exercidos por outras atividades (desmatamento, garimpo, pesca predatória) é necessário construir, anteriormente as atividades referentes ao barramento, um histórico sobre o uso da área, especialmente no que diz respeito a pesca.

Dentre os estudos sobre a fauna, os EIA-RIMAs têm classificado impactos sobre a ictiofauna como os de maior magnitude e irreversibilidade na maioria das situações que envolvem empreendimentos hidrelétricos. Os impactos previstos para a ictiofauna do rio Madeira pelo AHE Santo Antônio são de abrangência direta e indireta, podendo envolver diferentes áreas da bacia Amazônia e territórios de países vizinhos. O impacto produzido pelos empreendimentos na comunidade de peixes pode ou não acontecer em escala abrangente, mas possivelmente terá como consequência alterar positiva ou negativamente a abundância das diferentes espécies e produzir efeitos diretos na pesca comercial e artesanal.

A construção de grandes empreendimentos hidrelétricos na bacia Amazônia tem suscitado discussões sobre os impactos desses projetos nos ecossistemas, especialmente sobre a fauna e flora, tanto aquática quanto terrestre. Delimitar de forma eficiente a área de influência direta e indireta destes impactos depende do porte do empreendimento e das características ambientais da área escolhida para o projeto hidrelétrico. O histórico temporal sobre o uso das bacias hidrográficas constitui um conjunto de dados importante para efeitos de comparação em anos subseqüentes. Além disso, delimitar de forma eficiente a área de influência direta e indireta destes impactos depende não somente do porte do empreendimento proposto, mas o conhecimento das características ambientais da região e dos impactos já exercidos na bacia.

Estima-se que, inicialmente, haja o aumento da abundância de peixes na área do reservatório, que ocasiona um incremento substancial nos índices de captura nessa área. Porém, em curto prazo, a substituição das espécies migradoras, de maior valor econômico, por espécies sedentárias de peixes, de menor valor comercial, ocasiona um significativo impacto sobre a atividade pesqueira. As alterações ocorridas na área do reservatório podem, também, afetar as comunidades de peixes a montante e a jusante do reservatório, afetando também essa atividade.

Existe um hiato nos dados históricos da pesca e da ictiofauna de toda a bacia do sistema Madeira na escala espaço-temporal. As poucas e dispersas informações sobre dados históricos da ictiofauna e da pesca, somadas a falta de dados regionais sobre biologia e ecologia da maioria das espécies exploradas comercialmente (migradores de forma geral) têm limitado também a elaboração de indicadores de monitoramento factíveis de serem comparados e a quantificação de custo destes impactos para as comunidades ribeirinhas e pescadores profissionais afetados, especialmente aqueles que têm na pesca a única fonte de proteína e renda familiar.

Considerando a problemática exposta acima, este projeto pretende responder questões que envolvam identificação e delimitação dos impactos sobre a pesca profissional e de subsistência na área de influência direta e indireta do empreendimento.

9.2 Objetivos

- Caracterizar a atividade pesqueira na área estudada quanto ao esforço pesqueiro, principais locais e métodos de pesca empregados, composição específica das capturas, valor econômico e social do recurso pesqueiro utilizado pelos habitantes da região.
- Caracterizar a pesca artesanal e de subsistência nas principais comunidades ribeirinhas da área de influência direta e indireta do empreendimento.
- Identificar e monitorar os possíveis efeitos ambientais e sociais sobre a atividade pesqueira gerados pela implantação do AHE Santo Antônio.
- Preparar e apoiar os pescadores profissionais para as alterações que deverão ocorrer na atividade pesqueira após a formação do reservatório.
- Levantar e relatar o conhecimento etnoictiológico dos pescadores e suas concepções sobre o ambiente e a pesca.

9.3 Metas

As metas e resultados esperados estão sendo apresentados na **tabela 8**.

Tabela 8.

Metas e resultados esperados

Metas / Resultados Esperados
Conhecer a dinâmica da pesca na área de estudo para subsidiar a continuidade da atividade pesqueira na bacia após o empreendimento
Conhecimento sobre a ictiofauna da região, juntamente com as informações dos demais Subprogramas subsidiando avaliações dos impactos causados pelas alterações ambientais do empreendimento sobre os estoques pesqueiros e a atividade da pesca; e sobre eventual necessidade de repovoamento, bem como gerando subsídios para a adequação da operação do sistema de transposição.
Preenchimento de lacunas do conhecimento sobre a ecologia e biologia das espécies comerciais complementados pelo conhecimento ecológico tradicional dos pescadores locais.
Pescadores profissionais informados e preparados para as alterações que deverão ocorrer na atividade pesqueira após a formação do reservatório.

9.4 Âmbito de aplicação

Aplicado nas áreas passíveis de sofrerem influência direta e indireta do empreendimento e em áreas controle a montante e a jusante desta área.

9.5 Metodologia

O monitoramento da atividade pesqueira deverá ser planejado e desenvolvido visando a proposição e realização dos ajustes necessários para a continuidade da atividade pesqueira no rio

Madeira depois da implantação do empreendimento. Nesse sentido, foram propostas as áreas de estudo e metodologias descritas a seguir:

9.5.1 Área de estudo e localização dos pontos

Com o objetivo de proporcionar maior entendimento dos impactos do AHE Santo Antônio no sistema do rio Madeira, a área de estudo proposta contempla a área de impacto direto e indireto previstas no EIA-RIMA (2005), e pontos fora destes limites nas bacias adjacentes do Mamoré e Guaporé e outros no próprio sistema do rio Madeira (área-controle).

Os pontos amostrais selecionados incluem:

- Porto de desembarque pesqueiro - Humaitá, Porto Velho, Cachoeira do Teotônio, Jaci-Paraná, Abunã, Nova Mamoré, Guajará-Mirim e Costa Marques.
- Comunidades Ribeirinhas com tradição pesqueira - São Carlos e Calama.

9.5.2 Caracterização da atividade pesqueira

Seleção e treinamento dos amostradores

Em cada localidade deverão ser selecionados coletores de dados que receberão treinamento específico sobre o sistema de monitoramento do desembarque pesqueiro, variáveis categóricas, cadastro de embarcações e formas de abordagem e armazenamento dos dados monitorados.

Os treinamentos devem ser realizados a cada 3 anos para reciclagem e para formação de novos amostradores.

Coleta de dados

A caracterização da atividade pesqueira, suas variações espaço-temporais e importância sócio-econômica na área de estudo requer a coleta de dados diários com auxílio de questionários estruturados, contemplando as seguintes variáveis:

- Produção total e específica;
- Composição e diversidade das capturas total por aparelho de pesca;
- Tipos de aparelhos de pesca;
- Tipos de embarcações utilizadas para o transporte do pescado;
- Locais, períodos de pesca e habitats;
- Nome dos mercados ou locais de desembarque;
- Custos operacionais com a atividade pesqueira na região.

Os desembarques em cada ponto deverão ser acompanhados, diariamente, pelo coletor que ficará responsável pelo preenchimento dos formulários e pela tomada dos dados biométricos dos exemplares desembarcados (peso e comprimento padrão).

Uma amostra dos exemplares desembarcados diariamente deve ter seu comprimento padrão (em cm) aferido (biometria), diariamente, com intuito de avaliar o tamanho médio dos exemplares

desembarcados, e complementar futuras análises sobre dinâmica de populações e avaliação de estoques das principais espécies capturadas.

Além dos registros diários, deve ser realizada a identificação e qualificação dos pescadores atuantes nos diferentes pontos bem como a caracterização da frota pesqueira atuante na região. Deve ser feita também, com auxílio de questionários aplicados aos proprietários dos barcos, a descrição de cada embarcação pesqueira (nome do proprietário, características físicas, capacidade de carga etc.).

O cadastramento inicial dos pescadores pode ser feito com apoio das colônias de pescadores, estipulando-se um prazo de 60 dias para a finalização dos cadastros. Deverá também ser consultado o banco de dados da equipe de sócio-economia do EIA-RIMA deste empreendimento e outros cadastros que estejam sendo realizados para a implantação do AHE Santo Antônio pelas equipes da área sócio-econômica. Este cadastro deverá ser atualizado constantemente nas reuniões de pescadores e atividades da colônia.

Os formulários preenchidos pelos amostradores deverão ser recolhidos mensalmente pelos responsáveis pelo subprograma, os quais deverão, nesta oportunidade, esclarecer, quaisquer dúvidas ou inconsistências verificadas no preenchimento dos dados.

Os dados deverão ser obtidos visando o registro da captura por unidade de esforço (CPUE) em kg/pescador/dia, a fim de que possam ser comparados com os resultados obtidos na etapa de estudos de viabilidade do empreendimento e entre vários anos de implantação e operação do AHE Santo Antônio. O registro do esforço de captura é também essencial para a análise sobre quais variáveis estão interferindo no total capturado por mês ou por ano.

Os dados obtidos deverão ser armazenados em um banco de dados, preferencialmente, compatível com o programa utilizado pelo Provárzea/IBAMA, visando sua integração aos dados da pesca na Amazônia.

Também deverão ser acompanhados os registros de desembarques efetuados pelas colônias de pescadores que atuam na região, assim como as alterações no número de afiliados.

Nas comunidades ribeirinhas será feita, no primeiro ano, a caracterização da atividade pesqueira na localidade, visando obter informações sobre o consumo do pescado e comercialização, esforço pesqueiro, variações na atividade e importância econômica desta para as famílias.

Para o levantamento destas informações deve-se desenvolver uma atividade inicial de levantamento rápido participativo com a comunidade e posteriormente serem selecionadas algumas famílias para o monitoramento, o qual deve perdurar durante todo o estudo (9 anos).

Dados ambientais secundários serão também coletados para correlação com os resultados.

As informações obtidas devem ser organizadas de forma a responder quais modificações observadas no trecho são relacionadas ao empreendimento.

- **Preparar e apoiar os pescadores profissionais para as alterações que deverão ocorrer na atividade pesqueira após a formação do reservatório**

Os pescadores profissionais e comunidades ribeirinhas, antes da formação do reservatório, deverão ser informados a partir de palestras informativas e interativas, sobre as alterações que

ocorrerão na atividade, como o aparecimento de novas espécies de peixes, a necessidade de utilização de tecnologias apropriadas e também a indicação de tecnologias apropriadas quando se fizer necessário.

Esta atividade deverá ocorrer antes do início do enchimento do reservatório, em cada colônia de pescadores, ou poderá ser realizada quando solicitado pelos pescadores.

- **Levantamento etnoictiológico dos pescadores e suas concepções sobre o ambiente e a pesca**

O conhecimento ecológico tradicional constitui rica fonte de informação sobre a ecologia biológica e diversidade em especial das espécies exploradas comercialmente (SILVANO e BEGOSSI, 2004). Estas informações complementarão as obtidas nos demais subprogramas e são fundamentais para aplicação em planos de manejo, conservação e utilização sustentável da ictiofauna local.

Este conhecimento será levantado, nos primeiros 2 anos de estudo, através da aplicação de questionários semi-estruturados a uma amostra de pescadores. Com questões que devem abordar aspectos sobre alimentação, reprodução, habitat, migração das espécies comerciais, avaliação dos estoques, avaliação das formas de manejo em vigência.

As representações sociais deverão ser abordadas através da caracterização e compreensão das concepções existentes entre os pescadores sobre o meio ambiente, a pesca, as políticas públicas, as instituições e organizações relacionadas à pesca, bem como suas aspirações sociais e econômicas.

Estes questionários devem ser aplicados por uma equipe treinada para obtenção dessas informações.

Os pontos a serem selecionados para esta atividade devem ser pelo menos 1 a montante, 1 a jusante do reservatório, e devem contemplar as comunidades ribeirinhas.

A amostragem dos pescadores deve considerar sua experiência na atividade (pelo mais de 15 anos na pesca) e disponibilidade em responder as questões. A participação deve ser incentivada com brindes como boné, camiseta.

- **Retorno das informações ao público alvo para apresentação e discussão dos resultados**

Os dados obtidos e os resultados das análises devem ser sistematizados de forma simplificada e apresentados aos pescadores em reuniões da colônia ou reuniões específicas para isso.

- **Complementação ao Subprograma de Ecologia e Biologia**

Esta atividade deverá ser direcionada às espécies comerciais, complementando o banco de dados do Subprograma de Ecologia e Biologia com relação às espécies-chave que são a dourada (*Brachyplatystoma rousseuxii*), a piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*), o tambaqui (*Colossoma macropomum*), pirapitinga (*Piaractus brachypomus*) e babão (*Brachyplatystoma platynema*). Outras espécies serão também avaliadas, acrescentando, assim, dados biológicos e ecológicos, tais como a jatuarana (*Brycon* spp.), o jaraqui (*Semaprochilodus* sp.), o filhote (*Brachyplatystoma filamentosum*), o surubim e o caparari (*Pseudoplatystoma* spp.).

Esta atividade deverá ser desenvolvida no primeiro ano, durante a safra das espécies selecionadas nas pescarias comerciais. Nos demais anos de execução deste subprograma, a frequência de coletas deve ser avaliada e direcionada à necessidade de informações. Diferentes pontos amostrais dentro do sistema devem ser selecionados para essa atividade, contemplando o reservatório e os ambientes a montante e jusante do empreendimento.

Membros da equipe deverão acompanhar a pescaria de pelo menos 3 barcos durante a safra das espécies selecionadas para coleta de informações como local de pesca, esforço de captura, biometria, atividade reprodutiva e alimentar. Caso o exemplar trabalhado perca o seu valor para venda ele deverá ser comprado do pescador, obedecendo ao valor do quilo do peixe para a venda no mercado.

Alguns pescadores profissionais previamente selecionados deverão ser chamados a colaborar nesta etapa da investigação, coletando e registrando alguns aspectos dos exemplares pescados como: ponto de coleta, comprimento, peso e estágio reprodutivo. Estes pescadores devem ser treinados pela equipe e munidos dos equipamentos mínimos necessários (vidros, pranchetas, trena, máquina fotográfica). O registro fotográfico é necessário para a confirmação da identificação da espécie e do estágio de maturação. O Pescador deverá ser pago por cada registro e gônada coletada.

Na análise dos vários aspectos do processo reprodutivo, devem ser abordados: 1. comprimento médio de início de primeira maturação gonadal, informação importante para orientar medidas relacionadas ao estabelecimento do tamanho de malhas que não capturem indivíduos jovens, que ainda não deixaram descendentes; 2. evolução temporal do grau de desenvolvimento das gônadas durante o período de abrangência deste trabalho, que complementado pelos estudos da ictiofauna permitirá corroborar as informações sobre época de reprodução das espécies de interesse comercial; e 3. distribuição espacial dos indivíduos com gônadas nos diferentes graus de desenvolvimento entre as zonas de pesca do reservatório durante o período que, complementado pelos estudos da ictiofauna, permitirá o estabelecimento do(s) local(is) de reprodução das espécies de interesse comercial.

A avaliação dos recursos utilizados pelo estoque explorado e as variações sazonais e espaciais na tomada de alimento serão também baseadas na metodologia explicitada no subprograma Ecologia e Biologia.

9.6 Responsabilidades

O empreendedor é responsável pela execução do programa, podendo contar com a participação de instituições de ensino e/ou pesquisa com atuação na região, e envolvendo associações de pescadores e ribeirinhos no processo.

9.7 Produtos

Deverão ser apresentados relatórios analíticos trimestrais e consolidados no fechamento de cada bloco de atividades (ou etapa), conforme estrutura apresentada abaixo.

Estruturação do relatório analítico

- 1.0 Introdução
- 2.0 Objetivos
- 3.0 Metodologia
 - 3.1 Locais de estudo: portos de desembarque e populações ribeirinhas
 - 3.2 Coleta de dados e análise
- 4.0 Resultados
 - 4.1 Análise da dinâmica da pesca no trecho estudado (produção, esforço e frota pesqueira, rendimento)
 - 4.2 Composição, abundância relativa, morfometria, estrutura etária dos peixes, com ênfase nas espécie(dourada,babão, tambaqui, piramutaba e pirapitinga)
 - 4.3 Análise das entrevistas
 - 4.4 Análise das atividades preparatórias dos pescadores face ao empreendimento
 - 4.5 Análise do levantamento etno-ictiológico dos pescadores
 - 4.6 Avaliação do retorno dos dados aos pescadores
- 5.0 Considerações finais
 - 5.1 Comparação com dados de relatórios anteriores
- 6.0 Literatura citada
- 7.0 Próximas atividades
- 8.0 Equipe técnica

9.8 Cronograma

O cronograma deste subprograma é apresentado no anexo 1.

9.9 Interfaces entre Programas

Programas de Monitoramento Limnológico, de Macrófitas, Sócio-Econômico e de Compensação Social.

9.10 Bibliografia

BEGOSSI, A; CASTRO, F; SILVANO R, 2004. Ecologia humana e conservação. **Ecologia de pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia.**

10. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DO SISTEMA DE TRANSPOSIÇÃO

10.1 Introdução/Justificativas

Os represamentos são hoje considerados como a maior fonte pontual de interferência humana nos regimes hídricos naturais (AGOSTINHO *et al.*, 1992), exercendo impactos muitas vezes negativos

sobre as populações de espécies nativas e, particularmente, daquelas consideradas migradoras, as quais necessitam realizar grandes deslocamentos de uma região a outra para completar seus ciclos de vida. Geralmente as migrações incluem movimentos laterais (entre os rios e a planície de inundação nos períodos de águas altas na Amazônia) e longitudinais (ao longo da calha dos rios; JUNK, 1989; FERNANDES, 1997). Descrições sobre os padrões de migração dos peixes são raros para toda a bacia Amazônica e a maior parte da informação é empírica, proveniente de pescarias artesanais (LIMA & ARAÚJO-LIMA, 2004). O padrão de migração, especialmente no que diz respeito a distâncias percorridas, pode variar de acordo com a espécie e com a região. Alguns estudos sobre genética de populações demonstraram que o curimatã (*Prochilodus nigricans*) percorre longas distâncias (1500 km) para completar seu ciclo de vida (Sivasundar et al., 2001), já outros estudos demonstraram que algumas espécies, como os jaraquis, abrangem uma área de migração de aproximadamente 250 km (RIBEIRO & PETRERE, 1990).

Em um primeiro diagnóstico ambiental, executado pela LEME (2005), foram registradas espécies comerciais migradoras importantes na área de influência direta do empreendimento, e nos principais desembarques pesqueiros da Amazônia (SANTOS, 1986; BOSCHIO, 1989; MERONA & GASCUEL, 1991; ZSEE-RO, 1998; BATISTA & PETRERE Jr, 2003).

Um dos principais impactos decorrentes da construção do AHE de Santo Antônio refere-se à interrupção das rotas migratórias de algumas espécies de peixes, o que poderá ocasionar o isolamento entre as áreas de reprodução e crescimento (AGOSTINHO *et al.*, 2002), especialmente de espécies de interesse comercial. Este isolamento pode comprometer severamente a atividade pesqueira regional (AGOSTINHO *et al.*, 1994), a qual depende da abundância dessas categorias de pescado, levando a impactos sociais e econômicos (AGOSTINHO *et al.*, 2004). O EIA/RIMA e as discussões sobre a viabilidade da implantação dos aproveitamentos hidrelétricos Santo Antônio e Jirau no rio Madeira, antecedentes a Licença Prévia nº 251/2007, abordaram questões sobre o ciclo de vida de espécies migradoras de longas distâncias, como espécies da ordem Siluriformes (bagres), e uma grande preocupação sobre o impacto a ser causado, pelos barramentos, na abundância e economia regional dessa categoria de pescado.

O rio Madeira é rota migratória para muitas espécies de peixes e a região de corredeiras, mais precisamente a cachoeira do Teotônio, aparentemente representa uma barreira natural para a migração de algumas delas (LEME, 2005). Neste caso, a reprodução de algumas espécies sofrerá um menor impacto do barramento, previsto para o local onde atualmente é a cachoeira Santo Antônio. No entanto, para espécies migradoras de longas distâncias capazes de transpor a referida cachoeira, como parte dos Siluriformes e Characiformes, o barramento representará uma barreira importante no ciclo de vida, que deverá ser mitigada por um sistema de transposição (STP). Acredita-se que com a instalação de um STP, o impacto sobre a subida dessas espécies migradoras para a desova, e a descida das larvas, ovos e juvenis seja amenizado (PROSSER, 1986), permitindo a sua manutenção populacional e reposição macro regional dos estoques de pescado.

Independente do tipo de STP (escada, eclusas, elevadores de peixe ou canal artificial), o objetivo é sempre proporcionar, mesmo que parcialmente, a transposição da barragem pelos cardumes migrantes. A tecnologia atualmente existente para a construção de STPs, baseada muitas vezes na experiência de outros países, não pode ser utilizada de forma indiscriminada para qualquer barramento, sob o risco de insucesso, como já observado em várias experiências anteriores na África, Austrália e mesmo no Brasil.

O Brasil apresenta uma diversidade muito grande de peixes migradores, a qual varia de região para região, sendo necessárias soluções específicas para cada caso. Diversos tipos de estruturas podem ser idealizados, devendo-se escolher aquele que se mostre mais adequado ao padrão estrutural e funcional encontrado para a comunidade de peixes em questão. Deve-se considerar também não somente a transposição da maioria das espécies, mas as condições impostas pelo arranjo das obras (posição e dimensionamento das estruturas da casa de força e do vertedouro, condições dos canais de aproximação dessas estruturas, condições do canal de fuga, etc.) e regras operativas das usinas (vazões mínimas e máximas turbinadas e vertidas, quantidade e volume de vertimentos por ano, épocas previstas para vertimentos, etc.).

Após a escolha e implantação do STP, a eficiência deste mecanismo deverá ser monitorada, (número de espécies e número de exemplares que conseguem atingir o reservatório por época do ano, etc.) para que as condições de operação do sistema possam ser adequadas e/ou corrigidas sempre que necessário. A implantação e operação do STP serão subsidiadas por informações sobre aspectos ecológicos das espécies migradoras, obtidas através do desenvolvimento dos subprogramas do Programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna e por informações sobre a rota migratória de algumas espécies obtidas no presente estudo. A efetividade do STP será monitorada pelo presente estudo, e terá também respostas de sucesso durante o monitoramento dos subprogramas do Programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna, principalmente dos subprogramas Ecologia e Biologia, Ictioplâncton e Monitoramento da Atividade Pesqueira.

Além da eficiência do mecanismo escolhido, deverá ser monitorada a sua eficácia, ou seja, o que acontece com os exemplares que conseguem atingir o reservatório. Assim, um STP somente poderá ser considerado eficaz se for constatado, através do monitoramento, que os exemplares atingiram as áreas de desova, situadas a montante, e que a sua prole conseguiu sobreviver. Por outro lado, a eficácia de um STP também passa pela avaliação dos impactos que a transposição dos cardumes acarreta nas populações de jusante, visto que a deriva de ovos e larvas de montante para jusante é extremamente prejudicada pelas condições impostas pela barragem (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

A metodologia de monitoramento proposta a seguir considera que a estratégia a ser utilizada é a criação de um canal artificial lateral ao barramento, como proposto nos documentos oficiais do empreendimento (Tomo E do EIA/RIMA). Ressalta-se que os dados obtidos durante o presente monitoramento subsidiarão as modificações no STP adotado, assim como eventuais medidas de manejo que se mostrem necessárias ao longo do tempo.

10.2 Objetivos

- Definir, em conjunto com a engenharia, a localização e características do sistema de transposição (STP) mais adequado;
- Avaliar a eficiência do STP proposto na transposição de espécies migradoras, identificando pontos críticos à ascensão de espécies de interesse;
- Determinar a composição da ictiofauna no STP, identificando a atratividade do sistema e a seletividade de seus distintos componentes;
- Determinar a variação temporal das espécies capturadas no STP;
- Determinar os efeitos de variações na vazão e velocidade da água sobre a atratividade e a seletividade do STP;

- Avaliar o movimento de ovos e larvas ao longo do canal e determinar a densidade de ovos e larvas de peixes no STP com base nos resultados apresentados pelo Subprograma de Ictioplâncton;
- identificar as rotas migratórias e os movimentos sazonais de espécies de peixes.

10.3 Metas / Resultados Esperados

As metas e resultados esperados são apresentados na **Tabela 9**.

Tabela 9.
Metas e resultados esperados

Metas / Resultados Esperados
Diminuir os impactos do empreendimento sobre a ictiofauna migradora, a partir da adequação do STP às necessidades e características das populações locais.
Padrão migratório das espécies determinado, servindo como base para as discussões de elaboração e adequação do STP.
STP ajustado, quando necessário, a partir de informações geradas no monitoramento da eficiência deste mecanismo.
Migração ascendente e descendente de adultos e descendentes de ovos, juvenis e larvas garantida, mesmo que parcialmente, pelo STP, permitindo a manutenção dos estoques pesqueiros a montante e jusante da barragem.

10.4 Âmbito de Aplicação

Aplicado no trecho do Sistema de Transposição e trechos a montante e jusante sob influência direta do empreendimento.

10.5 Metodologia

Definição das características do sistema de transposição a ser utilizado

A definição das características físicas necessárias e da localização mais adequada para o sistema de transposição (STP) devem ser elaboradas com base em fundamentos determinados por especialistas, com comprovada experiência na construção e no monitoramento da eficiência de tais obras de engenharia.

Reuniões entre especialistas em STPs e engenheiros do projeto básico e executivo do AHE Santo Antônio, deverão avaliar as características necessárias para seu melhor funcionamento. Para tais definições, deverão ser usadas, além das informações existentes para os arranjos das estruturas do projeto executivo do AHE Santo Antônio e do TOMO E do EIA, aquelas provenientes dos estudos sobre a ictiofauna já realizados, ou em execução na região. Desta forma sugere-se que

esta atividade seja iniciada pelo menos depois de 6 meses após o início dos estudos do Programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna.

Estudo detalhado das características físicas e químicas, estruturais no canal natural (Cachoeira do Teotônio)

Estes estudos devem ser realizados pela equipe de engenharia da empresa e servirão como base para as discussões e determinação das características que devem ser reproduzidas no STP. Sugere-se que sejam levantadas e sistematizadas informações sobre a cachoeira do Teotônio, tais como profundidade, vazão, velocidade e oxigênio, nível e outros parâmetros que se mostrem necessários, para posterior reprodução no canal artificial lateral.

Estudo detalhado da migração dos peixes no canal natural da Cachoeira do Teotônio.

A determinação dos padrões migratórios antes do barramento será essencial para definição de aspectos estruturais do STP e para o aprimoramento do desenho amostral do estudo de monitoramento do STP. Para isso será necessário analisar os seguintes aspectos:

- Quais espécies passam pela cachoeira do Teotônio;
- Qual a periodicidade da passagem destes peixes;
- Por qual região da Cachoeira do Teotônio estas espécies estão passando, considerando a largura do canal, as margens esquerda e direita, superfície e fundo.

Os dois primeiros aspectos poderão ser avaliados com base nos dados do desembarque da pesca comercial nos diferentes pontos da bacia, provenientes do subprograma de monitoramento da atividade pesqueira.

A definição do local de migração das espécies na cachoeira do Teotônio deverá ser feita com auxílio de uma ecossonda móvel, que será fixada em um cabo de aço fixo de uma margem a outra do rio Madeira, um a montante e outro a jusante. O equipamento será movimentado ao longo da largura da região em estudo da cachoeira do Teotônio, registrando os peixes que estão migrando.

A ecossonda selecionada deverá ser capaz de identificar a passagem de cardumes e delimitar quantidade, morfotipo e tamanho dos espécimes registrados. Antes do início dessa atividade deverá ser realizada a batimetria da região em estudo, na cachoeira do Teotônio, pela equipe de engenharia, para auxiliar na interpretação dos resultados e uso do equipamento.

As atividades apresentadas acima devem ser realizadas no primeiro ano, visto que as informações serão utilizadas no desenho do canal artificial lateral.

Monitoramento da eficiência do sistema de transposição

a) Monitoramento na sala de observação

Uma das metodologias de verificação do sucesso do sistema de transposição como meio auxiliar na migração de peixes é o monitoramento das espécies que ascendem o STP em pontos de observação, localizados de forma estratégica ao longo do canal artificial de forma a possibilitar a captura de exemplares periodicamente. Na etapa inicial do projeto, antes da implantação do STP, deve-se testar diferentes formas de captura e marcação (primeiro e segundo ano) que causem danos mínimos aos peixes, para melhor dimensionamento dos equipamentos e adequação do procedimento a ser utilizado, bem como da localização dos pontos de captura ao longo do STP.

A captura de exemplares no STP deverá ser realizada mensalmente, em campanhas de aproximadamente 4 dias e com coletas a cada 6 horas. Estas amostragens serão realizadas pela equipe deste subprograma com auxílio da equipe do Subprograma Biologia e Ecologia. Sugere-se o uso de pelo menos três pontos de coleta ao longo do canal artificial lateral e padronização do esforço amostral entre eles.

Os exemplares coletados deverão ser identificados, medidos, pesados, marcados e liberados novamente no STP. No último horário de coleta, os peixes capturados nos tanques de descanso deverão ser imediatamente acondicionados em gelo e levados ao laboratório para identificação, medições e determinação sexual e macroscópica do estágio de maturação gonadal.

No mesmo período, serão realizadas, uma vez por dia, coletas de dados físicos e químicos como temperatura, turbidez, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, alcalinidade e pH, bem como a velocidade e vazão da água no canal artificial lateral. A identificação e análise de variações nestes parâmetros no canal devem ser realizadas com o objetivo de verificar seu efeito sobre a atratividade e seletividade das espécies, tanto na entrada, na saída como por todo o canal artificial lateral. Estes resultados servirão como base para propor medidas de adequação das características do STP. Esta atividade deve ser iniciada com o início do enchimento do reservatório e abertura do STP, sendo contínua até o último ano de estudo.

O monitoramento da descida de ictioplâncton pelo canal artificial lateral será realizado pela equipe do Subprograma de Ictioplâncton, e os resultados obtidos serão também avaliados pela equipe do presente Subprograma.

A seguir são apresentadas duas metodologias de monitoramento que poderão ser utilizadas para avaliação do sucesso do STP, devendo porém ser avaliadas preliminarmente por especialistas em monitoramento de STPs e/ou testadas previamente para a seleção da que melhor se adaptar às condições do rio Madeira e às populações de peixes a serem avaliadas.

b) Radiotelemetria

A técnica de radiotelemetria será utilizada para testar a eficiência do sistema de transposição (STP) e poderá ser testada para estudar o comportamento de espécies migradoras ao longo do do rio Madeira, caso seja confirmada a sua viabilidade por especialista. Ressalta-se que a equipe responsável pelo Programa de Conservação da Fauna, Subprograma de Monitoramento de Mamíferos, propõe a mesma metodologia para o monitoramento de mamíferos aquáticos e, portanto, sugere-se o uso conjunto das estações de monitoramento que serão dispostas por esse subprograma ao longo do rio Madeira.

A definição do equipamento, sensor e transmissor (características, marca, potência, forma de monitoramento) a ser utilizado deverá se basear em estudos precedentes e na adaptabilidade as características do sistema do rio Madeira. No entanto, a possibilidade de detecção dos sinais através de satélites (serviços a serem contratados) é sugerida uma vez que poderá indicar a movimentação dos exemplares em todo o sistema Amazônico, devendo ser avaliada por especialistas a possibilidade da sua utilização.

Inicialmente, indica-se para esta atividade as espécies mais importantes na pesca comercial local e regional, e que, segundo estudos já realizados (EIA/RIMA AHEs Santo Antonio e Jirau, 2005), serão mais passíveis de terem seus padrões migratórios afetados pelo empreendimento. São elas:

- *Brachyplatystoma rousseuxii* (dourada)
- *Brachyplatystoma vaillantii* (piramutaba)
- *Brachyplatystoma platynema* (babão)
- *Colossoma macropomum* (tambaqui)
- *Piaractus brachypomus* (pirapitinga)

Além da marcação de exemplares no STP, deverão ser realizadas campanhas específicas para captura de espécimes a receberem marcação, tendo duração de 10 dias, ocorrendo no 1º, 4º e 7º anos, e abrangendo o período de safra de cada um das espécies selecionadas (no mínimo 6 meses por ano). O início e esta periodicidade podem ser revistos de acordo com os resultados obtidos nos primeiros anos de implantação deste subprograma. Diferentes pontos de captura e marcação, dentro do sistema, deverão ser selecionados, contemplando o reservatório e os ambientes a montante e jusante do empreendimento. Pontos como Calama, São Carlos e Cachoeira do Teotônio, onde já ocorre a pesca destas espécies, devem ser priorizados pela facilidade de captura e de instalação de laboratórios de campo.

Membros da equipe deverão acompanhar a pescaria nestes locais, marcando o número mínimo necessário ao método, levando em conta o custo das marcas. Os peixes a serem marcados serão comprados dos pescadores profissionais. Os exemplares coletados devem ser transportados até o laboratório de campo em um tanque (1000 L) com suprimento de oxigênio, onde serão mantidos em tanques providos com água corrente e oxigenação, por 3 a 4 dias. Os transmissores serão colocados por meio de cirurgia e com anestesia (óleo de cravo) em uma pequena incisão no abdômen (2 cm). Além disso, os espécimes capturados e marcados serão identificados, numerados e aferidos quanto ao comprimento e peso antes da soltura.

Além da marcação com transmissores cada espécime deverá também receber uma marcação hidrostática externa, para identificar externamente os espécimes e facilitar a recaptura dos transmissores e, conseqüentemente, reutilização destas marcas. Neste período deverá ser feita uma campanha de divulgação junto aos pescadores profissionais e ribeirinhos para a recuperação dos transmissores dos peixes capturados. Esta campanha deverá ser realizada juntamente com a equipe do Subprograma de Monitoramento da Atividade Pesqueira, e deverá adotar as seguintes estratégias:

- Conscientização dos presidentes de colônias;
- Reuniões nas colônias e visitas aos pescadores profissionais e ribeirinhos;
- Divulgação nos meios de comunicação mais difundidos entre os pescadores profissionais e ribeirinhos;
- Afixação de cartazes explicativos em locais freqüentados pelos pescadores profissionais e ribeirinhos;
- Distribuição de brindes de divulgação (camiseta, bonés) que possam também ser utilizados na troca pelas marcas.

O monitoramento da movimentação dos peixes deverá ser realizado pelas estações de radiotelemetria, havendo pelo menos 3 estações eqüidistantes (início, meio e fim) no STP e 6 estações ao longo do trecho em estudo no rio Madeira (conforme proposta do subprograma de monitoramento de mamíferos aquáticos do Programa de Fauna), a montante e a jusante do empreendimento. Os dados armazenados automaticamente nas estações deverão ser conferidos mensalmente.

As atividades de monitoramento deverão ter início, preferencialmente, antes do barramento do rio Madeira, visando a determinação do padrão migratório das espécies em estudo. Novas marcações serão realizadas após o início do funcionamento do STP, sendo o monitoramento contínuo até o final deste programa.

c) Marcação e recaptura

Técnicas de marcação com recaptura ou com acompanhamento através de sensores devem ser utilizadas para no primeiro momento determinar o padrão de migração dos peixes antes do barramento e para auxiliar a verificação do sucesso do STP após o barramento.

A marcação de peixes com pequenas etiquetas eletrônicas deverá ser utilizada para verificação, a médio prazo, dos deslocamentos dos exemplares marcados na área de influência direta e indireta do empreendimento bem como no STP.

Para o sucesso na recuperação das marcas, será necessária a interação com programas de acompanhamento dos desembarques pesqueiros, não somente nas áreas de influência dos AHEs Santo Antônio (Subprograma de Monitoramento da Atividade Pesqueira), mas também dos realizados em outras áreas da Amazônia, além das interações com o Subprograma de Ecologia e Biologia do Programa de Conservação da Ictiofauna. .

A escolha das espécies a serem utilizadas neste estudo será feita de acordo com a abundância destas na pesca comercial e hábitos migratórios. Deverá ser marcado um grande número de indivíduos (mínimo de 500 exemplares por espécie), porém com esforços concentrados em poucas espécies (3 ou 4) visando garantir maior recaptura. As espécies migradoras que poderão ser escolhidas como objeto de estudo, são:

- *Brachyplatystoma rousseuxii* (dourada)
- *Brachyplatystoma vaillantii* (piramutaba)
- *Brachyplatystoma platynema* (babão)
- *Colossoma macropomum* (tambaqui)
- *Piaractus brachypomus* (pirapitinga)
- *Pinirampus pirinampu* (barba chata)
- *Pseudoplatystoma* spp (surubim/caparari)
- *Oxydoras Níger* (cuiu – cuiu)

As campanhas para marcação terão duração de 10 dias e deverão ocorrer no 1º ano, 4º e 7º ano no período de 6 meses (abrangendo o período de safra de cada um das espécies selecionadas). Esta periodicidade pode ser revista de acordo com os resultados obtidos nos primeiros anos de monitoramento.

Diferentes pontos amostrais dentro do sistema devem ser selecionados contemplando o reservatório e os ambientes a montante e jusante do empreendimento.

Membros da equipe deverão acompanhar a pescaria de pelo menos 3 barcos e marcando o máximo de indivíduos possível. Os peixes a serem marcados serão comprados dos pescadores profissionais.

As marcas a serem utilizadas são do tipo hidrostática, e serão afixadas nas nadadeiras dorsais das espécies. Na ocasião da marcação será anotado a data, local, espécie, comprimento do peixe e o número da marca.

A equipe deverá agendar com as colônias de pescadores locais quando será a campanha de marcação em cada localidade, possibilitando o planejamento com os pescadores. Algumas espécies poderão ser mantidas em viveiros até a chegada da equipe de marcação.

Os amostradores do SP de Atividade Pesqueira deverão ser treinados para o uso do sensor sobre as espécies desembarcadas em cada ponto. Sendo detectada a marcação o exemplar deverá ser comprado pelo amostrador.

Outras técnicas de marcação como o uso de pequenos tubos de PVC e tinta devem ter sua eficiência e custo benefício avaliados a partir de estudos científicos disponíveis na literatura, caso haja baixa recaptura das marcas sugeridas acima.

Reuniões para avaliação dos resultados e dos problemas apresentados pelo STP

Após a construção do STP (Etapa 3) deverão ser realizadas reuniões anuais durante todo o monitoramento, com o objetivo de avaliar a eficiência do STP implementado na transposição de espécies migradoras, identificando pontos críticos a movimentação de espécies de interesse.

Esta atividade deve reunir os técnicos das equipes dos Programas e Subprogramas relacionados com o presente, como os de Biologia e Ecologia, Ictioplâncton, Monitoramento da Atividade Pesqueira, Limnologia e Hidrosedimentologia, entre outros.

Análise da eficácia do STP como condicionante ao repovoamento de espécies

De acordo com a condicionante 2.6 da Licença Prévia nº 251/2007, deverá ser promovido o repovoamento tanto de espécies endêmicas quanto de espécies migradoras, caso sua mobilidade fique prejudicada e o STP não seja eficaz para estas espécies. Para atendimento desta condicionante deverá ser realizado nos primeiros 8 anos de implementação do PBA uma análise técnica da situação em que se encontram as populações de peixes migradores e endêmicos e da real necessidade da estocagem e repovoamento, a partir dos dados dos demais subprogramas do Programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna.

Ressalta-se que o repovoamento de comunidades de peixes é uma das várias alternativas mitigadoras para impactos gerados por grandes empreendimentos, como a construção de barragens, as quais constituem, na maioria dos casos, obstáculos intransponíveis para a maioria das espécies de peixes migradores. Este tipo de ação mitigadora torna-se necessária quando são constatadas alterações ambientais como a perda de sítios de reprodução e crescimento, o que poderá acarretar diversas alterações negativas nas populações de peixes, e, conseqüentemente, na atividade pesqueira (Agostinho, 2007). Entretanto, a adoção deste tipo de estratégia de manejo sem o conhecimento prévio da diversidade e dos aspectos ecológicos das espécies, da capacidade de suporte do ambiente, e das relações entre as espécies resulta, na maioria das vezes, em prejuízos para a ictiofauna ou na adoção de medidas inócuas.

Neste sentido, ao final destes 8 anos o Programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna deverá indicar os parâmetros monitorados para subsidiar a tomada de decisões sobre a implantação do centro de reprodução de peixes, incluindo, ainda, recomendações sobre medidas técnicas e

políticas que deverão ser tomadas para que a eventual implantação do centro de reprodução de peixes não venha a se constituir em nova fonte de impactos para a ictiofauna do rio Madeira.

10.6 Responsabilidades

O empreendedor é responsável pela execução do programa, podendo contar com a participação de instituições de ensino e/ou pesquisa com atuação na região

10.7 Produtos

Serão feitos relatórios analíticos trimestrais de acordo com a condicionante 2.32 da LP nº 251/2007, e um de consolidação ao final de cada etapa, contendo os itens apresentados a seguir. Comparações deverão ser feitas entre os resultados obtidos nas campanhas, bem como entre etapas, para melhor avaliação das influências do empreendimento.

Estruturação do relatório analítico

- 1.0 Introdução
- 2.0 Objetivos
- 3.0 Metodologia
 - 3.1 Área de estudo
 - 3.2 Localização dos pontos e periodicidade das coletas
 - 3.3 Métodos no campo
 - 3.4 Métodos no laboratório
- 4.0 Resultados
 - 4.1 Fatores abióticos
 - 4.2 Padrões de migração das espécies marcadas
 - 4.3 Composição e abundância de espécies no STP
- 5.0 Considerações finais
 - 5.1 Fatores abióticos
 - 5.2 Influência do STP na migração de espécies marcadas
 - 5.3 Relação entre a abundância e distribuição das etapas iniciais e o funcionamento do STP
 - 5.4 Comparações com campanhas e etapas anteriores
- 6.0 Ações mitigadoras a impactos detectados
- 7.0 Literatura citada
- 8.0 Próximas atividades
- 9.0 Equipe técnica

Estruturação do relatório de campo

- 1.0 Introdução
- 2.0. Descrição da atividade de campo
 - 2.1 Material utilizado
 - 2.2 Metodologia
- 3.0 Resultados
 - 3.1 Pontos de amostragem
 - 3.2 Resultados prévios
- 4.0 Próximas atividades
- 5.0 Equipe técnica

10.8 Cronograma

O cronograma deste subprograma é apresentado no anexo 1.

10.9 Interfaces com outros Programas

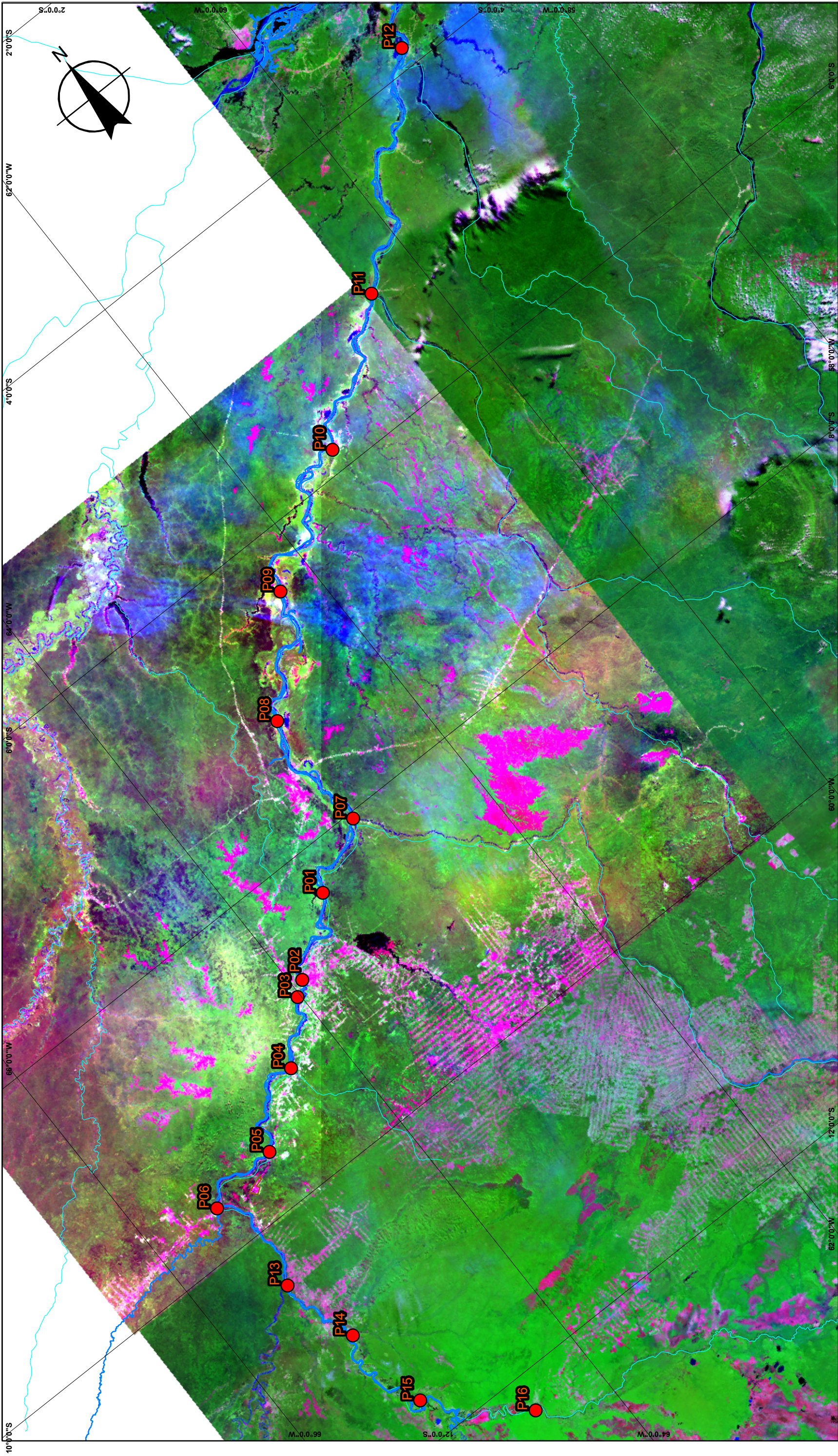
Este Subprograma tem relações com os Programas de Conservação da Fauna e Monitoramento Limnológico.

10.10 Bibliografia

- AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO JR, FERREIRA H. ; BORGHETTI, J. R. . Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: reservatório de Itaipu. **Revista UNIMAR**, Maringá, PR, v. 14, p. 89-107, 1992. Fernandes, 1997
- AGOSTINHO, A. A. ; GOMES , L.C. ; FERNANDEZ D. R. ; SUZUKI , H. I. . Efficiency of fish ladders for neotropical ichthyofauna. **River Research And Application Former Regulated River**, Inglaterra, v. 18, n. 3, p. 299-306, 2002
- AGOSTINHO, A. A. Perspectivas para o peixamento no Brasil: potenciais, riscos e monitoramento. WORKSHOP SOBRE SOLTURA/REPOVOAMENTO DE AMBIENTES AQUÁTICOS – IBAMA. Foz do Iguaçu, 24-27 de setembro de 2007
- AGOSTINHO, A.A; BORGHETTI, J.R; VAZZOLER, A.E.A.M; GOMEZ, L.C. 1994. Itaipu Reservoir: impacts in the ictiofauna and biological bases for its management. In: **United Nations Centre for Regional Development. Environmental and Social Dimensions of Reservoir Development and Management in the Plata River Basin**. Nagoya p. 135-148 (UNCR Research REPORT SERIES N° 4).
- AGOSTINHO, A.A; MARQUES, E.E; AGOSTINHO, C.S; ALMEIDA, D.A; OLIVEIRA, R.J. & MELO, J.R.B. 2007. Fish ladder of Lajeado Dam: migrations on one-way routes? **Neotropical Ichthyology**. 5(2):109-120.
- BATISTA, V.S.; PETRERE Jr., M. 2003. Characterization of the commercial fish production landed at Manaus, Amazonas State, Brazil. **Acta Amazonica**, 33 (1) 53-66.
- BOISCHIO, A. A. P. 1992. Produção pesqueira em Porto Velho, Rondônia (1984-89) – alguns aspectos ecológicos das espécies comercialmente relevantes. **Acta Amazonica**, 22 (1): 163-172.
- DORIA, C. R. C.; TORRENTE-VILARA, G.; SANTOS, G. M. 1998. **Diagnóstico sócio-econômico-ecológico de Rondônia e assistência técnica pra formulação da segunda aproximação do ZSEE – fauna, Ictiofauna**. Relatório técnico. Consórcio Tecnosolo; DHV Epitsa; Planaflo/RO, Porto Velho, 81 pp.

- FERNANDEZ, D.R., AGOSTINHO A.A. , Binl, L.M. ; Gomes L. C. **Environmental factors related to entry into and ascent of fish in the experimental ladder located close to Itaipu Dam .** Neotropical Ichthyology, 5(2):153-160, 2007
- LEITE, R.G; SILVA, J.V.V. 2007. Indicadores de presença de larvas de peixes no rio Solimões entre Coari e Manaus. In: **Indicadores Socioambientais e atributos de referência para o trecho Urucu-Coari-Manaus, Rio Solimões, Amazônia Ocidental.** p. 87-95.
- MERONA, B.; GASCUEL, D. 1993. Effects of flood regime and fishing effort on the overall abundance of an exploited fish community in the Amazon floodplain. **Aquatic Living Resources**, 6 (1): 97-108.
- PETTS, G.E. **Impounded Rivers: perspectives for ecological management.** Chichester: John Wiley & Sons, 1984. 326p.
- PROSSER, N.S. An overview of reservoir fisheries problems and opportunities resulting from hydropower. In: Hall, G. E. (Ed.). **Reservoir Fisheries management: strategies for 8^os.** Maryland: American Fisheries Society, 1986. p. 238-246.
- SANTOS, G. M. 1986/87. Composição do pescado e situação da pesca no estado de Rondônia. **Acta Amazonica**, 16/17 (único), suplemento: 43-84.

ANEXO I
MAPA DE PONTOS DE AMOSTRAGEM



LEGENDA:

- P01 - X=455511.038591 Y=9078861.85857
- P02 - X=399187.93339 Y=9033863.42158
- P03 - X=387550.802541 Y=9025259.3834
- P04 - X=348080.773819 Y=8983354.00828
- P05 - X=292783.083138 Y=8940968.66179
- P06 - X=231519.637558 Y=8930998.94727
- P07 - X=512002.407996 Y=9110679.47119
- P08 - X=512832.279745 Y=9210590.31421
- P09 - X=580018.632737 Y=9291105.90625
- P10 - X=684748.79577 Y=9354537.68516
- P11 - X=788440.6925 Y=9433450.34614
- P12 - X=932817.697664 Y=9573484.74614
- P13 - X=238157.640603 Y=8846688.00735
- P14 - X=254612.691355 Y=8782249.01647
- P15 - X=265029.769388 Y=8707067.07441
- P16 - X=332583.834965 Y=8643106.26974

CLIENTE:

MMadeira Energia S/A

PROJETO:

**PROJETO BÁSICO AMBIENTAL-
PROGRAMA ICTIOFAUNA**

FIGURA:

PONTOS DE AMOSTRAGEM

ESCALA: 1:3.000.000

DATA: 08/02/08

BASE:

ANEXO II
CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Módulo 2

Programa Revisado, de 21/07/2008

Projeto Básico Ambiental AHE Santo Antonio

SEÇÃO 16 PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA

1	Motivada por ofício: 392/2008 – DILIC/IBAMA, de 05/06/08	17/07/2008		
0	Emissão inicial	13/02/2008		Carolina
REV	Descrição	Data	Elaborado	Revisado

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
2. JUSTIFICATIVA	1
3. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS	5
4. SUBPROGRAMA DE ECOLOGIA E BIOLOGIA	6
4.1 Introdução e Justificativa.....	6
4.2 Objetivos	6
4.3 Metas / Resultados Esperados	7
4.4 Âmbito de aplicação.....	7
4.5 Metodologia.....	8
4.5.1 Área de estudo e locais de coleta	8
4.5.2 Localização dos pontos de coleta	9
4.5.3 Coletas semestrais nas Etapas 1 à 4, conforme o cronograma da obra.....	12
4.5.4 Métodos no campo	12
4.5.5 Métodos no laboratório.....	13
4.5.6 Análise dos dados	14
4.6 Responsabilidades.....	15
4.7 Produtos.....	15
4.8 Cronograma	16
4.9 Interfaces com outros Programas	16
4.10Bibliografia	16
5. SUBPROGRAMA DE INVENTÁRIO TAXONÔMICO	18
5.1 Introdução e Justificativas.....	18
5.2 Objetivos do Inventário	18
5.3 Metas/Resultados esperados.....	18
5.4 Procedimentos	19
5.5 Responsabilidades.....	19
5.6 Relatórios/Produtos.....	19
5.7 Cronograma	19
5.8 Interfaces com outros Subprogramas e Programas de monitoramento	20
6. SUBPROGRAMA DE ICTIOPLÂNCTON	21
6.1 Introdução / Justificativas.....	21
6.2 Objetivos	22
6.3 Metas / Resultados Esperados	23
6.4 Âmbito de aplicação.....	23
6.5 Metodologia.....	23

6.5.1	Localização dos pontos de coleta (Área de Coleta 1 e 2)	23
6.5.2	Periodicidade de coletas	24
6.5.3	Métodos no campo	24
6.5.4	Métodos de laboratório	26
6.6	Responsabilidades	26
6.7	Produtos	26
6.8	Cronograma	27
6.9	Segurança	27
6.10	Interfaces com outros programas	27
6.11	Bibliografia	27
7.	SUBPROGRAMA DE RESGATE DA ICTIOFAUNA	29
7.1	Introdução / Justificativas	29
7.2	Objetivos	29
7.3	Metas / Resultados Esperados	29
7.4	Âmbito de Aplicação	29
7.5	Metodologia	29
7.6	Responsabilidades	31
7.7	Produtos	31
7.8	Cronograma	31
7.9	Interface com outros programas	31
8.	SUBPROGRAMA DE GENÉTICA DE POPULAÇÕES	32
8.1	Justificativas e Objetivos	32
8.2	Objetivo	32
8.3	Metas/Resultados esperados	33
8.4	Procedimentos	33
8.5	Responsabilidades	35
8.6	Produtos	36
8.7	Cronograma	36
8.8	Interface com outros programas	36
8.9	Bibliografia	36
9.	SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ATIVIDADE PESQUEIRA	38
9.1	Introdução/Justificativas	38
9.2	Objetivos	39
9.3	Metas	39
9.4	Âmbito de Aplicação	40
9.5	Metodologia	40
9.5.1	Área de estudo e localização dos pontos	40

9.5.2 Monitoramento da atividade pesqueira – Estatística pesqueira.....	40
9.6 Responsabilidades.....	44
9.7 Produtos.....	44
9.8 Cronograma.....	45
9.9 Interfaces entre Programas.....	45
9.10 Bibliografia.....	45
10. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DO SISTEMA DE TRANSPOSIÇÃO.....	46
10.1 Introdução/Justificativas.....	46
10.2 Objetivos.....	47
10.3 Metas / Resultados Esperados.....	48
10.4 Âmbito de Aplicação.....	48
10.5 Metodologia.....	49
10.6 Responsabilidades.....	54
10.7 Produtos.....	55
10.8 Cronograma.....	55
10.9 Interfaces com outros Programas.....	55
10.10 Bibliografia.....	56

ANEXOS

Anexo I - Cronograma de Atividades

Anexo II – Figura com os Pontos de Amostragem

1. INTRODUÇÃO

O Programa de Conservação da Ictiofauna faz parte do Projeto Básico Ambiental (PBA) do Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio – AHE Santo Antônio, que subsidiará a solicitação da Licença de instalação deste empreendimento ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

Este programa foi proposto no Estudo de Impacto Ambiental - EIA (Leme Engenharia, 2005) dos Aproveitamentos Hidrelétricos Santo Antônio e Jirau, tendo sido referendado pela Licença Prévia Nº 251/2007 concedida pelo IBAMA.

O Programa de Conservação da Ictiofauna apresentado nesta Seção 16 do PBA do AHE Santo Antônio atende às condições de validade 2.1, 2.2, 2.4, 2.6, 2.23 e 2.32 da LP Nº 251/2007.

O documento encontra-se dividido em subprogramas, a saber:

- Subprograma de Ecologia e Biologia
- Subprograma de Inventário Taxonômico
- Subprograma de Ictioplâncton (Ovos, Larvas e Juvenis de peixes)
- Subprograma de Genética de Populações
- Subprograma de Monitoramento da Atividade Pesqueira
- Subprograma de Monitoramento do Sistema de Transposição
- Subprograma de Resgate da Ictiofauna

2. JUSTIFICATIVA

Este programa tem como objetivo geral acompanhar as transformações das comunidades de peixes e da pesca no rio Madeira, decorrentes das atividades de implantação do Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio. Além disso, os resultados a serem obtidos nos subprogramas atendem às exigências de informações e pretendem orientar e gerar resultados para a adoção de estratégias que possam mitigar os impactos causados pelo empreendimento. Para acompanhar as mudanças decorrentes das alterações ambientais, será necessário subdividir o estudo em 4 etapas:

- 1ª Etapa: Caracterização do histórico de distribuição da ictiofauna (meses 1 ao 12);
- 2ª Etapa: Acompanhamento e confirmação do histórico observado na etapa 1 (meses 13 ao 41);
- 3ª Etapa: Caracterização do impacto da formação do reservatório (meses 42 ao 65);
- 4ª Etapa: Monitoramento (meses 66 ao 108) da comunidade ictiofaunística e da pesca, nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

Cabe ressaltar que o subprograma de Resgate da Ictiofauna previsto no EIA (2005) dos AHEs Santo Antônio e Jirau como um Programa independente do Programa de Conservação da Ictiofauna, foi incorporado neste PBA, como subprograma do Programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna por ser considerado como parte integrante e complementar deste programa. Os resultados obtidos no resgate serão utilizados diretamente por outros subprogramas do Programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna, especialmente pelo subprograma de Inventário Taxonômico.

Ao longo do processo de avaliação da viabilidade ambiental dos aproveitamentos hidrelétricos Santo Antônio e Jirau, no rio Madeira, uma das questões fundamentais para a concessão da licença ambiental prévia centrou-se nas lacunas de informação sobre a representatividade do rio Madeira (considerando sua longa extensão de cerca de 3500 km) na migração de peixes economicamente importantes na pesca local e regional. O rio Madeira é um rio de águas brancas e o maior afluente em transporte de sedimentos para o rio Amazonas. Na paisagem Amazônica, o rio Madeira é uma das principais rotas migratórias para diversas espécies de peixes migradores, cuja área de vida pode se estender desde 50 até 5000 km, iniciando a migração no baixo rio Amazonas, entrando via rio Madeira e outros tributários e formadores do rio Amazonas, e seguindo até suas cabeceiras, nos Andes. Além da migração dos grandes bagres da ordem Siluriformes, que são conhecidos como peixes de couro, os Characiformes migradores (peixes de escamas) também têm grande importância na pesca comercial, representando a maior parte da biomassa pesqueira em algumas regiões (BATISTA & PETRERE Jr, 2003). Entre esses peixes se incluem os jaraquis, curimatãs, aracus, pacus, espécies importantes comercialmente, com distribuição em diferentes extensões ao longo dos rios amazônicos, e que realizam migrações em distâncias variáveis (migrações macro e meso regionais).

O formato deste programa pode oferecer resultados que elucidem aspectos sobre os mecanismos migratórios para uma parcela das espécies que ocorrem no trecho do rio Madeira onde será implantado o AHE Santo Antônio, e sobre o papel deste trecho como rota migratória para diversas espécies. Para isso, foram determinados pontos de coleta geograficamente espaçados ao longo da área de influência direta, indireta e de influência desconhecida (áreas de coleta 3) deste empreendimento. A área de coleta 1 para a ictiofauna e a pesca consiste na área de formação do reservatório e suas imediações a montante e a jusante, onde as variações sazonais do nível do rio Madeira serão alteradas ou atenuadas em função da formação do reservatório e do funcionamento da usina hidrelétrica. A área de coleta 2 para a ictiofauna e a pesca inclui pontos de coleta a jusante da barragem e pontos em tributários situados no trecho a montante da atual área de corredeiras do rio Madeira. A área de coleta 3 (AC3) foi estabelecida na intenção de verificar os limites de influência a montante e jusante das áreas ÁREA DE COLETA 1 (AC1) e ÁREA DE COLETA 2 (AC2) que possam sofrer os efeitos do AHE Santo Antonio, especialmente no que diz respeito do papel do rio Madeira para as rotas migratórias dos peixes.

A 1ª etapa dos Subprogramas prevê organizar e complementar dados para **caracterização** do padrão de riqueza e distribuição das espécies da comunidade de peixes antes do início de qualquer obra na área do leito do rio. Essas informações constituirão um marco histórico para acompanhar as alterações impostas a esse componente e à pesca durante a construção e a operação do AHE Santo Antônio.

O **acompanhamento** prevê comparações dos resultados a serem obtidos nas etapas subseqüentes, com o padrão obtido na 1ª etapa, reunindo informações suficientes para monitorar a ictiofauna e a pesca e estabelecer novas metas que procurem minimizar os impactos possíveis de serem causados pela implantação do AHE Santo Antônio.

A 3ª etapa estabelecerá um novo marco de comparação, e a 4ª etapa consiste no **monitoramento** da ictiofauna e da pesca durante a operação da usina.

Desta forma, o Programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna está subdividido em quatro etapas, previstas para serem iniciadas por volta de setembro de 2008. Deve-se reforçar que o rio Madeira tem um longo histórico de uso e impactos ambientais antrópicos (especialmente na região de corredeiras próximas a Porto Velho, incluindo a área do aproveitamento hidrelétrico Santo Antônio). Neste sentido, um dos objetivos dos Subprogramas será registrar o estado atual da ictiofauna, buscando identificar os efeitos provenientes de ações antrópicas no rio Madeira (e.g. garimpo, desmatamento), anteriores à implantação dos aproveitamentos hidrelétricos previstos para aquela área. É importante garantir que os subprogramas do Programa de Conservação da Ictiofauna sejam devidamente planejados, de forma a serem executados de maneira acoplada e sem interrupções, desde o início da construção do empreendimento, com duração de no mínimo 60 meses.

A partir dos resultados obtidos ao longo da execução deste Programa, os estudos e monitoramentos executados deverão ser avaliados periodicamente (anualmente), para que o Programa possa ser redimensionado à luz das informações obtidas e do novo panorama ambiental gerado pela implantação deste empreendimento e, eventualmente, de outros empreendimentos de grande porte no rio Madeira.

O intenso trabalho realizado na etapa de viabilidade ambiental dos AHEs Santo Antônio e Jirau forneceu uma base de dados importante para orientar as estratégias de estudos e monitoramentos a serem abordadas nos subprogramas do Programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna, a fim de levantar informações que possam subsidiar a proposta de ações para minimizar os impactos identificados que constam no EIA-RIMA (2005). A estrutura dos sete subprogramas aqui apresentados contempla as orientações do EIA-RIMA (2005) para os Programas de Conservação da Ictiofauna e de Resgate da Ictiofauna, sendo que os códigos originais dos impactos apresentados na tabela hierarquizada do EIA foram mantidos (**Tabela 1**).

Tabela 1
Relação dos impactos sobre a ictiofauna e a pesca elencados no EIA/RIMA e contemplados nos sete subprogramas propostos para o Programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna

Código	Impacto	Subprograma
3.35	Interferência na rota de deriva de ovos, larvas e juvenis de peixes migradores	STP, EB; OL, GP
3.33	Introdução de espécies alóctones provocada pela eliminação de barreiras físicas naturais	EB, OL
3.32	Alteração da composição de espécies devido a mudanças na dinâmica da água pela formação dos reservatórios	EB, OL
3.37	Perda de áreas de desova e crescimento da ictiofauna	EB, OL GP
3.36	Perda local de biodiversidade de peixes	EB
3.34	Interrupção de rotas migratórias de peixes em consequência dos barramentos	STP; EB, GP
3.38	Modificação da pesca nos reservatórios devido à alteração nos recursos pesqueiros disponíveis	AP
2.58	Comprometimento das comunidades ribeirinhas	AP
2.57	Comprometimento dos povoados de Teotônio e Amazonas	AP
2.61	Alterações na qualidade de vida da população na formação dos reservatórios	AP
3.29	Interferência em Unidades de Conservação	EB
3.47	Possibilidade de comprometimento das atividades (pesca) da população ribeirinha a jusante	AP, EB, OL
2.13	Conflito social sobre a atividade pesqueira local	AP
2.12	Perda de elementos da ictiofauna devido ao aumento da pressão de pesca	EB, AP
2.11	Aumento da pressão antrópica sobre os recursos da fauna e da flora	AP
3.2	Alteração do regime hidrológico	EB, OL
2.39	Perda de elementos da ictiofauna devido ao aprisionamento de peixes nos poços formados no interior das áreas ensecadas	EB; RI
2.34	Perda e/ou afugentamento da fauna terrestre e aquática	RI
2.16	Alteração da paisagem aquática	EB, OL
2.38	Interferência local sobre a ictiofauna devido à implantação dos canteiros de obras e acampamentos	RI
1.4	Aumento do conhecimento técnico-científico	GERAL
3.18	Compartimentação Horizontal - Aumento da Produção Primária o que não deve ser visto como um efeito positivo (eutrofização).	EB, AP
2.14	Alterações na qualidade de vida da população da população	AP
3.30	Criação de novos ambientes nas margens dos reservatórios	EB, OL
3.42	Alteração na renda dos pescadores	AP
3.46	Possibilidade de alteração das polarizações regionais	AP
3.48	Modificação dos usos no entorno dos reservatórios	AP

Legenda: EB- Ecologia e Biologia; AP – Atividade Pesqueira, OL – Ovos, larvas e juvenis, RI – Resgate da Ictiofauna; STP – Sistema de Transposição

Fonte: EIA-RIMA (2005)

3. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

O presente programa tem como base legal a Instrução Normativa do IBAMA nº 146, de 10 de janeiro de 2007, que considera o Art. 225, parágrafo 1º, inciso VII da Constituição da República Federativa do Brasil, o Artigo 1º da Lei nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967, Artigo 1º, inciso III, e o Artigo 6º, inciso I, item b, da Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986 e o Artigo 4º, inciso V, parágrafo 2º, da Resolução CONAMA nº 237 de 16 de dezembro de 1997, o Artigo 15 do Decreto nº 5.718 de 13 de março de 2006. Esta IN estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei nº 6938/81 e pelas Resoluções CONAMA nº 001/86 e nº 237/97.

Leva em consideração também as condições de validade da Licença Prévia nº 251/2007 concedida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

São citados, a seguir, documentos legais a serem cumpridos, que deverão ser analisados quanto a sua aplicação a ictiofauna.

- Decreto 58.054/66, de 23/03/66 – Promulga a Convenção para a proteção da flora, fauna e das belezas cênicas naturais dos países da América, assinada pelo Brasil, em 27/02/40.
- Lei 5.197/67, de 03/01/67 – Dispõe sobre a proteção a fauna (alterada pelas Leis 7.584/87, 7.653/88, 7.679/88 e 9.111/75; v. Lei 9.605/98, Decreto 97.633/89 e Portaria IBAMA 1.522/89).
- Decreto Legislativo 74/77, de 30/06/77 – Aprova o texto da Convenção Relativa a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural (promulgado pelo Decreto 80.978/77).
- Lei 7.584/87, de 06/01/87 – Acrescenta parágrafo ao Artigo 33 da Lei 5.197/67, que dispõe sobre a proteção à fauna.
- Decreto 97.633/89, de 10/04/89 – Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna (INFF).
- CNPF (v. Lei 5.197/67).
- Lei 9.111/95, de 10/10/95 – Acrescenta dispositivo à Lei 5.197/67, que dispõe sobre a proteção à fauna.

4. SUBPROGRAMA DE ECOLOGIA E BIOLOGIA

4.1 Introdução e Justificativa

Impactos ambientais exercidos pelo homem afetam a biodiversidade porque acarretam o declínio na riqueza e diversidade de espécies e modificam a estrutura das comunidades pela substituição ou alteração da abundância das espécies, o que resulta, muitas vezes, na proliferação de espécies oportunistas, com estratégia de vida adaptada as novas condições impostas pelo ambiente. Uma parte do declínio e alterações da biodiversidade em sistemas lóticos é resultado de alterações ambientais provocadas por barramentos (RICHTER *et al.*, 1997). No caso do rio Madeira, considerando toda sua extensão, tanto o padrão estrutural quanto funcional da ictiofauna são pouco conhecidos, mas apresentam um histórico de impacto ambiental causado por ações antrópicas na bacia, principalmente o desmatamento da vegetação ciliar e o garimpo de ouro no leito e nas barrancas do rio Madeira. Ainda não se sabe ao certo de que maneira e em qual escala espacial o declínio e as alterações da ictiofauna nesse importante afluente do rio Amazonas interferiram nas assembléias de peixes a montante e a jusante da área do empreendimento (EIA-RIMA, 2005).

O barramento de rios resulta em modificações nas condições físico-químicas do ambiente, com resultados, muitas vezes, imprevisíveis, especialmente a jusante dos empreendimentos (LIGON *et al.*, 1995). As alterações ocasionadas pelos barramentos são refletidas na riqueza, composição e abundância das espécies (BONNER & WILD, 2000) e as respostas a essas interferências são observáveis em escala espaço-temporal. Conseqüentemente, alterações ecológicas provocadas por barramentos são refletidas na economia local e podem ser observadas na alteração da produtividade da pesca, tanto local quanto regionalmente e ao longo dos anos. Neste sentido, é fundamental o monitoramento das variações em escala temporal (intra e interanual), e em escala espacial (área geográfica de estudo ampliada) das assembléias de peixes.

Desta forma, poder-se-á entender como o sistema funciona na atualidade, isolando efeitos antecedentes as atividades anteriores à implantação do aproveitamento hidrelétrico Santo Antonio, identificando a dimensão dos impactos e desenhando propostas para mitigar os efeitos causados ao longo dos anos pelo barramento. Espera-se uma alteração estrutural e funcional gradativa naquela área, com possível estabilização das assembléias de peixes após um período de tempo ainda desconhecido, no entanto, posterior à conclusão da entrada em operação plena do empreendimento. As eventuais medidas de manejo para a conservação da biodiversidade e/ou manutenção da produtividade pesqueira na área de influência direta do empreendimento poderão ser propostas com base nos resultados obtidos a partir desse programa, acoplado aos resultados dos subprogramas de Inventário Taxonômico (IT), Ictioplâncton (Ovos, larvas e juvenis), Genética de Populações (GP) e Monitoramento da Atividade Pesqueira (AP).

4.2 Objetivos

- Gerar um referencial para comparação do padrão estrutural (composição, riqueza, diversidade, equitabilidade, similaridade) e funcional (uso da área: atividade alimentar, acúmulo de gordura, atividades reprodutivas) da ictiofauna em escala espaço-temporal mais abrangente, nas áreas de coleta 1 e 2 e na área de coleta 3 (AC) do empreendimento proposto no rio Madeira.

- Acompanhar as modificações do padrão estrutural e funcional da ictiofauna em escala espaço-temporal nas áreas de coleta 1 e 2 e na AC, para efeitos de comparação com as alterações que ocorrem na etapa da construção que interfere diretamente no leito do rio; com o enchimento do reservatório, e a operação plena da usina.
- Fornecer material para o Subprograma de Inventário Taxonômico.
- Acompanhar as alterações na abundância e biomassa (CPUE) das espécies de peixes da área de influência direta do empreendimento em todas as situações descritas acima.
- Fornecer amostras para o Subprograma de Genética de Populações

4.3 Metas / Resultados Esperados

As metas e resultados esperados são apresentados na **Tabela 2**.

Tabela 2
Metas, e resultados esperados

Meta / Resultados Esperados	Período
Gerar o referencial sobre o padrão estrutural de distribuição da ictiofauna nas áreas de influências direta e indireta, a montante e a jusante, do empreendimento no rio Madeira.	Etapa 1: (histórico).
Comparar o padrão estrutural e funcional na escala espacial interanual.	Etapa 2 (acompanhamento); Etapa 3 (impacto); e Etapa 4 (monitoramento).
Confirmar padrão estrutural e funcional na escala de efeito direto do empreendimento proposto.	Etapa 1 (histórico).
Medir a abundância e biomassa das espécies de peixes, tanto na área de influência direta quanto indireta.	Etapa 1 (histórico).
Acompanhar e comparar a abundância e biomassa das espécies de peixes, tanto na área de influência direta quanto indireta.	Etapa 2 (acompanhamento); Etapa 3 (impacto); Etapa 4 (monitoramento).

4.4 Âmbito de aplicação

Aplicado nos trechos do rio Madeira passíveis de sofrerem influência direta e indireta da implantação do empreendimento, e em áreas que possivelmente não sofrerão qualquer influência da sua implantação. A área total coberta é indicada na **Figura 1**.

4.5 Metodologia

O Subprograma de Ecologia e Biologia deverá ser iniciado na Etapa 1, a fim de que sejam registradas as características necessárias às comparações futuras. As atividades previstas neste subprograma deverão ter continuidade, de forma ininterrupta a partir da primeira coleta e se estender durante todo o período de conclusão da construção da barragem (Etapas 2 a 4), para o acompanhamento as modificações impostas pela implantação do empreendimento.

4.5.1 Área de estudo e locais de coleta

Resultados de trabalhos obtidos na literatura recente e nas análises dos dados do EIA-RIMA (2005) foram utilizados para determinar as áreas de coleta aqui propostas (Figura 1). Esse subprograma inclui três grandes áreas a serem trabalhadas, duas das quais serão amostradas com periodicidade distinta.

Área de Coleta 1

Definida como a área do rio Madeira e afluentes onde será formado o futuro lago do AHE Santo Antônio, bem como áreas imediatamente a montante e a jusante onde as variações sazonais do nível do rio Madeira serão alteradas ou atenuadas em função da formação do reservatório e do funcionamento da usina hidrelétrica (Figura 1).

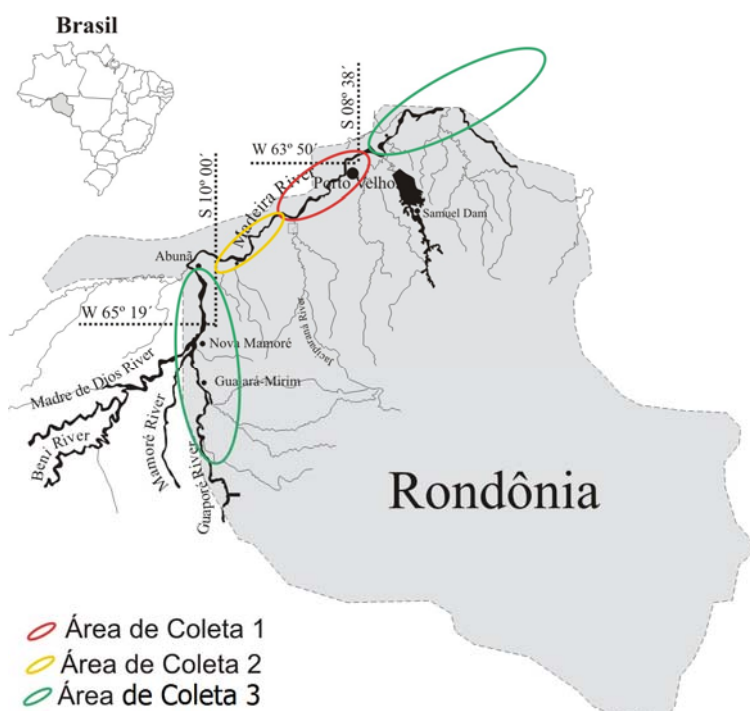


Figura 1. Mapa da área de estudo, delimitando a área de coleta 1, a área de coleta 2, e a área de coleta 3 (AC) do AHE Santo Antônio, no rio Madeira.

Área de Coleta 2

Definida como a área que não contempla o futuro lago do AHE Santo Antônio ou suas imediações. No entanto, essas áreas sofrerão interferências indiretas das modificações ocasionadas pelo barramento e formação do reservatório, bem como no estabelecimento de espécies da ictiofauna melhor adaptadas as novas condições impostas pelo empreendimento.

Área de Coleta 3

O AHE de Santo Antonio é o primeiro barramento em águas brancas inserido na Amazônia brasileira, em um rio com grandes proporções em volume de água e extensa bacia de drenagem como é o rio Madeira. Este fato tornou indispensável prever e incluir áreas a montante e a jusante do empreendimento como um todo para determinar a extensão espacial no padrão estrutural e funcional da ictiofauna, de alcance desconhecido para este tipo de ambiente, mas possível de ser identificado e delimitado ao longo do monitoramento proposto (Figura 1).

Independente da área de estudo, anos atípicos, com ciclos hidrológicos regidos por eventos como “El Niño” e “La Niña” (PIECHOTA & DRACUP, 1996; POVEDA & MESA, 1997) podem alterar profundamente os padrões naturais da comunidade da ictiofauna (SMOLDERS, 2000), gerando dados distorcidos no padrão original. Assim, coletas em anos hidrológicos consecutivos devem ser previstas para evitar perdas de informações, especialmente nos primeiros anos, para que o padrão gerado (1º ano do subprograma) possa ser utilizado sem ressalvas como marco comparativo.

4.5.2 Localização dos pontos de coleta

Área de Coleta 1

Os 6 pontos situados na área de coleta 1 (região de Humaitá, rio Machado, lago Cuniã, igarapé Belmont, igarapé Jatuarana I, rio Jaciparaná) fazem parte da lista apresentada pelo EIA-RIMA (2005).

Na Etapa 1, considerando ainda a inclusão de informações a serem obtidas na área de influência indireta e área de coleta 3, representará um marco histórico (o maior da Amazônia e único a ser conhecido para o rio Madeira) sobre o atual estado da ictiofauna no rio Madeira. Posteriormente, as coletas na área de efeitos diretos terão diminuição na periodicidade, com o objetivo de acompanhar as modificações impostas pelo empreendimento.

Os pontos para a área de coleta 1 (Tabela 3 e Figura 1) foram determinados com base nos seguintes critérios: 1) abranger a maior variedade possível de habitats (afluentes, praias e cachoeiras) e permitir condições de acesso aos locais nos diferentes períodos do ciclo hidrológico, possibilitando periodicidade na obtenção do material; 2) localizar pontos no futuro reservatório, determinando coletas preferencialmente na área onde será formado o lago e áreas a jusante e a montante do eixo da barragem, dentro da área de coleta 1. As coordenadas apresentadas abaixo referem-se a um ponto na região selecionada podendo ser alterado nas atividades de campo iniciais. No caso do AHE Santo Antonio, há 2 pontos de coleta dentro da área de formação do reservatório (igarapé Jatuarana I e rio Jaci-Paraná)

e 4 a jusante (região de Humaitá, rio Machado, lago Cuniã e igarapé Belmont). Os pontos dentro da área de formação do reservatório serão trabalhados na sua foz com o rio Madeira e os demais da área 1 e 2 serão trabalhados na foz.

Caso seja necessário, a equipe de estudo poderá propor ao longo da execução do Programa alterações na periodicidade das coletas e nos locais de amostragem, visando a obtenção de mais informações sobre a biologia das espécies.

Área de Coleta 2

Os 4 pontos da área de coleta 2 complementam, no total, 8 pontos de estudo da lista apresentada pelo EIA-RIMA e foram determinados para observar modificações na ictiofauna em escala local. Dentre os 4 pontos da área de coleta 2, 2 deles (rio Mutumparaná e rio Karipuna) sofrerão uma sobreposição com o segundo empreendimento proposto para o rio Madeira pois o rio Mutumparaná possivelmente fará parte do lago Jirau e o rio Karipuna será a área imediatamente a jusante do AHE Jirau. No entanto, devem ser considerados, nesse momento, como área de coleta 2 do AHE Santo Antonio e, posteriormente, serão entendidos como área de influência direta do AHE Jirau, caso o empreendimento venha a ser implantado (Tabela 3).

Área de Coleta 3

Em função da necessidade de obter informações sobre o uso das áreas e as possíveis rotas migratórias da ictiofauna, os demais pontos previstos no EIA para serem estabelecidos dentro das áreas de coleta 1 e 2 foram redimensionados e espaçados em escala mais abrangente no rio Madeira, a montante e a jusante dessas áreas (Tabela 3 e Figura 1). Assim, os oito pontos restantes são referentes a área de coleta 3 (AC) do AHE Santo Antonio, representando a expansão da área de estudo apresentada nas discussões anteriores a emissão da LP, pois poderão informar sobre os limites da influência do AHE Santo Antonio sobre a ictiofauna.

Tabela 3
Pontos de coleta nas áreas de 1, 2 e 3, onde serão realizadas as amostragens.
E=empreendimento; JE=jusante do empreendimento; ME=montante do empreendimento

N_Ponto	Área	Posição	Coord UTM (long)	Coord UTM (lat)	Descrição
P01	AC1	JE	455.511,03	9.078.861,85	Região do Lago Cuniã
P02	AC1	JE	399.187,93	9.033.863,42	Igarapé Belmont
P03	AC1	E	387.550,80	9.025.259,38	Igarapé Jatuarana
P04	AC1	E	348.080,77	8.983.354,00	Rio Jaci – Paraná
P05	AC2	ME	292.783,08	8.940.968,66	Rio São Lourenço
P06	AC2	ME			Rio Karipuna
P07	AC2	ME	231.519,63	8.930.998,94	Rio Mutum-Paraná
P08	AC2	ME			Igarapé do Arara na cachoeira do Arara
P09	AC1	JE	512.002,40	9.110.679,47	Rio Machado
P10	AC1	JE	512.832,27	9.210.590,31	Região dos Lagos de Humaitá e Puruzinho
P11	AC3	JE	684.748,79	9.354.537,68	Região de Manicoré
P12	AC3	JE	788.440,69	9.433.450,34	Região de Aripuanã
P13	AC3	JE	932.817,69	9.573.484,74	Região de Nova Olinda/Itacoatiara
P14	AC3	ME	238.157,64	8.846.688,00	Região à Jusante da Foz do Rio Beni
P15	AC3	ME	254.612,69	8.782.249,01	Região à Montante da Foz do Rio Beni
P16	AC3	ME			Rio Ouro Preto
P17	AC3	ME	265.029,76	8.707.067,07	Região de Surpresa
P18	AC3	ME	332.583,83	8.643.106,26	Rio Cautário

Na figura 1 estão relacionados os pontos de coleta na área de coleta 1 (em vermelho), na área de coleta 2 (em amarelo) e na Área de coleta 3, em verde. Os pontos no mapa referem-se a regiões aproximadas do rio, onde serão realizadas as amostragens.

Periodicidade das coletas

As coletas deverão ser realizadas com a seguinte periodicidade:

- Área de coleta 1 (6 pontos) e Área de coleta 2 (4 pontos)
 - Campanhas mensais, nos 12 primeiros meses da Etapa 1; campanhas bimestrais a partir do 13º mês, até o fim da Etapa 1.
 - Campanhas bimestrais, na Etapa 2;
 - Campanhas mensais na Etapa 3;
 - Campanhas trimestrais na Etapa 4.

- Área de coleta 3 (AC3: 8 pontos)

4.5.3 Coletas semestrais nas Etapas 1 à 4, conforme o cronograma da obra

Os oito pontos propostos na AC3 deverão ter coletas semestrais durante os três primeiros anos. Desta forma, serão gerados dados consistentes sobre o padrão espaço-temporal da ictiofauna antes do estabelecimento do empreendimento. Na Etapa 4, as coletas deverão ser realizadas nos mesmos pontos, mas com menor frequência (2 coletas no primeiro ano após o término das obras no rio).

4.5.4 Métodos no campo

Fatores abióticos

Informações sobre parâmetros ambientais, como oxigênio dissolvido, pH, condutividade, temperatura, velocidade da água, transparência, turbidez, profundidade, entre outras variáveis que se mostrarem necessárias no estudo deverão ser obtidas para cada amostra coletada da ictiofauna, independente do aparelho de pesca utilizado. Essas variáveis ambientais deverão ser utilizadas em análises para verificar como a ictiofauna (ecologia e biologia) responde a esses parâmetros e suas alterações em toda a extensão da área de estudo (escalas espacial e temporal), antes, durante e após os impactos produzidos pela implantação e operação do empreendimento. Dados georreferenciados deverão ser disponibilizados para análises, sempre que possível, bem como informações ambientais geradas por outros programas ambientais deste PBA, durante a execução deste programa (e.g. sedimento).

Ictiofauna

As amostras deverão ser obtidas com uso de baterias de malhadeiras (com malhas entre 30 e 200 mm, medidos entre nós opostos) para períodos de 24 horas. Espinhéis e anzóis de galho, de diferentes tamanhos, com diversos tipos de iscas deverão ser colocados em pontos estratégicos, para a captura dos grandes peixes piscívoros, especialmente os bagres comercialmente importantes na pesca local. Parte da equipe de ecologia e biologia deverá, em algumas ocasiões, viajar com a equipe de pesca para obter mais facilmente essas informações dos exemplares capturados na pesca artesanal. Redes de cerco (100 m² de área estimada de captura) com malha 0,2 mm entre nós opostos deverão ser utilizadas para capturar espécies de pequeno porte, que não são capturadas com os demais aparelhos de pesca, em praias de areia ou lama, pedrais e bancos de macrófitas aquáticas, conforme a disponibilidade desses ambientes ao longo do ciclo hidrológico.

As amostragens da ictiofauna bentônica do canal do rio Madeira deverão ser realizadas com uso de redes de arrasto de fundo do tipo “*trawl net*”. A rede apresenta forma de funil, com abertura de boca de 3m e 6m de comprimento, com um saco de coleta interno com malha de 6 mm entre nós opostos. Um par de portas de madeira com armação de ferro faz com que a rede permaneça com a boca aberta, ao ser rebocada rio abaixo por uma canoa motorizada. Em cada área amostrada, deverão ser realizados, no mínimo, três a cinco lances com esse aparelho, por período, sendo que esses lances deverão ser realizados em locais próximos aos pontos fixos de coletas com malhadeiras, de forma a complementar o inventário da ictiofauna presente em cada local.

Puçás, covos e peneiras deverão ser utilizados sempre que as condições do ambiente permitirem, priorizando a aplicação de um esforço padronizado de coleta. A utilização desses apetrechos tem como objetivo complementar o inventário taxonômico, capturando espécies de pequeno porte em ambientes especiais (e.g., troncos submersos, folhiço em igarapés, raízes adventícias, kinon, etc.), normalmente não amostrados eficientemente com os demais aparelhos.

As espécies comerciais não capturadas com os apetrechos citados acima serão obtidos na pesca profissional e de subsistência como descrito no Subprograma de Monitoramento da Pesca.

Das espécies coletadas serão retiradas amostras de tecido, as quais serão fixadas em álcool (procedimento-padrão), em ependófilos, e devidamente armazenadas e identificadas por espécie, local e data da coleta. A amostra do tecido deverá acompanhar o voucher a ser depositado na coleção ictiológica. Este material formará o banco de dados para as análises genéticas.

4.5.5 Métodos no laboratório

Amostras obtidas com malhadeiras e espinhel

Os espécimes capturados com malhadeiras e espinhel deverão ser acondicionados em sacos plásticos etiquetados com o código do local, data e hora da captura, e mantidos em gelo até o momento do transporte para um laboratório. No laboratório, cada exemplar deverá ser identificado, enumerado e em seguida medido e pesado, anotando-se os dados referentes a biologia (comprimento padrão, peso, sexo, estágio de maturação sexual, grau de repleção estomacal, grau de gordura e, sempre que possível, demais informações pertinentes para a biologia como peso das gônadas e histologia dos ovários das espécies-chave do estudo), com metodologia baseada em literatura recente. Estômagos das espécies-chave deverão ser pesados e coletados para avaliações sobre modificações no espectro alimentar das espécies. As espécies serão determinadas pela importância ecológica e econômica.

Será feita a identificação macroscópica dos estádios de maturação dos ovários e testículos. Após a obtenção dos dados biológicos, exemplares representativos de cada espécie, em cada local, deverão ser preservados em formalina 10%.

Amostras obtidas com redes de cerco e rede de arrasto de fundo

As amostras obtidas com estes apetrechos de pesca deverão ser imediatamente preservadas em formalina 10%, identificadas por uma etiqueta e uma ficha de campo contendo dados sobre o local e coordenadas geográficas, data, hora e tipo de substrato, quantificadas por espécie, para posterior triagem em laboratório. Dados biológicos serão obtidos a partir do material fixado, conforme a necessidade de estudo e capacidade de suporte da equipe.

4.5.6 Análise dos dados

As informações obtidas em campo serão transferidas para planilhas eletrônicas, constituindo um banco de dados sobre a ictiofauna. Após todos os dados coletados serão realizadas análises exploratórias multivariadas (MANOVA) e testes univariados para verificar a possível existência de diferença significativa entre as épocas sazonais de coleta e os locais de coleta.

Abundância e biomassa da ictiofauna

Deverão ser expressas por ordem, família e espécie por local e apetrecho de pesca, bem como em situações especiais de análise (conjunto de dados), em Captura por Unidade de Esforço (CPUE) para cada aparelho de pesca.

Análises de Comunidades

Padrão estrutural da ictiofauna

O padrão de riqueza e composição da comunidade pode ser analisado em diferentes situações, considerando os pontos de coleta ou agrupando-os em áreas de estudo, conforme os resultados obtidos no 1º ano de estudo (marco inicial de comparação). Uma das maneiras de se observar o padrão de riqueza ou composição da comunidade poderia ser obtido por uma análise multivariada (um NMDS, por exemplo) e pode-se aplicar uma regressão múltipla dos escores obtidos nessa análise com dados ambientais para verificar de que maneira a riqueza ou a comunidade responde as alterações físicas e químicas na escala espacial e temporal. De qualquer forma, novas análises para obtenção de padrões têm sido propostas ao longo dos anos pela literatura científica e qualquer proposta de análise estatística dos dados deverá ser passível de modificações, acompanhando estudos cada vez mais atualizados sobre ecologia de comunidades. Entretanto, deve-se garantir dois enfoques para essas análises: espacial, considerando variáveis georreferenciadas que esclareçam padrões biogeográficos de distribuição e; temporal, contemplando parâmetros limnológicos e demais dados ambientais pertinentes às análises ao longo dos anos (comparações interanuais) com resultados equivalentes obtidos durante o período anterior as diferentes etapas de implantação e operação dos empreendimentos.

Padrão funcional da comunidade ictiofaunística

Para compreender as alterações no padrão funcional da comunidade ictiofaunística nas diferentes áreas (ÁREA DE COLETA 1, ÁREA DE COLETA 2 e ÁREA DE COLETA 3), deverão ser feitas análises dos seguintes temas:

- Riqueza geral e riqueza de espécies por categoria trófica para cada local de coleta com base em dados secundários;
- Abundância de exemplares coletados por categoria trófica para cada local de coleta com base em dados secundários;
- Atividade alimentar e acúmulo de gorduras nas espécies que compõem a comunidade de cada local (ou área) de coleta;
- Atividade e intensidade reprodutiva e as modificações nas estratégias reprodutivas da comunidade. Dados de área preferencial reprodutiva, locais de desova, período e duração da estação reprodutiva devem ser considerados neste item.

O tratamento estatístico dos dados deverá acompanhar a literatura recente para cada situação, respeitando dois enfoques para análise: espacial e temporal.

Análise de Populações

Biologia das populações

Análises sobre a dinâmica populacional das espécies-chave para o estudo ou espécies mais abundantes do sistema, considerando tempo e custo-benefício de cada parâmetro biológico a ser avaliado (estrutura em comprimento, proporção sexual, tamanhos de primeira maturação, amplitude do período reprodutivo, crescimento e estrutura etária das populações) devem ser incluídas desde que possam oferecer indicativos sobre as alterações ambientais provocadas pelos barramentos. É desejável análise dos comprimentos médios das populações-chave para o estudo por local de coleta, especialmente das espécies migradoras, em escala longitudinal no rio Madeira para verificar se existe um padrão de distribuição dos comprimentos em escala abrangente de estudo. Informações nesse sentido podem esclarecer relações com a migração rio acima, especialmente para o grupo dos Characiformes (peixes de escamas) e Siluriformes de importância comercial.

Será dado ênfase as espécies-chave especificadas na LP 251/2007 (dourada - *Brachyplatystoma rousseuxii*, piramutaba - *Brachyplatystoma vaillantii*, tambaqui - *Colossoma macropomum*, pirapitinga - *Piaractus brachypomus*, babão - *Brachyplatystoma platynema*) e algumas espécies de ciclo de vida curto como branquinhas (Curimatidae), jaraquis (*Semaprochilodus* spp.) e curimatá (*Prochilodus nigricans*).

4.6 Responsabilidades

O empreendedor é responsável pela execução do programa, podendo contratar instituições de ensino e/ou pesquisa de atuação na região.

4.7 Produtos

Serão feitos relatórios analíticos trimestrais de acordo com a condição de validade 2.32 da LP 251/2007 e um de consolidação ao final de cada etapa, contendo os itens apresentados abaixo. Comparações deverão ser feitas entre os resultados obtidos nas campanhas, bem como entre etapas, para melhor avaliação das influências do empreendimento.

Estruturação do relatório analítico

- 1.0** Introdução]
 - 2.0** Objetivos
 - 3.0** Metodologia
 - 3.1 Área de estudo
 - 3.2 Localização dos pontos e periodicidade as coletas
 - 3.3 Métodos no campo
 - 3.4 Métodos no laboratório
 - 4.0** Resultados
 - 4.1 Fatores abióticos
 - 4.2 Abundância e biomassa da ictiofauna
-

- Táxons por apetrecho de pesca
 - Captura por unidade de esforço (CPUE)
 - 4.3 Padrão estrutural da ictiofauna
 - Composição, riqueza, eqüitabilidade e similaridade
 - 4.4 Espécies endêmicas, raras, em extinção
 - 4.5 Padrão funcional espaço-temporal
 - Riqueza e abundância nas categorias tróficas
 - Espectro alimentar de espécies-chave (dourada, babão, tambaqui, piramutaba e pirapitinga)
 - Reprodução e estratégias
 - 4.6 Biologia das populações
 - Estrutura etária: morfometria e biomass
 - 4.7 Banco genético: relação das espécies com suas respectivas identificações (códigos etc.)
 - 5.0 Considerações finais**
 - 5.1 Fatores abióticos
 - 5.2 Relação da ictiofauna com fatores abióticos
 - 5.3 Relação entre padrões estruturais e funcionais da ictiofauna e o empreendimento
 - 5.4 Comentários sobre endemismo, extinção e sobreexploração
 - 5.5 Relação entre estrutura etária das populações e o empreendimento
 - 5.6 Comparações com campanhas e etapas anteriores
 - 6.0 Ações mitigadoras a impactos detectados**
 - 7.0 Literatura citada**
 - 8.0 Próximas atividades**
 - 9.0 Equipe técnica**
-

4.8 Cronograma

O Cronograma do presente programa é apresentado no Anexo 1.

4.9 Interfaces com outros Programas

Este subprograma apresenta interfaces com os seguintes programas: Monitoramento Limnológico, de Macrófitas Aquáticas, de Conservação da Flora (Sucessão nas Margens do Reservatório) e Hidrosedimentológico.

4.10 Bibliografia

BATISTA, V.S.; PETRERE Jr., M. 2003. Characterization of the commercial fish production landed at Manaus, Amazonas State, Brasil. *Acta Amazonica*, 33(1): 53-63.

BONNER, T.H; WILDE, G.R. 2000. *Changes in the Canadian River Fish Assemblage Associated with Reservoir Construction. Journal of Freshwater Ecology*. 15 (2):189-198

LIGON, F.K; DIETRICH, W.E; TRUSH, W.J. 1995. *Downstream Ecological Effects of Dams BioScience*, 45(3):183-192

PIECHOTA, T.C; DRACUP, J.A. 1996. Drought and regional hydrologic variation in the United States: associations with the El Niño-Southern Oscillation. *Water Resour.Res.* 32:1359-1373.

POVEDA, G.; MESA, OJ. 1997. Feedbacks between hydrological process in tropical South América and large scale ocean-atmospheric phenomena. *J.Climate*. 10:2690-2702.

RICHTER, B.D; BRAUN, D.P; MENDELSON, M.A; MASTER L.L. 1997. *Threats to imperiled freshwater fauna. Conservation Biology*. 11(5):1081-1093

SMOLDERS, A.J.P.; Van DER VELDE, G.; ROELOFS, J.G.M.; GUERRERO HIZA, M.A. 2000. El Niño caused collapse of the sábalo fishery (*Prochilodus lineatus*, Pisces: Prochilodontidae) in a South America river. *Naturwissenschaften*. 87:30-32.

5. SUBPROGRAMA DE INVENTÁRIO TAXONÔMICO

5.1 Introdução e Justificativas

No diagnóstico do EIA dos AHE's Santo Antônio e Jirau, as estimativas realizadas a partir dos cálculos das curvas de rarefação de espécies, para cada aparelho de pesca, demonstraram a necessidade de realizar a complementação do inventário nessa região do rio Madeira. Os resultados obtidos para os aparelhos utilizados naquele estudo demonstraram efetividade de 81% para malhadeiras, 75% das espécies possíveis de serem capturadas pela rede de cerco e 65% de efetividade na ictiofauna capturada por *trawl-net*. A riqueza encontrada no período foi de 459 espécies, sendo que as estimativas do número de espécies para a bacia do rio Madeira giram em torno de 750 espécies.

Os esforços apontam para amostragens efetivas, gerando estimativas confiáveis; no entanto, esforços concentrados em determinados ambientes e aparelhos de pesca, especialmente na rede de arrasto de fundo, poderão contribuir para o aumento do conhecimento sobre a ictiofauna da bacia do rio Madeira, gerando mais novos registros de ocorrência para Rondônia e/ou para a Amazônia brasileira.

5.2 Objetivos do Inventário

- gerar um conhecimento da ictiofauna em escala mais abrangente, incluindo a área de coleta 3 e complementar o inventário na escala de influência direta e indireta do empreendimento proposto para o rio Madeira. (18 pontos de coleta).
- complementar e acompanhar as alterações no inventário das espécies da ictiofauna da área de influência indireta e direta do empreendimento proposto no rio Madeira, ao longo dos 9 anos de estudo.

5.3 Metas/Resultados esperados

Tabela 4

Área de coleta 3 (AC)	
Meta / Resultados esperados	Período
Gerar e acompanhar as modificações do inventário da ictiofauna do rio Madeira, na área de efeitos diretos e indiretos, considerando escala abrangente (área de coleta 3) entre os municípios de Costa Marques (RO) e Nova Olinda do Norte (AM).	1 ano de estudo (12 meses), após a emissão da LI, complementando-o ao longo dos 9 anos de estudo.
Áreas de Coleta 1 e 2	
Meta / Resultados esperados	Período
Complementar e acompanhar as modificações no inventário existente da ictiofauna do rio Madeira, na área de efeitos diretos e indiretos, entre os municípios de Nova Mamoré e Porto Velho.	1 ano de estudo, após a emissão da LI, complementando-o ao longo dos 9 anos de estudo.

5.4 Procedimentos

Para a complementação do inventário ictiofaunístico, as coletas deverão ser direcionadas para áreas não exploradas na etapa de estudos de viabilidade (pré-impactos), utilizando uma ampla gama de aparelhos e técnicas de coleta de material ictiológico, entre elas, redes de cerco, tarrafas, puçás, redes de arrasto bentônico, linha e anzol, coleta manual em pedrais, etc. Parte dos exemplares deverá ser obtido das pescarias experimentais padronizadas com malhadeiras, redes de cerco e de arrasto bentônico, usadas para coletar dados biológicos e ecológicos sobre a ictiofauna nas áreas dos empreendimentos. Espécies desconhecidas e novos registros de ocorrência, provenientes dessas coletas padronizadas, deverão ser encaminhados para Coleções de Referência de instituições científicas conveniadas. Além disso, também deverão ser selecionados exemplares entre os peixes resgatados nas ensecadeiras, por ocasião da realização do desvio do rio para a construção da barragem.

Todo o material coletado ou selecionado para esse fim deverá ser preservado em formalina 10%, devidamente identificado, etiquetado e fotografado. Para identificação das espécies, deverá ser utilizado apoio de bibliografia específica, além dos serviços de especialistas em grupos taxonômicos específicos.

Inventário da ictiofauna

A complementação do inventário ictiofaunístico deverá ser acompanhada por meio da construção de curvas do coletor (curvas de saturação de espécies), bem como por métodos de rarefação para demonstrar a confiabilidade dos dados a serem analisados com tratamento estatístico nos demais subprogramas (exemplo: Ecologia e Biologia). Da mesma forma, os resultados deverão ser expressos, por apetrecho de pesca, na forma de riqueza bruta, estimativas de riqueza de espécies e suas variações espaço-temporais, diversidade, equitabilidade, constância de ocorrência e dominância das espécies.

5.5 Responsabilidades

A responsabilidade de implantação deste subprograma é do empreendedor, podendo este contratar especialistas vinculados a instituições de pesquisa ou a empresas de consultoria.

5.6 Relatórios/Produtos

Os resultados deverão ser inseridos nos relatórios do subprograma de Ecologia e Biologia, indicando a distribuição das espécies ao longo do rio Madeira como subsídio ao STP, exclusividades de ocorrência a montante e/ou jusante da AHE bem como supostos endemismos.

5.7 Cronograma

O cronograma deste subprograma é apresentado em Anexo.

5.8 Interfaces com outros Subprogramas e Programas de monitoramento

O subprograma de Inventário Taxonômico tem interfaces com os seguintes subprogramas: 1. Ecologia e Biologia; 2. (Ovos, larvas e juvenis) 3. Genética de Populações (GP); 4. Atividade Pesqueira (AP) e Monitoramento do Sistema de Transposição (STP). Dados gerados pelos programas de monitoramento da fauna deverão ser disponibilizados para o subprograma de Ictioplâncton e para o programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna.

6. SUBPROGRAMA DE ICTIOPLÂNCTON

6.1 Introdução / Justificativas

Há indícios de que a maioria das espécies de peixes encontradas no rio Madeira, na área de influência direta do AHE de Santo Antônio é composta por indivíduos migradores adultos, isto é, peixes fisiologicamente preparados para a migração reprodutiva. O rio Madeira, dentro de um modelo regional (águas brancas, maior afluente do rio Amazonas em aporte de sedimentos e volume de água) pode ser considerado como um rio de convergência na Amazônia. Essa convergência se caracteriza sob a perspectiva de que grande parte da ictiofauna supostamente sai de outros rios que drenam áreas mais empobrecidas em nutrientes (águas negras e claras da Amazônia) e de lagos adjacentes, especialmente das várzeas, durante o período de vazante para, no início da subida do nível das águas do rio Madeira, dirigir-se aos locais de desova (GOULDING, 1980).

A maior frequência de peixes desovando no período que compreende a enchente de um rio é entendida como uma forma que a ictiofauna encontrou para a manutenção de seus estoques futuros, uma vez que, com a subida do nível do rio, as águas invadem áreas laterais, despejando uma boa carga de nutrientes. Nesse mesmo período ocorre o novo ciclo de vida de plantas aquáticas que servem de abrigo para os juvenis iniciais e, ao mesmo tempo, para muitos invertebrados, incluindo o zooplâncton, que são a base da alimentação das larvas e juvenis de peixes (LEITE, 2000).

Embora exista um pico reprodutivo na época da enchente dos rios da Amazônia, observado principalmente para peixes das ordens Characiformes e Siluriformes (ARAÚJO-LIMA e OLIVEIRA, 1998), peixes de outras ordens adotam estratégias particulares de reprodução, o que resulta em eventos reprodutivos de intensidade diferenciada durante o ano todo, principalmente nos rios de águas brancas. Um fato interessante que ocorre no rio Madeira é a utilização do seu canal principal como caminho de migração dos juvenis dos grandes bagres rumo ao rio Amazonas. Esses peixes adotam estratégia aparentemente pouco comum às demais espécies, tanto daquelas pertencentes a outros Siluriformes quanto a Characiformes, no que diz respeito à utilização do rio no processo de recrutamento de suas futuras gerações. Este tópico precisa ser avaliado cuidadosamente para que possam ser adotadas estratégias adequadas de monitoramento futuro do AHE Santo Antônio, caso sejam observadas interferências que venham obstruir a passagem de juvenis, especialmente de espécies comercialmente importantes rumo ao rio Amazonas e, posteriormente, para o estuário amazônico.

A abundância de ovos e larvas é um forte indicativo do sucesso da atividade reprodutiva das espécies de peixes e, se ocorrem em abundância, significa que não há um desequilíbrio na natureza. Como os rios Amazônicos são bastante diversos em termos de número de espécies de peixes, a presença de larvas de muitas espécies é sempre esperada quando se faz um levantamento do ictioplancton. Portanto, o estudo de ovos e larvas de peixes é de fundamental importância para a detecção de alterações na atividade reprodutiva da ictiofauna local.

Inicialmente as larvas dependem de áreas do rio que apresentem uma velocidade de corrente razoável para que ocorra a sua dispersão e, logicamente, o sentido da dispersão das larvas é o mesmo sentido das correntes de água, uma vez que no início do desenvolvimento ontogenético, os peixes não estão completamente formados e possuem apenas vestígios de nadadeiras, que possibilitam unicamente a deriva na correnteza.

A presença de ovos e larvas no canal principal do rio e em suas áreas de influência é um dos mais eficientes meios para a verificação da desova dos peixes. Estudos sobre distribuição de ovos e larvas de peixes fornecem evidências consistentes sobre época de desova, locais de reprodução e criadouros naturais por retrocálculo. O registro de adultos em estádios finais de desenvolvimento gonadal, ou com evidências de desova recente no local, associado ao período de maior densidade de ovos e larvas em um sistema é recurso adicional para comprovar a atividade reprodutiva na região.

O barramento de rios interfere significativamente na deriva natural de ovos e larvas de peixes para os trechos a jusante, afetando o recrutamento nos anos que se seguem após a formação do reservatório. No entanto, os novos ambientes formados pelos barramentos podem oferecer criadouros para espécies cuja estratégia reprodutiva é favorecida nas novas condições ambientais. Entender e acompanhar as modificações são fundamentais para verificar os impactos ocasionados na biologia das populações e seus reflexos na atividade pesqueira regional. Além disso, desenhos experimentais dirigidos para a sobrevivência dos ovos e larvas ao impacto da passagem pelo vertedouro e pelas turbinas, incluídos durante todas as etapas de operação do empreendimento, comparando os novos resultados com os anteriormente obtidos, na condição atual (ausência de qualquer modificação hidrológica) do sistema, são importantes para a compreensão e manejo desse componente da biota.

6.2 Objetivos

- Estudar a abundância de ovos, larvas e juvenis de peixes do rio Madeira, na área de influência direta e indireta do empreendimento, bem como áreas a montante e a jusante, para avaliar a reprodução das espécies e sua ocorrência ao longo do ciclo hidrológico, bem como identificar áreas críticas de desova e desenvolvimento inicial das espécies-chave;
- Verificar se o empreendimento afetará a reprodução dos peixes do rio Madeira através da observação da abundância das larvas.
- Verificar se o empreendimento afetará a passagem de ovos, larvas e juvenis de grandes bagres da região a montante para a jusante da barragem.
- Estudar em detalhe as etapas jovens das espécies-chave: dourada, piramutaba, babão, tambaqui e pirapitinga ao longo do ciclo hidrológico, de acordo com a condicionante 2.4 da LP nº 251/2007.
- Fornecer subsídios para ações mitigadoras para os efeitos adversos das estruturas e funcionamento do empreendimento.

6.3 Metas / Resultados Esperados

A **Tabela 5** lista metas, indicadores e meios de verificação do subprograma.

Tabela 5
Metas e resultados esperados

Área de Coleta 1	
Metas \ Resultados Esperados	Período de conclusão
Avaliar a influência do empreendimento sobre a reprodução dos peixes do rio Madeira nas áreas de coleta 1 e 2 e na AC, com reflexos sobre o recrutamento na bacia	prevista para 3 anos após a conclusão do empreendimento com a comparação dos resultados obtidos em situação normal e com a situação pós empreendimento.
Avaliar a influência do empreendimento sobre a passagem de ovos, larvas e juvenis das espécies-chave de montante para jusante da barragem	prevista para 2 anos após o início do funcionamento da AHE Santo Antônio
Subsidiar decisões que minimizem os impactos do empreendimento no que diz respeito a manutenção da deriva de ovos e larvas de peixes, especialmente da ictiofauna migradora	prevista para 3 anos após a conclusão do empreendimento.
Definir estratégias de mitigação dos impactos da construção de hidrelétrica no local com respeito ao não bloqueio da passagem de ovos, larvas e juvenis de grandes bagres no canal principal do rio Madeira.	esta meta será buscada mediante as informações sobre as áreas de concentração de larvas no rio Madeira antes da construção da barragem

6.4 Âmbito de aplicação

Aplicado nos trechos passíveis de sofrerem influência direta e indireta do empreendimento.

6.5 Metodologia

6.5.1 Localização dos pontos de coleta (Área de Coleta 1 e 2)

Foram estabelecidos 8 pontos de amostragem, somente na áreas de coleta 1 e 2, coincidindo com as áreas de amostragens de peixes do Subprograma Ecologia e Biologia (Figura 2). Neles, as amostragens deverão se concentrar nas áreas marginais, onde as primeiras etapas são mais abundantes, conforme resultados do EIA-RIMA dos AHE's Santo Antônio e Jirau. Serão feitas amostragens também no canal artificial lateral a ser implantado para transposição de peixes adultos, a partir do início do enchimento do reservatório.

Para o atendimento às condições de validade 2.2 e 2.4 da LP 251/2007, 60 dias após a assinatura do contrato de concessão para o AHE Santo Antônio (quando o Programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna deverá ser integralmente implantado), deverão ser realizadas amostragens mensais de ovos, larvas e juvenis de peixes em dois pontos de coleta situados imediatamente a montante e a jusante da cachoeira de Santo Antônio (eixo da barragem do AHE Santo Antônio).

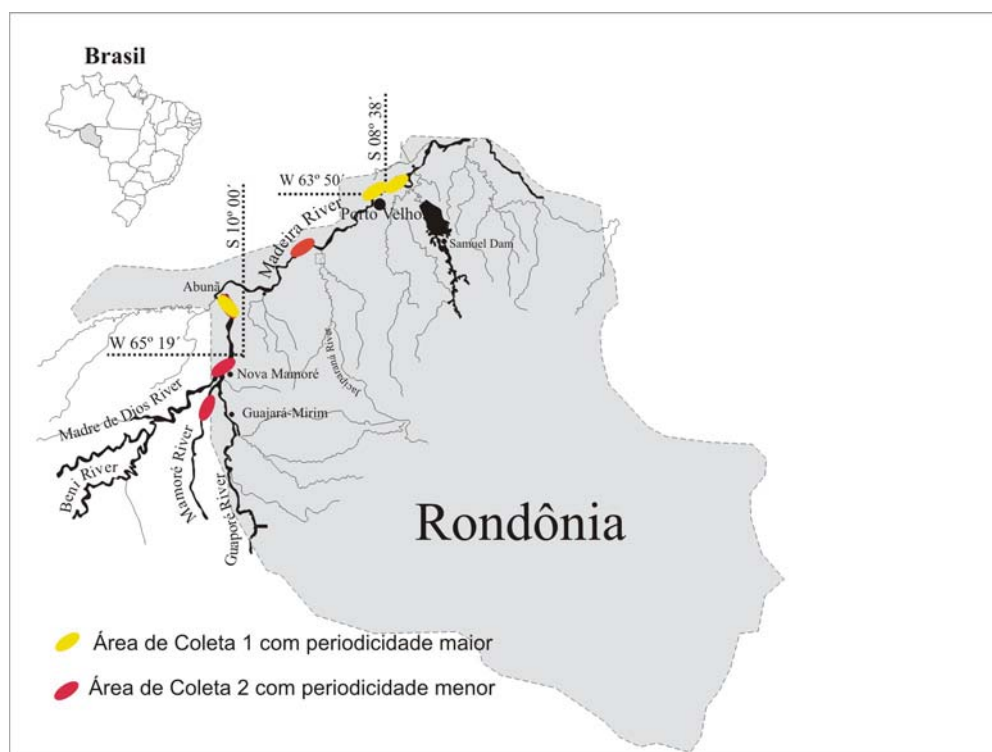


Figura 2 - Mapa da área de estudo, delimitando os pontos de coleta de periodicidade maior (em amarelo) e menor (em vermelho)

6.5.2 Periodicidade de coletas

Para avaliar a ocorrência de desovas no rio Madeira, serão realizadas coletas mensais nas Etapas 1 e 2 de monitoramento de ictioplâncton, sendo as coletas quinzenais no primeiro ano da Etapa 1, feitas em dois pontos estratégicos – um situado à montante do local do empreendimento e outro a jusante deste local.

6.5.3 Métodos no campo

Fatores abióticos

Informações sobre parâmetros ambientais, como oxigênio dissolvido, pH, condutividade, temperatura e velocidade da água deverão ser obtidas em cada período de coleta da ictiofauna, realizada conjuntamente com as de ovos, larvas e juvenis. Essas variáveis ambientais deverão ser utilizadas em análises para verificar como a ictiofauna (ecologia e biologia) responde a esses parâmetros e suas alterações em toda a extensão da área de estudo (escalas espacial e temporal), antes, durante e após os impactos produzidos pela implantação e operação do empreendimento. Dados georreferenciados deverão ser incluídos nas análises, sempre que possível, bem como informações ambientais geradas por outros componentes durante o programa (e.g. sedimento).

Ovos, larvas e juvenis

A metodologia adotada para a coleta de larvas e ovos de peixes levará em consideração o volume de água filtrado e, a partir desta informação será estimada a abundância das larvas e ovos.

Serão utilizadas redes de ictioplâncton com malhas de 350µm equipadas com um fluxômetro no aro da rede e um copo coletor na sua parte posterior equipadas com um deflator para coletas em diferentes profundidades e/ou uma rede com sistema abre/fecha para amostragens em diferentes profundidade na coluna d'água. A cada coleta o copo será destacado e o material coletado será acondicionado em frascos plásticos contendo formalina a 10%, sendo identificados com data, local e hora de coleta. Após este procedimento cada amostra será tratada em laboratório com triagem inicial e acondicionamento em solução de formalina a 4% tamponada para preservação e, a partir daí o conteúdo das amostras será identificado e contado para a determinação da abundância.

Para determinar a abundância de juvenis de grandes bagres será utilizada uma rede de arrasto de fundo tipo *traw net*. Esta rede compreende uma tela de 5 mm de malha e dentro da mesma será inserida uma tela com abertura de 1mm de malha para a captura dos menores indivíduos. Ela será arrastada pelo fundo do rio no canal principal tracionada por uma corda amarrada em um barco equipado com um motor de no mínimo 40 HP.

Para fins de estabelecer relações entre a ocorrência da desova e os fatores ambientais, serão realizadas coletas de água, concomitantemente as coletas de ictioplâncton, para a determinação da temperatura, pH, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido e turbidez, bem como serão obtidos os dados de vazão do rio Madeira junto a área da engenharia. Os padrões de distribuição e sua correspondência com os ambientais serão analisados por técnicas de análise multivariada.

Ovos e larvas no Sistema de Transposição (STP)

Existe possibilidade da utilização do mesmo mecanismo de transposição dos adultos migradores como passagem das larvas em deriva, provenientes da região a montante da barragem. Para verificação da eficiência deste STP deverá ser avaliada a ocorrência e abundância na área de captação de água, que envolva as áreas marginais do canal do rio, considerando que há uma maior concentração de larvas de peixes migradores nas margens dos ambientes estudados na Amazônia (LEITE & SILVA, 2007).

Serão realizadas amostragens diurnas na área do reservatório, na entrada da água do STP, em um trecho intermediário e outra logo na saída deste, considerando-se diferentes profundidades desde a superfície até o fundo. Essas amostras serão efetuadas com redes de ictioplâncton cônico-cilíndricas com malhas de 350 µm equipadas com um fluxômetro e estrategicamente posicionadas no canal (duas redes em cada ponto) do STP mantidas contra a correnteza por um cabo (duas no início, duas em posição intermediária e 2 na saída) no sentido montante-jusante. Essa atividade terá início a partir do início do enchimento do reservatório (quando o STP deverá estar funcionando plenamente), com duração de 5 anos, sendo quinzenais no período de maior concentração das espécies em atividade reprodutiva e mensais nos demais períodos do ano.

O material coletado será acondicionado em recipiente apropriado, fixado em formalina 4% neutra e transferido para o laboratório. As amostras obtidas devem ser analisadas sob estereomicroscópico e os ovos e larvas de peixes separados, contados e identificados.

6.5.4 Métodos de laboratório

No laboratório as amostras serão analisadas sob microscópio estereoscópico para identificação e contagens das etapas iniciais dos peixes que serão identificadas até o mais baixo nível taxonômico possível tendo prioridade as larvas das espécies chaves.

O cálculo da densidade de juvenis seguirá o mesmo procedimento adotado para larvas onde se levará em conta a quantidade de água que passará pela boca da rede multiplicada pelo tempo de arrasto.

A abundância de ovos e larvas será padronizada para um volume de 50 m³; de água filtrada, utilizando-se as seguintes expressões: $V = a \cdot d$, onde: **V** = volume de água filtrada (m³), **a** = área da boca da rede (m²), **d** = distância percorrida pela rede durante a coleta (m). A distância percorrida será calculada com o uso do fluxômetro e será baseada no seu número de rotações em cada coleta multiplicado por uma constante do fluxômetro; $Y = (X / V) \cdot 50$, onde: **Y** = número de larvas por 50 m³; **X** = número de larvas coletadas, **V** = volume de água filtrada (Leite et al., 2007).

A mortalidade das larvas no STP será avaliada da seguinte maneira:

M_i = Abundância de larvas da posição intermediária – abundância de larvas no início do Mt onde,

M_i = mortalidade inicial de larvas decorrente do Mt.

M_f = Abundância de larvas da posição final do ST – abundância de larvas no início do ST onde,

M_f = mortalidade final decorrente do Mt.

A diferença corresponderá ao número de larvas que sobreviveram no ST.

A densidade média de ovos e larvas por estação de amostragem será obtida através da seguinte expressão: $L = N / C$, onde: **L** = densidade média de ovos e larvas por estação, **N** = número total de ovos e larvas de peixes capturados, **C** = número de coletas por estação.

6.6 Responsabilidades

O empreendedor é responsável pela execução do programa, podendo contar com a participação de instituições de ensino e pesquisa.

6.7 Produtos

Serão feitos relatórios analíticos trimestrais de acordo com a condicionante 2.32 da LP 251/2007, contendo os itens apresentados a seguir, bem como um de consolidação ao final de cada etapa. Comparações deverão ser feitas entre os resultados obtidos nas campanhas, bem como, entre etapas, para melhor avaliação da influência do empreendimento.

Estruturação do relatório analítico

- 1.0 Introdução
 - 2.0 Objetivos
 - 3.0 Metodologia
 - 3.1 Área de estudo
 - 3.2 Localização dos pontos e periodicidade as coletas
 - 3.3 Métodos no campo
 - 3.4 Métodos no laboratório
 - 4.0 Resultados
 - 4.1 Fatores abióticos
 - 4.2 Abundância de ovos, larvas e jovens
 - Densidades a montante e jusante do eixo do AHE
 - 5.0 Considerações finais
 - 5.1 Fatores abióticos
 - 5.2 Relação entre a abundância e distribuição das etapas iniciais com fatores abióticos
 - 5.3 Relação entre a abundância e distribuição das etapas iniciais e o empreendimento
 - 5.4 Relação entre a abundância e distribuição das etapas iniciais e o funcionamento do ST
 - 5.5 Comparações com campanhas e etapas anteriores
 - 6.0 Ações mitigadoras a impactos detectados
 - 7.0 Literatura citada
 - 8.0 Próximas atividades
 - 9.0 Equipe técnica
-

6.8 Cronograma

O cronograma deste subprograma é apresentado no anexo 1.

6.9 Segurança

Os pesquisadores envolvidos neste projeto devem contar com o suporte de equipamentos de segurança fornecidos pela infra-estrutura das empresas. Em alguns casos, haverá necessidade de entrar no STP para completar amostragens, checar equipamentos ou obter dados necessários para a consecução do projeto. Nestes casos, as pessoas deverão estar com mecanismos duplos de segurança (tais como equipamentos de rapel).

6.10 Interfaces com outros programas

Programas Monitoramento Limnológico, de Macrófitas Aquáticas, de Conservação da Flora (Sucessão nas Margens do Reservatório).

6.11 Bibliografia

ARAUJO-LIMA, C.A.R.M; OLIVEIRA, E.C. 1998 Transport of larval fish in the Amazon *Journal of Fish Biology*. 53:297–306.

GOULDING, M.P. 1980 *The Fishes and the Forest: Explorations in Amazonian Natural History*. University of California Press. 150 pp.

LEITE, R. G.; C. CAÑAS; B. FORSBERG; R. BARTHEM; M. GOULDING. 2007. *Larvas dos grandes bagres migradores/Larvas de los grandes bagres migratórios*. INPA/ACCA, Gráfica Biblos, Lima-Pe.

LEITE, R.G. 2000. A alimentação de juvenis de matrinxã, *Brycon amazonicum* (Pisces, Characidae), em áreas inundadas da Ilha de Marchantaria, Amazonas, *Brasil Acta Amazonica*. 34(4):661-664.

SILVA, J. V. V. 2004. *Seletividade alimentar das larvas de peixes sobre a microfauna associada a bancos de macrófitas aquáticas na Amazônia Central*. Dissertação de Mestrado INPA/FUA.

7. SUBPROGRAMA DE RESGATE DA ICTIOFAUNA

7.1 Introdução / Justificativas

Este subprograma visa evitar a mortandade de peixes que eventualmente fiquem aprisionados em trechos do rio que sofram redução ou interrupção de vazão.

No lançamento das ensecadeiras do AHE Santo Antônio, poderá ocorrer, eventualmente, a exposição de pequenas porções do leito rio a jusante, nas quais, dependendo da topografia, poderão se formar poços isolados que aprisionam exemplares da ictiofauna, principalmente daquelas espécies que habitam a parte mais profunda do leito do rio, os quais deverão ser resgatados para evitar mortandades.

Outro evento que deverá ser ressaltado é o resgate de peixes quando da parada das unidades geradoras para manutenção programada ou emergencial, visando mitigar eventuais mortandades de peixes no interior das estruturas das turbinas ao longo de toda a operação da usina.

7.2 Objetivos

- Resgatar os peixes encalhados ou presos em poças de água nas diferentes etapas de implantação e operação do empreendimento.
- Complementar o inventário taxonômico da ictiofauna na área

7.3 Metas / Resultados Esperados

Metas, e resultados esperados são apresentados na **Tabela 6**.

Tabela 6
Metas / Resultados Esperados

Metas / Resultados esperados	Período
Diminuir a mortalidade de peixes que ficam aprisionados em trechos do rio com a interrupção de vazão.	Após a construção das ensecadeiras no leito principal do rio (Etapa 2). Durante o comissionamento das máquinas.

7.4 Âmbito de Aplicação

Aplica-se nas áreas que aprisionam peixes por efeito das obras de engenharia necessárias à construção do empreendimento.

7.5 Metodologia

O resgate deverá ser realizado durante as Etapas 1 a 4.

Resgate durante a execução da obra

Durante a etapa de construção do AHE Santo Antônio, o rio Madeira deverá ser desviado por meio do lançamento de ensecadeiras, para proporcionar condições necessárias à construção da barragem no leito do rio. Depois que as ensecadeiras são lançadas a água do rio é esgotada com bombas, o que leva a formação de pequenos corpos d'água e facilita a captura dos peixes.

Inicialmente devem ser identificados os pontos a jusante da barragem com potencial para a retenção de peixes durante a operação da usina.

De acordo com o projeto de construção da empresa o lançamento das ensecadeiras ocorrerá nos 2º e 3º anos. Portanto, as equipes devem ser treinadas antecipadamente e ficar a postos para realização de resgates.

As ações de resgate previstas nesse documento durarão cerca de 10 dias. Nestas serão resgatados os peixes encahalados e/ou aprisionados em poças de água, bem como os indivíduos que se acumulam nos poços formados a jusante da barragem em função do aumento da velocidade da água durante o desvio do canal do rio, especialmente durante o período de piracema.

As capturas deverão ser realizadas por uma equipe da usina treinada e acompanhada por profissionais de nível superior especializados em resgates de peixes e/ou com conhecimento na identificação de possíveis novas ocorrências de espécies ainda não inventariadas.

Resgate de peixes nas turbinas

Ações de resgate poderão ser também necessárias durante paradas de unidades geradoras. As equipes já treinadas devem ser informadas com antecedência pela empresa para que possam realizar uma prévia programação das ações.

Em ambos os casos para alcançar o máximo sucesso do resgate, deverão ser utilizados aparelhos de pesca, como redes de arrastos, tarrafas e puçás, além do recrutamento da maior força de trabalho possível, permitindo, em pouco tempo, a realização das coletas nos pontos predeterminados.

A maior parte dos espécimes coletados será conduzida até as margens do rio, sendo colocada em vasilhames contendo água limpa e oxigenada. Esses peixes serão reconduzidos para o mesmo rio em áreas previamente escolhidas.

Exemplares de espécies de interesse científico serão destinados a coleções científicas de centros de pesquisa e universidades, com vistas a aumentar o conhecimento sobre a ictiofauna da região.

Deverão ser anotadas as informações referentes as espécies, identificação, número de indivíduos por espécie (abundância), taxa de mortalidade, tempo da operação, condições limnológicas (ex: temperatura e oxigênio).

7.6 Responsabilidades

O empreendedor é responsável pela execução do programa, podendo contar com a participação de instituições de ensino ou pesquisa de atuação na região.

7.7 Produtos

Serão feitos relatórios analíticos após cada operação de resgate. A estrutura dos relatórios é apresentada a seguir.

Estruturação do relatório analítico

1.0 Introdução

2.0 Objetivos

3.0 Metodologia

3.1 Locais do resgate e soltura dos espécimes resgatados

3.2 Métodos no campo

4.0 Resultados

4.1 Espécies e número de espécimes resgatados

4.2 Eficiência do resgate

4.3 Espécies resgatadas em relação à composição local da ictiofauna

4.4 Espécies incorporadas às coleções

5.0 Considerações finais

5.1 Porcentagem de espécies resgatadas em relação às coletadas nas campanhas na área

5.2 Proporção de espécimes sobreviventes em relação ao total resgatado

5.3 Eficiência dos métodos de resgate e da equipe

5.4 Comparações com campanhas de resgate já executadas anteriormente

6.0 Literatura citada

7.0 Próximas atividades

8.0 Equipe técnica

7.8 Cronograma

O cronograma deste subprograma é apresentado no anexo 1.

7.9 Interface com outros programas

Este subprograma apresenta interface com o programa de Monitoramento Limnológico, o subprograma de Inventário Taxonômico e o subprograma de Ecologia e Biologia

8. SUBPROGRAMA DE GENÉTICA DE POPULAÇÕES

8.1 Justificativas e Objetivos

Os peixes representam um oitavo de toda biodiversidade estimada de vertebrados vivos (SCHAEFER, 1998; VARI & MALABARBA, 1998) e apresentam ampla distribuição na água doce. A diversidade de ambientes que os peixes podem ocupar na água doce, permite usá-los como objeto de estudo para recuperar informações imprescindíveis sobre histórico biogeográfico e a história geológica de uma região. A “história genética” das populações é resultado da dispersão dos peixes, e reflete a conexão direta entre rios e bacias, cuja história, por sua vez, reflete o delineamento geológico da região (LUNDBERG, 1993; BERMINGHAM & MARTIN, 1998). Nesse cenário, os peixes migradores (tais como os grandes bagres, entre outros representantes da ictiofauna do rio Madeira) são fundamentais para estudo, sendo capazes de refletir a história biogeográfica recente dos maiores rios da Amazônia e da América do Sul e contribuindo para formar o quadro de evolução da paisagem do Neotrópico (SIVASUNDAR *et al.*, 2001). Além disso, não se sabe se os grandes bagres migradores têm populações fechadas ou abertas, e se retornam sempre aos afluentes que nasceram para se reproduzir.

O isolamento geográfico e reprodutivo decorrente de atividades antrópicas, como barramentos artificiais, pode comprometer populações ou impedir o intercâmbio de material genético das espécies. A elucidação de estoques genéticos naturais visando a estimativa e caracterização da variabilidade genética das populações orienta também a implantação de estratégias de manejo dos recursos pesqueiros. Armazenar informações sobre as condições atuais dos estoques contribui com informação sobre os processos de especiação e substituição de espécies no ambiente. A futura caracterização dos estoques e a detecção de suas origens monitoram uma possível invasão de novas áreas e perdas de diversidade genética (ou seja, biodiversidade), e subsidiam decisões sobre a operação do Sistema de Transposição (STP) e sobre a necessidade, ou não, da instalação de um Centro de Reprodução da Ictiofauna (em conjunto com os resultados dos subprogramas de Ecologia e Biologia, Inventário Taxonômico, Ictioplâncton e Monitoramento da Atividade Pesqueira), como solicitado na condicionante 2.6 da LP 251/2007.

O subprograma de Genética de Populações fornecerá dados para o manejo da ictiofauna nas áreas de influência do empreendimento e poderá elucidar questões sobre migrações dos grandes bagres na bacia do rio Madeira, repercutindo em diversos setores, seja do ponto de vista puramente científico, obtendo-se o histórico da distribuição das espécies, seja quanto aos estoques explorados, já que são peixes comercialmente importantes.

8.2 Objetivo

Coletar amostras de tecido das espécies inventariadas pelos subprogramas de Ecologia e Biologia, Inventário Taxonômico e Resgate de Peixes em todo o trecho de estudo, montando um banco de dados genético para futuros estudos sobre a distribuição das espécies e seus estoques na bacia. Além disso, será organizado um cronograma de estudo genético das populações das espécies migradoras - dourada e piramutaba - no que se refere a variabilidade genética das populações e orientar os subprogramas do Programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna.

Objetivo específico

- Gerar resultados sobre as distâncias genéticas entre as amostras de cada espécie em questão, obtidas ao longo dos pontos de coleta, para subsidiar decisões no STP e o eventual Centro de Reprodução. Determinar se as populações dos grandes bagres são diferenciadas no Madeira, em relação aos demais rios da bacia amazônica.

8.3 Metas/Resultados esperados

Tabela 7
Metas e resultados esperados

Metas / Resultados Esperados	Período
Gerar amostras ao longo do projeto, tanto nas áreas de coleta 1 e 2, para organizar um banco gênico dos grandes bagres migradores (Dourada e Piramutaba).	Etapas 1, 2 e 3
Gerar resultados sobre as distâncias genéticas entre as populações das espécies indicadas.	Etapas 2 e 3

8.4 Procedimentos

Durante a complementação do inventário, e ao longo das coletas do subprograma de Ecologia e Biologia, especialmente nas excursões semestrais na área de coleta (AC), cuja escala geográfica será mais abrangente, deverão ser obtidas amostras de tecido das espécies coligidas. Também deverão ser obtidas amostras de tecido das espécies obtidas no resgate de peixes. No caso dos grandes bagres – dourada e piramutaba -, deverá haver esforço especial de coleta de tecidos dos imaturos coletados no Amazonas e Madeira, que serão a principal base para a detecção de possíveis diferenças populacionais.

A execução cuidadosa dos devidos procedimentos de coleta, etiquetagem, armazenamento e curadoria servirão para diversos fins de pesquisa científica básica (estudos filogenéticos e biogeográficos), para pesquisa aplicada e conservação da biodiversidade (estratégias de manejo e gestão dos estoques populacionais).

Coleta de tecido no campo

As alíquotas de aproximadamente 2 X 1 cm serão retiradas de tecido muscular, nadadeiras ou de filamento branquial da face direita dos espécimes. Este procedimento será feito com o auxílio de lâminas de bisturi estéreis e as alíquotas serão imediatamente acondicionadas em etanol absoluto em tubos plásticos apropriados para estocagem em freezer -20 °C ou -80 °C. Quando necessário as alíquotas serão divididas em dois ou mais tubos, a fim de se obter uma proporção adequada entre o tecido e o líquido conservante (etanol). Os tubos devem ser etiquetados com numeração correspondente ao exemplar amostrado. Para a etiquetagem deve-se utilizar caneta marcadora resistente ao contato com a água, álcool e atrito superficial. No campo as alíquotas de tecido devem ficar protegidas de luz solar direta e fontes de calor. Se houver logística as amostras podem ser acondicionadas em refrigeradores (-4 °C) até o armazenamento final no laboratório.

Todo o material testemunho coletado ou selecionado para esse fim deverá ser preservado em formalina 10%, devidamente identificado, etiquetado e fotografado. Para identificação das espécies, deverá ser utilizado apoio de bibliografia específica, além dos serviços de especialistas em grupos taxonômicos específicos.

Armazenamento no laboratório:

As alíquotas serão organizadas em caixas apropriadas e acondicionadas em congeladores à temperaturas de -20 °C ou -80 °C. Se necessário o álcool deverá ser trocado ou completado após a chegada do campo. As amostras devem ser associadas aos indivíduos e lotes da coleção principal em bancos de dados digitais. Esta vinculação de dados garante a localização precisa das coordenadas geográficas do ponto amostrado e a descrição geral do ambiente.

Banco de DNA:

Para as espécies escolhidas para o estudo populacional os tecidos coletados serão submetidos aos protocolos mais apropriados no momento para a extração de DNA. A maioria dos protocolos utilizados atualmente inclui a digestão orgânica de membranas e proteínas através de detergentes, enzimas, sais e alcoóis – e posterior separação do DNA total por centrifugação. O DNA total será diluído em água ultra-pura ou solução tampão e armazenado em congeladores a -20 °C para estocagem de médio prazo (até 10 anos) e/ou -80 °C para estocagem de longo prazo (mais de 10 anos).

Regiões genômicas para os estudos populacionais:

Para realização dos estudos populacionais e filogeográficos nas espécies selecionadas poderão ser analisadas regiões do genoma mitocondrial reconhecidas por apresentar alta variabilidade intraespecífica. Atualmente duas regiões têm sido empregadas em estudos dessa natureza: i) a região de controle da replicação do DNA mitocondrial conhecida por *alça-D* ou em inglês “D-loop”; e ii) o gene codificador da citocromo b. A *alça-D* é uma região não codificadora que apresenta em torno de 1.000 pares de bases, e a extrema variabilidade encontrada nesta região, em termos de substituição de bases, é maior quando comparada a outras regiões do DNA mitocondrial e do DNA nuclear (AQUADRO *et al.*, 1983) e, em função disso, tem sido amplamente utilizada em estudos populacionais (AVISE, 1984). O citocromo b representa a segunda região em termos de variação no genoma mitocondrial, sendo um pouco menor que o observado para *alça-D* nos estudos de peixes. Assim, os dois marcadores podem ser utilizados conjuntamente para fornecer uma comparação e discussão com a literatura.

Amplificação das regiões genômicas escolhidas:

As regiões genômicas a serem analisadas serão isoladas e amplificadas através da reação em cadeia da polimerase (da sigla em inglês PCR). Esta técnica utiliza consiste em fazer cópias de DNA *in vitro* de uma região específica, usando os elementos básicos do processo de replicação natural. Pequenos fragmentos de DNA (~20 pares de base) são utilizados como iniciadores delimitadores (*primers*) da região alvo. A reação envolve a adição de outros itens diluídos em água tais como solução tampão, cloreto de magnésio, dinucleotídeos e polimerase sintética. Os resultados podem ser avaliados em gel de agarose corado com brometo de etídeo. Usualmente, as reações positivas são seqüenciadas e as duas fitas que compõem o DNA serão transformadas em cromatogramas e respectivas seqüências para serem analisadas.

A medida de diversidade genética:

A diversidade genética pode ser medida através dos seguintes métodos: eletroforese de proteínas, polimorfismo de tamanho de fragmento produzido por restrição enzimática, microssatélites, polimorfismo do tamanho do fragmento amplificado (AFLP), amplificação ao acaso de DNA polimórfico (RAPD) e seqüenciamento de DNA. O método a ser empregado dependerá ficar a escolha dos especialistas contemplando os objetivos pretendidos e o refinamento de informação. Ultimamente têm sido amplamente utilizadas as técnicas de seqüenciamento de DNA mitocondrial e microssatélites.

Os dados obtidos pelos diferentes métodos para medir as divergências intraespecíficas são transformados em dois índices amplamente utilizados: proporção de locos polimórficos (P) e heterozigosidade (H). Através destes índices é possível conhecer a estruturação e avaliar o potencial evolutivo das populações. A diversidade genética entre espécies e populações é transformada em distancias genéticas das espécies de peixes escolhidas para o estudo.

Parâmetros de diversidade genética que deverão ser gerados e que serão considerados para a avaliação geral da diversidade genética das espécies estudadas:

- N: número de indivíduos seqüenciados;
- H: número de haplótipos;
- NHU: número de haplótipos únicos;
- NSP: número de sítios polimórficos;
- NTM: número total de mutações;
- DG: diversidade gênica;
- DN: Diversidade nucleotídica;
- MDNP/P: média de diferenças nucleotídicas par a par.

8.5 Responsabilidades

O empreendedor é responsável pela execução do programa e terá como principal parceiro o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo – MUZUSP – e a Universidade de Rondônia – UNIR -, podendo contar com a participação de outras instituições de ensino ou pesquisa de atuação na Região Amazônica.

8.6 Produtos

Serão feitos relatórios analíticos após cada operação de resgate. A estrutura dos relatórios é apresentada a seguir.

Estruturação do relatório analítico

- 1.0 Introdução
- 2.0 Objetivos
- 3.0 Metodologia
- 4.0 Resultados
 - 4.1 Espécies e número de espécimes resgatados
- 5.0 Considerações finais
- 6.0 Literatura citada
- 7.0 Próximas atividades
- 8.0 Equipe técnica

8.7 Cronograma

As alterações ambientais provocadas pela UHE Santo Antônio (incluindo uma eventual baixa eficácia no ST) podem contribuir ao isolamento de populações de peixes migradoras. Assim, será estabelecida uma linha base que permita realizar estudos comparativos entre as populações a montante (região de Abunã) e a jusante do barramento (foz do rio Madeira).

8.8 Interface com outros programas

O subprograma de Genética de Populações está acoplado ao tema de Transposição (STP); subprogramas: 1.Ecologia e Biologia (EB); 2.Ictioplâncton (OL); 3.Atividade Pesqueira (AP) e gerará subsídios para o subprograma 4.Monitoramento do Sistema de Transposição (STP) e para a tomada de decisão sobre a implantação de um Centro de Reprodução da Ictiofauna, como solicitado na condicionante 2.6 da LP 251/2007.

8.9 Bibliografia

ATTARDI, G. Animal mitochondrial DNA: an extreme example of genetic economy. *International Review of Cytology*, 93:93-145, 1985.

BERMINGHAM, E.; MARTIN, AP 1998. Comparative mtDNA phylogeography of neotropical freshwater fishes: testing shared history to infer the evolutionary landscape of lower Central America. *Molecular Ecology*, 7:499-517.

LUNDBERG, J.G. 1993. African-South American freshwater fish clades and continental drift: problems with a paradigm. In: *Biological relationships Between Africa and South America* (ed. Goldblatt, P). Yale University Press, New York, 156-199.

TEMPLETON, A.R. Mechanism of speciation a population genetic approach. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 12:23-48, 1981.

TEMPLETON, A.R. The role of molecular genetics in speciation studies. *Molecular Ecology Evolution*. 15:455-477. 1994.

SILVA, R.G. da. Análise da estrutura genética-populacional do curimatá (*Prochilodus lineatus*), na região da bacia do Rio Grande, SP. Tese IB/USP, 2006.

SIVASUNDAR, A.; BERMINGHAM, E.; ORTÍ, G. 2001. Population structure and biogeography of migratory freshwater fishes (Prochilodus: Characiformes) in major South America rivers. *Molecular Ecology*, 10: 407-417.

VARI, R.P.; MALABARBA, L.R. 1998. Neotropical ichthyology: an overview. In: L.R. Malabarba, R.E. Reis, R.P. Vari, Z.M.S. Lucena & C.A.S. Lucena (eds). *Phylogeny and classification of Neotropical fishes*. pp.1-11. EDIPUCRS, Porto Alegre, Brasil.

9. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ATIVIDADE PESQUEIRA

9.1 Introdução/Justificativas

Empreendimentos hidrelétricos têm sido considerados como um dos impactos que mais exerce modificações em uma bacia hidrográfica, especialmente relacionados a ictiofauna. Para isolar os efeitos causados pela construção de barramentos dos efeitos exercidos por outras atividades (desmatamento, garimpo, pesca predatória) é necessário construir, anteriormente as atividades referentes ao barramento, um histórico sobre o uso da área, especialmente no que diz respeito a pesca.

Dentre os estudos sobre a fauna, os EIA-RIMAs têm classificado impactos sobre a ictiofauna como os de maior magnitude e irreversibilidade na maioria das situações que envolvem empreendimentos hidrelétricos. Os impactos previstos para a ictiofauna do rio Madeira pelo AHE Santo Antônio são de abrangência direta e indireta, podendo envolver diferentes áreas da bacia Amazônica e territórios de países vizinhos. O impacto produzido pelos empreendimentos na comunidade de peixes pode ou não acontecer em escala abrangente, mas possivelmente terá como consequência alterar positiva ou negativamente a abundância das diferentes espécies e produzir efeitos diretos na pesca comercial e artesanal.

A construção de grandes empreendimentos hidrelétricos na bacia Amazônica tem suscitado discussões sobre os impactos desses projetos nos ecossistemas, especialmente sobre a fauna e flora, tanto aquática quanto terrestre. Delimitar de forma eficiente a área de influência direta e indireta destes impactos depende do porte do empreendimento e das características ambientais da área escolhida para o projeto hidrelétrico. O histórico temporal sobre o uso das bacias hidrográficas constitui um conjunto de dados importante para efeitos de comparação em anos subsequentes. Além disso, delimitar de forma eficiente a área de influência direta e indireta destes impactos depende não somente do porte do empreendimento proposto, mas o conhecimento das características ambientais da região e dos impactos já exercidos na bacia.

Estima-se que, inicialmente, haja o aumento da abundância de peixes na área do reservatório, que ocasiona um incremento substancial nos índices de captura nessa área. Porém, em curto prazo, a substituição das espécies migradoras, de maior valor econômico, por espécies sedentárias de peixes, de menor valor comercial, ocasionará um significativo impacto sobre a atividade pesqueira. As alterações ocorridas na área do reservatório podem, também, afetar as comunidades de peixes a montante e a jusante do reservatório, afetando também essa atividade.

Existe um hiato nos dados históricos da pesca e da ictiofauna de toda a bacia do sistema Madeira na escala espaço-temporal. As poucas e dispersas informações sobre dados históricos da ictiofauna e da pesca, somadas a falta de dados regionais sobre biologia e ecologia da maioria das espécies exploradas comercialmente (migradores de forma geral) têm limitado também a elaboração de indicadores de monitoramento factíveis de serem comparados e a quantificação de custo destes impactos para as comunidades ribeirinhas e pescadores profissionais afetados, especialmente aqueles que têm na pesca a única fonte de proteína e renda familiar.

Considerando a problemática exposta acima, este projeto pretende responder questões que envolvam identificação e delimitação dos impactos sobre a pesca profissional e de subsistência na área de influência direta e indireta do empreendimento.

9.2 Objetivos

- Caracterizar e monitorar a atividade pesqueira na área estudada quanto ao esforço pesqueiro, principais locais e métodos de pesca empregados, composição específica das capturas, valor econômico e social do recurso pesqueiro utilizado pelos habitantes da região.
- Caracterizar e monitorar a pesca artesanal e de subsistência nas principais comunidades ribeirinhas da área de influência direta e indireta do empreendimento.
- Identificar e monitorar os possíveis efeitos ambientais e sociais sobre a atividade pesqueira gerados pela implantação do AHE Santo Antônio.
- Preparar e apoiar os pescadores profissionais para as alterações que deverão ocorrer na atividade pesqueira após a formação do reservatório.
- Levantar e relatar o conhecimento etnoictiológico dos pescadores e suas concepções sobre o ambiente e a pesca.
- Gerar informações técnicas que possam subsidiar propostas de mitigação dos impactos gerados sobre a atividade pesqueira e ações de ordenamento pesqueiro.
- Gerar informações bio-ecológicas de espécies comerciais complementando os resultados do subprograma de Biologia e Ecologia.

9.3 Metas

As metas e resultados esperados estão sendo apresentados na **tabela 8**.

Tabela 8
Metas e resultados esperados

Metas / Resultados Esperados
Estabelecer uma rede estatística pesqueira ao longo do rio Madeira nos principais portos de desembarque que permita o monitoramento dos impactos na atividade pesqueira.
Conhecer a dinâmica da pesca na área de estudo forma a subsidiar a continuidade da atividade pesqueira na bacia após o empreendimento
Conhecimento sobre a ictiofauna da região, juntamente com as informações dos demais Subprogramas subsidiando avaliações dos impactos causados pelas alterações ambientais do empreendimento sobre os estoques pesqueiros e a atividade da pesca; e sobre eventual necessidade de repovoamento, bem como gerando subsídios para a adequação da operação do sistema de transposição.
Preenchimento de lacunas do conhecimento sobre a ecologia e biologia das espécies comerciais complementados pelo conhecimento ecológico tradicional dos pescadores locais.
Pescadores profissionais informados e preparados para as alterações que deverão ocorrer na atividade pesqueira após a formação do reservatório.

9.4 Âmbito de Aplicação

Aplicado nas áreas passíveis de sofrerem influência direta e indireta do empreendimento e em pontos a montante e a jusante desta área.

9.5 Metodologia

A metodologia proposta é a mesma utilizada no diagnóstico ambiental do trecho da bacia do Madeira em questão (LEME ENGENHARIA, 2005) e em outros estudos realizados na bacia Amazônica (PETRERE , 1978; BATISTA & PETRERE, 2003; ISAAC et al., 2004)

O monitoramento da atividade pesqueira deverá ser planejado e desenvolvido visando a proposição e realização dos ajustes necessários para a continuidade da atividade pesqueira no rio Madeira depois da implantação do empreendimento. Nesse sentido, foram propostas as áreas de estudo e metodologias descritas a seguir:

9.5.1 Área de estudo e localização dos pontos

Com o objetivo de proporcionar maior entendimento dos impactos do AHE Santo Antônio no sistema do rio Madeira será estabelecida uma rede estatística pesqueira ao longo do rio Madeira nos principais portos de desembarque que permita o monitoramento dos impactos na atividade pesqueira.

A área de estudo proposta contempla a área de impacto direto e indireto previstas no EIA-RIMA (2005), e pontos fora destes limites nas bacias adjacentes do Mamoré e Guaporé e outros no próprio sistema do rio Madeira .

Os pontos amostrais selecionados incluem:

- Porto de desembarque pesqueiro - Humaitá, Porto Velho, Cachoeira do Teotônio, Jaci-Paraná, Abunã, Nova Mamoré, Guajará-Mirim e Costa Marques.
- Comunidades Ribeirinhas com tradição pesqueira - São Carlos, Calama e Reserva Extrativista Cuniã.

9.5.2 Monitoramento da atividade pesqueira – Estatística pesqueira.

Para realização dessa atividade será adotada o sistema de Estatística Pesqueira que consiste em coletas diária de informações sobre o desembarque pesqueiro, durante todo o período estabelecido para este PBA (9 anos a partir de 2008).

Seleção e treinamento dos amostradores

Em cada localidade deverão ser selecionados coletores de dados que receberão treinamento específico sobre o sistema de monitoramento do desembarque pesqueiro, variáveis categóricas, cadastro de embarcações e formas de abordagem e armazenamento dos dados monitorados. Esta atividade será realizada no primeiro mês do estudo.

Os treinamentos devem ser realizados a cada 3 anos para reciclagem e para formação de novos amostradores.

Coleta de dados

A caracterização e monitoramento da atividade pesqueira, suas variações espaço-temporais e importância sócio-econômica na área de estudo requer a **coleta de dados diários** com auxílio de questionários estruturados, contemplando as seguintes variáveis:

- Produção total e específica;
- Composição e diversidade das capturas total por aparelho de pesca;
- Tipos de aparelhos de pesca;
- Tipos de embarcações utilizadas para o transporte do pescado;
- Locais, períodos de pesca e habitats;
- Nome dos mercados ou locais de desembarque;
- Custos operacionais com a atividade pesqueira na região.

Os desembarques em cada ponto deverão ser **acompanhados diariamente**, pelo coletor que ficará responsável pelo preenchimento dos formulários e pela tomada dos dados biométricos dos exemplares desembarcados (peso e comprimento padrão). Esta atividade será realizada durante todo o período estabelecido para este PBA (9 anos a partir de 2008).

Uma amostra dos exemplares desembarcados **diariamente** deve ter seu comprimento padrão (em cm) aferido (biometria), diariamente, com intuito de avaliar o tamanho médio dos exemplares desembarcados, e complementar futuras análises sobre dinâmica de populações e avaliação de estoques das principais espécies capturadas.

Além dos registros diários, deve ser realizada a identificação e qualificação dos pescadores atuantes nos diferentes pontos bem como a caracterização da frota pesqueira atuante na região. Deve ser feita também, com auxílio de questionários aplicados aos proprietários dos barcos, a descrição de cada embarcação pesqueira (nome do proprietário, características físicas, capacidade de carga etc.).

O cadastramento inicial dos pescadores ativos pode ser feito com apoio das colônias de pescadores, estipulando-se um prazo de 60 dias para a realização dos cadastros. Deverá também ser consultado o banco de dados da equipe de sócio-economia do EIA-RIMA deste empreendimento e outros cadastros que estejam sendo realizados para a implantação do AHE Santo Antônio pelas equipes da área sócio-econômica. Este cadastro deverá ser **atualizado constantemente** nas reuniões de pescadores e atividades da colônia.

Os formulários preenchidos pelos amostradores deverão ser **recolhidos mensalmente pelos responsáveis pelo subprograma**, os quais deverão, nesta oportunidade, esclarecer, quaisquer dúvidas ou inconsistências verificadas no preenchimento dos dados.

Os dados deverão ser obtidos visando o registro da captura por unidade de esforço (CPUE) em kg/pescador/dia, a fim de que possam ser comparados com os resultados obtidos na etapa de estudos de viabilidade do empreendimento e entre vários anos de implantação e operação do AHE Santo Antônio. O registro do esforço de captura é também essencial para a identificar sobre quais variáveis estão interferindo na produção total anual.

Os dados obtidos deverão ser armazenados em um banco de dados, preferencialmente, compatível com o programa utilizado pelo Provárzea/IBAMA, visando sua integração aos dados da pesca na Amazônia.

Também deverão ser acompanhados os registros de desembarques efetuados pelas colônias de pescadores que atuam na região, assim como as alterações no número de afiliados.

Nas comunidades ribeirinhas será feita, no primeiro ano, a caracterização e **monitoramento** da atividade pesqueira na localidade, visando obter informações sobre o consumo do pescado e comercialização, esforço pesqueiro, variações na atividade e importância econômica desta para as famílias.

Para o levantamento destas informações deve-se desenvolver uma atividade inicial de levantamento rápido participativo com a comunidade e posteriormente serem selecionadas algumas famílias para o monitoramento, o qual deve perdurar durante todo o estudo (9 anos).

Dados históricos sobre a atividade da pesca na região (produção pesqueira, número de pescadores e embarcações) deverão ser resgatados junto às colônias, órgãos competentes e bibliografias disponíveis para melhor entendimento da dinâmica da pesca na região e delimitação dos impactos do empreendimento.

Dados ambientais secundários serão também coletados para correlação com os resultados.

As informações obtidas devem ser organizadas de forma a responder quais modificações observadas no trecho são relacionadas ao empreendimento.

- **Preparar e apoiar os pescadores profissionais para as alterações que deverão ocorrer na atividade pesqueira após a formação do reservatório**

Os pescadores profissionais e comunidades ribeirinhas, antes da formação do reservatório, deverão ser informados a partir de palestras informativas e interativas, sobre as alterações que ocorrerão na atividade, como o aparecimento de novas espécies de peixes, a necessidade de utilização de tecnologias apropriadas para tais espécies.

Esta atividade deverá ocorrer antes do início do enchimento do reservatório, em cada colônia de pescadores, ou poderá ser realizada quando solicitado pelos pescadores.

- **Levantamento do conhecimento etnoictiológico dos pescadores e suas concepções sobre o ambiente e a pesca**

O conhecimento ecológico tradicional constitui rica fonte de informação sobre a ecologia biológica e diversidade em especial das espécies exploradas comercialmente (SILVANO e BEGOSSI, 2004). Estas informações complementarão as obtidas nos demais subprogramas e são fundamentais para aplicação em planos de manejo, conservação e utilização sustentável da ictiofauna local.

Este conhecimento será levantado, nos primeiros 2 anos de estudo, através da aplicação de questionários semi-estruturados a uma amostra de pescadores. Com questões que devem abordar aspectos sobre alimentação, reprodução, habitat, migração das espécies comerciais, avaliação dos estoques, avaliação das formas de manejo em vigência.

As representações sociais deverão ser abordadas através da caracterização e compreensão das concepções existentes entre os pescadores sobre o meio ambiente, a pesca, as políticas públicas, as instituições e organizações relacionadas à pesca, bem como suas aspirações sociais e econômicas.

Estes questionários devem ser aplicados por uma equipe treinada para obtenção dessas informações. Esta atividade será realizada no primeiro e segundo ano deste subprograma.

Os pontos a serem selecionados para esta atividade devem ser pelo menos 1 a montante, 1 a jusante do reservatório, e devem contemplar as comunidades ribeirinhas.

A amostragem dos pescadores deve considerar sua experiência na atividade (pelo mais de 15 anos na pesca) e disponibilidade em responder as questões. A participação deve ser incentivada com brindes como boné, camiseta.

- **Retorno das informações ao público alvo para apresentação e discussão dos resultados**

Os dados obtidos e os resultados das análises devem ser sistematizados de forma simplificada e apresentados aos pescadores em reuniões da colônia ou reuniões específicas para isso, pelo menos uma vez por ano durante todo o período de estudo.

- **Complementação ao Subprograma de Ecologia e Biologia**

Esta atividade deverá ser direcionada às espécies comerciais, complementando o banco de dados do Subprograma de Ecologia e Biologia com relação às espécies-chave que são a dourada (*Brachyplatystoma rousseuaxii*), a piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*), o tambaqui (*Colossoma macropomum*), pirapitinga (*Piaractus brachypomus*) e babão (*Brachyplatystoma platynema*). Outras espécies serão também avaliadas, acrescentando, assim, dados biológicos e ecológicos, tais como a jatuarana (*Brycon* spp.), o jaraqui (*Semaprochilodus* sp.), o filhote (*Brachyplatystoma filamentosum*), o surubim e o caparari (*Pseudoplatystoma* spp.), as branquinhas (Curimatidae) e curimbá (*Prochilodus nigricans*).

Esta atividade deverá ser desenvolvida no primeiro ano, durante a safra das espécies selecionadas nas pescarias comerciais. Nos demais anos de execução deste subprograma, a frequência de coletas deve ser avaliada e direcionada à necessidade de informações. Diferentes pontos amostrais dentro do sistema devem ser selecionados para essa atividade, contemplando o reservatório e os ambientes a montante e jusante do empreendimento.

Membros da equipe deverão acompanhar a pescaria de durante a safra das espécies selecionadas para coleta de informações como local de pesca, esforço de captura, biometria, atividade reprodutiva e alimentar. Caso o exemplar trabalhado perca o seu valor para venda ele deverá ser comprado do pescador, obedecendo ao valor do quilo do peixe para a venda no mercado.

Alguns pescadores profissionais previamente selecionados deverão ser chamados a colaborar nesta etapa da investigação, coletando e registrando alguns aspectos dos exemplares pescados como: ponto de coleta, comprimento, peso e estágio reprodutivo. Estes pescadores devem ser treinados pela equipe e munidos dos equipamentos mínimos necessários (vidros, pranchetas, trena, máquina fotográfica). O registro fotográfico é necessário para a confirmação da identificação da espécie e do estágio de maturação. O Pescador deverá ser pago por cada registro e gônada coletada.

Na análise dos vários aspectos do processo reprodutivo, devem ser abordados: 1. comprimento médio de início de primeira maturação gonadal, informação importante para orientar medidas relacionadas ao estabelecimento do tamanho de malhas que não capturem indivíduos jovens, que ainda não deixaram descendentes; 2. evolução temporal do grau de desenvolvimento das gônadas durante o período de abrangência deste trabalho, que complementado pelos estudos da ictiofauna permitirá corroborar as informações sobre época de reprodução das espécies de interesse comercial; e 3. distribuição espacial dos indivíduos com gônadas nos diferentes graus de desenvolvimento entre as zonas de pesca do reservatório durante o período que, complementado pelos estudos da ictiofauna, permitirá o estabelecimento do(s) local(is) de reprodução das espécies de interesse comercial.

A avaliação dos recursos alimentares utilizados pelo estoque explorado e as variações sazonais e espaciais na tomada de alimento serão também baseadas na metodologia explicitada no subprograma Ecologia e Biologia.

O Subprograma de Ecologia e Biologia ficará responsável pela análise desses dados.

Tabela 9
Resumo das etapas a serem realizadas e período de execução

Etapas	Execução
Cadastro de pescadores profissionais e colônias ribeirinhas	PRIMEIRO ANO
Etnoictiologia	NO PRIMEIRO E SEGUNDO ANO
Acompanhamento da pesca	TODOS OS ANOS (de 2008 a 2017 - 9 anos)
Preparação e apoio aos pescadores profissionais e ribeirinhos	TERCEIRO ANO
Retorno das informações aos pescadores	TODOS OS ANOS (uma vez/ano)
Complementação de informações biológicas e ecológicas das espécies comerciais	PRIMEIRO ANO (no período de safra das espécies alvo)
Relatórios analíticos	TRIMESTRAIS E AO FINAL DE CADA ETAPA

9.6 Responsabilidades

O empreendedor é responsável pela execução do programa, podendo contar com a participação de instituições de ensino e/ou pesquisa com atuação na região, e envolvendo associações de pescadores e ribeirinhos no processo.

9.7 Produtos

Deverão ser apresentados relatórios analíticos trimestrais e consolidados no fechamento de cada bloco de atividades (ou etapa), conforme estrutura apresentada abaixo.

Estruturação do relatório analítico

- 1.0 Introdução
 - 2.0 Objetivos
 - 3.0 Metodologia
 - 3.1 Locais de estudo: portos de desembarque e populações ribeirinhas
 - 3.2 Coleta de dados e análise
 - 4.0 Resultados
 - 4.1 Análise da dinâmica da pesca no trecho estudado (produção, esforço e frota pesqueira, rendimento)
 - 4.2 Composição, abundância relativa, morfometria
 - 4.3 Análise das entrevistas
 - 4.4 Análise das atividades preparatórias dos pescadores face ao empreendimento
 - 4.5 Análise do levantamento etno-ictiológico dos pescadores
 - 4.6 Avaliação do retorno dos dados aos pescadores
 - 5.0 Considerações finais
 - 5.1 Comparação com dados de relatórios anteriores
 - 6.0 Literatura citada
 - 7.0 Próximas atividades
 - 8.0 Equipe técnica
-

9.8 Cronograma

O cronograma deste subprograma é apresentado no anexo 1.

9.9 Interfaces entre Programas

Programas de Monitoramento Limnológico, de Macrófitas, Sócio-Econômico e de Compensação Social.

9.10 Bibliografia

Batista, V.S.; Petrere Jr., M. 2003. Characterization of the commercial fish production landed at Manaus, Amazonas State, Brazil. **Acta Amazonica**, **33** (1) 53-66.

Isaac, V. J.; Silva, C. O.; Ruffino, M. L. 2004. A pesca no Baixo Amazonas. In.: Ruffino, M. L. (Ed.). **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira**. Ibama/PróVárzea, Manaus, p. 185-211.

Petrere JR., M. 1978. Pesca e esforço de pesca no Estado do Amazonas. II. locais de pesca, aparelhos de captura e estatísticas de desembarque. **Acta Amazonica**, **8** (Supl. 2): 1-54.

Silvano, R. A. M.; Begossi, A. 2002. Ethnoichthyology and fish conservation in the Piracicaba river (Brazil). **Journal of Ethnobiology**, **22** (2): 285-306.

10. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DO SISTEMA DE TRANSPOSIÇÃO

10.1 Introdução/Justificativas

Os represamentos são hoje considerados como a maior fonte pontual de interferência humana nos regimes hídricos naturais (AGOSTINHO *et al.*, 1992), exercendo impactos muitas vezes negativos sobre as populações de espécies nativas e, particularmente, daquelas consideradas migradoras, as quais necessitam realizar grandes deslocamentos de uma região a outra para completar seus ciclos de vida. Geralmente as migrações incluem movimentos laterais (entre os rios e a planície de inundação nos períodos de águas altas na Amazônia) e longitudinais (ao longo da calha dos rios; JUNK, 1989; FERNANDES, 1997). Descrições sobre os padrões de migração dos peixes são raros para toda a bacia Amazônica e a maior parte da informação é empírica, proveniente de pescarias artesanais (LIMA & ARAÚJO-LIMA, 2004). O padrão de migração, especialmente no que diz respeito a distâncias percorridas, pode variar de acordo com a espécie e com a região. Alguns estudos sobre genética de populações demonstraram que o curimatã (*Prochilodus nigricans*) percorre longas distâncias (1500 km) para completar seu ciclo de vida (Sivasundar *et al.*, 2001), já outros estudos demonstraram que algumas espécies, como os jaraquis, abrangem uma área de migração de aproximadamente 250 km (RIBEIRO & PETRERE, 1990).

Em um primeiro diagnóstico ambiental, executado pela LEME (2005), foram registradas espécies comerciais migradoras importantes na área de influência direta do empreendimento, e nos principais desembarques pesqueiros da Amazônia (SANTOS, 1986; BOSCHIO, 1989; MERONA & GASCUEL, 1991; ZSEE-RO, 1998; BATISTA & PETRERE Jr, 2003).

Um dos principais impactos decorrentes da construção do AHE de Santo Antônio refere-se à interrupção das rotas migratórias de algumas espécies de peixes, o que poderá ocasionar o isolamento entre as áreas de reprodução e crescimento (AGOSTINHO *et al.*, 2002), especialmente de espécies de interesse comercial. Este isolamento pode comprometer severamente a atividade pesqueira regional (AGOSTINHO *et al.*, 1994), a qual depende da abundância dessas categorias de pescado, levando a impactos sociais e econômicos (AGOSTINHO *et al.*, 2004). O EIA/RIMA e as discussões sobre a viabilidade da implantação dos aproveitamentos hidrelétricos Santo Antônio e Jirau no rio Madeira, antecedentes a Licença Prévia nº 251/2007, abordaram questões sobre o ciclo de vida de espécies migradoras de longas distâncias, como espécies da ordem Siluriformes (bagres), e uma grande preocupação sobre o impacto a ser causado, pelos barramentos, na abundância e economia regional dessa categoria de pescado.

O rio Madeira é rota migratória para muitas espécies de peixes e a região de corredeiras, mais precisamente a cachoeira do Teotônio, aparentemente representa uma barreira natural para a migração de algumas delas (LEME, 2005). Neste caso, a reprodução de algumas espécies sofrerá um menor impacto do barramento, previsto para o local onde atualmente é a cachoeira Santo Antônio. No entanto, para espécies migradoras de longas distâncias capazes de transpor a referida cachoeira, como parte dos Siluriformes e Characiformes, o barramento representará uma barreira importante no ciclo de vida, que deverá ser mitigada por um sistema de transposição (STP). Acredita-se que com a instalação de um STP, o impacto sobre a subida dessas espécies migradoras para a desova, e a descida das larvas, ovos e juvenis seja amenizado (PROSSER, 1986), permitindo a sua manutenção populacional e reposição macro regional dos estoques de pescado.

Independente do tipo de STP (escada, eclusas, elevadores de peixe ou canal artificial), o objetivo é sempre proporcionar, mesmo que parcialmente, a transposição da barragem pelos cardumes migrantes. A tecnologia atualmente existente para a construção de STPs, baseada muitas vezes na experiência de outros países, não pode ser utilizada de forma indiscriminada para qualquer barramento, sob o risco de insucesso, como já observado em várias experiências anteriores na África, Austrália e mesmo no Brasil.

O Brasil apresenta uma diversidade muito grande de peixes migradores, a qual varia de região para região, sendo necessárias soluções específicas para cada caso. Diversos tipos de estruturas podem ser idealizados, devendo-se escolher aquele que se mostre mais adequado ao padrão estrutural e funcional encontrado para a comunidade de peixes em questão. Deve-se considerar também não somente a transposição da maioria das espécies, mas as condições impostas pelo arranjo das obras (posição e dimensionamento das estruturas da casa de força e do vertedouro, condições dos canais de aproximação dessas estruturas, condições do canal de fuga, etc.) e regras operativas das usinas (vazões mínimas e máximas turbinadas e vertidas, quantidade e volume de vertimentos por ano, épocas previstas para vertimentos, etc.).

Após a escolha e implantação do STP, a eficiência deste mecanismo deverá ser monitorada, (número de espécies e número de exemplares que conseguem atingir o reservatório por época do ano, etc.) para que as condições de operação do sistema possam ser adequadas e/ou corrigidas sempre que necessário. A implantação e operação do STP serão subsidiadas por informações sobre aspectos ecológicos das espécies migradoras, obtidas através do desenvolvimento dos subprogramas do Programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna e por informações sobre a rota migratória de algumas espécies obtidas no presente estudo. A efetividade do STP será monitorada pelo presente estudo, e terá também respostas de sucesso durante o monitoramento dos subprogramas do Programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna, principalmente dos subprogramas Ecologia e Biologia, Ictioplâncton e Monitoramento da Atividade Pesqueira.

Além da eficiência do mecanismo escolhido, deverá ser monitorada a sua eficácia, ou seja, o que acontece com os exemplares que conseguem atingir o reservatório. Assim, um STP somente poderá ser considerado eficaz se for constatado, através do monitoramento, que os exemplares atingiram as áreas de desova, situadas a montante, e que a sua prole conseguiu sobreviver. Por outro lado, a eficácia de um STP também passa pela avaliação dos impactos que a transposição dos cardumes acarreta nas populações de jusante, visto que a deriva de ovos e larvas de montante para jusante é extremamente prejudicada pelas condições impostas pela barramento (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

A metodologia de monitoramento proposta a seguir considera que a estratégia a ser utilizada é a criação de um canal artificial lateral ao barramento, como proposto nos documentos oficiais do empreendimento (Tomo E do EIA/RIMA). Ressalta-se que os dados obtidos durante o presente monitoramento subsidiarão as modificações no STP adotado, assim como eventuais medidas de manejo que se mostrem necessárias ao longo do tempo.

10.2 Objetivos

- Definir, em conjunto com a engenharia, a localização e características do sistema de transposição (STP) mais adequado;

- Avaliar a eficiência do STP proposto na transposição de espécies migradoras, identificando pontos críticos à ascensão de espécies de interesse;
- Determinar a composição da ictiofauna no STP, identificando a atratividade do sistema e a seletividade de seus distintos componentes;
- Determinar a variação temporal das espécies capturadas no STP;
- Determinar os efeitos de variações na vazão e velocidade da água sobre a atratividade e a seletividade do STP;
- Avaliar o movimento de ovos e larvas ao longo do canal e determinar a densidade de ovos e larvas de peixes no STP com base nos resultados apresentados pelo Subprograma de Ictioplâncton;
- Identificar as rotas migratórias e os movimentos sazonais de espécies de peixes.

10.3 Metas / Resultados Esperados

As metas e resultados esperados são apresentados na **Tabela 9**.

Tabela 10
Metas e resultados esperados

Metas / Resultados Esperados
Diminuir os impactos do empreendimento sobre a ictiofauna migradora, a partir da adequação do STP às necessidades e características das populações locais.
Padrão migratório das espécies determinado, servindo como base para as discussões de elaboração e adequação do STP.
STP ajustado, quando necessário, a partir de informações geradas no monitoramento da eficiência deste mecanismo.
Migração ascendente e descendente de adultos e descendentes de ovos, juvenis e larvas garantida, mesmo que parcialmente, pelo STP, permitindo a manutenção dos estoques pesqueiros a montante e jusante da barragem.

10.4 Âmbito de Aplicação

Aplicado no trecho do Sistema de Transposição e trechos a montante e jusante sob influência direta do empreendimento.

10.5 Metodologia

Definição das características do sistema de transposição a ser utilizado

A definição das características físicas necessárias e da localização mais adequada para o sistema de transposição (STP) devem ser elaboradas com base em fundamentos determinados por especialistas, com comprovada experiência na construção e no monitoramento da eficiência de tais obras de engenharia.

Reuniões entre especialistas em STPs e engenheiros do projeto básico e executivo do AHE Santo Antônio, deverão avaliar as características necessárias para seu melhor funcionamento. Para tais definições, deverão ser usadas, além das informações existentes para os arranjos das estruturas do projeto executivo do AHE Santo Antônio e do TOMO E do EIA, aquelas provenientes dos estudos sobre a ictiofauna já realizados, ou em execução na região. Desta forma sugere-se que esta atividade seja iniciada pelo menos depois de 6 meses após o início dos estudos do Programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna.

Estudo detalhado das características físicas e químicas, estruturais no canal natural (Cachoeira do Teotônio)

Estes estudos serão realizados com apoio de especialistas e servirão como base para as discussões e determinação das características que devem ser reproduzidas no STP. Sugere-se que sejam levantadas e sistematizadas informações sobre a cachoeira do Teotônio, tais como profundidade, vazão, velocidade e oxigênio, nível e outros parâmetros que se mostrem necessários, para posterior reprodução no canal artificial lateral.

Estudo detalhado da migração dos peixes no canal natural da Cachoeira do Teotônio

A determinação dos padrões migratórios antes do barramento será essencial para definição de aspectos estruturais do STP e para o aprimoramento do desenho amostral do estudo de monitoramento do STP. Para isso será necessário analisar os seguintes aspectos:

- Quais espécies passam pela cachoeira do Teotônio;
- Qual a periodicidade da passagem destes peixes;
- Por qual região da Cachoeira do Teotônio estas espécies estão passando, considerando a largura do canal, as margens esquerda e direita, superfície e fundo.

Os dois primeiros aspectos poderão ser avaliados com base nos dados do desembarque da pesca comercial nos diferentes pontos da bacia, provenientes do subprograma de monitoramento da atividade pesqueira.

A definição do local de migração das espécies na cachoeira do Teotônio deverá ser feita com auxílio de uma ecosonda móvel e equipamentos de radiotelemetria.

A ecosonda será fixada em um cabo de aço fixo de uma margem a outra do rio Madeira, um a montante e outro a jusante da cachoeira de Teotônio e a outra na curva do rio localizada a jusante do futuro barramento. O equipamento será movimentado ao longo da largura da região em estudo da cachoeira do Teotônio, registrando os peixes que estão migrando.

A ecossonda selecionada deverá ser capaz de identificar a passagem de cardumes e delimitar quantidade, morfotipo e tamanho dos espécimes registrados. Antes do início dessa atividade deverá ser realizada a batimetria da região em estudo, na cachoeira do Teotônio, pela equipe de engenharia, para auxiliar na interpretação dos resultados e uso do equipamento.

As atividades apresentadas acima **devem ser realizadas no primeiro ano**, visto que as informações serão utilizadas no desenho do canal artificial lateral.

Monitoramento da eficiência do sistema de transposição

a) Monitoramento na sala de observação

Uma das metodologias de verificação do sucesso do sistema de transposição como meio auxiliar na migração de peixes é o monitoramento das espécies que ascendem o STP em pontos de observação, localizados de forma estratégica ao longo do canal artificial de forma a possibilitar a captura de exemplares periodicamente. Na etapa inicial do projeto, antes da implantação do STP, deve-se testar diferentes formas de captura e marcação (primeiro e segundo ano) que causem danos mínimos aos peixes, para melhor dimensionamento dos equipamentos e adequação do procedimento a ser utilizado, bem como da localização dos pontos de captura ao longo do STP.

A captura de exemplares no STP deverá ser realizada mensalmente, em campanhas de aproximadamente 4 dias e com coletas a cada 6 horas. Estas amostragens serão realizadas pela equipe deste subprograma com auxílio da equipe do Subprograma Biologia e Ecologia. Sugere-se o uso de pelo menos três pontos de coleta ao longo do canal artificial lateral e padronização do esforço amostral entre eles. Para avaliação da seletividade do sistema deve ser feita também amostragem a jusante do STP para comparações de abundância específica.

Os exemplares coletados deverão ser identificados, medidos, pesados, marcados e liberados novamente no STP. No último horário de coleta, os peixes capturados nos tanques de descanso deverão ser imediatamente acondicionados em gelo e levados ao laboratório para identificação, medições e determinação sexual e macroscópica do estágio de maturação gonadal.

No mesmo período, serão realizadas, uma vez por dia, coletas de dados físicos e químicos como temperatura, turbidez, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, alcalinidade e pH, bem como a velocidade e vazão da água no canal artificial lateral. A identificação e análise de variações nestes parâmetros no canal devem ser realizadas com o objetivo de verificar seu efeito sobre a atratividade e seletividade das espécies, tanto na entrada, na saída como por todo o canal artificial lateral. Estes resultados servirão como base para propor medidas de adequação das características do STP. Esta atividade deve ser iniciada com o início do enchimento do reservatório e abertura do STP, sendo contínua até o último ano de estudo.

O monitoramento da descida de ictioplâncton pelo canal artificial lateral será realizado pela equipe do Subprograma de Ictioplâncton, e os resultados obtidos serão também avaliados pela equipe do presente Subprograma.

A seguir são apresentadas duas metodologias de monitoramento que poderão ser utilizadas para avaliação do sucesso do STP, devendo porém ser avaliadas preliminarmente por especialistas em monitoramento de STPs e/ou testadas previamente para a seleção da que

melhor se adaptar às condições do rio Madeira e às populações de peixes a serem avaliadas.

b) Radiotelemetria

A técnica de radiotelemetria será utilizada para testar a eficiência do sistema de transposição (STP) e poderá ser testada para estudar o comportamento de espécies migradoras ao longo do rio Madeira, caso seja confirmada a sua viabilidade por especialista. Ressalta-se que a equipe responsável pelo Programa de Conservação da Fauna, Subprograma de Monitoramento de Mamíferos, propõe a mesma metodologia para o monitoramento de mamíferos aquáticos e, portanto, sugere-se o uso conjunto das estações de monitoramento que serão dispostas por esse subprograma ao longo do rio Madeira.

A definição do equipamento, sensor e transmissor (características, marca, potência, forma de monitoramento) a ser utilizado deverá se basear em estudos precedentes e na adaptabilidade as características do sistema do rio Madeira. No entanto, a possibilidade de detecção dos sinais através de satélites (serviços a serem contratados) é sugerida uma vez que poderá indicar a movimentação dos exemplares em todo o sistema Amazônico, devendo ser avaliada por especialistas a possibilidade da sua utilização.

Inicialmente, indica-se para esta atividade as espécies mais importantes na pesca comercial local e regional, e que, segundo estudos já realizados (EIA/RIMA AHEs Santo Antonio e Jirau, 2005), serão mais passíveis de terem seus padrões migratórios afetados pelo empreendimento. São elas:

- *Brachyplatystoma rousseuxii* (dourada)
- *Brachyplatystoma vaillantii* (piramutaba)
- *Brachyplatystoma platynema* (babão)
- *Colossoma macropomum* (tambaqui)
- *Piaractus brachypomus* (pirapitinga)

Além da marcação de exemplares no STP, deverão ser realizadas campanhas específicas para captura de espécimes a receberem marcação, tendo duração de 10 dias, ocorrendo no 1º, 4º e 7º anos, e abrangendo o período de safra de cada um das espécies selecionadas (no mínimo 6 meses por ano). O início e esta periodicidade podem ser revistos de acordo com os resultados obtidos nos primeiros anos de implantação deste subprograma. Diferentes pontos de captura e marcação, dentro do sistema, deverão ser selecionados, contemplando o reservatório e os ambientes a montante e jusante do empreendimento. Pontos como Calama, São Carlos e Cachoeira do Teotônio, onde já ocorre a pesca destas espécies, devem ser priorizados pela facilidade de captura e de instalação de laboratórios de campo.

Membros da equipe deverão acompanhar a pescaria nestes locais, marcando o número mínimo necessário ao método, levando em conta o custo das marcas. Os peixes a serem marcados serão comprados dos pescadores profissionais. Os exemplares coletados devem ser transportados até o laboratório de campo em um tanque (1000 L) com suprimento de oxigênio, onde serão mantidos em tanques providos com água corrente e oxigenação, por 3 a 4 dias. Os transmissores serão colocados por meio de cirurgia e com anestesia (óleo de cravo) em uma pequena incisão no abdômen (2 cm). Além disso, os espécimes capturados e marcados serão identificados, numerados e aferidos quanto ao comprimento e peso antes da soltura.

Além da marcação com transmissores cada espécime deverá também receber uma marcação hidrostática externa, para identificar externamente os espécimes e facilitar a recaptura dos transmissores e, conseqüentemente, reutilização destas marcas. Neste período deverá ser feita uma campanha de divulgação junto aos pescadores profissionais e ribeirinhos para a recuperação dos transmissores dos peixes capturados. Esta campanha deverá ser realizada juntamente com a equipe do Subprograma de Monitoramento da Atividade Pesqueira, e deverá adotar as seguintes estratégias:

- Conscientização dos presidentes de colônias;
- Reuniões nas colônias e visitas aos pescadores profissionais e ribeirinhos;
- Divulgação nos meios de comunicação mais difundidos entre os pescadores profissionais e ribeirinhos;
- Afixação de cartazes explicativos em locais freqüentados pelos pescadores profissionais e ribeirinhos;
- Distribuição de brindes de divulgação (camiseta, bonés) que possam também ser utilizados na troca pelas marcas.

O monitoramento da movimentação dos peixes deverá ser realizado pelas estações de radiotelemetria, havendo pelo menos 3 estações equidistantes (início, meio e fim) no STP e 6 estações ao longo do trecho em estudo no rio Madeira (conforme proposta do subprograma de monitoramento de mamíferos aquáticos do Programa de Fauna), a montante e a jusante do empreendimento. Os dados armazenados automaticamente nas estações deverão ser conferidos mensalmente.

As atividades de monitoramento deverão ter início, preferencialmente, antes do barramento do rio Madeira, visando a determinação do padrão migratório das espécies em estudo. Novas marcações serão realizadas após o início do funcionamento do STP, sendo o monitoramento contínuo até o final deste programa.

c) Marcação e recaptura

Técnicas de marcação com recaptura ou com acompanhamento através de sensores devem ser utilizadas para no primeiro momento determinar o padrão de migração dos peixes antes do barramento e para auxiliar a verificação do sucesso do STP após o barramento.

A marcação de peixes com pequenas etiquetas eletrônicas deverá ser utilizada para verificação, a médio prazo, dos deslocamentos dos exemplares marcados na área de influência direta e indireta do empreendimento bem como no STP.

Para o sucesso na recuperação das marcas, será necessária a interação com programas de acompanhamento dos desembarques pesqueiros, não somente nas áreas de influência dos AHEs Santo Antônio (Subprograma de Monitoramento da Atividade Pesqueira), mas também dos realizados em outras áreas da Amazônia, além das interações com o Subprograma de Ecologia e Biologia do Programa de Conservação da Ictiofauna. .

A escolha das espécies a serem utilizadas neste estudo será feita de acordo com a abundância destas na pesca comercial e hábitos migratórios. Deverá ser marcado um grande número de indivíduos (mínimo de 500 exemplares por espécie), porém com esforços concentrados em poucas espécies (3 ou 4) visando garantir maior recaptura. As espécies migradoras que poderão ser escolhidas como objeto de estudo, são:

- *Brachyplatystoma rousseuxii* (dourada)

- *Brachyplatystoma vaillantii* (piramutaba)
- *Brachyplatystoma platynema* (babão)
- *Colossoma macropomum* (tambaqui)
- *Piaractus brachypomus* (pirapitinga)
- *Pinirampus pirinampu* (barba chata)
- *Pseudoplatystoma* spp (surubim/caparari)
- *Oxydoras níger* (cuiu – cuiu)

As campanhas para marcação terão duração de 10 dias e deverão ocorrer no 1º ano, 4º e 7º ano no período de 6 meses (abrangendo o período de safra de cada um das espécies selecionadas). Esta periodicidade pode ser revista de acordo com os resultados obtidos nos primeiros anos de monitoramento.

Diferentes pontos amostrais dentro do sistema devem ser selecionados contemplando o reservatório e os ambientes a montante e jusante do empreendimento.

Membros da equipe deverão acompanhar a pescaria de pelo menos 3 barcos e marcando o máximo de indivíduos possível. Os peixes a serem marcados serão comprados dos pescadores profissionais.

As marcas a serem utilizadas são do tipo hidrostática, e serão afixadas nas nadadeiras dorsais das espécies. Na ocasião da marcação será anotado a data, local, espécie, comprimento do peixe e o número da marca.

A equipe deverá agendar com as colônias de pescadores locais quando será a campanha de marcação em cada localidade, possibilitando o planejamento com os pescadores. Algumas espécies poderão ser mantidas em viveiros até a chegada da equipe de marcação.

Os amostradores do SP de Atividade Pesqueira deverão ser treinados para o uso do sensor sobre as espécies desembarcadas em cada ponto. Sendo detectada a marcação o exemplar deverá ser comprado pelo amostrador.

Outras técnicas de marcação como o uso de pequenos tubos de PVC e tinta devem ter sua eficiência e custo benefício avaliados a partir de estudos científicos disponíveis na literatura, caso haja baixa recaptura das marcas sugeridas acima.

Reuniões para avaliação dos resultados e dos problemas apresentados pelo STP

Após a construção do STP (Etapa 3) deverão ser realizadas reuniões anuais durante todo o monitoramento, com o objetivo de avaliar a eficiência do STP implementado na transposição de espécies migradoras, identificando pontos críticos a movimentação de espécies de interesse.

Esta atividade deve reunir os técnicos das equipes dos Programas e Subprogramas relacionados com o presente, como os de Biologia e Ecologia, Ictioplâncton, Monitoramento da Atividade Pesqueira, Limnologia e Hidrosedimentologia, entre outros.

Análise da eficácia do STP como condicionante ao repovoamento de espécies

De acordo com a condicionante 2.6 da Licença Prévia nº 251/2007, deverá ser promovido o repovoamento tanto de espécies endêmicas quanto de espécies migradoras, caso sua mobilidade fique prejudicada e o STP não seja eficaz para estas espécies. Para

atendimento desta condicionante deverá ser realizado nos primeiros 8 anos de implementação do PBA uma análise técnica da situação em que se encontram as populações de peixes migradores e endêmicos e da real necessidade da estocagem e repovoamento, a partir dos dados dos demais subprogramas do Programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna.

Ressalta-se que o repovoamento de comunidades de peixes é uma das várias alternativas mitigadoras para impactos gerados por grandes empreendimentos, como a construção de barragens, as quais constituem, na maioria dos casos, obstáculos intransponíveis para a maioria das espécies de peixes migradores. Este tipo de ação mitigadora torna-se necessária quando são constatadas alterações ambientais como a perda de sítios de reprodução e crescimento, o que poderá acarretar diversas alterações negativas nas populações de peixes, e, conseqüentemente, na atividade pesqueira (Agostinho, 2007). Entretanto, a adoção deste tipo de estratégia de manejo sem o conhecimento prévio da diversidade e dos aspectos ecológicos das espécies, da capacidade de suporte do ambiente, e das relações entre as espécies resulta, na maioria das vezes, em prejuízos para a ictiofauna ou na adoção de medidas inócuas.

Neste sentido, ao final destes 8 anos o Programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna deverá indicar os parâmetros monitorados para subsidiar a tomada de decisões sobre a implantação do centro de reprodução de peixes, incluindo, ainda, recomendações sobre medidas técnicas e políticas que deverão ser tomadas para que a eventual implantação do centro de reprodução de peixes não venha a se constituir em nova fonte de impactos para a ictiofauna do rio Madeira.

Tabela 11
Resumo das etapas a serem realizadas e período de execução

PRIMEIRO ANO
• Definição das características do sistema de transposição - Reuniões e visitas técnica
• Estudo detalhado das características físicas, químicas e estruturais do canal natural
• Estudo da migração de peixes no canal natural
QUARTO ANO
• Testes da metodologia e coletas para Marcação
• Coleta para marcação – teste
QUINTO AO NONO ANO
• Reuniões de avaliação do STP
• Coletas no STP
• Monitoramento por Radiotelemetria e/ou marcação
QUARTO E SÉTIMO ANO
• Coletas para Marcação
TODOS OS ANOS
• Relatórios trimestrais (●) e de consolidação (◆)

10.6 Responsabilidades

O empreendedor é responsável pela execução do programa, podendo contar com a participação de instituições de ensino e/ou pesquisa com atuação na região

10.7 Produtos

Serão feitos relatórios analíticos trimestrais de acordo com a condicionante 2.32 da LP nº 251/2007, e um de consolidação ao final de cada etapa, contendo os itens apresentados a seguir. Comparações deverão ser feitas entre os resultados obtidos nas campanhas, bem como entre etapas, para melhor avaliação das influências do empreendimento.

Estruturação do relatório analítico

- 1.0 Introdução
- 2.0 Objetivos
- 3.0 Metodologia
 - 3.1 Área de estudo
 - 3.2 Localização dos pontos e periodicidade das coletas
 - 3.3 Métodos no campo
 - 3.4 Métodos no laboratório
- 4.0 Resultados
 - 4.1 Fatores abióticos
 - 4.2 Padrões de migração das espécies marcadas incluindo análise das espécies que ascenderam no STP e retornaram pelo STP.
 - 4.3 Composição e abundância de espécies no STP,
- 5.0 Considerações finais
 - 5.1 Influência do STP na migração de espécies marcadas
 - 5.2 Avaliação da seletividade do STP; Relação entre a abundância e distribuição das etapas iniciais e o funcionamento do STP
- 6.0 Sugestões de ações mitigadoras aos impactos detectados
- 7.0 Literatura citada
- 8.0 Próximas atividades
- 9.0 Equipe técnica

Estruturação do relatório de campo

- 1.0 Introdução
 - 2.0. Descrição da atividade de campo
 - 2.1 Material utilizado
 - 2.2 Metodologia
 - 3.0 Resultados
 - 3.1 Pontos de amostragem
 - 3.2 Resultados prévios
 - 4.0 Próximas atividades
 - 5.0 Equipe técnica
-

10.8 Cronograma

O cronograma deste subprograma é apresentado no anexo 1.

10.9 Interfaces com outros Programas

Este Subprograma tem relações com os Programas de Conservação da Fauna e Monitoramento Limnológico.

10.10 Bibliografia

AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO JR, FERREIRA H. ; BORGHETTI, J. R. . Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: reservatório de Itaipu. **Revista UNIMAR**, Maringá, PR, v. 14, p. 89-107, 1992. Fernandes, 1997

AGOSTINHO, A. A. ; GOMES , L.C. ; FERNANDEZ D. R. ; SUZUKI , H. I. . Efficiency of fish ladders for neotropical ichthyofauna. **River Research And Application Former Regulated River**, Inglaterra, v. 18, n. 3, p. 299-306, 2002

AGOSTINHO, A. A. Perspectivas para o peixamento no Brasil: potenciais, riscos e monitoramento. WORKSHOP SOBRE SOLTURA/REPOVOAMENTO DE AMBIENTES AQUÁTICOS – IBAMA. Foz do Iguaçu, 24-27 de setembro de 2007

AGOSTINHO, A.A; BORGHETTI, J.R; VAZZOLER, A.E.A.M; GOMEZ, L.C. 1994. Itaipu Reservoir: impacts in the ictiofauna and biological bases for its management. In: **United Nations Centre for Regional Development. Environmental and Social Dimensions of Reservoir Development and Management in the Plata River Basin**. Nagoya p. 135-148 (UNCR Research REPORT SERIES N° 4).

AGOSTINHO, A.A; MARQUES, E.E; AGOSTINHO, C.S; ALMEIDA, D.A; OLIVEIRA, R.J. & MELO, J.R.B. 2007. Fish ladder of Lajeado Dam: migrations on one-way routes? **Neotropical Ichthyology**. 5(2):109-120.

BATISTA, V.S.; PETRERE Jr., M. 2003. Characterization of the commercial fish production landed at Manaus, Amazonas State, Brazil. **Acta Amazonica**, **33** (1) 53-66.

BOISCHIO, A. A. P. 1992. Produção pesqueira em Porto Velho, Rondônia (1984-89) – alguns aspectos ecológicos das espécies comercialmente relevantes. **Acta Amazonica**, **22** (1): 163-172.

DORIA, C. R. C.; TORRENTE-VILARA, G.; SANTOS, G. M. 1998. **Diagnóstico sócio-econômico-ecológico de Rondônia e assistência técnica pra formulação da segunda aproximação do ZSEE – fauna, Ictiofauna**. Relatório técnico. Consórcio Tecnosolo; DHV Epitsa; Planaflo/RO, Porto Velho, 81 pp.

FERNANDEZ, D.R., AGOSTINHO A.A. , Binl, L.M. ; Gomes L. C. **Environmental factors related to entry into and ascent of fish in the experimental ladder located close to Itaipu Dam** . *Neotropical Ichthyology*, 5(2):153-160, 2007

LEITE, R.G; SILVA, J.V.V. 2007. Indicadores de presença de larvas de peixes no rio Solimões entre Coari e Manaus. In: **Indicadores Socioambientais e atributos de referência para o trecho Urucu-Coari-Manaus, Rio Solimões, Amazônia Ocidental**. p. 87-95.

MERONA, B.; GASCUEL, D. 1993. Effects of flood regime and fishing effort on the overall abundance of an exploited fish community in the Amazon floodplain. **Aquatic Living Resources**, **6** (1): 97-108.

PETTS, G.E. **Impounded Rivers**: perspectives for ecological management. Chichester: John Wiley & Sons, 1984. 326p.

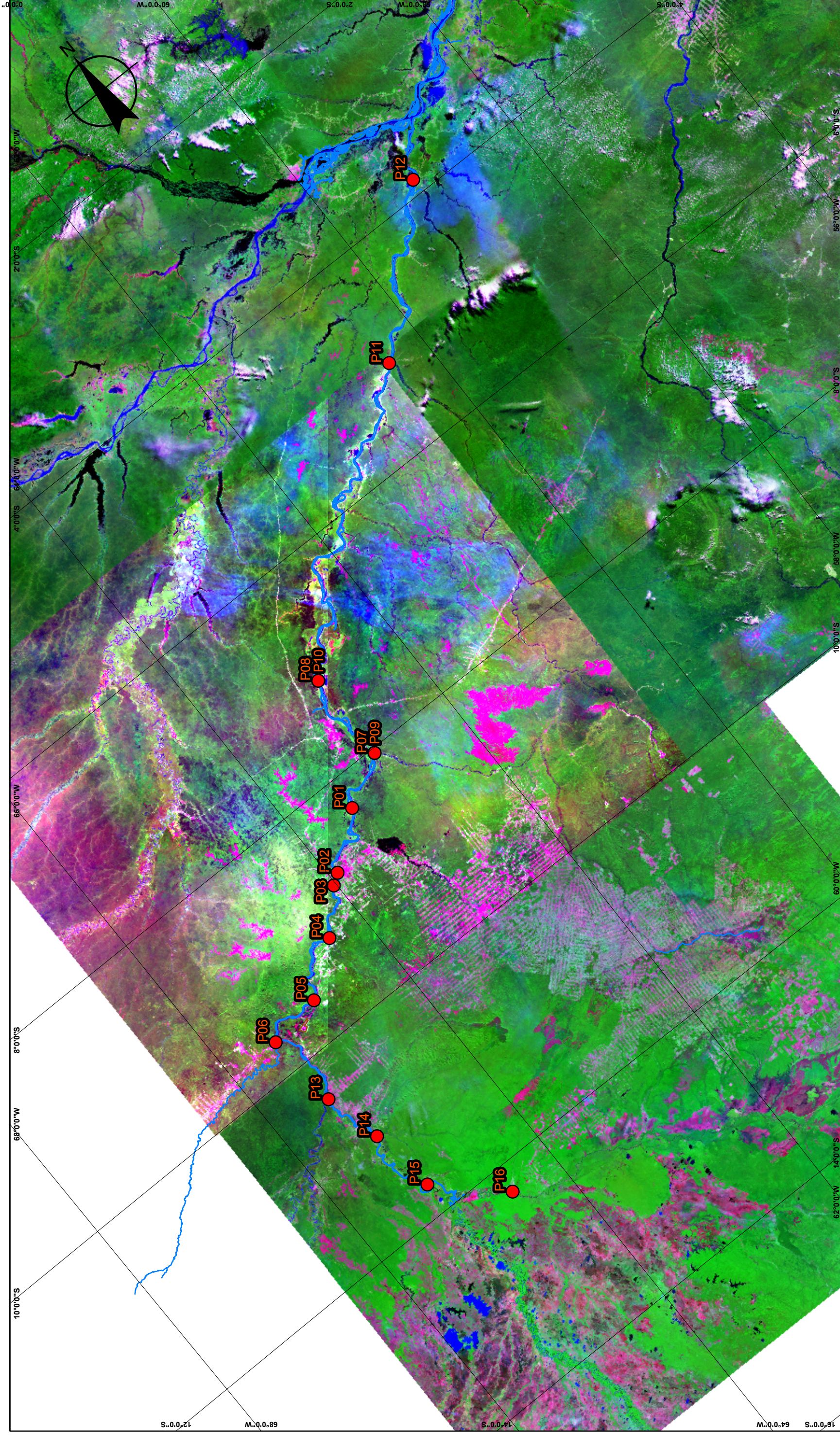
PROSSER, N.S. An overview of reservoir fisheries problems and opportunities resulting from hydropower. In: Hall, G. E. (Ed.). **Reservoir Fisheries management**: strategies for 80's. Maryland: American Fisheries Society, 1986. p. 238-246.

SANTOS, G. M. 1986/87. Composição do pescado e situação da pesca no estado de Rondônia. **Acta Amazonica**, 16/17 (único), suplemento: 43-84.

ANEXOS

ANEXO I
CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

ANEXO II
FIGURA COM OS PONTOS DE AMOSTRAGEM



LEGENDA:

- P01 - X=455511,03 Y=9078861,85
- P02 - X=399187,93 Y=9033863,42
- P03 - X=387550,80 Y=9025259,38
- P04 - X=348080,77 Y=8983354,00
- P05 - X=292783,08 Y=8940968,66
- P06 - X=231519,63 Y=8930998,94
- P07 - X=512002,40 Y=9110679,47
- P08 - X=512832,27 Y=9210590,31
- P09 - X=512002,40 Y=9110679,47
- P10 - X=512832,27 Y=9210590,31
- P11 - X=788440,69 Y=9433450,34
- P12 - X=932817,69 Y=9573484,74
- P13 - X=238157,64 Y=8846688,00
- P14 - X=254612,69 Y=8782249,01
- P15 - X=265029,76 Y=8707067,07
- P16 - X=332583,83 Y=8643106,26

CLIENTE:

CONSÓRCIO MESA

PROJETO:

**PROJETO BÁSICO AMBIENTAL-
PROGRAMA ICTIOFAUNA**

FIGURA:

PONTOS DE AMOSTRAGEM

ESCALA: 1:4.000.000

DATA: 08/02/08

BASE:

Módulo 3

Ofício: 497/2008, DILIC/IBAMA, de 14/07/2008



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA
SCEN Trecho 02 Setor de Clubes Esportivos Norte, Ed. Sede - Brasília - DF CEP: 70.818-900
Tel.: (61) 3316-1000 ramal (1595) - URL: <http://www.ibama.gov.br>

OFÍCIO n° 497/2008 - DILIC/IBAMA

Brasília, 14 de julho de 2008

Ao Senhor

Irineu Berardi Meireles

Presidente da Madeira Energia S/A - MESA

Av. Juscelino Kubitschek, n° 1400

Edifício Maria Luiza Lara de Campos, 2/ andar, conj. 22 - Bairro Itaim

CEP 04543-000 São Paulo - SP

Fone: (0xx11) 3702-2250 / FAX: (0xx11) 3702-2288

Assunto: UHE Santo Antônio - rio Madeira, análise do Programa de Monitoramento de Ictiofauna.

Senhor Coordenador Geral,

1. Em atenção ao processo de licenciamento ambiental do AHE Santo Antônio, no rio Madeira, visando consolidar as discussões ocorridas entre o empreendedor e este Instituto, em 22.06.08, apresentamos abaixo os itens que deverão ser reelaborados ou apresentados no âmbito do referido Programa Ambiental, em caráter preliminar.

a) As áreas consideradas como área de coleta 1 e 2, deverão ser expandidas no sentido a jusante do barramento, até a localidade de Humaitá.

b) O mapa com os pontos de amostragem deve estar correlacionado com o texto e a Tabela 3, solicita-se que seja feita uma reapresentação do mesmo.

c) Sobre os grandes bagres migradores, deve-se contemplar duas questões: qual seria a contribuição dessas espécies no rio Madeira em relação ao restante da bacia amazônica; qual o comportamento de reprodução dessas espécies, se são ou não *homing*. Estas questões deverão ser respondidas no âmbito dos Subprogramas de Ictioplâncton e de Genética de Populações.

d) apresentar um programa de testes sobre a eficiência da escada. Devem ser propostos experimentos prévios à construção do sistema de transposição de ictiofauna, apresentando um fluxograma, com cronograma, das decisões em função dos resultados obtidos.

e) apresentar uma proposta de compensação aos pescadores que pescam as espécies de grandes bagres que podem ser prejudicadas com a implementação do empreendimento, tanto a jusante como a montante deste. Entende-se que os sistemas de transposição de peixes são medidas mitigadoras que de modo algum podem ser consideradas como totalmente eficientes, ao contrário, tais mecanismos são controversos e seus resultados não demonstram que é possível resolver efetivamente o problema da migração da ictiofauna. Devem ser propostas as medidas compensatórias, que caberão ao empreendedor, caso o mecanismo não mitigue efetivamente a interrupção da migração dos bagres.

f) apresentar as velocidades simuladas para o futuro reservatório, em todo ele, com o objetivo de se analisar a capacidade de transporte dos juvenis de grandes bagres. Deverá ser feita uma comparação

G:\Midi\COHID\Empreendimentos\Uinas\UHEs Madeira\01_Santo Antônio LI\Oficio\oficio Ictiofauna2.doc

A

com outras áreas da própria bacia do Madeira e com a bacia amazônica, com o intuito de verificar se as velocidades naturais ao longo dessas bacias são próximas às velocidades simuladas para o estirão do reservatório.

g) apresentar, mais detalhadamente, o subprograma de monitoramento da atividade pesqueira, principalmente no tocante a metodologia de coleta das informações e dando maior ênfase aos pontos a jusante.

h) apresentar proposta de marcação, radiotelemetria e ecosonda em um momento anterior ao programado, já para implementação no primeiro ano de monitoramento, relacionando seus eventuais resultados com decisões a serem tomadas sobre o Sistema de Transposição para Peixes e outras medidas mitigadoras e compensatórias no âmbito do programa de conservação da ictiofauna.

i) Apresentar uma nova proposta de Sistema de Transposição para Peixes, considerando as alternativas discutidas até o presente momento.

2. Salientamos que essas informações acessórias visam complementar o PBA supracitado, enquadrando o mesmo nos critérios mínimos para ter seu mérito analisado posteriormente.

Atenciosamente,


Valter Muchagata
Diretor de Licenciamento Ambiental
Valter Muchagata
Diretor de Licenciamento
Ambiental-DILIC
Substituto

Módulo 4

Informação Técnica Nº 060/2008 COHID/CGENE/IBAMA

29/07/2008



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

INFORMAÇÃO TÉCNICA nº 060/2008 - COHID/CGENE/DILIC/IBAMA

Brasília, 29 de julho de 2008.

Da: Equipe técnica

Ao: Coordenador Geral de Infra-Estrutura de Energia Elétrica

Assunto: Aproveitamento Hidroelétrico Santo Antônio – Rio Madeira
Subprograma de Monitoramento da Atividade Pesqueira Seção 16, rev01

Processo nº: 02001.003771/2003-25

I – Introdução

A análise do Subprograma de Monitoramento da Atividade Pesqueira dar-se-á **segundo a ordem de apresentação dos tópicos presente no capítulo 9 da Seção 16 do Programa de Conservação da Ictiofauna**, integrante PBA para o licenciamento da UHE Santo Antônio.

Destaca-se que foi emitido ofício ao empreendedor solicitando revisões no Programa, no entanto, após verificação da revisão apresentada em 17 de julho de 2008, a equipe de socioeconomia entendeu que o Subprograma de Monitoramento apresentado não é suficiente para o enfrentamento do impacto na **atividade pesqueira**. Por outro lado, o monitoramento da atividade aliado a ações de educação ambiental para proposição de medidas compensatórias, são importantes e necessários instrumentos de sustentabilidade e de mediação de conflitos, principalmente – e neste caso, especialmente - no que diz respeito à percepção dos pescadores sobre os impactos do empreendimento na área de influência, que pode ser distinta da percepção técnica.

II – Análise

9. Subprograma de Monitoramento da Atividade Pesqueira

9.1 Introdução/Justificativas

A influência do impacto sobre a atividade pesqueira no âmbito do empreendimento UHE Santo Antônio foi adequadamente qualificada na introdução do Subprograma de Monitoramento da Atividade Pesqueira. É de ressaltar que as advertências e recomendações presentes no Parecer Técnico n.º 014/2007 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, de 21 de março de 2007 e nos demais documentos técnicos produzidos, foram assimiladas de forma a fazer constar no PBA apresentado que os impactos previstos para a ictiofauna *“são de abrangência direta e indireta, podendo envolver diferentes áreas da bacia Amazônica e territórios de países vizinhos”* (PBA – AHE Santo Antônio – Seção 16 rev.01, p. 38). Ao mesmo tempo, o documento em análise reconhece que as *“poucas e dispersas informações sobre dados históricos da ictiofauna e da pesca”*, são fatores limitantes à tarefa de avaliação dos custos dos impactos para as comunidades ribeirinhas e pescadores profissionais afetados, *“especialmente aqueles que têm na pesca a única fonte de proteína e renda familiar”*.

O documento informa que a delimitação eficiente da área de influência direta e indireta dos impactos sobre a pesca depende do porte do empreendimento (o que não concordamos), das características ambientais da região e do conhecimento dos impactos já exercidos na bacia. Apesar da qualificação correta da área de influência do impacto sobre a atividade pesqueira, resta esclarecer que este, efetivamente, se dá em escala abrangente, podendo esta abrangência ser minorada na razão do sucesso das medidas empreendidas; interage com fatores físicos, bióticos e socioeconômicos; incide sobre o modo de vida daqueles que exercem (e em muitos casos dependem) da atividade, sejam pescadores artesanais (pesca comercial, de subsistência e de subsistência com comercialização sazonal) ou amadores, e tem repercussões macroeconômicas, influenciando o desenvolvimento econômico e social da região a curto, médio e longo prazos. Estudar a cadeia produtiva da pesca na região e suas condicionantes socioambientais é fundamental para o adequado enfrentamento do impacto do empreendimento sobre a atividade, que é difusa, difícil de ser quantificada e praticada por pessoas de ambos os sexos e de todas as idades e categorias sociais.

Neste sentido, além da ecologia e biologia das espécies e do monitoramento do desembarque pesqueiro com estabelecimento de rede estatística, é necessário o conhecimento dos aspectos socioeconômicos e culturais envolvidos na pesca, que são determinantes para a adequada formatação de programa que atenda este Instituto no processo de licenciamento em tela, considerando a estimativa de que na região amazônica a produção oriunda das pescarias de subsistência atinja 50% do volume total de pescado, sendo a principal fornecedora de proteína para as comunidades ribeirinhas¹. Cerdeira *et al.* (1997) e Batista *et al.* (2004), apresentaram taxas de consumo de pescado na Amazônia, as maiores do mundo, na média estimada em 369g/pessoa/dia ou 135 kg/ano, chegando a cerca de 600g/dia ou 22kg/pessoa/ano em certas áreas do baixo rio Solimões e alto Amazonas².

Ressalta-se que a pesca artesanal, além de fornecer por vezes a única fonte de proteína de qualidade na região amazônica e em demais áreas continentais e marinhas, é patrimônio cultural e atividade econômica tradicional no Brasil; gera trabalho e renda; e em muitos locais é considerada um tamponador social, diminuindo a situação de exclusão social onde há corpos d'água adequados para seu exercício³.

Sobre a incerteza mencionada no texto do Subprograma, referente à possibilidade de ocorrência do impacto e sua natureza, se positiva ou negativa, reiteramos as colocações do Parecer Técnico n.º 014/2007, que informa que as experiências de outros reservatórios licenciados no país mostraram que apesar dos esforços já empreendidos existe uma grande dificuldade em controlar as atividades e os conflitos relacionados à pesca impactada.

Nesta seara estão, principalmente, acordos de pesca difíceis de serem estabelecidos, dada a incerteza de determinação da estabilização das condições ambientais, caso ocorra; monopolização do mercado por comerciantes não-pescadores; e confrontos entre pescadores comerciais e de subsistência. Este cenário se agrava quando demais impactos da implantação do empreendimento são sobrepostos, o que reiteradamente acontece, notadamente: grande afluência populacional e conseqüente concorrência de pescadores e conflitos de territorialidade na pesca; remanejamento da população impactada; perda dos locais tradicionais de pesca (nova conformação das margens, supressão de ilhas, lagoas marginais e demais locais de fixação de petrechos de pesca, etc); danos ocasionados pelas obras, como movimentação de máquinas, carreamento de solo, presença de refugos; sobreexploração de espécies de alto valor comercial logo após o barramento; funcionamento em desacordo com o esperado dos mecanismos de transposição de peixes; dificuldade de adaptação a diferentes artes de pesca; aumento de espécies de desenvolvimento rápido e carnívora; diminuição gradual das espécies de maior valor comercial e aumento das mais adaptáveis ao novo ambiente; diminuição da renda; deficiências alimentares, entre outros.

Neste sentido, faz-se necessário avaliar em que proporção o conjunto de impactos do empreendimento e a relação destes com os cenários pré-existentes altera a produtividade pesqueira e/ou modifica a dinâmica das pescarias.

1 PETRERE, J.R.M. **Manejo de estoques pesqueiros na Amazônia**, Universidade Estadual de São Paulo (UNESP), 1989.

2 BATISTA, V. S.; ISSAC, V. J. e VIANA, J. P. "Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia". Em Rufino, M. L. (ed.). **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira**. ProVárzea. Manaus, Ibama, 2004, pp. 63-152, 268 p. CERDEIRA, R. G. P.; RUFFINO, M. L. e ISAAC, V. J. "Consumo de pescado e outros alimentos pela população ribeirinha do lago grande de Monte Alegre, PA. Brasil". **Acta Amazonica**, 27 (3), 1997, pp. 213-228.

3 WALTER, T. *et al.* (2004), Interferência da Atividade de Petróleo na Pesca: Aspectos do Licenciamento Ambiental. In **Anais do I Seminário de Gestão Sócio-ambiental para o Desenvolvimento Sustentável da Aqüicultura e da Pesca no Brasil – I SEGAP**, Rio de Janeiro (RJ), 25 a 27 de Agosto de 2004, SAGE/COPPE/UFRJ, 9pp.

Em tempo, a redução, a paralisação e a modificação compulsória de atividades econômicas são impactos de alta magnitude e grande importância, sucessivos ou concorrentes, que devem ser mitigados, e/ou compensados, de forma a garantir a manutenção ambientalmente sustentável e a melhoria da qualidade de vida das populações afetadas, conforme se propõe. Por outro lado, o aumento do esforço de captura é um impacto negativo sobre as populações de peixes e que tem reflexos diretos na atividade pesqueira a médio e longo prazos. Daí resulta a insuficiência do Subprograma apresentado, de monitoramento da atividade, quando é fundamentalmente necessária a implantação de programa unificado voltado: (i) à manutenção da atividade pesqueira, cujo monitoramento é ação contínua; (ii) à compensação social da atividade pesqueira impactada, tendo como base os resultados do monitoramento contínuo, mediante a implantação de projetos que garantam a sustentabilidade do trabalho e da renda dos pescadores, permitindo a permanência na atividade ou a inserção, somente quando interessar, e desde que comprovada a viabilidade econômica, em atividades alternativas; (iii) à definição de um novo padrão tecnológico, incluindo ações para reestruturação da atividade, sempre que necessário.

O empreendedor deve, portanto, apresentar **Programa de Compensação Social da Atividade Pesqueira**, de acordo com as orientações que seguem neste parecer, utilizando os resultados do monitoramento contínuo da atividade como ferramenta base. O programa deve prever a consolidação de diagnóstico da pesca na região e o fomento de projetos locais voltados ao fortalecimento da atividade de pesca artesanal e ao uso sustentável dos recursos pesqueiros, incluindo a proposição de ações a serem consolidadas em conjunto com as comunidades pesqueiras afetadas, considerando suas necessidades e visando capacitá-las de maneira a possibilitar a participação efetiva destas na gestão dos recursos ambientais e pesqueiros. Ainda nesse sentido, é diretriz do IBAMA que o programa possa trazer benefícios a todos os pescadores das áreas afetadas - inclusive a jusante e a montante - e não apenas aos organizados em Colônias ou Associações, garantindo um processo não-discriminatório e consoante com o princípio de livre associativismo.

Ao mesmo tempo, tendo como suporte a educação ambiental, deverão ser empreendidas ações capazes de fortalecer as Colônias e Associações de pesca existentes, motivando naturalmente, e não compulsoriamente, a filiação de pescadores. O EIA estimou a existência na área de influência de aproximadamente 1.952 pescadores na Colônia Z1 (Porto Velho) e 140 na Z2 (Guajará-Mirim), além de 470 não registrados, no entanto, no cálculo apresentado, não há consideração sobre a categoria (organização sócio-produtiva) e localização desses pescadores. Ou seja, o EIA não informa se na pesquisa de pescadores, registrados e não registrados, foram identificados os organizados em torno da base da unidade familiar (pescadores ribeirinhos) que pescam para a subsistência durante o ano e, sazonalmente, para comercialização; e os pescadores “profissionais”, que são os que normalmente, mas não exclusivamente, organizam-se em torno de associações e colônia de pesca.

9.2 Objetivos e 9.3 Metas

A análise que segue considera a adequação do Subprograma, conforme solicitado no item anterior, por isso a reunião de dois tópicos.

Os objetivos destacados no Subprograma de Monitoramento da Atividade Pesqueira são:

- Caracterizar e monitorar a atividade pesqueira na área estudada quanto ao esforço pesqueiro, principais locais e métodos de pesca empregados, composição específica das capturas, valor econômico e social do recurso pesqueiro utilizado pelos habitantes da região.
- Caracterizar e monitorar a pesca artesanal e de subsistência nas principais comunidades ribeirinhas da área de influência direta e indireta do empreendimento.
- Identificar e monitorar os possíveis efeitos ambientais e sociais sobre a atividade pesqueira gerados pela implantação do AHE Santo Antônio.
- Preparar e apoiar os pescadores profissionais para as alterações que deverão ocorrer na atividade pesqueira após a formação do reservatório.
- Levantar e relatar o conhecimento etno-ictiológico dos pescadores e suas concepções sobre o ambiente e a pesca.
- Gerar informações técnicas que possam subsidiar propostas de mitigação dos impactos gerados sobre a atividade pesqueira e ações de ordenamento pesqueiro.
- Gerar informações bio-ecológicas de espécies comerciais complementando os resultados do subprograma de Biologia e Ecologia.

As metas foram elencadas juntamente com os resultados esperados na seguinte tabela:

Tabela 8
Metas e resultados esperados

Metas / Resultados Esperados
Estabelecer uma rede estatística pesqueira ao longo do rio Madeira nos principais portos de desembarque que permita o monitoramento dos impactos na atividade pesqueira.
Conhecer a dinâmica da pesca na área de estudo forma a subsidiar a continuidade da atividade pesqueira na bacia após o empreendimento
Conhecimento sobre a ictiofauna da região, juntamente com as informações dos demais Subprogramas subsidiando avaliações dos impactos causados pelas alterações ambientais do empreendimento sobre os estoques pesqueiros e a atividade da pesca; e sobre eventual necessidade de repovoamento, bem como gerando subsídios para a adequação da operação do sistema de transposição.
Preenchimento de lacunas do conhecimento sobre a ecologia e biologia das espécies comerciais complementados pelo conhecimento ecológico tradicional dos pescadores locais.
Pescadores profissionais informados e preparados para as alterações que deverão ocorrer na atividade pesqueira após a formação do reservatório.

Lendo atentamente se pode verificar que os objetivos - que devem ser finalísticos - e as metas – que são etapas necessárias à obtenção dos resultados -, confundem-se ao ponto de não ser possível estabelecer uma seqüência de ações onde as metas atuam para alcançar um objetivo geral, ou objetivos diversos. Na reformulação, ou construção, do programa estas distorções devem ser corrigidas. Neste sentido é fundamental que o programa reconheça que **ações de caracterização e monitoramento** (os dois primeiros objetivos listados) não são medidas mitigadoras nem compensatórias aos impactos gerados, e sim etapas necessárias (ou metas) à consolidação destas medidas (objetivos). A estas metas, o programa deve acrescentar a identificação de regiões ou trechos de rio com conflito do uso de recursos pesqueiros, com proposição de estratégias para mitigar os conflitos.

Na seqüência dos objetivos temos:

- *Identificar e monitorar os possíveis efeitos ambientais e sociais sobre a atividade pesqueira gerados pela implantação do AHE Santo Antônio:* a identificação dos “efeitos” ambientais é avaliação de impacto ambiental e já deveria, como notoriamente é sabido, estar mapeada. No entanto, dado que os impactos não foram corretamente diagnosticados na fase prévia, atuando a diretoria de licenciamento e o empreendedor à revelia da equipe técnica do licenciamento na emissão da licença prévia, esta identificação aparece agora naturalmente como objetivo do programa na fase de instalação do empreendimento. Já o monitoramento dos impactos é etapa essencial nas fases de instalação e operação. As duas ações, identificação e monitoramento dos “efeitos”, consideramos metas a serem alcançadas para formulação de medidas mitigadoras e compensatórias aos impactos negativos do empreendimento, ou de positividade e potencialização dos positivos.

- *Levantar e relatar o conhecimento etno-ictiológico dos pescadores e suas concepções sobre o ambiente e a pesca:* este levantamento pode ser um objetivo específico, no entanto, considerando que o Ibama requer este conhecimento para adequar a pertinência e a abrangência das medidas a serem implementadas, e ainda, que na sistematização dos indicadores este conhecimento deverá ser acompanhado e mensurado no decorrer da implantação e operação do empreendimento, talvez seja mais produtivo inseri-lo como meta. A educação ambiental deverá incorporar a experiência dos pescadores em seu escopo visando tanto o resgate histórico e a ampliação dos saberes, como a busca participativa de soluções e aproveitamento integrado de potencialidades. Considerando ainda os poucos estudos e literatura sobre a pesca continental nesta região, este levantamento também deverá ser humanizado, sistematizado, trabalhado e divulgado no âmbito dos projetos de educação patrimonial sob diferentes formatações, de acordo com as expectativas das comunidades: livro, documentário, museu, etc.

- *Preparar e apoiar os pescadores profissionais para as alterações que deverão ocorrer na atividade*

pesqueira após a formação do reservatório: ao objetivo “preparação e apoio aos pescadores para as alterações que deverão ocorrer na atividade”, devem estar aliadas ações de **capacitação destes para atuarem como agentes efetivos na gestão dos recursos ambientais e pesqueiros da região - que não está contemplada nos objetivos e deve ser incorporada**. Desta forma, o programa deverá detalhar a metodologia a ser empregada, observando o conteúdo das oficinas a serem ministradas, previsão orçamentária, carga-horária, público alvo (minimamente pescadores artesanais, profissionais e seus familiares na área de influência direta dos impactos sobre a pesca) e demais aspectos pertinentes. A transmissão de informações sobre o novo cenário ambiental, a capacitação para o processo de gestão e a qualificação destes atores para as novas modalidades de pesca e/ou readequação das atividades produtivas, deve ser pensada em linguagem clara e objetiva, considerando o nível de escolaridade, cultura e conhecimento do público-alvo, resguardando a participação nas oficinas de acordo com a realidade sócio-cultural de cada grupo.

- *Gerar informações técnicas que possam subsidiar propostas de mitigação dos impactos gerados sobre a atividade pesqueira e ações de ordenamento pesqueiro:* subsidiar propostas de mitigação **[e compensação]** dos impactos gerados à atividade pesqueira e ações de ordenamento pesqueiro, constitui a essência do programa, seu **objetivo geral**, e como tal deve estar descrito.

- *Gerar informações bio-ecológicas de espécies comerciais complementando os resultados do subprograma de Biologia e Ecologia:* este tópico deverá ser incorporado como meta do programa, relacionado (e possível) a partir do monitoramento do desembarque pesqueiro e da caracterização sócio-ambiental da pesca.

As metas devem ser reformuladas para atender aos objetivos gerais, e/ou gerais e específicos, do programa. No item Metodologia estabelecemos as diretrizes a serem observadas pela empresa.

9.4 Âmbito de aplicação

A delimitação apresentada está correta. Conforme o item Introdução/Justificativas, do Subprograma, os impactos previstos para a ictiofauna “*são de abrangência direta e indireta, podendo envolver diferentes áreas da bacia Amazônica e territórios de países vizinhos*” (PBA – AHE Santo Antônio – Seção 16 rev.01, p. 38). Neste sentido, para delimitação dos impactos à atividade pesqueira, o âmbito de aplicação do programa é justamente onde se verifica a atividade produtiva, devendo o Consórcio estar ciente de que **os impactos à atividade pesqueira em diferentes áreas da bacia independem da implementação de aproveitamento a montante da UHE Santo Antônio**. A otimização de ações entre os dois empreendimentos apresentados no EIA e analisados no Parecer Técnico n.º 014/2007 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, pode e deve ser empreendida sempre que resultar em melhor atendimento às comunidades impactadas, no entanto, o Ibama não aceitará descontinuidade de ações em decorrência de acordos não realizados.

Em relação aos impactos à ictiofauna (notadamente os grandes migradores cujo deslocamento se dá pelo rio Madeira) e, conseqüentemente, à atividade pesqueira envolvendo outros países, segundo entendimento da PROGE no Parecer n.º 0280/2007/PROGE/COEPA, *caso seja verificada a possibilidade de afetação em países transfronteiriços é indispensável, que pela via diplomática busque negociação e participação dos governos vizinhos, no intuito de respeitar os princípios de “independência nacional, autodeterminação dos povos, não-intervenção e relações multinacionais”*. Neste sentido, o empreendedor deve reportar no PBA, no momento que cita a possibilidade de afetamento em territórios de países vizinhos, o tratamento dispensado à questão. A equipe técnica já encaminhou solicitações à direção do Ibama (MEMO 132/2008 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, de 15 de julho de 2008) sobre a problemática envolvendo recursos pesqueiros transfronteiriços no Projeto Básico Ambiental.

9.5 Metodologia

Na revisão do subprograma apresentado a metodologia não foi explicitada adequadamente. Mesmo considerando que a partir desta revisão deverá o empreendedor apresentar programa específico, não é aceitável que um PBA remeta o técnico à metodologia presente no EIA. Por outro lado, há uma clara confusão no programa no que diz respeito a procedimento metodológico e ações a serem empreendidas. O tópico *metodologia* deve, portanto, descrever **como** será desenvolvido o programa, explicitando claramente os métodos e técnicas a serem utilizados, as *etapas de execução*, as metas a elas relacionadas e os *insumos* (bens

e serviços) necessários à execução das metas. A metodologia deverá ser descrita separadamente para cada uma das metas componentes, as quais estarão subordinadas a diferentes etapas de execução. Para melhor informar o programa é necessário que se observe:

1. O Objetivo Geral do programa deve explicitar a finalidade do mesmo de forma clara e realista. De acordo com o impacto correspondente, o programa deve objetivar a manutenção da atividade pesqueira tradicional de forma a assegurar a renda (em bases semelhantes ou melhores) das famílias que dependem da pesca para subsistência e segurança alimentar; ou a sua compensação. Os objetivos específicos, como a capacitação dos pescadores na gestão dos recursos pesqueiros, deverão, em conjunto, atender à totalidade da abrangência do objetivo geral, projetando o cenário dos resultados e das situações esperadas.
2. As metas são etapas necessárias à obtenção dos resultados. O conjunto de todas as metas levará a consecução do objetivo geral. Uma ou mais metas levarão a consecução de cada objetivo específico, devendo estar a ele relacionada(s). As metas são implementadas através de ações (atividades), de forma que uma meta poderá constar de uma ou mais ações (atividades) a ela subordinadas. Para sua melhor definição, as metas devem ser: mensuráveis (refletir a quantidade a ser atingida), específicas (remeter-se a questões específicas, não genéricas), temporais (indicar prazo para a sua realização), alcançáveis (serem factíveis, realizáveis) e significativas (devem possuir relação com os resultados que se quer obter, ou com o problema a ser solucionado ou minimizado). As metas devem vir acompanhadas de indicadores de implementação, utilizados para a avaliação de seu cumprimento e para o i) monitoramento das mudanças sociais e econômicas promovidas pelo desenvolvimento das atividades relacionadas à implantação e operação do empreendimento; (ii) avaliar a percepção da população acerca da qualidade do seu meio ambiente; e (iii) auxiliar a gestão por parte do órgão licenciador no que se refere à avaliação dos programas de mitigação e/ou compensação propostos no âmbito do licenciamento ambiental.

Os indicadores socioambientais deverão ser capazes de agregar significado às estatísticas sociais, servindo como instrumento de aferição da qualidade de vida e da qualidade ambiental da população da área de influência em estudo. Neste sentido, a formulação dos indicadores deverá considerar os atributos mínimos desejáveis para um indicador social, que segundo a metodologia de Paulo Jannuzzi⁴ podem ser assim classificados:

- Relevância social: efetiva importância da questão que está sendo coberta por um determinado indicador;
 - Validade: as informações que estão sendo geradas espelham em grande medida a realidade social vigente;
 - Confiabilidade: os indicadores que estão sendo produzidos podem ser considerados críveis;
 - Cobertura: que envolve a abrangência espacial do indicador;
 - Sensibilidade: capacidade de captação das mudanças ocorridas no interior da sociedade;
 - Especificidade: grau de detalhamento conceitual do indicador;
 - Inteligibilidade de sua construção: que envolve a metodologia usada para a definição do indicador;
 - Comunicabilidade: capacidade que os indicadores guardam de serem de fácil entendimento pela maioria das pessoas;
 - Facilidade para sua obtenção: os dados a serem coletados são factíveis de sê-los;
 - Periodicidade de sua atualização: de preferência sendo realizadas em períodos definidos no tempo (mês, semestre, ano, etc), de tal modo que possam ser construídas séries temporais;
 - Desagregabilidade: capacidade dos indicadores serem analisados de acordo com regiões geográficas, grupos de sexo, etnia e raça, faixas etárias, etc;
 - Historicidade: produção dos indicadores ao longo do tempo de tal forma que possam ser identificadas tendências de longo prazo.
3. **Acompanhamento e Avaliação** - Os procedimentos para o acompanhamento das etapas de execução do programa e da avaliação do grau de implementação deste deverão ser detalhados neste tópico. O

4 JANNUZZI, P.M. **Indicadores Sociais no Brasil: conceitos, medidas e aplicações**. Campinas: Allinea/PUC-Campinas, 2004.

acompanhamento deverá ocorrer mediante a comparação dos resultados esperados com os resultados parciais e totais obtidos. Além desta análise, um acompanhamento relacionado à operacionalização das metas e de suas respectivas ações (atividades) deverá ser previsto e detalhado neste tópico. Os procedimentos de *avaliação* deverão enfatizar o grau de implementação dos projetos do programa, por meio da análise dos *indicadores de implementação das metas*. É importante prever mecanismos que possibilitem a incorporação, a qualquer tempo, de melhorias contínuas nos projetos, contemplando: **(a)** a identificação de possíveis inconformidades, suas causas e conseqüências; **(b)** a implementação de ações corretivas e preventivas para estas inconformidades; **(c)** a verificação da eficácia destas ações corretivas e preventivas; e, **(d)** a documentação de quaisquer mudanças evidenciadas pelas incorporações das melhorias contínuas aqui referidas.

4. **Resultados esperados** – Os resultados esperados para cada meta deverão ser apresentados. Neste tópico, deverá ser efetuada uma breve discussão sobre a importância do conjunto destes resultados para o alcance do objetivo geral do projeto proposto.
5. **Responsáveis Técnicos** – Para a formatação e implementação deste programa devem participar, obrigatoriamente, sem prejuízo de demais profissionais, engenheiros de pesca, educadores ambientais e antropólogos. Assim que formada a equipe, o Consórcio deverá submeter à aprovação do Ibama a relação dos técnicos responsáveis pela elaboração e implementação do programa, bem como de toda a equipe técnica participante, indicando a área profissional de atuação, o número de registro no respectivo conselho de classe (para as profissões que possuem conselho de classe), e o número e cópia do registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental do IBAMA.

9.5.1 Área de estudo e localização dos pontos

A área de estudo deve ser a mesma apontada no item Âmbito de Aplicação deste parecer. Em relação à localização dos pontos amostrais para estatística pesqueira, deve ser incluída na proposta já apresentada a comunidade Engenho Velho. Reiteramos que a coleta de dados e o monitoramento da atividade pesqueira **impactada** a montante, a ser realizada em função UHE Santo Antônio, subsidiará a formulação de medidas de compensação inclusive para os pescadores localizados a montante. A articulação de ações entre os empreendimentos analisados no EIA pelo Parecer Técnico n.º 14 COHID/CGENE/DILIC/IBAMA pode e deve ser estabelecida para o melhor atendimento das exigências do licenciamento ambiental.

9.5.2 Monitoramento da atividade pesqueira – Estatística pesqueira

O período estabelecido para o PBA, de 9 anos a partir de 2008, é uma projeção unilateral do empreendedor. O Ibama definirá, de acordo com o andamento dos Programas, a duração do monitoramento.

Seleção e treinamento dos amostradores: A qualidade dos dados coletados é fundamental para confiabilidade do monitoramento. Desta forma, a empresa deve apresentar, com transparência e publicidade para a seleção dos coletores, os critérios mínimos necessários, de acordo com o já proposto no subprograma e considerando as exigências a seguir especificadas: (cf. amostra)

SELEÇÃO DE COLETORES PARA MONITORAMENTO DE DESEMBARQUES PESQUEIROS

A empresa xxxx está selecionando profissionais para atuarem como *COLETORES* em atividade de monitoramento de desembarques pesqueiros em xxx localidades da área de influência do empreendimento UHE Santo Antônio:

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Cargo: Coletor

Objetivo: realizar monitoramento diário de desembarque de pescado em pontos determinados.

Tarefas Principais

- Receber treinamento;
- Acompanhar diariamente o desembarque pesqueiro em ponto principal do desembarque por meio de preenchimento de formulários de cadastramento embarcações e pescadores e de formulários de controle de desembarque, controle de preços e controle de artes de pesca;
- Verificar semanalmente a ocorrência e frequência de desembarque em pontos secundários por meio de preenchimento de formulário de frequência de desembarque;

- Usar uniforme e crachá de identificação;
- Revisar preenchimento e organizar os formulários para entrega quinzenal ao supervisor;
- Escrever Relatório quinzenal de Atividades e entregá-lo ao supervisor.

Requisitos

- ✓ Estar habilitado a ter sua carteira assinada por dois anos;
- ✓ Estar desempregado;
- ✓ Ter cursado pelo menos o ensino básico (1ª a 4ª série);
- ✓ Ser parente de pescador ou ser pescador inativo;
- ✓ Residir em comunidade próxima ao ponto de desembarque;
- ✓ Ter conhecimentos sobre a atividade pesqueira praticada na sua região;
- ✓ Facilidade de comunicação oral e escrita;
- ✓ Organização e disponibilidade de tempo;
- ✓ Facilidade de trabalhar em equipe.

Prazos: Contrato de 3 anos (carteira assinada)

Remuneração: R\$.... + vale transporte e alimentação?

Período: x horas diárias (x com almoço) - xx horas semanais

Forma de seleção:

- Prova de língua portuguesa (redação) e matemática (soma, subtração, multiplicação e divisão)
- Entrevista
- Preenchimento de formulário-teste

No dia da seleção o candidato deverá apresentar os seguintes documentos:

- CARTEIRA DE TRABALHO
- Comprovante de residência (conta de luz, telefone, recibo de aluguel)

Coleta de dados: Neste item as diretrizes de coleta e o tratamento dos dados estão misturados, sendo necessária uma adequação que defina a participação dos coletores e a participação dos responsáveis pela interpretação, sistematização dos dados (inclusive com formulação de indicadores) e consecução do programa.

Na construção do Programa, além do já apresentado neste item, como a utilização do programa utilizado pelo Provárzea/Ibama e utilização de dados secundários, o monitoramento do desembarque pesqueiro deverá ser capaz de mapear (e/ou apresentar subsídios à compreensão):

- a estimativa do consumo diário por habitante nas localidades afetadas pelo empreendimento;
- dados da produção pesqueira por espécie, por localidade e na região, observando a sazonalidade, considerando o ano hidrológico completo.
- a estimativa do esforço pesqueiro por embarcação e considerando toda a frota, apresentando os seguintes dados: quilos de pescado por viagem e rendimento médio por pescador, dia de pesca, petrecho, localidade; em toda a região e por período sazonal, considerando o ano hidrológico completo.
- o preço médio do quilo do pescado na região, por espécie. Diferenciar espécies nobres e menos nobres, de maior e menor rentabilidade.
- Renda Bruta e Líquida dos pescadores por ano e por mês e a sua importância na composição da economia local e finanças municipais; variação da receita bruta da pesca na área do empreendimento, por trimestre e por ano e o impacto nas finanças municipais.
- Composição/participação familiar na atividade pesqueira.

Em relação à pesca amadora:

- Levantamento do número de pescadores e empreendimentos turísticos que funcionam no local.
- Levantamento das espécies de peixes mais capturadas.
- Descrever a pesca amadora em todas as suas formas, abordando pescadores, empreendimentos turísticos, as áreas utilizadas para a prática dessa atividade e as modalidades de captura, entre outros dados.
- Apresentar estimativa da movimentação financeira relacionada ao exercício da atividade,

considerando empregos diretos e indiretos, a importância e o impacto da atividade na economia local e movimentação financeira.

Para o levantamento, ou como melhor denominamos, Diagnóstico Rápido Participativo - DRP, o Programa deverá incorporar a previsão de realização por equipe especializada neste tipo de atividade, mediante **aprovação** do Ibama dos profissionais envolvidos, metodologia e cronograma de aplicação. A empresa que realizará o DRP deve ser capaz (física e financeiramente) de integrar e inter-relacionar as informações necessárias ao Programa de Compensação Social da Pesca com os demais programas do PBA, com vistas a evitar a sobreposição de etapas de diagnóstico (numa mesma comunidade) necessárias a diferentes programas, que são absolutamente desgastantes para as comunidades. Desta forma, a inter-relação com os demais programas deve estar alinhada e metodologicamente descrita.

- **Preparar e apoiar os pescadores profissionais para as alterações que deverão ocorrer na atividade pesqueira após a formação do reservatório:**

Este tópico deve ser adequado de acordo com o já exposto no item “9.2 Objetivos e 9.3 Metas” deste parecer. Reiteramos que ao objetivo “preparação e apoio aos pescadores para as alterações que deverão ocorrer na atividade”, devem estar aliadas ações de **capacitação destes para atuarem como agentes efetivos na gestão dos recursos ambientais e pesqueiros da região - que não está contemplada nos objetivos e deve ser incorporada.**

- **Levantamento do conhecimento etno-ictiológico dos pescadores e suas concepções sobre o ambiente e a pesca:** (observar o já exposto no item “9.2 Objetivos e 9.3 Metas” deste parecer)

O programa define que o conhecimento etno-ictiológico será realizado nos primeiros 2 anos de estudo, por meio da aplicação de questionários semi-estruturados a uma amostra de pescadores. É importante que esta amostra seja compatível com a realidade que se pretende revelar e, neste sentido, devem ser contemplados, **pelo menos**, 3 pontos a jusante (dada a extensão e quantidade de comunidades pesqueiras); inclusão de pontos na área do reservatório e remanso; e 3 pontos a montante (na área do reservatório do empreendimento de montante). Reiteramos que a otimização de ações entre os dois empreendimentos apresentados no EIA e analisados no Parecer Técnico n.º 014/2007 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, pode e deve ser empreendida sempre que resultar em melhor atendimento às comunidades impactadas.

Em relação à experiência dos pescadores a serem amostrados é necessário esclarecer que a pesca é atividade tradicional e atividade tradicional não é medida pelo tempo de exercício. Além disso, limitar a amostra a pescadores com mais de 15 anos de experiência não significa que todos os selecionados estarão aptos a contribuir com experiência em diversos petrechos e artes de pesca. Além disso, participação da mulher e filhos na atividade (pesca, confecção de apetrechos, beneficiamento do pescado, etc), por este quesito, tenderá a ser ofuscada, ou mesmo esquecida, trazendo prejuízo ao diagnóstico.

A motivação da participação na amostragem, proposta por meio somente da distribuição de brindes como bonés e camisetas, está totalmente equivocada. É necessário que as famílias amostradas estejam cientes que sua participação é qualificada e, neste sentido, a **educação ambiental** é o foco especial para o andamento do programa, tanto como instrumento capaz de garantir a eficácia da pesca e promover a utilização dos recursos pesqueiros de forma sustentável, como também para promover a auto-afirmação da região, o senso de cidadania e de realização plena das pessoas que vivem e trabalham na região.

- **Retorno das informações ao público alvo para apresentação e discussão dos resultados**

As devolutivas constituem o momento de consolidação do diagnóstico rápido participativo e devem ser realizadas ao final de cada rodada de caracterização, para construção conjunta de projetos de compensação da pesca. A periodicidade deverá ser revista de acordo com a revisão metodológica solicitada.

- **Complementação ao Subprograma de Ecologia e Biologia**

Não há complementações para este item, lembrando que a construção de novo programa deverá utilizar estes dados como ferramenta.

i

9.6 Responsabilidades

Especificar, além do próprio empreendedor, a(s) instituição(ões) responsável(is) pela implementação de

projetos, constando razão social, endereço e telefones de contato. Assim que firmados, termos de cooperação, convênios e outros instrumentos utilizados para formalizar parcerias de execução dos projetos entre os empreendedores e terceiros deverão ser devidamente reportados neste tópico. Tais informações devem sempre constar dos relatórios apresentados e dos projetos derivados.

9.7 Produtos

A estruturação dos relatórios deve corresponder à nova formatação do programa, devendo ainda ser previsto um tópico de análise da inter-relação com outros programas ambientais, com enfoque nas alternativas empregadas para garantir a autonomia ou simultaneidade de execução das metas referentes aos projetos inter-relacionados.

9.8 Cronograma

Adequar o cronograma à nova formatação do programa. Além disso, um cronograma físico-financeiro deverá ser apresentado, remontando (a) à cronologia mensal de execução das etapas de execução e metas a elas relacionadas; e, (b) aos recursos financeiros a serem alocados. Este tópico deverá ser preferencialmente apresentado na forma de uma tabela.

9.9 Interfaces entre Programas

Apresentar análise de como, quando e porque as interfaces são necessárias, ressaltando a importância dos citados, além dos Programas de Educação Ambiental, Ações a Jusante, Remanejamento da População, Saúde e dos relacionados ao resgate e preservação dos patrimônios material e imaterial.

9.10 Bibliografia

Considerar, além da bibliografia citada:

ACHESON, J. M., (1981). Anthropology of fishing. *Annual of Review of Anthropology* (10): 275-316.

BEGOSSI, A., (1995). Fishing Spots and Sea Tenure: Incipient Forms of Local Management in Atlantic Forest Coastal Communities. *Human Ecology*, 23(3), 387-406.

BEGOSSI, A. (2006). Temporal Stability in Fishing Spots: Conservation and Co-management in Brazilian Artisanal Coastal Fisheries. *Ecology and Society* 11 (1) 5, 25p.

BOURDIEU, P. (2001). *O Poder Simbólico*. Quarta Edição, Rio de Janeiro, RJ, Bertrand Brasil, 311p. HIRSCHMAN, A.O. (1996), *Auto-subversão - teorias consagradas em xeque*. S. Paulo, Companhia das Letras, 1996.

CORDELL, J. (1978) Carrying Capacity Analysis of Fixed-territorial fishing. *Ethnology*. Vol. XVII, No 1, 1-24.

DIEGUES, A.C.S. (1983). *Pescadores, Camponeses e Trabalhadores do Mar*. Ensaio 94, Ática, São Paulo, 287p.

DIEGUES, A.C.S. (1993). Realidades e falácias sobre pescadores artesanais. IN: *Documentos e relatórios de pesquisa n° 7*. - USP.

FAO (1995). *Código de Conducta para la Pesca Responsable*. Roma, FAO.

FAO (2004). The state of world fisheries and aquaculture. *Acessado em www.fao.org em 30.04.2007*.

FISCHER, C. F. A.; CHAGAS, A. L. G. A.; DORNELLES, L. D. C., (1992). *Pesca de Águas Interiores*. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), 29p.

GUIDDENS, A. (1991). *As Conseqüências da Modernidade*. São Paulo, Editora Unesp, 6a. Reimpressão.

GUIVANT, J. A. A Trajetória das Análises de Risco: da Periferia ao Centro da Teoria Social. *BIB n.º 46*, 1998.

GEO Brasil (2002) - *Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil*. Brasília. Edições IBAMA, 447p.

IBAMA (2007). *Estatística da Pesca de 2005. Brasil – Grandes Regiões e Unidades da Federação*. Brasília, 147p.

MARRUL Fo (2003). *Crise e Sustentabilidade no Uso dos Recursos Pesqueiros*. Brasília. Edições IBAMA, 148p.

OFFE, C. (1999). A atual transição histórica e algumas opções básicas para as instituições da sociedade” in BRESSER PEREIRA, L.C.; WILHEIM, J.; SOLA, L. (orgs). *Sociedade e Estado em transformação*. São

Paulo/Brasília: Editora UNESP/ENAP, pp. 119-145.

PATEMAN, C. (1992). *Participação e Teoria Democrática. Rio de Janeiro: Paz e Terra.*

PETRERE JR., M., (1989). River fisheries in Brazil: a review. *Regulated rivers: Research and Managment.* Vol. 4, 1-16.

SEAP (2003). *1ª Conferência Nacional de Aqüicultura e Pesca – Caderno de Resoluções.* Luziânia (GO), SEAP/PR, 23 p.

SEAP (2006). *Registro Geral da Pesca – Resultado do Recadastramento dos Pescadores no Brasil.* Brasília, 104p. Disponível em www.presidencia.gov.br/seap.

SEN, A. (1999). *Pobreza e fomes: um ensaio sobre direitos e privações.* Lisboa, Terramar.

SEN, A. (2000). *Desenvolvimento como liberdade.* São Paulo, Companhia das Letras, 109p.

III – Conclusão

Tendo em vista a especificidade da atividade pesqueira e a sua importância no contexto da economia na região do Madeira e seus afluentes e a necessidade de acompanhar a questão da pesca do ponto de vista social, incluindo considerações sobre possíveis modificações na estrutura, riqueza e abundância fauna aquática, deve ser apresentado **Programa de Compensação Social da Atividade Pesqueira** com o objetivo de acompanhar a situação da atividade pesqueira, tendo como foco: (i) à manutenção da atividade pesqueira, cujo monitoramento é ação contínua; (ii) à compensação social da atividade pesqueira impactada, tendo como base os resultados do monitoramento contínuo, mediante a implantação de projetos que garantam a sustentabilidade do trabalho e da renda dos pescadores, permitindo a permanência na atividade ou a inserção, somente quando interessar, e desde que comprovada a viabilidade econômica, em atividades alternativas; (iii) à definição de um novo padrão tecnológico, incluindo ações para reestruturação da atividade, sempre que necessário.

O fomento de projetos locais voltados ao fortalecimento da atividade de pesca artesanal e ao uso sustentável dos recursos pesqueiros deve ser empreendido mediante ações de educação ambiental, utilizando metodologias participativas, com vistas a garantir que os projetos selecionados sejam demandas reais das comunidades e estejam correlacionados aos principais problemas relacionados à pesca. A proposição deve ser tanto a de compartilhamento de poder como de co-responsabilidade na implementação e posterior manutenção dos projetos.

As ações pulverizadas presentes do PBA relacionadas à atividade pesqueira, como as propostas no Programa de Ações a Jusante e no Programa de Remanejamento da População deverão ser adequadas às exigências presentes neste parecer e integradas o mesmo documento.

É a informação,

Lilian Maria Menezes Lima
Analista Ambiental/mat. 1448513
CGPEG/DILIC/IBAMA

Luiz Fernando Suffiati
Analista Ambiental/mat. 1572945
COHID/DILIC/IBAMA

Rodrigo Herles dos Santos
Analista Ambiental/mat. 1572453
COHID/DILIC/IBAMA

Módulo 5

Prospecto de Ata de Reunião, de 07/11/2008

Reunião Ictiofauna 07/11/2008

Participantes:

Rodrigo Heles, Rodrigo Koblitz, Ricardo Choueri (IBAMA)

Nádia Faria, Alexandre Ungar, Rosseval Leite, Gislene Torrente Villara, Carolina Dória (MESA)

Inicialmente, a MESA solicitou informações sobre o pedido encaminhado ao IBAMA referente à extensão de prazos para o cumprimento de Condicionantes da Licença de Instalação, tendo sido informada que a resposta estaria sendo encaminhada, oficialmente, naquele dia ou no máximo na próxima segunda-feira.

A seguir, a MESA informou que as equipes do Programa de Conservação da Ictiofauna- Subprogramas de Monitoramento da Ictiofauna, de Inventário Taxonômico e Ecologia e Biologia estarão em campo a partir do dia 10/11/2008 e que para a realização das amostragens previstas serão necessários vinte dias de campo, de modo a cobrir toda a rede amostral solicitada por aquele Instituto. Os representantes da MESA enfatizaram que caso a rede amostral constante das Condicionantes da Licença de Instalação 540/2008 seja efetivamente cumprida não haverá tempo hábil para processamento do material coletado, gerando acúmulo de material nos laboratórios e sem retorno de informações.

Em seguida, a MESA esclareceu que a reunião havia sido oficialmente solicitada com vistas a esclarecer (i) as limitações existentes para o cumprimento das condicionantes, tendo em vista as dificuldades operacionais para cobrir a área proposta para amostragem, entre as quais se incluem aquelas a montante do AHE Santo Antônio, e para as quais haverá sobreposição de esforços, considerando a presença da AHE Jirau (ii) a definição das espécies foco para o Programa de Conservação da Ictiofauna (iii) outras condicionantes constantes da Licença de Instalação e referentes ao Programa de Conservação da Ictiologia e seus subprogramas.

De acordo com o técnico Rodrigo Heles, prevê-se que Jirau e Santo Antônio dividirão em partes iguais os programas. Mas, a licença de Jirau ainda não saiu, e os técnicos do IBAMA não têm certeza de como e quando vai acontecer essa divisão.

A coordenadora do Meio Biótico da MESA, Nádia Faria, enfatizou que a rede amostral proposta para a Ictiologia foi demasiadamente expandida e que isso se aplica a Fauna, Flora e outros programas do PBA. A equipe técnica da MESA julga que a rede proposta não é compatível com a necessidade dos monitoramentos que devem ser realizados para o empreendimento Santo Antonio.

A seguir, foram discutidos os subprogramas propostos e suas condicionantes.

Subprograma Monitoramento de Atividade Pesqueira:

A) A Prof. Carolina Doria, responsável pelo subprograma, expôs que as áreas de Guajará Mirim e Costa Marques tem relação com o empreendimento de Jirau, propondo excluí-los. Em substituição, seria mais interessante alocar esforços em comunidades ribeirinhas mais próximas a Santo Antônio, sem contudo diminuir o número de pontos amostrais.

Após avaliação, optou-se por trocar Costa Marques pela comunidade de Nazaré. Seria incluída na rede a ser monitorada a comunidade da Engenho Novo (AGROVILA), relocada em consequência da implantação do canteiro de obras.

Esta nova rede deverá ser comunicada oficialmente ao IBAMA, que responderá também oficialmente.

B) No tocante a Condicionante “Determinar regiões ou trechos de rio com conflitos no uso dos recursos pesqueiros, caracterizar a situação e propor estratégias para mitigá-la”, a MESA reafirmou que não é de sua competência mitigar conflitos pré-existentes na área.

Após avaliação por ambas as partes, acordou-se que a MESA irá mapear e buscar, na medida do possível, os conflitos existentes.

A proposição de estratégias para mitigação destes possíveis conflitos, por parte da MESA, deverá ser avaliado oportunamente, não sendo objetivo deste subprograma..

Subprograma de Ictioplancton

Rede amostral: fazer amostragens nos pontos de confluência, depois logo abaixo da cachoeira e por último no Belmont.

Condicionantes:

A1) Se torna inviável cumprir a condicionante por não ter como reproduzir os indivíduos em laboratório. Além do que, essas respostas não determinarão nenhuma alteração no projeto da usina. O IBAMA posicionou-se, requerendo que uma solução seja apresentada.

A2) A condicionante foi discutida e a equipe técnica ressaltou ser impossível realizar coleta em 5 pontos na Área 3, localizada a montante, sem incluir afluentes em território Boliviano. O IBAMA solicitou que a primeira campanha inclua todos os pontos previstos no Programa e que posteriormente sejam selecionados os pontos onde serão estabelecidas as coletas semestrais, todos localizados em território Brasileiro. Estes pontos serão apresentados no relatório da campanha de campo do mês de novembro.

Foi mantida a coleta semestral em Humaitá e as mensais nos demais pontos, como já constava da versão revisada do Programa (Julho/2008).

A3) O Dr. Rosseval Leite argumentou que não há a necessidade de fazer ictioplâncton em lagos, pois o ambiente não é usado pelos grandes bagres como área reprodutiva. Houve contestação por parte do IBAMA, quando a estes dados. Em seguida acordou-se que o Dr. Rosseval deverá justificar por escrito a sua teoria, sendo o documento analisado para a manutenção ou retirada da Condicionante. Rodrigo pediu para que se faça uma amostragem, com o intuito de se verificar a presença ou ausência de larvas, que não as das espécies que usualmente vivem ou se adaptam a ambientes de águas lânticas.

Acordou-se que a coleta será realizada e caso não se registre larvas das espécies alvo, como previsto pelos pesquisadores, sendo enviado relatório ao IBAMA solicitando o cancelamento dessa condicionante.

A4) A amostragem de juvenis em áreas de várzeas com uso de rede de arrasto já está prevista no Subprograma de Biologia e Ecologia e será realizada.

A5) previsão de amostragem no estirão do reservatório e a jusante, após o enchimento.

Esta condicionante não foi objeto de discussão nesta reunião, posto que havia sido discutida em reunião realizada no dia 10 de outubro, na sede do IBAMA. A MESA reafirma seu entendimento que estas amostragens sofrerão interferências do AHE Jirau, não sendo efetiva para avaliação dos possíveis impactos sobre o ictioplâncton causados pelo empreendimento AHE Santo Antônio.

No momento, considera-se que após a formação do reservatório a amostragem será realizada no corpo do reservatório e a jusante. A definição de outras áreas amostrais será feita a posteriori.

A6) A análise da contribuição do rio Madeira será avaliada através de coletas no próprio rio Madeira e a jusante e montante de sua foz (rio Amazonas).

A7) O Prof. Rosseval discorreu longamente sobre o comportamento reprodutivo dos bagres do rio Madeira, tendo expressado sua opinião que não há como alterar regras de operação de Usinas Hidrelétricas, com o que a MESA concorda plenamente.

Uma vez que o professor expôs dados de seu conhecimento, e fruto de sua experiência, sem ser contestado pelos presentes, entende-se que a Condicionante tornou-se sem efeito após a exposição apresentada.

A8) O Prof. Rosseval esclareceu que não é possível fazer taxonomia de ovos, ficando esta parte da condicionante sem efeito por sua inviabilidade técnica.

A9) Discutida a condicionante e sua exequibilidade, o IBAMA esclareceu que deseja saber se as larvas não ficarão barradas pela usina.

Foi solicitada o envio de documento com a velocidade de fundo projetada para o reservatório de Santo Antônio, comparando-a com outros dados citados pelo Prof. Rosseval e relativos a velocidade de rios Amazônicos.

A10) A MESA informou que os fatores abióticos, inclusive transparência de água, já foram incorporados à revisão do subprograma e serão mantidos.

2.17 Subprograma Ecologia e Biologia

Inicialmente, discutiu-se a proposta de redefinir a rede amostral e a periodicidade das coletas, considerando todo o esforço necessário para a sua realização e o pequeno ou nenhum retorno esperado, posto que as questões consideradas preponderantes poderão ser obtidas com uma rede simplificada. A MESA argumentou ainda, que considera mais válido concentrar esforços em parâmetros facilmente visíveis e relacionados às espécies alvos, do que se analisar indiscriminadamente várias espécies.

Foi proposta a eliminação de algumas áreas amostrais, mais especificamente, as de Aripuanã e Manicoré, substituindo-as somente por Nova Olinda. Nesta nova área, as coletas seriam semestrais e não mensais.

Por solicitação do IBAMA, nessa primeira campanha serão realizadas coletadas nesses três pontos (Aripuanã, Manicoré e Nova Olinda), apresentando-se a discussão dos resultados obtidos àquele Instituto. O Instituto propôs, ainda, que após a entrega dos resultados seja marcada uma nova discussão dos programas e condicionantes relativos ao Programa de Monitoramento da Ictiofauna, com o que a MESA concordou.

Acordou-se ainda que:

A3 MONTANTE (EXPANDIDA, COLETAS EM NOVEMBRO E JUNHO): no PBA estão previstas 5 localidades (pontos de coleta) mas apenas 2 ou 3 delas serão estabelecidas como pontos de coleta da equipe. Esta decisão será tomada com base nos resultados da coleta realizada no mês de novembro;

A3 JUSANTE (EXPANDIDA, COLETAS EM NOVEMBRO E JUNHO): o reconhecimento e análise dos dados da coleta de novembro indicarão um ponto representativo para substituir os 3 pontos por um único ponto ainda não definido. Argumentos quanto a extensão dos efeitos do empreendimento (que deveriam ultrapassar 500km a jusante para justificar o estudo nesses 3 pontos) precisam ser reunidos e apresentados no relatório.

A proposta da equipe é suprimir esses pontos de coleta por no máximo um ponto representativo para o trecho de montante e para o trecho de jusante, que tenham uma logística mais exequível, posto que estas áreas apresentam dificuldades quanto ao acesso, e com longo deslocamento por via aquática. Toda a infra-estrutura de apoio para o período de coleta- água potável, combustível, alimentação e vasilhames para deposição dos peixes capturados, equipamentos de pesca- além da equipe técnica e de apoio, precisam ser transportado por via aquática.

B) Quanto aos estudos relacionados ao “crescimento”, acordou-se em realizá-los somente para as três espécies alvo. São consideradas como “Alvo”: Dourada, Piramutaba e Babão. Foi solicitado a MESA e aos seus consultores que utilizem de dados secundários para verificar se existe a real necessidade de se manter a demanda por este tipo de estudo, em relação às espécies antes definidas.

Quanto a periodicidade de coletas, o IBAMA estabeleceu que irá reavaliar o assunto depois do primeiro ano de trabalho, sendo os resultados obtidos comparados àqueles do EIA, no que toca às possíveis variações de dados qualitativos e quantitativos. Para isto, os dados obtidos neste período deverão ser analisados com este enfoque.

C) Condicionante já aceita pela MESA, que já havia incluído as variáveis solicitadas na revisão do programa (turbidez e transparência).

D) Sobre os Métodos de laboratório, acordou-se que serão avaliadas as informações ecológicas e não as populacionais. Serão analisados o grau de repleção estomacal, comprimento, índice gonadal, peso do peixe, sexo, sem necessidade de pesar gônadas e estômagos e tão pouco realizar análises histológicas.

E) A MESA contestou a Condicionante, posto não ser sua competência o desenvolvimento de equipamentos de pesca. Os consultores da MESA argumentaram que os trabalhos de resgate de peixes que já vem sendo realizados nas enseadeiras e pedrais do AHE Santo Antônio dariam informações suficientes para a avaliação dos peixes de cachoeira. Além disso, as “tarrafas”, são muito eficientes e comumente utilizadas para capturar peixes em área de corredeiras, conforme experiência da equipe técnica da MESA. No entanto, o técnico Rodrigo rejeitou o argumento, dizendo que os resultados do resgate se aplicam a Cachoeira de Santo Antonio e não para a Cachoeira de Teotônio, local para o qual foi solicitado o equipamento.

Finalmente, acordou-se a contratação, pela MESA, de um engenheiro de pesca para avaliar (i) dar um parecer sobre a inviabilidade de desenvolver/efetuar pescarias com um equipamento no nível de exigência da condicionante, (ii) a viabilidade de desenvolvimento deste tipo de equipamento ou para o desenvolvimento desse equipamento para amostragem em cachoeira. A representante da MESA ressaltou que os testes de eficiência deveriam ser realizados pelo IBAMA, o que foi aceito. O IBAMA concordou que será buscado o desenvolvimento de um só aparelho, a ser testado em qualquer cachoeira e não especificamente na cachoeira de Teotônio, como solicitado pelo técnico Rodrigo Koblitiz.

F) a condicionante foi discutida, ressaltando-se que as CPUE's requeridas não são comparáveis. O IBAMA concordou que as mesmas não devem ser comparadas entre si. Acordou-se em utilizar as duas CPUE- pesca amadora e

profissional- como base para futuramente mostrar as alterações populacionais, não cabendo comparação entre elas. Sendo assim, os resultados deverão ser apresentados em separado

G) Após ressaltar que as informações advindas da pesca comercial são sazonais, o que significa que haverá meses em não será possível apresentar nenhum resultado, foi considerada válida a inclusão das espécies Branquinha, Jaraqui e *Prochilodus* (pesca comercial) nos estudos, a serem analisadas somente como indicadores de determinados períodos, não podendo os dados servirem como base para extrapolação, como pretendido na Condicionante.

H) A condicionante já havia sido atendida na revisão do Programa, sendo que os lagos a serem amostrados são o Cuniã e Puruzinho.

I- Os pontos para realização de pesca nos tributários foram demarcados nos afluentes: rio Jaciparaná, rio Karipuna, rio Machado e igarapé Belmont.

I-Os igarapés Jaci Paraná e Karipuna já haviam sido propostos na revisão do Programa de Ictiofauna. Para os outros igarapés, a MESA argumentou que não se consegue entrar no período de seca para realizar amostragem. Isto geraria lacunas nos dados e o impedimento de se registrar alguns dados da biologia das espécies que ali vivem.

Após longa troca de idéias, a rede final de Igarapés e afluentes selecionados para coletas, ficou assim acordada: Jaci Paraná, Karipuna, Belmont, Machado. Acordou-se que em todos os pontos, não só nesses tributários, serão apresentados somente informações ecológicas e não populacionais (repleção estomacal, tamanho, índice gonadal peso do peixe e sexo, sem necessidade de se pesar gônadas e estômagos).

Quanto a pesca no interior destes tributários, acordou-se que a mesma será realizada tão longe quanto possível da foz, atendendo-se assim a condicionante. Registrou-se, que o custo de incluir o igarapé Belmont e o rio Machado será de 3 dias a mais de coleta

J) Para as espécies coletadas em rede de cerco, como solicitado em Condicionante, o IBAMA concordou que os indivíduos sejam preservados e depois do primeiro relatório quantitativo sejam definidas as espécies que terão seus parâmetros biológicos analisados. A escolha de qual ou quais espécies devem ser estudadas será feita com base naquelas espécies que possam ser usadas como Bioindicadoras para cada um dos pontos de amostragens no qual se usar este equipamento.

K) Repete letra C

L) foi esclarecido pela MESA que o reservatório tem tempo de enchimento curto, talvez oito dias dependendo do período em que for fechado. Assim, considerando a morfologia do fundo do rio, não haverá tempo para Não foi discutido, mas a equipe esclarece que a batimetria poderia informar sobre

áreas com potencial para a retenção de peixes. Entretanto, o tempo de enchimento do reservatório está previsto para 18 horas. Esse tempo deverá ser insuficiente para localizar as áreas que reterão os peixes e resgatá-los em tempo hábil antes do funcionamento das turbinas.

M) Repete o solicitado na letra I.

N) Condicionante já atendida.

P) e Q) Referem-se ao Programa de Transposição de Peixes, e serão oportunamente discutidas (Nota da MESA)

2.17 Genética de População:

A) A escolha das espécies para a retirada de tecido para tratamento genético será feita pelas professoras Carolina e Gislene e a coleta deverá começar já na amostragem de dezembro. O estudo, a ser realizado após um ano de coleta de material, terá como objetivo avaliar o isolamento geográfico imposto pelas cachoeiras existentes no rio Madeira. A condicionante foi mantida mesmo após a Prof. Gislene ter argumentado que as cachoeiras são somente obstáculos ecológicos e não geográficos.

B) Os estudos para definição se as espécies apresentam comportamento de Homing será realizado somente para as três espécies indicadas na condicionante, definidas agora como espécies alvo: babão, piramutaba e dourada.

C) A MESA solicitou que a condicionante fosse esclarecida pelos técnicos do IBAMA. O que se pede é caso se use a metodologia de micro satélite, tida como de menor eficiência, tal escolha seja justificada tanto tecnicamente, como financeiramente.

Se caso se opte por usar a metodologia *D-loop* essa condicionante é retirada, sem necessidade de justificativas.