

Módulo 4

IT Nº 65/2008 - COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, de 08/08/2008



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA

INFORMAÇÃO TÉCNICA Nº 65/2008 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA

Brasília, 08 de agosto de 2008

Do Técnico: Rodrigo Vasconcelos Koblitz – Analista Ambiental / Biólogo

À: Moara Menta Giasson
Coordenadora de Energia Hidrelétrica

Assunto: Plano de Trabalho de monitoramento da Fauna Terrestre do Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antonio

Processo: 02001.000508/2008-99

1 – INTRODUÇÃO

O empreendedor apresentou o PBA, em 13.02.2008. Para subsidiar as decisões dessa Instituição, a COOPE, através de convênio firmado, produziu o documento técnico “Nota Técnico – Científica consolidada do projeto básico ambiental (PBA) do aproveitamento Hidrelétrico (AHE) de Santo Antônio – Rio Madeira – Porto Velho – Rondônia”, IVIG/COPPE/UFRJ/IBAMA, que analisa o PBA. Em 10.06.2008, foi realizada uma reunião entre Ibama e os pesquisadores da Coppe. Algumas mudanças foram propostas e posteriormente discutidas com o empreendedor na reunião realizada em 23.06.2008. Após essas discussões o Ibama concluiu o desenho experimental a respeito do programa de monitoramento da fauna, que é o objeto de análise desse parecer.

2 – PLANO DE TRABALHO

2.1 – Desenho Amostral

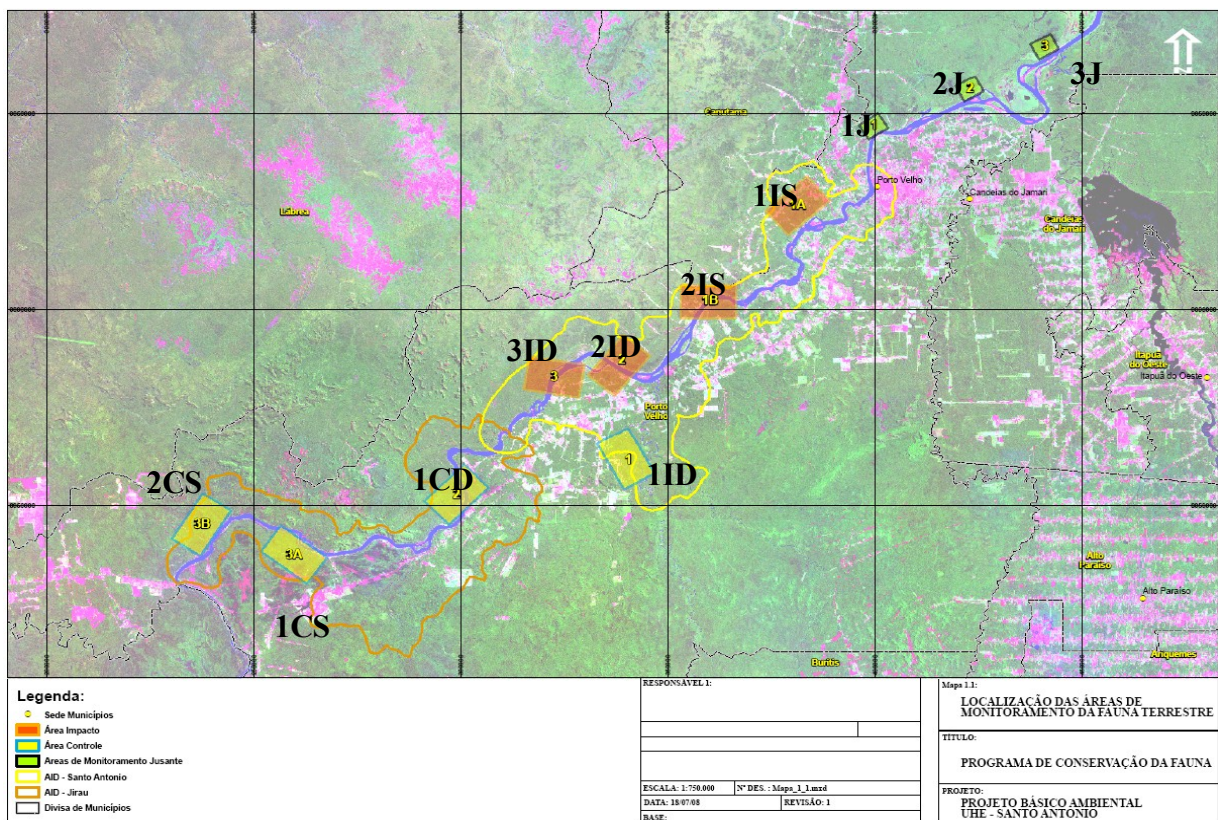
As amostragens serão realizadas em conjuntos padronizados de trilhas e parcelas, denominadas de aqui em diante módulos de amostragem. O desenho de amostragem será composto por 12 módulos amostrais, distribuídos na área da influência da UHE e em áreas-controle a montante e a jusante do lago da barragem (Mapa 1). Além dessas, serão colocadas três transectos simples a jusante do barramento, sendo que a primeira parcela será replicada a um quilometro de distancia, conforme mostrado na figura 3.

As indicações dos sítios amostrais foram reelaboradas para facilitar a discussão que se propõe mais adiante. As letras que classificam os sítios de amostragem se referem a: C- Controle; I – Impacto; D – Indicando que haverão dois módulos, um em cada margem do rio; S – Indicando que haverá um módulo em uma das margens do rio; e J- Jusante.

Os sítios de amostragem 1ID, 2ID, 3ID e 1CD terão dois módulos (cada módulo possui dois transectos de 5 km), um em cada margem do rio; os sítios 1IS e 2CS, terão um módulo amostral situados na margem esquerda do rio; os sítios 2IS e 1CS terão um módulo amostral situado na margem direita do rio; e os sítios 1J, 2J e 3J terão um transecto simples com replicação da primeira parcela a um quilometro de distancia, todos situados do lado esquerdo do rio. As parcelas de “controle terra firme” serão colocadas nos módulos da margem esquerda do rio, especificamente nos sítios 1IS, 2ID, 1CD e 2CS.

O objetivo das parcelas controle terra firme é monitorar áreas que serão menos afetadas pelo enchimento do reservatório. Quando esse evento ocorrer, haverá uma dispersão dos espécimes se afastando da região alagada, assim é possível que parcelas colocadas até o quilometro 5 sejam afetadas e não possam mais ser consideradas como isentas do impacto do enchimento do reservatório. A probabilidade disso ocorrer em uma parcela situada a 10 km, é bem pequena.

As parcelas de controle terra firme serão colocadas na margem esquerda nos módulos dos sítios 3B, 3I, 2I e 1A.



Mapa 1. Distribuição das unidades amostrais propostas na área de influência da UHE (quadrados laranja) e nas áreas-controle a montante (quadrados amarelos) e jusante do lago da barragem (quadrados verdes).

Cada módulo de amostragem será composto por dois transectos paralelos de 5 km de extensão, separados entre si por 1 km. Os transectos serão perpendiculares aos rios (Madeira e Jaci-Paraná). Cada transecto deverá conter 5 parcelas de 250 m de comprimento, espaçadas regularmente a cada 1 km. As parcelas deverão seguir a curva de nível do terreno (Figura 1). A primeira parcela de amostragem (Parcela 1, na Figura 1) deverá ser posicionada na linha da cota do rio no pico da cheia. Cada parcela terá 250 m de comprimento, partindo da trilha e seguindo a direção da curva de nível do ponto de partida, para minimizar a variação ambiental dentro da parcela. A linha central da parcela será marcada por um corredor de 50cm, delimitada

por fita plástica, que servirá de corredor de deslocamento para os pesquisadores. A largura da parcela de amostragem vai depender do grupo biológico a ser amostrado.

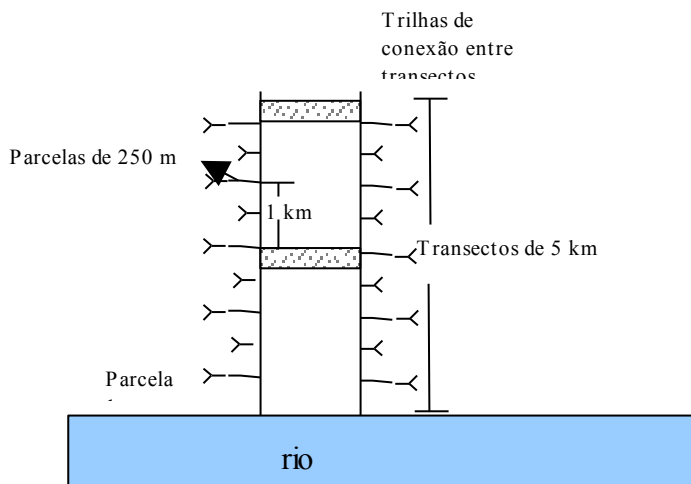


Figura 1. Esquemas dos módulos de amostragem.

No meio (quilômetro 2,5) e final (quilômetro 5) de cada transecto deverão ser abertas trilhas que conectem os transectos (Figura 1). No caso das parcelas controle terra firme, deverão ser abertas trilhas de acesso entre os transectos no quilometro 10 (figura 2).

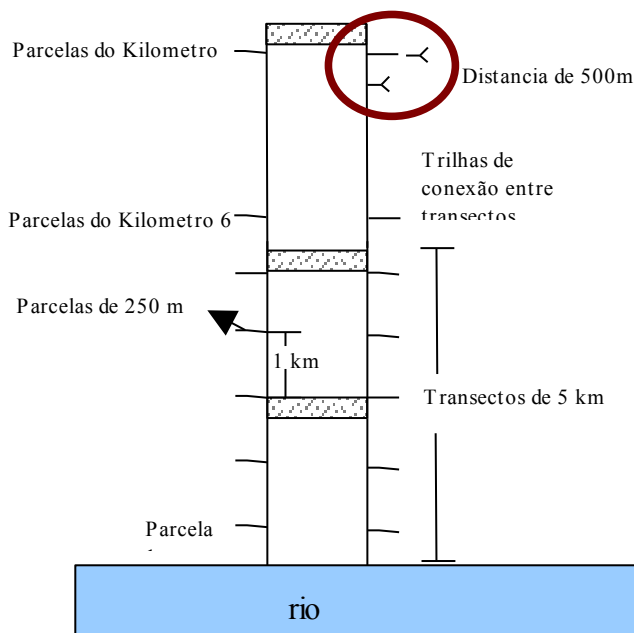


Figura 2. Esquema do módulo estendido de amostragem até 10km, para amostragem de ambientes distantes do rio

A figura 2 também apresenta o detalhe, assinalado, da colocação das estações de pitfall nos quilômetros 6 e 10. As estações deverão ser colocadas no final da parcela e, no transecto, a 500 m abaixo da parcela. A figura só mostra um esquema de montagem, mas o mesmo deverá ser seguido para os quilômetros acima delimitados, nos dois transectos do módulo.

Os módulos das amostragens de jusante, 1J, 2J e 3J, deverão ser dispostos da seguinte forma: São transectos simples e devem estar perpendiculares ao rio, contendo 5 parcelas. Apesar de não estar assinalado na figura, as amostragens de *pitfall* deverão ser colocadas tanto no final das parcelas, quanto nos transectos. Com o intuito de aumentar as amostragens da região adjacente ao rio, várzea e mata ripária, apenas a primeira parcela, a mais próxima do rio, deverá ser replicada a uma distancia de quilometro, conforme apontadas abaixo (figura 3):

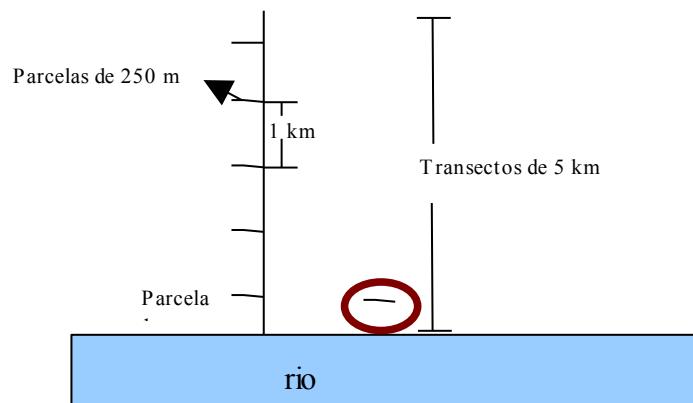


Figura 2. Esquema dos transectos a serem colocados a jusante da barragem, com a replicação da parcela mais próxima do rio.

Outras parcelas que deverão ser colocadas no mapa são as parcelas ripárias. Essas deverão ser colocadas em cada módulo de dois transectos a serem instaladas à margem de igarapés. O número total de parcelas, de 6 a 10, dependerá do número de igarapés que existir dentro do módulo. Terão 250m de comprimento e deverão ser colocadas a 1,5 metros de distancia da margem direita do igarapé.

Serão instaladas também serão instaladas três parcelas aquáticas, ao longo dos três igarapés de maior porte que cruzarem as trilhas de 5 km. Cada parcela terá 1000 m de comprimento e será acompanhada por uma picada ao longo da margem esquerda do igarapé, e marcada a cada 50 m por fita colorida e uma placa de identificação fixada em tronco de árvore na margem oposta a da picada. Em cada um destes pontos serão medidos, largura do igarapé, profundidade máxima e média da água, velocidade da corrente, transparência da água, cobertura vegetal e presença de refúgios para fauna aquática.

2.2– Metodologia de amostragem da Fauna

As amostragens deverão ocorrer nas parcelas e nos transectos conforme a metodologia apresentada por grupo.

1- Pequenos mamíferos não voadores

1.1. LiveTraps. Deverão ser dispostas nas parcelas, sendo utilizadas 16 estações por parcela. Dessas 16 (dezesesseis), 4 (quatro) deverão ser de dossel, 6 (seis) de chão e 6 (seis) de sub-bosque. As estações de chão e sub-bosque devem ser compostas por duas armadilhas cada, uma Sherman e uma Tomahawk. As estações devem ser intercaladas entre chão e sub-bosque e a cada e deverão ter uma distancia de 20 m entre elas. Nas distancias de 50, 100, 150 e 200m deverão ser instaladas as estações de dossel. Assim, por módulo deverão haver 160 estações e nos 12 módulos, 3 transectos simples com replicação da primeira parcela e mais as 24 parcelas “terra firme”, somam no total 2.208 estações. As estações deverão ser amostradas durante 6 (seis) dias consecutivos.

1.2. Pitfall. Sua distribuição se dará nos transectos de 5 km e nas parcelas, sendo nove estações por transecto. Em cada parcela, no final dela, e na região central entre as parcelas deverão ser colocadas as estações de *pitfall* (conforme indicado na figura 1) cada estação é compostas por quatro baldes de 80 l, dispostas em forma de “Y”. Assim para cada módulo serão plotadas 18 estações. Nas parcelas de “terra firme” serão colocados as estações no final de cada parcela de 250m e, no transecto, 500 abaixo dessa parcela (conforme indicado na figura 2) . Assim, no total, considerando os 12 módulos duplos, três transectos simples com replicação da primeira parcela e mais as 24 parcelas de “terra firme” serão colocados 270 estações de *pitfall*, comparados com os 360 propostos. As estações de *pitfall* deverão ficar abertas durante 6 (seis) dias consecutivos.

2. Quirópteros

2.1. Redes de neblina. Deverão ser abertas das parcelas de 250 m. Para a captura de morcegos as redes de neblina deverão ficar armadas no período de 18:00 às 00:00. Deverão ser colocadas 3 redes de 12 m × 2,5 m por parcela. Deverão ser realizadas 4 campanhas anuais, uma em cada estação. Com uma amostragem por campanha.

2.2 Radio Telemetria. As espécies de morcegos que ocupam pedrais, mais ameaçadas e os hematófagos transmissores da raiva (*Desmodus rotundus*) deverão ser utilizados nesse experimento. Os resultados desse ultimo grupo deverá estar acompanhado do programa específico dos mesmos para identificação dos abrigos e conseqüente tratamento dos mesmos.. Deverão ser realizadas 2 campanhas anuais.

3. Mamíferos de médio e grande porte

3.1. Levantamento. Deverá ser realizado nos transectos de 5 km. O levantamento deverá ocorrer a partir de três dias após o esforço conjunto das outras amostragens, para diminuir a interferência antrópica. Deverão ser realizadas 4 campanhas anuais, uma em cada estação. Todos os transectos deverão ser percorridos duas vezes por campanha em dias não consecutivos, iniciando as 6:00hs da manhã, com uma velocidade média de 1,5km/hora.

3.2. Armadilha Fotográfica. Serão colocadas duas armadilhas fotográficas nos eixos de cruzamentos entre parcelas e transecto. Essas deverão ser dispostas uma nesse cruzamento e outra a escolha do pesquisador em um raio de 50 m, preferencialmente onde exista trilha de mamíferos de médio porte. Elas devem permanecer durante 15 dias. Deverão ser realizadas 4 campanhas anuais, um em cada estação.

3.3 Procura por vestígios. Em todo o esforço amostral das coletas de fezes de mamíferos de médio e grande porte deverão ser amostradas, uma parte do material, para ser realizar a identificação através da extração, amplificação e sequenciamento de DNA, conforme proposto no PBA. Cada registro, tanto fezes quanto os outros vestígios, deverão ser georreferenciada.

4. Avifauna

4.1 Avifauna terrestre

4.1.1. Capturas com redes de neblina. Deverão ser abertas das parcelas de 250 m. Para a captura de morcegos as redes de neblina deverão ficar armadas no período de 06:00 às 12:00. Deverão ser colocadas 4 (quatro) redes de 12 m × 2 m e malha de 36mm por parcela. Deverão ser realizadas 4 campanhas anuais, uma em cada estação. Com uma amostragem por campanha.

4.1.2. Levantamento terrestre. Os censos diurnos serão realizados entre 05:30 e 10:00 h. O método utilizado no censo será o de contagem por pontos de escuta, empregado quantitativamente. Durante o censo, um pesquisador especialista caminhará por uma das trilhas de 5 km, parando a cada 250 m, em pontos de registro fixos. Em cada um desses pontos, todas as aves observadas ou ouvidas num raio de 50 m, durante um período de 10 minutos, serão registradas e identificadas. Também serão anotadas informações referentes a hora de registro, habitat e número de indivíduos de cada espécie. As vocalizações, tanto das espécies identificadas, bem como daquelas não identificadas imediatamente no campo, serão gravadas sempre que possível. A identificação destas últimas espécies será feita por comparação com fitas comerciais.

As amostragens deverão ser realizadas nos transectos de 5 km. Em cada transecção será feito um único levantamento diurno por campanha. Outras aves observadas eventualmente durante as transecções fora dos pontos fixos de amostragem serão identificadas e incorporadas as listas gerais das áreas, mas ficarão de fora das análises quantitativas. Deverão ser realizadas 4 campanhas anuais, uma em cada estação.

4.1.3. Observações qualitativas. Deverão ocorrer conforme a proposta do empreendedor, com as anotações dos seguintes dados: 1) estrato da floresta; 2) grau de sociabilidade intra-específica (solitária, casal, grupos familiares ou bandos); 3) grau de sociabilidade interespecífica (se participa ou não de bandos mistos durante o forrageamento); e, para indivíduos em forrageamento, 4) o substrato (folhas, flores, troncos, solo, ar ou corpos d'água). Essas observações serão realizadas o pico diário de atividade da avifauna (desde 30 minutos antes do sol nascer até cinco ou seis horas depois), permitindo a detecção tanto de espécies noturnas quanto diurnas. Durante a tarde, a partir da três horas, poderão ser amostrados outros habitats menos expressivos na paisagem, localizados nas proximidades do acampamento (vegetação secundária, praias, beira de rio, etc).

Deverão ser realizadas 4 campanhas anuais, uma em cada estação.

As observações a serem feitas com auxílio de espingarda **não** deverão ocorrer.

4.2 Avifauna aquática

4.2.1 Levantamento aquático. As amostragens deverão ocorrer no período entre as 06:30 e 17:00, em cada uma das margens do Rio Madeira e do Rio Jaci-Parana, em cada um dos módulos plotadas. Conforme proposto no PBA, as amostras deverão ser feitas utilizando um bote com motor de popa (35 ou 40hp), e o trajeto, percorrido em uma velocidade de 10 a 15 km/h, a 10-15 m, sempre no sentido contrário ao da vazão, será registrado por GPS. Cada área deverá ser amostrada 3 vezes em dias não consecutivos.

Deverão ser realizadas 4 campanhas anuais, uma em cada estação.

4.2.2 Amostragem de aves associadas aos habitats criados por rios. Essas amostragens deverão ocorrer nas praias que existem ao longo da área inundada e sobre aquelas que estão próximas dos módulos de monitoramento nas outras áreas, tanto a jusante quanto a montante. Deverão ser realizados censos em caminhadas ao longo das praias, em parcelas de 1 quilometro, com o registro das aves observadas ou ouvidas em intervalos de 1 hora. As aves deverão ser identificadas com auxílio de binóculos ou pela vocalização (incluindo técnica de “play-back”). Quando possível, a vocalização das aves deverá ser gravada. Deverão ser

registrados o número de indivíduos e o hábitat de ocorrência. Cada área deverá ser amostrada 3 vezes em dias não consecutivos.

Deverão ser realizadas 4 campanhas anuais, uma em cada estação.

4.3 Aves de ambientes específicos.

São dois ambientes específicos a serem monitorados. Pedrais das cachoeiras e corredeiras e os barreiros.

4.3.1 Barreiros. Os barreiros deverão ser identificados através da observação aquática. Os que forem classificados como habitat de psitacídeos deverão ser monitorados durante três dias não consecutivos durante o horário das 05:30 as 09:00. Os indivíduos deverão ser identificados e quantificados. Deverão ser realizadas 4 campanhas anuais, uma em cada estação.

4.3.2 Corredeiras e cachoeiras. São os locais colonizados por uma avifauna específica. A espécie *Atticora melanoleuca*, andorinha de coleira, as utiliza para nidificação. Esses ambientes deverão ser identificados, com um levantamento em todas as cachoeiras existentes. Deverão ser realizadas 4 campanhas anuais, uma em cada estação.

5. Herpetofauna

5.1. Pitfall. O método de distribuição dos *pitfalls* deverá usar o mesmo modelo de pequenos mamíferos. As amostras deverão ocorrer durante 6(seis) dias consecutivos.

5.2 Transectos de amostragem visual. Essa amostragem procurará registrar os anfíbio, lagartos e serpentes. Deverá ser executado nas parcelas, a caminhada deverá durar no mínimo uma hora, a cada 50m o observador deverá parar durante cinco minutos. Durante o percurso e a parada, todos os animais observados ou ouvidos (no caso de anuros) deverão ser registrados. As amostragens deverão ocorrer três vezes ao dia- uma por volta de meio dia, outra no crepúsculo (entre 17:00 e 20:00 horas) e a última depois das 21:00 horas -. Os lagartos das famílias Polychrotidae e Tropicuridae, e os do gênero *Gonatodes* (família Gekkonidae) devem ser procurados visualmente em arbustos e em troncos, a qualquer hora do dia ou da noite. As espécies de hábitos noturnos (a maioria das espécies de anuros, os lagartos do gênero *Thecadactylus* e a maioria das espécies de serpentes) serão procuradas durante a noite. As espécies com indivíduos de maior porte (p.ex. *Tupinambis*) serão monitoradas ao longo das transecções de 5 km durante o deslocamento entre as parcelas. A cada campanha o método deverá ser realizado 3 (três) vezes. Deverão ser realizadas 4 campanhas anuais, uma em cada estação.

5.3 Busca ativa. Duas pessoas deverão realizar essas amostragens. Em cada parcela deverá ser delimitado uma largura de 1 (um) metro ao lado da trilha principal e, nessa sub parcela, folhiços e troncos deverão ser revirados e observados. A amostragem poderá ser realizada a qualquer hora do dia. O esforço deverá ser de uma vez por campanha e deverão ser realizadas 4 campanhas anuais, uma em cada estação.

5.4 Busca em sítios reprodutivos e registro de vocalização de anuros. Essas amostragens deverão ser realizadas nos transectos de 5 km. A cada campanha, os sítios reprodutivos de anuros deverão ser identificados e realizada a coleta de girinos. Uma vez marcados, os sítios serão revisitados durante as noites subsequentes para busca de anfíbios em atividade reprodutiva. Em cada área de estudo serão feitas gravações das vocalizações de anuros utilizando um gravador digital apropriado (ex. Marantz PMD660). Posteriormente, as gravações serão digitalizadas e analisadas através do programa computacional Raven 1.2. O banco de dados obtido poderá ser utilizado na avaliação de diferenças entre populações da mesma espécie entre as margens do Rio Madeira para estudos de sistemática e taxonomia de anuros e na descrição de novas espécies do grupo. Deverão ser realizadas 4 campanhas anuais, uma em cada estação.

5.5 Quelônios terrestres. Conforme proposto no PBA esse grupo será amostrado ao percorrer as trilhas de 5km, e as trilhas das parcelas terrestres e ripárias, por meio de encontros fortuitos. Cada animal encontrado será sexado, pesado, medido (comprimento reto e curvo da carapaça e comprimento reto central e máximo do plastrão). Juvenis, sub-adultos e adultos jovens terão contados e medidos os anéis de crescimento nas placas costais e peitorais, para estimativas de idade relativa e padrão de crescimento. Cada animal receberá uma marca individual, por meio de furos nas placas marginais da carapaça, seguindo o código de marcação de Magnusson *et al* (1997), para identificação de eventuais recapturas ao longo dos quatro anos de trabalho. Amostras de tecido serão coletadas e preservadas em etanol para futuros estudos genéticos. Marcas como deformações da carapaça, mutilações e cicatrizes serão registradas, e cada indivíduo será fotografado, para auxílio em futuras identificações. Deverão ser realizadas 4 campanhas anuais, uma em cada estação.

5.6 Quelônios e jacarés de Igarapés. Conforme apresentado no PBA, as parcelas aquáticas serão amostradas por meio de armadilhas tipo covó, com dois tamanhos de abertura (80 cm e 50 cm), usadas alternadamente, dependendo da profundidade do igarapé no ponto a ser amostrado. Os covos serão instalados a cada 100m ao longo da parcela de 1km (portanto 10 covos/parcela em cada campanha). Os covos serão cevados com frango ou sardinha. Tanto quelônios, quanto jacarés pequenos (do gênero *Paleosuchus*), que normalmente habitam igarapés de pequeno porte, são capturados com esse tipo de armadilha. Em princípio, as três parcelas aquáticas de cada módulo serão amostradas simultaneamente. As armadilhas serão instaladas no primeiro dia de trabalho em cada módulo e serão revisadas no começo e final de cada uma das quatro noites subsequentes, sendo retiradas no quinto dia. Dependendo da distância entre parcelas aquáticas (que vai depender da distribuição de igarapés em cada módulo de amostragem), uma ou mais parcelas terão que ser amostradas consecutivamente. Nesse caso, a amostragem de igarapés durará mais dias que a amostragem dos demais grupos.

Cada animal encontrado será identificado quanto a espécie, sexado, pesado, medido (comprimento reto e curvo da carapaça e comprimento reto central e máximo do plastrão para quelônios, e comprimento total, da cabeça e do tronco para jacarés). Juvenis, sub-adultos e adultos jovens de quelônios terão contados e medidos os anéis de crescimento nas placas costais e peitorais, para estimativas de idade relativa e padrão de crescimento. Cada animal receberá uma marca individual, por meio de furos nas placas marginais da carapaça para quelônios, seguindo o código de marcação de Magnusson *et al* (1997), e por meio de remoção de escamas carenais da cauda para jacarés, seguindo o código de marcação de Magnusson e Lima (1991), cada para identificação de eventuais recapturas ao longo dos quatro anos de trabalho. Amostras de tecido serão coletadas e preservadas em etanol para futuros estudos genéticos. Marcas como deformações, mutilações e cicatrizes serão registradas, e cada indivíduo será fotografado, para auxílio em futuras identificações.

Jacarés também serão encontrados por meio de localização visual pelo brilho dos olhos, durante o deslocamento noturno ao longo das trilhas marginais as parcelas aquáticas. Nesse caso os animais serão capturados a mão. Deverão ser realizadas 4 campanhas anuais, uma em cada estação.

6. Entomofauna

Os grupos a serem amostrados serão os propostos pelo PBA.

Borboletas. 4 armadilha VCR, armadas e monitoradas conforme proposta no PBA, em cada parcela. As amostragens deverão durar 4 (quatro) dias não consecutivos. Deverão ser realizadas 4 campanhas anuais, uma em cada estação.

Abelhas solitárias euglossíneas. Armadilhas de garrafas PET contendo essências alcoólicas, armadas e monitoradas conforme proposta no PBA. Deverão ser dispostas quatro armadilhas por parcela. As amostragens deverão durar 4 (quatro) dias não consecutivos, em 4 (quatro) campanhas anuais, uma a cada estação.

Escaravelho coprófago-necrófago. Armadilhas de garrafas PET de dois a cinco litros, armadas e monitoradas conforme proposta no PBA. Deverão ser colocados 4 (quatro) armadilhas por parcelas. As amostragens deverão durar 4 (quatro) dias não consecutivos, em 4 (quatro) campanhas anuais, uma a cada estação.

Formigas de serrapilheira. O método deverá ser o proposto pelo PBA. Deverão haver 4 (quatro) amostras de 1m² por parcela. Essa amostragem deverá ser aproveitada para as amostragens dos cupins também. Deverão ser realizadas 4 campanhas anuais, uma em cada estação.

Cupins. Os ninhos de cupins deverão ser identificados nas parcelas, as espécies precisam ser identificadas. Deverão ser realizadas 4 campanhas anuais, uma em cada estação.

Gafanhotos. Os gafanhotos terrestres serão coletados por busca ativa, a ser realizada nas parcelas considerando uma largura de 3 metros. Os gafanhotos semi-aquáticos deverão ser amostrados através de 15 batidas de rede sobre cada colônia vegetal hospedeira encontrada nas parcelas aquáticas encontradas ao longo do transecto. As amostragens deverão durar 4 (quatro) dias não consecutivos, em 4 (quatro) campanhas anuais, uma a cada estação.

7. Mamíferos aquáticos e semi-aquáticos

O programa de monitoramento desse grupo deverá ocorrer exatamente como proposto no PBA. A saber:

Delimitação de Área e Periodicidade. Deverão ser realizadas duas campanhas anuais (cheia e seca) de monitoramento de mamíferos aquáticos em todos os trechos navegáveis do rio Madeira e principais afluentes. As campanhas devem iniciar um ano antes do início das obras e continuarão por mais seis anos consecutivos, e em seguida serão espaçadas temporalmente conforme cronograma da seção geral (caso não se verifiquem alterações que demandem intervenções de manejo). Em cada campanha, deverá ser utilizada uma voadeira pilotada por um barqueiro experiente familiarizado com esse trecho do rio. Além do barqueiro, a equipe será formada 3 recenseadores.

Verificação de Ocorrência das Espécies de Mamíferos Aquáticos. A verificação de ocorrência de cada uma das espécies de mamíferos aquáticos será feita por visualização direta e contagem de vestígios. Além disso, as comunidades e moradores da área serão visitados para aplicação de questionários previamente elaborados, de forma a obter informações históricas da presença X ausência da espécie, abundância relativa, uso e caça, condição atual da espécie, etc.

Estimativa das Áreas de Distribuição. Com base nos resultados das entrevistas e a comparação com os dados obtidos em 2004, somada àquele dos percursos feitos durante os quatro anos iniciais de monitoramento, espera-se delimitar a distribuição de cada espécie na área de estudo. Para isso, todos os registros serão mapeados com auxílio de um GPS, definindo a distribuição das espécies de mamíferos aquáticos (MA's) na área de influência do empreendimento.

Identificação dos Hábitats Importantes para Cada Espécie de Mamífero Aquático. A descrição dos diferentes habitats ao longo das margens de rios e igarapés, ilhas e pedrais, dos trechos percorridos será feita durante os levantamentos. Todos os avistamentos deverão ser registrados e o tipo de habitat anotado. Sempre que possível, deverão ser registradas informações ambientais como profundidade e transparência da água, correnteza e tipo de margem (barranco, praia, pedral, igapó, presença de vegetação flutuante, etc) para caracterizar os habitats existentes e aqueles mais utilizados por cada espécie de MA.

Estimativa da Abundância e Densidade das Espécies de Botos. Deverá ser usado o sistema para localização remota e monitoramento diário dos botos através da telemetria do tipo VHF.

Para instalação de rádios transmissores, deve haver captura e manipulação dos indivíduos. Para isso é necessário uma equipe experiente não só na manipulação de redes e na

captura desses botos, mas também no manuseio dos animais durante a instalação dos equipamentos. Todos os animais capturados são submetidos a uma série protocolar de medidas, peso, sexagem e marcação antes de serem soltos no mesmo local onde foram capturados.

Deverão ser executadas duas expedições de captura, provavelmente durante as águas baixas e colocar 5 rádios em um ano e 5 no segundo ano. Será necessário permanente coleta de dados e manutenção da torres ou sobrevôos freqüentes em helicópteros (esses sobrevôos poderiam eliminar a necessidade de torres e estações fixas).

Tipos de marcação. Para o reconhecimento individual dos botos, dois tipos de marcação devem ser usadas simultaneamente; uma de curta duração (marca plástica do tipo “cattle ear tags”) que permite a identificação imediata dos indivíduos e auxilia o acompanhamento e observação do comportamento pós-soltura; e outra de longa duração (marca a frio ou criogênica), visível somente algumas semanas após sua aplicação. Todos os indivíduos capturados devem receber uma identificação única que permite seu reconhecimento posterior e monitoramento a longo prazo.

Estudo dos Movimentos do Boto. Deverá ser utilizada a técnica de rádio-telemetria, com rádios transmissores do tipo VHF presos na nadadeira dorsal dos botos e monitorados por uma rede de estações receptoras automáticas fixas, montadas em plataformas acima do dossel da floresta, e por observações visuais diretas utilizando receptores de mão em botes de alumínio equipados com motor de popa e uma antena yagi alta.

Rádio telemetria. Os movimentos diários e sazonais, velocidade de deslocamento e o uso da área pelos botos na RDM serão obtidos com auxílio de rádio-transmissor do tipo VHF de 1mW de saída, com freqüência entre 173-174 MHz com tamanho de 150x50x20mm, 100g no ar e 25 g na água (Martin & da Silva, 1998). Os transmissores são presos na nadadeira dorsal usando-se 3 a 5 pinos; parafusos de náilon de 6mm presos com porcas também de náilon que os mantém no lugar. Esse pinos fixadores são inseridos em orifícios perfurados com um furador de aço inoxidável de 6 mm de diâmetro externo.

Os rádios transmissores do tipo VHF deverão ser colocados somente em botos adultos e sub-adultos, machos e fêmeos, durante as capturas na estação seca. Fêmeas prenhez e filhotes não receberão rádios. Os animais com rádio devem ser continuamente rastreados pela rede de receptores automáticos posicionados estrategicamente ao longo da área de estudo, por receptores de mão utilizados em botes pequenos ou das margens, e se necessário, periodicamente usando um pequeno avião com receptores fixos na asa.

Levantamentos. Devem ser realizados levantamentos padronizados para estimar a abundância, densidade e distribuição dos botos e monitorar os indivíduos serão feitos periodicamente. Dentro da área de estudo, levantamentos para contagem de animais deverão ser feitos regularmente. Estes levantamentos fornecem o número mínimo de botos na área de estudo em um determinado momento. As reavistagens de animais marcados nessas ocasiões fornecem sempre informações sobre o comportamento, distribuição e movimentos, além de dados básicos sobre a história natural desses animais.

Verificação da Existência de Diferenças Genéticas entre os Botos-vermelhos nos Diferentes Trechos do Rio Madeira, e Determinar os Limites Dessas Diferenças. Análises moleculares deverão ser feitas em laboratório para confirmar a ocorrência de diferentes espécies do gênero *Inia* e os limites geográficos da distribuição de cada uma delas. Devem ser obtidos DNA mitocondrial e nuclear utilizando as técnicas protocolares já existentes.

Monitoramento de Impacto da Construção do AHE Sobre as Populações de Cetáceos Locais. Todos os métodos acima descritos, direta ou indiretamente fornecerão informações para verificar os efeitos das obras do AHE sobre os golfinhos de água doce, tanto a montante quanto a jusante da barragem. No entanto, como controle, a área com a maior ocorrência/ densidade de botos será identificada e monitorada quanto à variação do número de indivíduos ao longo do ano, tamanho e estrutura dos grupos. Essas informações deverão ser

obtidas por levantamentos mensais e observações de ponto fixo durante todo o período pré e pós-barragem, colocadas em planilhas e comparadas posteriormente para verificar as variações sazonais dessa população e as variações/ alterações nesses parâmetros causadas pela alteração do hábitat e ações antrópicas na área.

Criação de um Banco de Imagens dos Mustelídeos Aquáticos. Para a obtenção de imagens (foto-identificação) dos mustelídeos deverá ser utilizada uma câmara digital fotográfica e filmagens de todos os indivíduos encontrados. Os registros fotográficos devem ser processados por *software* apropriado e as marcas utilizadas para identificação do indivíduo catalogadas após cada campanha. Fichas para cada indivíduo devem ser confeccionadas e levadas nas campanhas seguintes maximizando assim a possibilidade de reavistamento. Cada animal do catálogo terá um registro de avistamentos, incluindo data e local para cada evento, permitindo constante monitoramento de grupos/indivíduos depois do enchimento da represa.

Monitoramento do Impacto direto da Construção do AHE Sobre as Populações de Mustelídeos Aquáticos Locais. Áreas com as maiores concentrações de ariranhas e lontras serão mais detalhadamente estudadas. Deverá ser feito um levantamento ao longo das margens e até a faixa de influencia do nível de água na cheia, para localizar e quantificar o número de locais em uso ou abandonadas e os tipos de hábitat disponíveis nessas áreas. A faixa de terra que constituirá a futura margem do reservatório será visitada para uma outra caracterização de hábitat e descrita. Deve-se verificar as áreas que serão colonizadas nessa nova faixa de terra por esses mustelídeos aquáticos que foram deslocados, se as novas áreas possuem as mesmas características que as anteriormente utilizadas, e número de animais/ grupos que se estabeleceram nessa nova área e com a esperada identificação dos indivíduos e grupos, estimar o número de animais identificados presentes na nova área.

8. Subprograma de monitoramento da resposta à sedimentação na planície aluvial de jusante.

Para esse subprograma serão utilizados os transectos 1J, 2J e 3J, a jusante da barragem. Esses sítios possuem o objetivo de serem controle das áreas de várzea e mata ripária. Também irão mensurar as alterações na biota que podem ocorrer devido a alteração dos sedimentos. Assim, haverá coletas específicas, além das consideradas acima.

Disponibilidade de nutrientes. A disponibilidade de nutrientes nas áreas amostradas será avaliada através de análises de solo, que medirão a concentração de elementos chave (Potássio, Cálcio, Magnésio, Fósforo, Nitrogênio e matéria orgânica). Vinte pontos de análise de solo serão tomados por área de amostragem.

Banco de plântulas. O banco de plântulas regenerante na floresta aluvial será amostrado em subparcelas de 2X2 metros. Dois tipos de subparcelas serão considerados por área: numa delas serão contados e identificados os indivíduos regenerantes, enquanto no outro tipo todas as plântulas serão coletadas para cálculo de peso seco da biomassa. Vinte parcelas de cada tipo serão estabelecidas ao longo da trilha guia.

3 - CONCLUSÃO

O Programa Básico Ambiental de monitoramento da fauna foi apresentado parcialmente de acordo com as exigências da Licença Prévia 251/2007. Alterações foram realizadas para o melhor desempenho do programa.

O Monitoramento da fauna deve seguir exatamente o que está exposto na presente Informação Técnica.

Observa-se que todos os dados obtidos no monitoramento são públicos e os dados brutos devem ser enviados ao Ibama de acordo com o preenchimento da planilha que será apresentada em um prazo de 60 dias.

Qualquer alteração do plano de trabalho deve ser solicitado a este instituto antes de ser realizado. Na ausência de respostas o presente plano deve ser seguido.