

# Projeto Básico Ambiental (PBA) UHE Teles Pires

## P.21 - Programa de Monitoramento de Quirópteros

Equipe Responsável pela Elaboração do Programa			
Responsável	Registro Profissional	Cadastro Técnico Federal – IBAMA	Assinatura
Adriana Akemi Kuniy	CRBio 31908/01-D	285903	
Thiago Macek G. Zahn	CRBio 64322/01-D	5205448	

Controle de Revisão			
Revisão	Data	Descrição	Responsável/ Empresa
00	03/03/2011 (Versão Final)	Revisão Técnica	Renata Cristina Moretti/ JGP Consultoria e Participações Ltda.

## P.21 - Programa de Monitoramento de Quirópteros

### 1. Introdução / Justificativa

O Programa de Monitoramento de Quirópteros foi proposto no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Usina Hidrelétrica (UHE) Teles Pires (EPE/LEME-CONCREMAT, 2010), tendo sido aprovado no Parecer Técnico N° 111/2010 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, que emitiu a Licença Prévia (LP) N° 386/2010. Assim, o PMQ está sendo incluído no Projeto Básico Ambiental (PBA) da UHE Teles Pires, que deverá subsidiar a solicitação da Licença de Instalação (LI) para esse empreendimento junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

A região do rio Teles Pires está situada dentro dos limites da Amazônia Legal Brasileira, porém apresenta elementos transicionais entre tipos distintos de vegetação, como savanas com predomínio de floresta pluvial perenifólia Amazônica (HUECK & SEIBERT, 1981). A área de estudo apresenta regiões desmatadas, com padrão de ocupação presente ao longo do rio Teles Pires. Essa fronteira de ocupação pode ser atribuída às atividades agropecuárias, colaborando com o aumento do desmatamento de espaços interfluviais.

Mesmo com esse crescente processo de antropização, há uma rica fauna de vertebrados, inclusive mamíferos voadores, que habitam os ambientes florestados e as fisionomias alteradas. Nesse contexto, os quirópteros, segundo o EIA/Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), têm grande importância ecológica, atuando como dispersores de frutos e sementes e predadores de insetos. Há também, para o grupo, outra importância de caráter epidemiológico: diversas espécies de morcegos, em especial as três espécies de morcegos hematófagos pertencentes à subfamília Desmodontinae (*Desmodus rotundus*, *Diphylla ecaudata* e *Diaemus youngi*), podem atuar como transmissores do vírus da raiva (SODRÉ *et al.*, 2010) e potencialmente de outros patógenos. O morcego-vampiro (*Desmodus rotundus*), o mais comum entre as três espécies, é ainda apontado na literatura (AYRES *et al.*, 2010) como um dos principais transmissores da raiva a seres humanos. Adicionalmente, as fezes dos quirópteros, quando acumuladas em forros de casas ou outras construções, favorecem o crescimento do fungo *Histoplasma capsulatum*, causador da histoplasmose.

A perda de habitat (perda de ocos e cavidades) e de recursos alimentares devido à supressão de vegetação na Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento deverá resultar em alterações ecológicas para diversas espécies de morcegos. Espécies mais sensíveis poderão sofrer reduções populacionais ou deverão deixar as áreas alteradas, deslocando-se para áreas conservadas próximas, caso essas estejam disponíveis. Aquelas consideradas mais tolerantes aos processos antrópicos, por outro lado, deverão adaptar-se com mais facilidade aos ambientes alterados e poderão passar a ocupar áreas antropizadas na ausência de abrigos naturais, podendo instalar-se em ocupações humanas e aproximar-se do local de trabalho dos operários durante o período de construção. Para *Desmodus rotundus*, o afugentamento de presas tradicionais da espécie poderá também levá-lo a aproximar-se das ocupações humanas.

Houve ainda, durante a realização do EIA/RIMA, o registro de uma espécie de morcego considerada vulnerável à extinção de acordo com a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), o filostomídeo *Neonycteris pusilla*. Essa espécie era conhecida por meio de somente dois espécimes coletados em 1949 no noroeste do estado do Amazonas, fronteira com a Colômbia (SANBORN, 1949), e sua distribuição é relatada como provavelmente restrita ao entorno dessa localidade, afetada pelo desmatamento. Atendendo à recomendação do Parecer Técnico N° 111/2010 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, essa espécie deverá ser incluída como foco especial no PMQ na área de influência da UHE Teles Pires.

A presença da espécie na região do projeto é de grande relevância, pois, se confirmada, representará o primeiro registro da espécie posterior aos obtidos na localidade-tipo, e sugere que sua área de ocorrência seja consideravelmente maior que a atualmente reconhecida.

Dessa forma, ao considerar os impactos previstos para o grupo dos morcegos devidos às alterações ambientais suscitadas pelo projeto (perda de habitats da fauna, redução da riqueza e abundância de espécies associada, possível aumento na densidade de outras espécies, aumento da densidade populacional humana e a possibilidade de aproximação de espécies mais tolerantes às instalações humanas), justifica-se o Programa de Monitoramento de Quirópteros durante a construção e operação do empreendimento.

É importante destacar que este Programa, que deverá utilizar os Módulos (M) de amostragem, deverá sofrer algumas adaptações devido à elevação do nível d'água após a formação do reservatório.

A justificativa para a extensão de alguns módulos é garantir a possibilidade de realização das análises comparativas após a formação do reservatório. O monitoramento deverá ser realizado durante a construção e operação de empreendimento, em todos os casos, objetiva identificar os níveis populacionais antes, durante e após o enchimento do reservatório, tanto em termos de suas características demográficas e densidade, quanto de ocupação do espaço ecológico. Assim, é necessário monitorar áreas que hoje estão emersas e que deverão ser eventualmente submersas, bem como áreas mais afastadas e que deverão permanecer fora da nova linha d'água após o enchimento, com o objetivo de obter a comparabilidade entre as etapas antes e após a formação do reservatório.

Por essa razão, deverá acontecer uma adequação das trilhas principais e parcelas de fauna nos módulos que deverão ser afogados com a elevação do nível do rio Teles Pires. Todos os módulos instalados durante a fase de inventário deverão ser objeto de monitoramento da fauna de vertebrados terrestres e da entomofauna bioindicadora antes do enchimento do reservatório. Após o enchimento, os módulos M1, M2 e M3, em particular, deverão sofrer readequação, uma vez que nestes as parcelas (linhas) estão situadas em áreas que deverão ser pouco, mediana ou totalmente submersas.

Conforme análise mostrada na **Figura do Anexo 1**, os módulos M1 e M2 apresentam duas parcelas de fauna que deverão estar em áreas média e totalmente submersas. Dessa forma, a nova extensão do módulo, no início do período de monitoramento, deverá ser

de 7 (sete) km, adicionando-se duas parcelas. Já o módulo M3 apresenta todas as parcelas em áreas que deverão ser submersas. Para este módulo, a extensão inicial será de 8 (oito) km.

Ressalta-se novamente que essa adequação foi feita com base no enchimento do reservatório e na necessidade de análise posterior das populações que deverão ser impactadas com a formação do mesmo. Portanto, anteriormente à elevação do nível do rio, deverão ser especificamente monitoradas, no caso do módulo M3, 8 (oito) parcelas de fauna. Após a construção do reservatório, as cinco primeiras parcelas deverão ser afogadas, e as parcelas restantes (três parcelas) deverão passar a ser alvo principal de monitoramento, já que deverão permitir identificar os padrões de deslocamentos, abundância, frequência, diminuição, desaparecimento de algumas espécies e, por fim, entender o estabelecimento das populações conforme a distância da área afetada.

## **2. Objetivos**

O Programa de Monitoramento de Quirópteros objetivará, ao longo das campanhas de monitoramento das fases de implantação e operação do empreendimento, principalmente:

- Ampliar o conhecimento sobre a diversidade, distribuição e biologia de quirópteros nas áreas de influência do empreendimento;
- Acompanhar as populações de quirópteros por meio de marcação e recaptura durante a construção do empreendimento, reconhecendo alterações na riqueza e nas densidades populacionais das espécies; e
- Subsidiar o estabelecimento de diretrizes para a mitigação dos impactos do empreendimento sobre os quirópteros e identificar espécies ameaçadas, vulneráveis e indicadoras da qualidade ambiental.

## **3. Metas**

O Programa de Monitoramento de Quirópteros deverá ter como metas principais:

- Ampliar o conhecimento da comunidade de quirópteros na área de influência do empreendimento;
- Verificar modificações populacionais do morcego-vampiro *Desmodus vampirus*;
- Avaliar a necessidade de apoio aos órgãos de defesa agropecuária e secretarias de saúde para divulgação de informações sobre a biologia e manejo das espécies de morcegos hematófagos e a necessidade de vacinação preventiva do gado bovino contra raiva paralítica;
- Confirmar a presença da espécie *Neonycteris pusilla* nas áreas monitoradas; e
- Atualizar dados sobre a presença de espécies ameaçadas de extinção.

#### **4. Área de Abrangência**

O monitoramento definido no presente Programa abrangerá as áreas de influência direta (AID), indireta (AII) e diretamente afetada (ADA) pelo empreendimento.

#### **5. Base Legal e Normativa**

O presente Programa tem como base legal a Instrução Normativa do IBAMA N° 146, de 10 de janeiro de 2007, que considera o Art. 225º, parágrafo 1º, inciso VII da Constituição da República Federativa do Brasil; o Artigo 1º da Lei N° 5.197, de 03 de janeiro de 1967; o Artigo 1º, inciso III, e o Artigo 6º, inciso I, item b, da Resolução CONAMA N° 001, de 23 de janeiro de 1986; o Artigo 4º, inciso V, parágrafo 2º, da Resolução CONAMA N° 237, de 16 de dezembro de 1997; e o Artigo 15º do Decreto N° 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 considerados efetiva ou potencialmente causadores de impactos à fauna sujeitos ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei N° 6.938/81 e pelas Resoluções CONAMA N° 001/86 e N° 237/97.

O Programa considera ainda a Resolução N° 054/2007 da Lista de Espécies Ameaçadas do Estado do Pará; a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas (MMA, 2003) e a Lista Global da IUCN (2011) de espécies ameaçadas.

#### **6. Metodologia / Atividades a serem desenvolvidas**

Os morcegos são mamíferos voadores noturnos que podem se deslocar alguns quilômetros durante uma noite em busca de alimento. Esse deslocamento dá-se desde o abrigo diurno até a área de alimentação, que pode ser um conjunto de árvores carregadas de frutos ou flores e pólen (para as espécies frugívoras e polinívoras), áreas de concentração de aves ou mamíferos (para os hematófagos), ou então a varredura geral de uma região mais ampla para o caso dos morcegos carnívoros ou insetívoros.

Especificamente no caso dos que buscam áreas de alimentação especialmente localizadas, o deslocamento é feito preferencialmente ao longo de corredores – naturais ou artificiais – nas matas, e muito raramente por entre as árvores da mata fechada.

Como os quirópteros são o componente mais taxonomicamente diverso dentre todas as ordens de mamíferos da América do Sul tropical, seu monitoramento deverá requerer grande esforço e técnicas especiais.

Para as atividades de monitoramento de quirópteros, o delineamento amostral deverá ter o mesmo padrão utilizado nas campanhas do EIA. Deverá ser realizada a amostragem em 06 (seis) Módulos (M), caracterizados por uma trilha principal de 5 km, incluindo 5 (cinco) parcelas transversais de 250 m, espaçadas a cada 1 km nos módulos. Cabe mencionar, conforme já mencionado na Seção 1, que M1, M2, M3 serão readequados em função do alagamento com a formação do reservatório.

É importante mencionar que, após a formação do reservatório, alguns corredores como igarapés e estradas de terra nas proximidades podem ficar totalmente submersos e deixar de constituir corredores de passagem de morcegos. Portanto, a equipe de campo deverá localizar novos corredores nas proximidades para a continuação do monitoramento.

Como os quirópteros são o componente mais taxonomicamente diverso dentre todas as ordens de mamíferos da América do Sul tropical, seu monitoramento requer grande esforço e técnicas especiais.

Para o monitoramento nos Módulos deverão ser implantadas redes de neblina e coleta manual.

O monitoramento nos Módulos deverá ser realizado trimestralmente, com duração de 5 (cinco) dias consecutivos em cada parcela de fauna de 250 metros. No caso de captura de exemplares da espécie *Desmodus rotundus*, procedimentos específicos deverão ser realizados, como a coleta de amostras para confirmação da infecção por raiva dos morcegos na região.

O monitoramento será realizado por toda a fase de implantação e, no mínimo, nos 2 (dois) primeiros anos da operação, conforme o item X, Art. 8º, capítulo I da Instrução Normativa Nº 146, de 10 de janeiro de 2007, podendo se estender por até 4 (quatro) anos na fase de operação.

Os métodos que deverão ser utilizados para o monitoramento do grupo são descritos de forma mais detalhada a seguir.

### **6.1 Monitoramento nos Módulos RAPELD**

#### ***Redes de neblina***

Deverão ser instaladas, em cada campanha, de monitoramento, 03 (três) redes de neblina (de 15 metros de comprimento x 2,5 metros de altura) em cada uma das parcelas dos seis módulos, em locais definidos em campo como os mais apropriados para a captura de morcegos.

As capturas com redes de neblina deverão ser realizadas em cada parcela por 02 (duas) noites consecutivas, deverão permanecer abertas das 18 h às 24 h em cada noite e verificadas em intervalos de, no máximo, 30 minutos.

Após a captura de cada animal deverá ser realizada identificação preliminar ou morfotipagem. No caso de haver dúvidas na identificação, um espécime de cada morfotipo poderá ser coletado para identificação em laboratório. Espécimes identificados em campo e outros representantes de um mesmo morfotipo deverão ser marcados e liberados na mesma localidade. Cada animal coletado deverá ser acondicionado em sacos de pano e deverão ser anotadas para cada indivíduo, as informações sobre módulo e parcela de origem e horário de coleta.

## **6.2 Coleta manual**

Para aumentar a eficiência da amostragem para fins de monitoramento de quirópteros, deverá ser realizada a busca ativa em todas as áreas onde existirem construções abandonadas ou mesmo em uso, mas conhecidas por abrigarem morcegos (no forro, principalmente). Cavidades e túneis também deverão ser investigados. Em ambos os casos, a busca ativa não é compatível com a amostragem feita exclusivamente ao longo de linhas de amostragem como as atualmente existentes.

Caso sejam encontrados ocasionalmente espécimes em abrigos nas trilhas e parcelas amostrais durante o deslocamento nas mesmas, esses poderão ser coletados manualmente com auxílio de puçá ou luva de couro e deverão ser acondicionados em sacos de pano com identificação dos dados de origem (local, data e método de coleta), caso se trate de espécie ou morfotipo para o qual não haja registros prévios ou caso haja dúvidas em sua identificação.

## **6.3 Análise de potencial epidemiológico de raiva transmitida por *Desmodus rotundus* ou outros morcegos hematófagos**

Indivíduos hematófagos capturados da espécie *Desmodus rotundus* deverão ter amostras sorológicas coletadas para análise posterior da presença de infecção pelo vírus da raiva (gênero *Lyssavirus*). Os espécimes de *D. rotundus* capturados nas redes de neblina deverão ser colocados com cuidado em sacos de pano reforçados, e deverão ser encaminhados ao Centro de Triagem de Fauna Silvestre (CTFS) da UHE Teles Pires para o manejo adequado e coleta de sangue. Portanto, o médico veterinário do CTFS deverá auxiliar a equipe de biólogos nesse procedimento. As amostras de sangue deverão ser encaminhadas a um laboratório específico para análise sorológica, com o intuito de verificar a presença do vírus. Após a coleta de sangue, os animais poderão ser marcados e soltos no mesmo local de captura.

As informações de densidade populacional da espécie e possíveis aumentos populacionais nas ocupações humanas e áreas próximas, decorrentes da perda de habitat ou de reduções populacionais de presas tradicionais da espécie, deverão também ser analisados, assim como informações sobre o possível aumento de ocorrência da espécie nas proximidades de áreas utilizadas para criação de gado. As informações deverão servir como guia quanto à necessidade de vacinação preventiva do gado bovino contra raiva na região afetada. Deverá ser avaliada ainda a necessidade de apoio aos órgãos de defesa agropecuária e Secretarias de Saúde para divulgação de informações sobre a biologia e manejo dos morcegos hematófagos ocorrentes na região.

Este Programa de Monitoramento de Quirópteros deverá incluir também o levantamento de registros de raiva em humanos nas Secretarias de Saúde dos Estados do Pará e do Mato Grosso.

#### **6.4 Obtenção de informações sobre população local de *Neonycteris pusilla***

*Neonycteris pusilla* é uma espécie de filostomídeo considerada vulnerável à extinção pela IUCN e conhecida anteriormente somente por meio de dois registros obtidos em uma única localidade no noroeste do estado do Amazonas. O registro da espécie obtido na área de influência da UHE Teles Pires por ocasião do diagnóstico do EIA-RIMA (EPE/LEME-CONCREMAT, 2010), tem, assim, grande importância para o conhecimento sobre a espécie, sugerindo que sua área de distribuição pode ser consideravelmente maior que a inicialmente reconhecida.

A coleta de exemplares de *Neonycteris pusilla*, por se tratar de uma espécie ameaçada de extinção, deverá ser bastante criteriosa e reduzida. Caso haja outras capturas de indivíduos da espécie, o procedimento padrão de marcação e radiotelemetria deverá ser de forma a buscar informações adicionais sobre a sua biologia, já que até o momento os conhecimentos sobre a espécie são poucos.

Caso sejam obtidos novos registros da espécie durante os trabalhos de monitoramento de quirópteros, confirmando a existência real de uma população local, deverão ser coletados dados biométricos dos indivíduos. Ao menos um exemplo testemunho deverá ser depositado em museu, possibilitando análises detalhadas da espécie.

#### **6.5 Procedimentos de identificação, marcação, obtenção de dados biométricos e coleta ou soltura de animais capturados**

Todos os indivíduos capturados durante os trabalhos com a metodologia de redes de neblina ou por procedimento de coleta manual serão identificados com auxílio de bibliografia especializada. Para cada indivíduo serão registrados localidade (módulo e parcela), corredor, estrada e horário de coleta. Os morcegos devem ser também classificados em adultos ou juvenis, de acordo com a observação da ossificação dos ossos longos dos membros anteriores.

Devem ser ainda anotados caracteres relacionados ao estado reprodutivo dos animais: estágio dos testículos, no caso dos machos (escrotados em adultos potencialmente ativos; não-escrotados em adultos inativos ou juvenis); evidências de gravidez anterior ou presente, lactação ou presença de filhotes, no caso de fêmeas.

A marcação dos morcegos para posterior liberação será realizada com colares plásticos. A marcação dos morcegos para posterior liberação deverá ser realizada com colares plásticos com cilindros coloridos, segundo códigos pré-estabelecidos (ESBÉRARD & DAEMON, 1999), ou com anilha numerada em um dos antebraços. Indivíduos para os quais houver dúvida na identificação deverão ser coletados para identificação em laboratório. No caso de indivíduos morfotipados, deverá ser coletado, no mínimo, um indivíduo de cada morfotipo para sua identificação precisa. Deverá ser coletado, minimamente, um espécime de cada espécie registrada em campo como testemunho da fauna local.

Os indivíduos que forem coletados deverão ser acondicionados em sacos de pano e levados a local apropriado para triagem, onde deverão ser pesados com auxílio de dinamômetro apropriado para o porte do animal. Deverão ser obtidas as seguintes medidas biométricas: comprimento do antebraço (medida da articulação úmero-rádio e ulna até a articulação dos ossos da ulna com os metacarpos); comprimento total (medida desde a ponta do focinho até a extremidade caudal); comprimento da cauda (a partir da inserção na extremidade caudal do corpo até a última vértebra caudal, se presente); comprimento do pé (medida desde a articulação do tarso com a tíbia até a ponta da unha mais longa); comprimento da orelha (medida desde a chanfradura ventral até a ponta da orelha); e comprimento da folha nasal (medida desde a inserção até o ápice da folha nasal, quando presente).

Os espécimes coletados para envio a coleções como material testemunho deverão ser sacrificados, preparados e preservados de acordo com as técnicas usuais, antes de seu envio para a coleção de destino. Os morcegos deverão ser preservados após sua fixação em via úmida, em solução de álcool etílico 70%. Deverão ser ainda coletadas amostras de tecido do fígado, baço e/ou dos músculos de todos os espécimes coletados, possibilitando estudos sobre sua biologia molecular e visando, assim, a um melhor aproveitamento do material coletado. As amostras de tecido deverão ser armazenadas em álcool 70% e depositadas na coleção zoológica juntamente com o espécime correspondente. Podem ainda ser eventualmente coletados ectoparasitas presentes nos espécimes, que deverão ser conservados também em álcool 70%.

## **6.6 Análise de dados**

Para a continuação do inventário de espécies de quirópteros presentes na área de influência do projeto, os registros provenientes de todos os métodos de amostragem utilizados no monitoramento do presente PMQ deverão ser somados aos registros previamente obtidos nas campanhas de diagnóstico do EIA.

Curvas de acúmulo e rarefação em cada módulo e estimativas de riqueza deverão utilizar também os dados das campanhas de monitoramento juntamente aos das campanhas iniciais para o EIA. Curvas de acúmulo e rarefação separadas para as campanhas de monitoramento poderão ser também realizadas, visando a determinar a suficiência amostral obtida em cada campanha separadamente. A curva de rarefação de espécies por amostra (com as amostras correspondendo aos dias de amostragem) deverá utilizar o índice Mao Tao, e para as estimativas de riqueza deverão ser utilizados métodos baseados em incidência (Chao2 – Chao, 1984, 1987; Jackknife de primeira ordem – BURHAM & OVERTON, 1978, 1979; SMITH & VAN BELLE, 1984; HELTSHE & FORRESTER, 1983) e de abundância (Chao1 – Chao, 1984).

A diversidade de espécies em cada módulo deverá ser calculada utilizando-se dois diferentes índices: índice de Shannon ( $H'$ ) e índice Alfa de Fisher. O primeiro é um dos índices mais utilizados em estudos ecológicos, mas tende a ter sua confiabilidade reduzida quando são comparadas áreas em que o número de amostras é muito díspar, podendo, nesses casos, haver correlação entre seu valor e o número de registros. O índice Alfa de Fisher, que se baseia na relação entre o número de registros e o número

de espécies, apresenta menor correlação com o número de indivíduos registrados, sendo mais confiável quando há grande disparidade no sucesso amostral de diferentes áreas. Os índices de diversidade deverão ser calculados, ainda, considerando todas as áreas amostradas em conjunto, correspondendo à diversidade  $\gamma$  local. Deverão ser também realizadas curvas de rarefação por indivíduos, que permitem comparações quanto à diversidade pela análise da relação entre o aumento no número de registros e no número de espécies.

Por fim, as diferenças na composição da comunidade de quirópteros entre as áreas monitoradas deverão ser analisadas por uma análise de agrupamento, utilizando o índice de Jaccard como medida de similaridade.

## **7. Indicadores de Desempenho**

Os indicadores de desempenho do Programa de Monitoramento de Quirópteros deverão ser o registro de espécies novas e confirmação de registros anteriores, principalmente de *Neonycteris pusilla*, além da estabilização da curva de acúmulo para a riqueza das espécies e os resultados do acompanhamento do monitoramento sorológico.

## **8. Etapas / Prazos**

O cronograma incluído no final do presente Programa apresenta os prazos para realização do monitoramento de quirópteros nas diferentes fases do empreendimento: durante todo o período de implantação e por 4 (quatro) anos na operação.

## **9. Relatórios**

Para cada campanha trimestral do Programa de Monitoramento de Quirópteros deverá ser apresentado um relatório de atividades parcial e, ao final de cada ano, um relatório de consolidação.

Nos 4 anos de operação as campanhas serão semestrais, sendo emitido um relatório de atividades parcial para cada uma, e, ao final de cada ano, um relatório de consolidação.

A totalidade dos resultados obtidos será apresentada na forma de um relatório final para cada fase do empreendimento (implantação e operação).

## **10. Recursos Humanos e Materiais Necessários**

A equipe do Programa de Monitoramento de Quirópteros deverá ser composta por profissionais biólogos com experiência comprovada em monitoramento de quirópteros. Os profissionais médicos veterinários do Centro de Triagem (CTFS) darão o devido suporte quanto aos aspectos relacionados à espécie *Desmodus rotundus* e, quando necessário, em outros aspectos.

Os equipamentos e a equipe suplementar (auxiliares de campo, estagiários e barqueiros), necessários para a implantação e execução deste Programa e que estão descritos nos itens anteriores, deverão ser incluídos.

### **11. Parcerias Recomendadas**

Para o Programa de Monitoramento de Quirópteros indica-se o estabelecimento de parceria com uma instituição de ensino e pesquisa que possua coleção mastozoológica para acondicionamento adequado e possa fazer uso do material, tais como: a Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT); a Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT); o Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG); o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA); o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), o Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ).

### **12. Interface com outros Planos, Programas e Projetos**

Este Programa relaciona-se diretamente com os Programas de Monitoramento de Mamíferos Terrestres, de Monitoramento da Avifauna; de Controle e Prevenção de Doenças, de Interação e Comunicação Social e de Educação Ambiental.

### **13. Referências Bibliográficas**

AYRES, J.A.; PAIVA, B.S.R.; BARRAVIERA, B. 2010. Retrospective analysis of post-exposure to human anti-rabies treatment in Botucatu, São Paulo State, Brazil. *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases*, 16 (1): 166-169.

BURNHAM, K.P. & OVERTON, W.S. Estimation of the size of a closed population when capture probabilities vary among animals. *Biometrika*, v.65, p. 623-633, 1978.

BURNHAM, K.P. & OVERTON, W.S. Robust estimation of population size when capture probabilities vary among animals. *Ecology*, v.60, p. 927-936, 1979.

CHAO, A. Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability. *Biometrics*, v.43, p. 783-791, 1987.

CHAO, A. Non-parametric estimation of the number of classes in a population. *Scandinavian Journal of Statistics*, v.11, p. 265-270, 1984.

ESBÉRARD, C. & C. DAEMON. 1999. Novo método para marcação de morcegos. *Chiroptera Neotropical*, Brasília, 5 (1-2): 116-117.

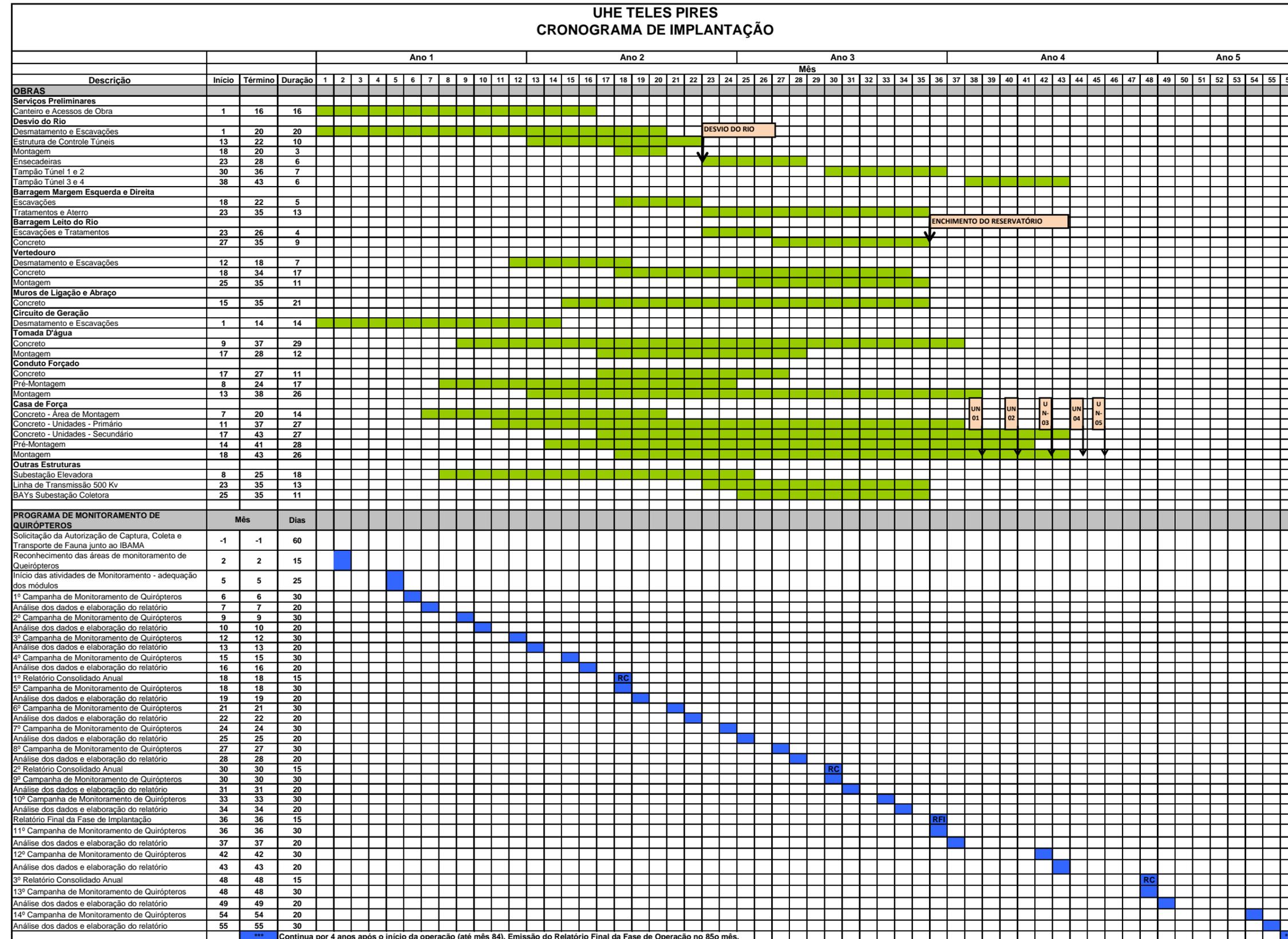
Heltsh, J. & Forrester, N. E. Estimating species richness using the jackknife procedure. *Biometrics*, v.39, p. 1-11, 1983.

HUECK, K. & SEIBERT, P. 1981. Vegetationskarte von Südamerika. Band IIa, Fischer, Stuttgart.

SANBORN, C.C. 1949. Bats of the genus *Micronycteris* and its subgenera. *Fieldiana Zool.* 31: 215-233.

Smith, E. P. & van Belle, G. Nonparametric estimation of species richness. ***Biometrics***, v.40, p.119-129, 1984.

SODRÉ, M.M.; GAMA, A.R.; ALMEIDA, M.F. 20 10. Updated list of bat species positive for rabies in Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 52(2): 75-81



---

## **Anexo 1**

### **Módulos de Amostragem de Fauna**

---