

# Projeto Básico Ambiental (PBA) UHE Teles Pires

## P.23 - Programa de Monitoramento de Mamíferos Terrestres

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.23 - Programa de Monitoramento de Mamíferos Terrestres**

### **1. Introdução / Justificativa**

O Programa de Monitoramento de Mamíferos Terrestres faz parte do Projeto Básico Ambiental (PBA) da UHE Teles Pires, que subsidiará a solicitação da Licença de Instalação (LI) para esse empreendimento junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. O Programa foi proposto de forma a atender ao item f da condicionante 2.2 da Licença Prévia N° 386/2010/DILIC/IBAMA.

Os mamíferos formam um conjunto ecologicamente muito diversificado, o que leva à necessidade de estudos específicos para seus distintos grupos eco-morfológicos.

Os grupos de mamíferos propostos para o monitoramento a ser realizado no presente Programa são os constituídos por aqueles de médio e grande porte, bem como os de pequeno porte (roedores e marsupiais), sendo que outros grupos (primatas, quirópteros, mamíferos semi-aquáticos) apresentam metodologias e áreas de amostragens específicas, detalhados em outros Programas deste PBA.

Conforme disposto no item f da condicionante 2.2 da LP N° 386/2010, o Programa de Monitoramento de Mamíferos Terrestres deve contemplar “as demais Ordens de mamíferos com atenção especial às espécies constantes na lista brasileira da fauna ameaçada: *Leopardus wiedii* (gato-maracajá), *Panthera onca* (onça-pintada), *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira) e *Priodontes maximus* (tatu-canastra) e às espécies consideradas pela IUCN: *Atelocynus microtis* (cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas), *Tayassu pecari* (queixada) e *Tapirus terrestris* (anta)”. Esses animais são considerados mamíferos de médio e grande porte e que apresentam uma grande área de vida, podendo, dessa forma, refletir a situação da macro-escala ambiental.

No entanto, o presente Programa não pretende analisar especificamente as áreas de vida de todas as espécies e sua biologia, e sim acompanhar as populações dessas espécies na área de influência direta (AID) do empreendimento, por meio de estabelecimento de áreas de uso, deslocamentos, abundância, frequência e densidade. A partir dessas informações será possível estabelecer estratégias para mitigar os efeitos criados a partir da perda de habitat.

O Programa justifica-se, portanto, pela grande diversidade de mamíferos na região, que respondem às alterações em macro-escala (mamíferos de médio e grande porte) e localmente (pequenos mamíferos terrestres não voadores). O Programa deve permitir uma estimativa dos impactos considerando as distâncias do empreendimento e, se necessário, criar e efetivar medidas específicas para sua mitigação.

### **2. Objetivos**

Este Programa objetiva quantificar as áreas de uso pelas espécies de mamíferos de médio e grande porte, bem como analisar a situação populacional de mamíferos de

pequeno porte não voadores presentes na área diretamente afetada (ADA) e área de influência direta (AID) do empreendimento, na fase de construção e na operação do mesmo. Para isto, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- Inventariar e monitorar as espécies presentes na Área Diretamente Afetada (ADA), e nas Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII) do empreendimento;
- Avaliar a alteração na estrutura populacional das populações das espécies presentes nas áreas amostradas antes, durante e após a implantação da UHE Teles Pires; e
- Propor propostas de manejo específicas para os mamíferos de médio e grande porte.

### **3. Metas**

O Programa de Monitoramento de Mamíferos Terrestres deverá ter como metas principais:

- Ampliar o conhecimento da comunidade de mamíferos, não voadores, na área de influência do empreendimento;
- Atualizar dados sobre as espécies raras, vulneráveis e ameaçadas de extinção, com especial atenção às presentes nas listas brasileiras da fauna ameaçada e aquelas consideradas pela IUCN; e
- Gerar base de dados para comparações em longo prazo.

### **4. Área de Abrangência**

O monitoramento dos mamíferos terrestres abrangerá as áreas de influência direta (AID) 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**

Devido às características diferentes dos grupos eco-morfológicos representados pelos mamíferos terrestres de pequeno porte e pelos mamíferos terrestres de médio e grande porte, os procedimentos metodológicos utilizados para o monitoramento de cada um desses grupos serão distintos.

O monitoramento de mamíferos terrestres de pequeno porte será realizado por meio de capturas com armadilhas de interceptação e queda (*pitfalls*) e armadilhas de contenção (Sherman e Tomahawk), coletas manuais de espécimes encontrados ocasionalmente e marcação de indivíduos para análise de número de recapturas. O monitoramento de mamíferos terrestres de médio e grande porte, por sua vez, utilizará os métodos de observação direta e indireta e armadilhas fotográficas.

Os métodos são descritos mais detalhadamente a seguir, assim como os procedimentos a serem utilizados para a análise dos dados.

### **6.1 Pequenos mamíferos terrestres**

Esse grupo corresponde aos mamíferos de pequeno porte com peso inferior a 3 kg, o que inclui os roedores e marsupiais de hábitos terrestres e arborícolas. Dessa forma, o monitoramento incluirá procedimentos metodológicos invasivos, pois a identificação e o encontro desses animais na natureza é dificultada pela própria biologia das espécies. Para tanto, antes do início das atividades, deverá ser solicitada ao IBAMA, a autorização de captura, coleta e transporte para fins de monitoramento, seguindo as recomendações da Instrução Normativa (IN) N° 146/2007.

A seguir é apresentada a descrição dos procedimentos metodológicos a serem utilizados:

#### ***Armadilhas de captura viva (live-traps)***

Deverão ser utilizadas armadilhas de captura viva dos tipos *Sherman* e *Tomahawk*, permitindo o registro de espécies com diferentes tamanhos corpóreos. Em cada parcela de 250 metros serão instaladas 20 (vinte) armadilhas, 10 (dez) dispostas no solo e 10 (dez) em cipós e troncos, distantes 25 m entre si, e pareadas. As armadilhas no cipó e tronco deverão ser instaladas a cerca de 1,5 m e 2,0 m de altura, presas ou amarradas nos galhos ou cipós, tornando possível o monitoramento de espécies de hábitos terrestres e arborícolas.

Cada armadilha deverá ser iscada com um pedaço de banana e uma isca padrão feita com pasta de amendoim, fubá e sardinha em óleo.

As armadilhas de captura devem ser instaladas no crepúsculo e permanecer ativas por 05 (cinco) noites consecutivas em cada um dos módulos de monitoramento, sendo verificadas e re-iscadas todos os dias pela manhã. Animais capturados serão transferidos

para sacos de pano identificados com seus dados de origem (módulo, parcela, data, estação de coleta, tipo e posição da armadilha) e levados para triagem e identificação.

O esforço amostral por meio desta metodologia será de 100 armadilhas por Módulo M4, M5 e M6; 140 armadilhas nos módulos M1 e M2, e 160 armadilhas no Módulo M3.

### ***Armadilhas de interceptação e queda (pitfalls)***

Considerando o desenho amostral proposto e realizado no EIA-RIMA (EPE/LEME-CONCREMAT, 2010), serão utilizadas 04 (quatro) armadilhas (baldes de 60 litros) montadas em forma de Y, com espaçamento de cerca de 06 (seis) metros entre o balde central e cada balde periférico em ângulo de cerca de 120° entre os baldes periféricos, por parcela. Os recipientes devem ser enterrados até sua borda superior encontrar-se no nível do solo, e uma cerca-guia de lona plástica preta com cerca de 01 (um) m de altura deve ser instalada interligando os recipientes (CECHIN & MARTINS, 2000).

As armadilhas de interceptação e queda permanecerão abertas por 5 (cinco) noites consecutivas em cada campanha de monitoramento, sendo verificadas todos os dias no período matutino. Os animais serão coletados manualmente nos baldes e acondicionados em sacos de pano identificados com seus dados de origem (módulo, parcela, data, método de captura).

O esforço amostral efetuado em cada campanha com as armadilhas de queda será de 20 armadilhas/noite nos módulos M4, M5 e M6; 28 armadilhas/noite nos módulos M1 e M2, e, 32 armadilhas/noite no módulo M3.

### ***Coletas manuais ocasionais***

Caso espécimes de mamíferos terrestres de pequeno porte sejam encontrados casualmente pelas equipes responsáveis pelas atividades de monitoramento de mamíferos terrestres ou por membros das demais equipes de programas de monitoramento durante a realização de atividade nas trilhas e parcelas dos módulos de amostragem, esses devem ser, quando possível, coletados manualmente, acondicionados em sacos de pano e identificados com seus dados de origem (data, local de captura, método de amostragem).

### ***Procedimentos de identificação e preparo e destino final dos exemplares***

Em laboratório, os espécimes capturados receberão número de campo e terão suas medidas corpóreas tomadas (peso, comprimento total do corpo, comprimento da cabeça, da cauda, da orelha e da pata posterior direita, incluindo e excluindo a unha). Deverão ser anotadas ainda informações sobre o sexo de cada exemplar, estágio de vida (juvenil ou adulto) e estado reprodutivo.

Os animais serão então identificados por meio da análise de seus caracteres morfológicos externos e informações sobre a distribuição geográfica. Para a identificação dos roedores, a fonte principal utilizada será BONVICINO *et al.* (2008),

enquanto os marsupiais serão identificados com base principalmente em GARDNER (2008). Espécimes que puderem ser identificados em campo serão posteriormente liberados no local de sua captura. Já, quando houver dúvidas na identificação, os espécimes deverão ser separados em morfoespécies, devendo então ser sacrificado no mínimo um espécime de cada morfotipo, sendo o mesmo preparado para identificação posterior e inclusão em coleções científicas.

A coleta para inclusão em coleções pode ser também realizada no caso de espécimes pertencentes a espécies para as quais houver carência de registros em coleções no local capturado. No entanto, deverá ser respeitado o limite estabelecido pela Licença emitida pelo IBAMA.

## **6.2 Mamíferos terrestres de médio e grande porte**

### ***Observação direta e indireta***

O procedimento principal utilizado para o monitoramento dos mamíferos terrestres de médio e grande porte será a realização de censos de observação direta e indireta nos Módulos. As linhas que ligam as parcelas de cada um dos Módulos de amostragem serão percorridas a pé, sendo buscados registros por meio de visualização, vocalização, encontro de carcaças, registro de pegadas, tocas, fezes ou ainda outros registros indiretos.

Para a realização desse procedimento, um observador deverá prosseguir silenciosamente pelas linhas dos módulos a uma velocidade de cerca de 1 km/h, anotando, para cada registro encontrado, a espécie, o horário, o número de indivíduos avistados (nos casos de visualizações) ou número estimado de indivíduos (para outros registros, quando possível), além dos dados de origem (módulo, trecho do Módulo, data) e forma do registro.

A anotação de qual o trecho da linha (entre quais parcelas) onde cada registro foi obtido é importante, pois permite a individualização de cada quilômetro de monitoramento como uma unidade amostral. Dessa forma, podem ser obtidas aproximações de valores de abundância para as espécies de mamíferos de médio ou grande porte, dividindo-se o número de unidades amostrais onde cada espécie é registrada pelo número total de unidades amostrais. Cada Módulo deverá ser percorrido 02 (duas) vezes ao dia, uma pela manhã, iniciando por volta das 7 h, e outra à noite, iniciando por volta das 18 h, por 02 (dois) dias consecutivos em cada campanha de monitoramento.

O esforço realizado com essa metodologia será de 20 km por módulo (5 km x 2 dias x 2 caminhadas ao dia) nos módulos M4, M5, M6; 28 km nos módulos M1 e M2 (7 km x 2 dias x 2 caminhadas ao dia), e 32 km no módulo M3 (8km x 2 dias x 2 caminhadas ao dia), em cada campanha.

Registros observados fora dos módulos de amostragem e/ou por terceiros serão também anotados, não sendo incluídos nas análises quantitativas dos dados, mas devendo contribuir para compor as listas de espécies. Adicionalmente, caso sejam encontradas

carcaças de mamíferos de médio ou grande porte em bom estado de conservação, essas deverão ser coletadas, preparadas e preservadas seguindo métodos apropriados e enviadas para uma coleção científica com condições de acondicioná-las e utilizá-las para fins científicos.

### ***Armadilhas fotográficas***

O método de armadilhas fotográficas será realizado também nos módulos. Será montada uma armadilha por parcela em cada módulo, buscando-se realizar sua instalação em pontos próximos onde houver maior probabilidade de registros, como em trilhas utilizadas por animais silvestres ou próximo a árvores frutíferas. Estas armadilhas permanecerão ativas por 02 (dois) dias em cada módulo de monitoramento.

Dessa forma, o esforço total com essa metodologia antes do enchimento do reservatório será de 35 armadilhas x noites nos módulos M1 e M2 (5 dias x 7 câmeras), 40 armadilhas x noites no módulo M3 (5 dias x 8 câmeras), e 25 armadilhas x noites nos módulos M4, M5 e M6 (5 dias x 5 câmeras), totalizando 200 armadilhas x noites por campanha para os seis módulos conjuntamente.

### ***Acompanhamento da situação das populações locais de espécies ameaçadas***

De acordo com o requerido no item f da condicionante 2.2 da LP N° 386/2010, o Programa de Monitoramento de Mamíferos Terrestres deverá dedicar atenção especial às seguintes espécies registradas na área de influência do projeto constantes das listas brasileira (MMA, 2003) ou internacional (IUCN, 2011) de espécies ameaçadas: *Leopardus wiedii* (gato-maracajá), *Panthera onça* (onça-pintada), *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira), *Priodontes maximus* (tatu-canastra), *Atelocynus microtis* (cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas), *Tayassu pecari* (queixada) e *Tapirus terrestris* (anta).

Para essas espécies em especial, os dados provenientes das campanhas de monitoramento devem ser utilizados com o objetivo de verificar se há alterações perceptíveis na frequência de sua ocorrência ou em sua abundância em cada área, ou, ainda, modificações nos padrões de uso do espaço reconhecidas por meio das áreas onde são registradas com maior frequência.

Caso sejam reconhecidas alterações significativas, reduções de abundância e/ou ocorrência ou evidências de ameaças como, por exemplo, a representada pela pressão de caça, deve-se considerar a comunicação ao órgão ambiental competente buscando a mitigação dos impactos negativos sobre essas espécies. As medidas de mitigação podem tomar a forma de ações de educação ambiental entre trabalhadores e moradores locais para a conscientização sobre os efeitos negativos da caça e de outras atividades ou outras, podendo até mesmo ser incluída a elaboração de planos específicos de monitoramento, manejo e mitigação de impactos especificamente focados em uma espécie, caso sua necessidade seja comprovada.

### **6.3 Análises**

Os dados obtidos a partir de todos os procedimentos metodológicos descritos nas Seções anteriores serão utilizados para continuação do inventário de espécies de mamíferos terrestres presentes na área de influência do empreendimento, somando-se aos obtidos nas campanhas para realização do EIA-RIMA.

Para pequenos mamíferos, os dados de armadilhas de queda e de contenção serão utilizados em conjunto para elaboração de curvas de acúmulo e rarefação por amostra (considerando dias de amostras como a unidade amostral) e estimativas de riqueza em cada módulo. Essas análises podem ser elaboradas separadamente para cada campanha de monitoramento, visando a determinar a suficiência amostral de cada campanha. Além disso, as análises serão feitas considerando os dados das campanhas de monitoramento juntamente com os das campanhas do EIA. A curva de rarefação de espécies por amostra (com amostras correspondendo a dias de amostragem) utilizará o índice Mao Tao, e, para as estimativas de riqueza, serão utilizados métodos baseados em incidência (Chao2: CHAO, 1984, 1987; Jackknife de primeira ordem: BURNHAM & OVERTON, 1978, 1979; SMITH & VAN BELLE) e de abundância (Chao1: CHAO, 1984).

A diversidade de espécies em cada módulo será calculada utilizando 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 serão calculados, ainda, considerando todas as áreas amostradas em conjunto, correspondendo à diversidade  $\gamma$  local. Serão realizadas, ainda, curvas de rarefação por indivíduos, que permitirão comparações quanto à diversidade pela análise da relação entre o aumento no número de registros e no número de espécies.

Para grandes mamíferos, os dados da metodologia de observações diretas e indiretas serão utilizados de forma que cada quilômetro percorrido corresponda a uma unidade amostral, permitindo assim a conversão dos dados de incidência por quilômetro em dados de abundância, no sentido de “número de unidades amostrais em que uma espécie ocorre”.

Da mesma forma, os dados da metodologia de câmeras fotográficas serão utilizados de forma a que cada câmera corresponda a uma unidade amostral, convertendo os dados de incidência em abundância. No entanto, os dados de cada um dos procedimentos metodológicos serão considerados separadamente para cálculos que levem em conta a abundância.



Para grandes mamíferos, assim, serão elaboradas, para cada módulo, curvas de acúmulo, rarefação por amostra (considerando cada dia de amostragem como amostra, com dados de incidência) e estimativa de riqueza. Essas análises serão, assim como para pequenos mamíferos, realizadas para cada campanha de monitoramento, identificando a suficiência amostral por campanha, e também considerando todas as campanhas de monitoramento em conjunto com os dados do EIA.

A curva de rarefação por amostras utilizará o índice Mao Tao, e a estimativa de riqueza utilizará, para grandes mamíferos, somente métodos baseados em incidência (Chao2: CHAO, 1984, 1987; Jackknife de primeira ordem: BURNHAM & OVERTON, 1978, 1979; SMITH & VAN BELLE).

A conversão dos dados de incidência em dados de abundância permitirá a realização de análises de diversidade de espécies por módulo, utilizando os mesmos métodos empregados para os pequenos mamíferos terrestres: índice de Shannon (H') e índice Alfa de Fisher, para cada módulo (diversidade  $\alpha$ ) e para todas as áreas em conjunto (diversidade  $\gamma$ ), e curvas de rarefação por unidade amostral (km percorrido ou câmeras), permitindo comparações quanto à diversidade pela análise da relação entre aumento no número de unidades amostrais e no número de espécies.

Por fim, as diferenças na composição da fauna de pequenos mamíferos terrestres e de mamíferos terrestres de médio e grande porte entre as áreas monitoradas serão analisadas por análises de agrupamento utilizando o índice de Jaccard como medida de similaridade.

## **7. Indicadores de Desempenho**

Os indicadores de desempenho deste Programa serão: número de espécies inventariadas; número de espécies ameaçadas registradas, densidade, frequência e a abundância populacional das espécies.

## **8. Etapas / Prazos**

O cronograma incluído no final do presente Programa apresenta os prazos para realização do monitoramento dos mamíferos terrestres 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 Mamíferos Terrestres 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 elaborado, para cada uma delas, um relatório de atividades parcial 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 Mamíferos Terrestres deverá ser composta por profissionais biólogos com experiência comprovada em monitoramento de mastofauna.

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

### **11. Parcerias Recomendadas**

Para o presente Programa deverá ser estabelecida parceria com uma instituição de ensino e pesquisa renomada, 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 com os Programas de Monitoramento da Herpetofauna, de Monitoramento dos Primatas, de Resgate e Salvamento Científico da Fauna, de Monitoramento da Avifauna, de Interação e Comunicação Social e de Educação Ambiental.

### **13. Referências Bibliográficas**

BONVICINO, C.R.; OLIVEIRA, J.A.; D'ANDREA, P.S. 2008. Guia dos Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa – OPAS/OMS.

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.

GARDNER, A.L. 2007. Mammals of South America, Volume 1: Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats. The University of Chicago Press, Chicago. 690p.

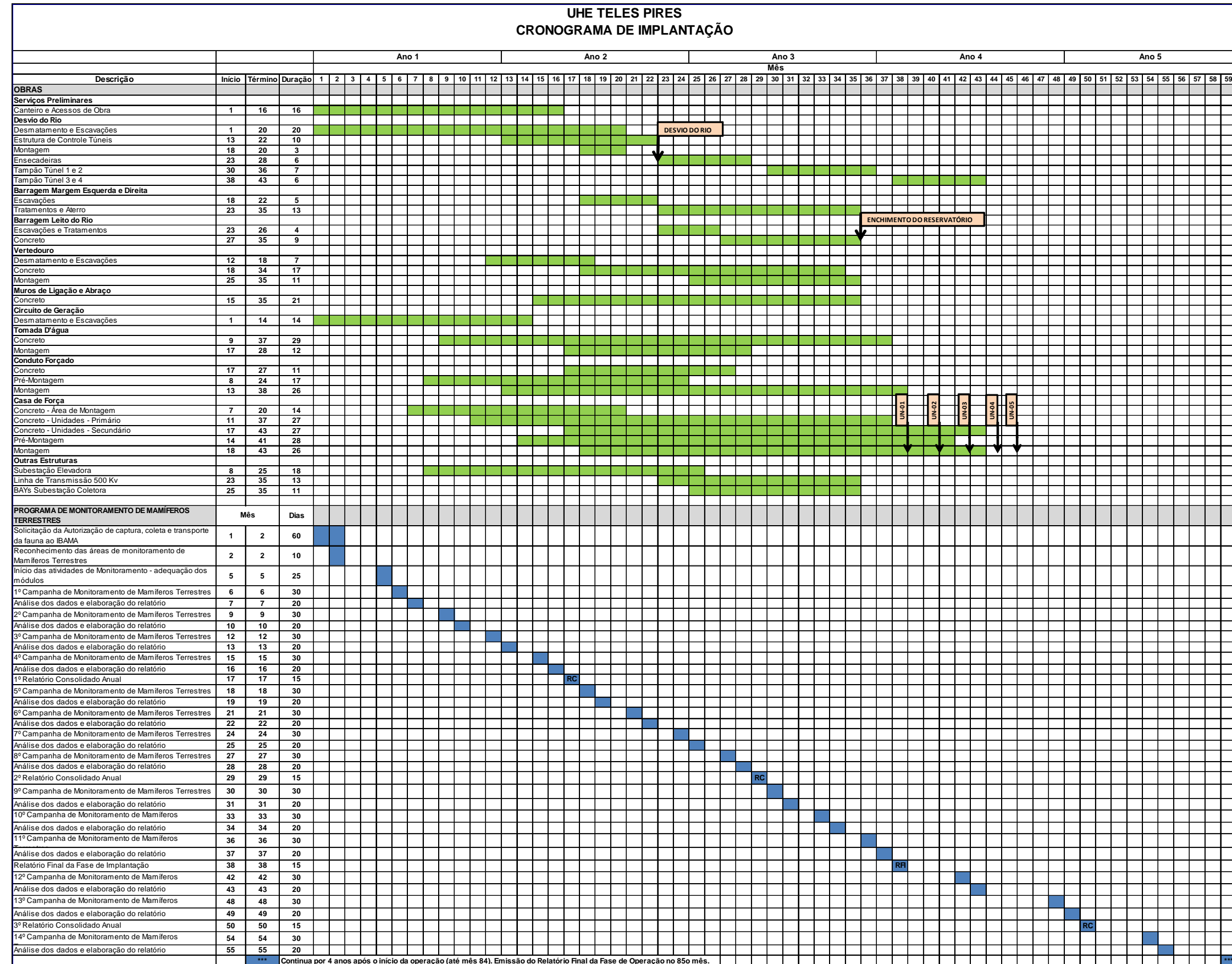
HELTSHE, J. & FORRESTER, N. E. Estimating species richness using the jackknife procedure. **Biometrics**, v.39, p. 1-11, 1983.

IUCN, 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <http://www.iucnredlist.org> Acesso em 7 fev 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2003. Lista das espécies ameaçadas de extinção. Anexo à IN nº3, de 27 de maio de 2003.

RODRIGUES, F.H.G.; HASS, A.; REZENDE, L.M.; PEREIRA, C.S.; FIGUEIREDO, C.F.; LEITE, B.F.; FRANÇA, F.G.R. 2002. Impacto de rodovias sobre a fauna da Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF. Anais do III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Fortaleza, Brasil: 585-593.

SMITH, E. P. & VAN BELLE, G. Nonparametric estimation of species richness. **Biometrics**, v.40, p.119-129, 1984.



---

## **Anexo 1**

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

---