

4.10. PROGRAMA MONITORAMENTO E MANEJO DA FAUNA TERRESTRE

4.10.1. Introdução e Justificativa

Dada a grande alteração da paisagem em que já se encontram as áreas de influência do empreendimento, os remanescentes existentes às margens do Rio Iguaçu e tributários são ambientes terrestres importantes para a manutenção da fauna silvestre. Por ser a quantidade de hábitat uma condição ecológica fundamental para a sobrevivência das espécies, a sua perda ou alteração podem comprometer as populações animais presentes. Este comprometimento pode se dar através da diminuição dos recursos dentro da área de vida das espécies, ocasionando a redução da oferta de alimento e da disponibilidade de espaço para o desenvolvimento de alguma etapa do ciclo de vida.

A fragmentação e a perda de hábitat, a partir da supressão da vegetação para formação do reservatório, podem dar início ou acelerar processos erosivos gerando assoreamento no corpo hídrico, impactando assim tanto a fauna terrestre quanto a aquática. O posterior enchimento, por sua vez, eliminará os habitats atualmente utilizados por animais arborícolas ou fossoriais da mata ciliar, além da biota aquática que terá seus recursos reduzidos a partir da modificação de parte do ambiente aquático (trecho de vazão reduzida do rio) e alteração do ambiente aquático de lótico para lêntico, na área do reservatório.

A vegetação nativa, na região do empreendimento, está condicionada a Mata Ciliar do Rio Iguaçu e seu entorno imediato, devido ao processo intenso de uso e ocupação do solo na região, gerando um corredor ecológico. Inevitavelmente, a implantação do empreendimento produzirá uma segmentação do corredor ecológico, isolando-os temporariamente até a recomposição da vegetação ciliar. Apesar de temporária, a segmentação das áreas de vegetação nativa poderá gerar um maior adensamento nas populações de animais remanescentes, gerando competições intraespecíficas e interespecíficas, aumento de predação e redução da capacidade de suporte do ambiente.

Assim, este programa visa garantir a integridade dos indivíduos da fauna terrestre, realizando o resgate durante as atividades de implantação (supressão da vegetação e enchimento do reservatório) do empreendimento, bem como monitorar os indivíduos e suas populações após alocação nas áreas de soltura. Complementarmente, será realizado o monitoramento das espécies na área de influência do ambiente, considerando que é fundamental o entendimento dos desequilíbrios ambientais que podem ser gerados durante o período de implantação. Para tal, serão utilizados grupos de vertebrados da fauna terrestre (mastofauna, avifauna e herpetofauna) e invertebrados terrestres como abelhas e vespas, em consonância com a legislação estadual vigente.

4.10.2. Objetivos

Objetivo Geral

Considerando a necessidade de intervenção em áreas naturais para estabelecimento do reservatório e implantação das estruturas físicas da PCH, o presente programa tem o objetivo de minimizar os impactos decorrentes das intervenções em ambientes naturais sobre a fauna local através de procedimentos de resgate, destinação e monitoramento de espécies.

Objetivos Específicos

Objetivos específicos para resgate, destinação e monitoramento da fauna alocada:

- Minimizar o impacto direto sobre a fauna durante a supressão vegetal e o enchimento do reservatório mediante atividades de resgate;
- Resgatar os espécimes que se locomovem lentamente e posterior soltura em áreas contíguas afastadas das faixas de vegetação sujeitas à supressão e afetadas pelo reservatório;
- Realizar o atendimento veterinário primário e básico, *in loco*, para constatação das condições clínicas dos resgatados;
- Adotar parcerias com instituições aptas a receberem animais inaptos de soltura;
- Realizar o tombamento científico dos óbitos que eventualmente vierem a ocorrer na área diretamente afetada.

Para o monitoramento da fauna terrestre nas áreas de influência do empreendimento:

- Identificar as espécies que ocorrem na área de influência do empreendimento;
- Levantar dados sobre espécies a partir de trabalhos realizados na região e em ecossistemas semelhantes;
- Reconhecer os principais habitats existentes na área de influência do empreendimento;
- Coletar informações das espécies por meio de registros diretos (registros visuais, auditivos e captura) e indiretos (material escatológico, carcaças e alimentos);
- Identificar espécies de interesse para conservação;
- Obter os dados relativos aos atributos ecológicos das espécies como diversidade, riqueza e similaridade;
- Identificar os impactos gerados sobre a fauna e indicar ações para minimização dos mesmos; e
- Cumprir a legislação vigente no âmbito do manejo da fauna, utilizando como princípio a Portaria SEMA/IAP nº 097/2012 e a Instrução Normativa IBAMA nº 146/2007.

4.10.3. Metas e Indicadores

Metas

As metas para o resgate de fauna são:

- Resgatar e realocar 100% da fauna com capacidade de locomoção limitada registrada durante as ações desse programa;
- Encaminhar, para instituições parceiras, 100% dos indivíduos resgatados com alguma debilidade e aqueles que não possam ser libertados após a sua captura, tais como filhotes de mamíferos, ou ninhos de aves com filhotes ou ovos;
- Registrar 100% dos eventos de mortalidade que venham a ocorrer durante as atividades de supressão de vegetação;
- Encaminhar, para coleções científicas, 100% dos exemplares da fauna nativa, em condições de depósito, que venha a óbito;

As metas para o monitoramento de fauna são:

- Realizar 100% das campanhas previstas para a fase de pré-instalação, instalação e operação do empreendimento;
- Identificar 100% das alterações nos padrões de distribuição, riqueza e abundância das espécies ao longo da fase de instalação e operação do empreendimento; e
- Subsidiar as decisões sobre as medidas de controle e gestão a serem adotadas para 100% das alterações identificadas nos padrões de distribuição, riqueza e abundância das espécies ao longo da fase de instalação e operação do empreendimento;

Indicadores

Os indicadores para o resgate de fauna são:

- Nº de indivíduos debilitados resgatados / Nº de indivíduos encaminhados as instituições parceiras / Nº de indivíduos realocados;
- Nº de indivíduos resgatados / Nº de indivíduos encaminhados as instituições parceiras (debilitados e/ou impossibilitados de serem libertados após a captura) / Nº de indivíduos realocados;
- Nº de indivíduos registrados durante a supressão de vegetação; e
- Nº de indivíduos da fauna nativa encaminhados para coleção científica / Nº de óbitos da fauna nativa.

Os indicadores para o monitoramento de fauna são:

- Nº de campanhas realizadas / Nº de campanhas previstas;
- Nº de medidas mitigadoras propostas / Nº de alterações identificadas nos padrões de distribuição, riqueza e abundância das espécies ao longo da fase de instalação e operação do empreendimento; e
- Nº de Medidas mitigadoras aplicadas.

4.10.4. Público Alvo

Os interessados no desenvolvimento e resultados do programa proposto são a empresa empreendedora (CPFL Renováveis), o Instituto Ambiental do Paraná (IAP), as prefeituras municipais de Lapa e Porto Amazonas, a sociedade civil, a Comunidade Científica e os pesquisadores que irão atuar no programa.

4.10.5. Metodologia Manejo de Fauna

Execução do Manejo de Fauna

Será adotada a premissa básica de se evitar ao máximo qualquer contato com os animais a serem resgatados, uma vez que muitos espécimes entram em estresse frente às ações de captura, manejo e transporte. Tais ações somente serão adotadas quando for confirmada a incapacidade de locomoção e dispersão dos espécimes através de seus próprios meios, sendo priorizado o afugentamento da fauna.

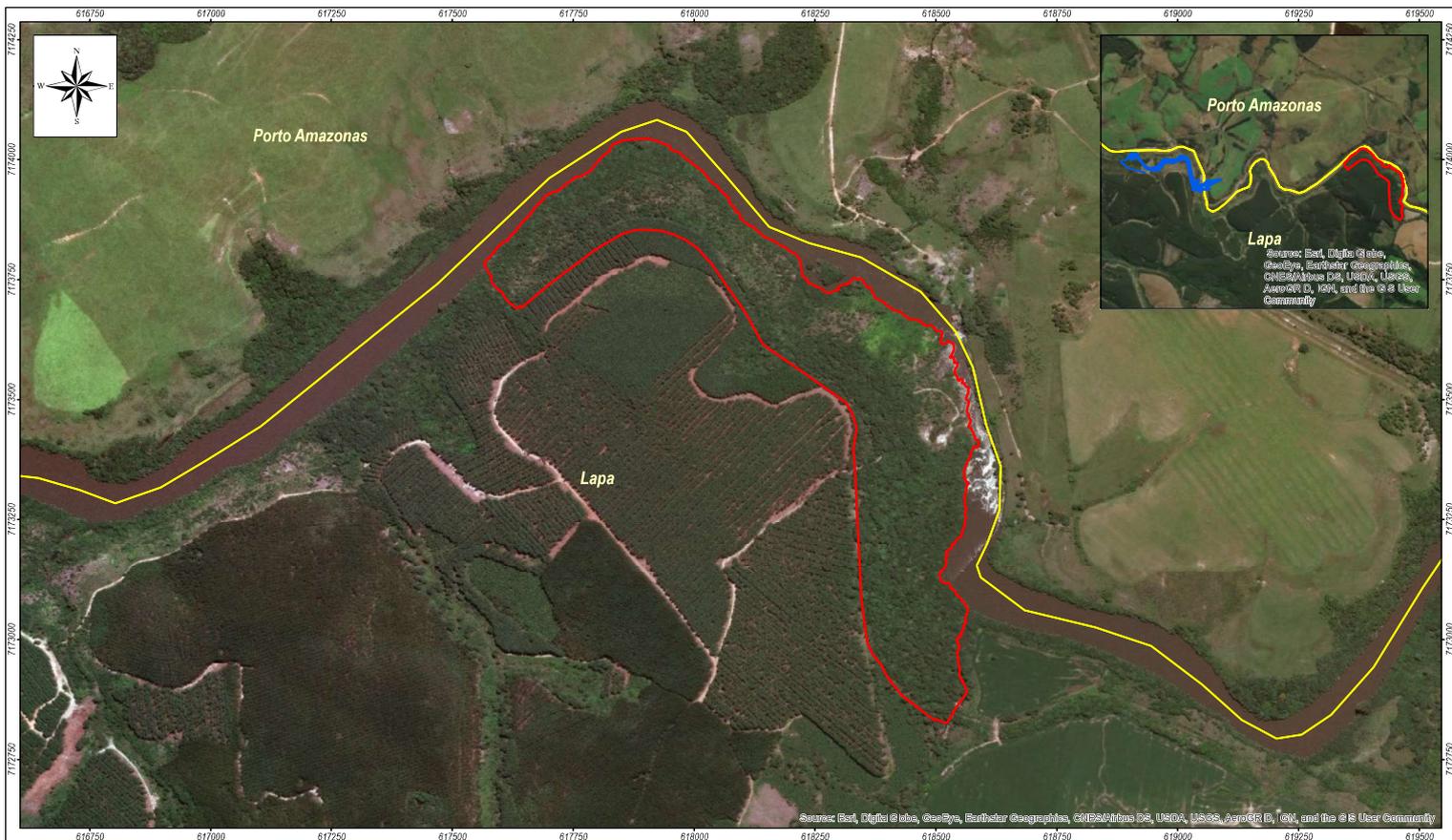
As atividades de salvamento e resgate da fauna serão conduzidas com a participação de uma equipe composta por um (01) biólogo (coordenador), um médico veterinário e auxiliares, com formação em biologia. A equipe será dimensionada, conforme o número de frentes de supressão a serem utilizadas pela empreiteira e número de equipes de trabalho durante o período de enchimento do reservatório e trecho de vazão reduzida. Pelo menos dois profissionais de equipe irão atuar como líderes, organizando as atividades e monitorando a atuação dos demais integrantes e dos colaboradores designados pela empreiteira para supressão.

Devido a necessidade de captura de animais para salvamento, deverá ser solicitada a Autorização Ambiental de Fauna, a ser emitida pelo Instituto Ambiental do Paraná - IAP/Diretoria de Biodiversidade e Áreas Protegidas – DIBAP, em período anterior a execução das atividades. Tal processo inclui a apresentação de plano de trabalho conforme as diretrizes da Portaria SEMA/IAP nº 097/2012, com atenção a Instrução Normativa do IBAMA nº 146/2007. Dentre as informações constantes no plano, o empreendedor apresentará infraestrutura prevista para o resgate, através da opção por uma conjugação entre base de resgate (tenda móvel ou centro de triagem de fauna fixo) e apoio através de parceria com hospital/clínica veterinária ou CETAS, existentes na região.

Área de Soltura

A PCH aproveitará um trecho do rio de aproximadamente 1,6 km, com um desnível natural de aproximadamente 18 m e topografia favorável à construção hidrelétrica. O arranjo geral do aproveitamento hidrelétrico apresenta o circuito hidráulico distante cerca de 1,5 km a jusante do barramento, dotado de tomada d'água, canal de adução, casa de força e um canal de fuga que restitui as águas turbinadas ao rio. As estruturas de concreto situam-se na margem esquerda do Rio Iguaçu. A Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, abrange formação do Bioma Mata Atlântica denominada Floresta Ombrófila Mista. Para a formação do reservatório e das estruturas de apoio, será suprimida vegetação florestal nativa, incluindo áreas de preservação permanente. A supressão da vegetação ocorrerá apenas nas áreas delimitadas pelo projeto para as estruturas, canteiros de obra, construção de estradas e vias de acesso ao empreendimento e nas áreas de empréstimo.

Todos os indivíduos capturados e aptos serão submetidos ao processo de soltura nas faixas de vegetação remanescentes conforme proposto na Figura 4.10.5-1, com afastamento seguro das áreas a serem suprimidas, o que poderá ocorrer no mesmo dia do resgate ou após ele, conforme as necessidades de cada espécime.



- Legenda:**
- Barragem PCH Lúcia Cherubim
 - Área de soltura
 - Limite municipal

LIPCH Lúcia Cherubim - CPFL			
Figura 4.10.5-1 Localização da área de soltura			
Porto Amazonas / Lapa - Paraná			
Local:		Escala Gráfica	
Projeção Universal Transversa de Mercator Datum Horizontal SBRAS2000 - Fuso 24S Fonte de dados: GeoBases/GeoBases			
Área: 1.7.500	Escala: 1:7.500	Data Edição: 22/02/2019	Executado por: Vinícius André Netto

Resgate na Fase de Supressão da Vegetação

Em período prévio ao início efetivo das atividades de supressão, para implantação do empreendimento, será ministrado por um dos líderes uma capacitação, direcionado aos demais integrantes da equipe, abordando noções básicas sobre o empreendimento, segurança no trabalho, medidas para minimização de acidentes no trabalho, equipamentos de proteção individual, precauções a serem tomadas em relação a cada grupo taxonômico a fim de prevenir e evitar acidentes.

Antes de ser iniciada a supressão vegetal, a equipe responsável por realizar o afugentamento da fauna silvestre realizará rondas em toda a área objeto de supressão. Durante essas rondas serão utilizadas sonorização (apitos, buzinas, etc.) com intuito de conduzir a fauna existente no local para longe da área de intervenção, ou para animais de pouca mobilidade será realizado o salvamento. Cabe destacar que a equipe responsável por realizar o afugentamento da fauna silvestre deverá permanecer no local durante a supressão vegetal, acompanhando as frentes de serviço, adotando uma distância segura e observando as diretrizes de segurança do trabalho, pois os animais que têm dificuldades de locomoção deverão ser resgatados e conduzidos para áreas seguras.

Depois de realizado o afugentamento da fauna silvestre, a equipe responsável por realizar a supressão vegetal poderá entrar em ação. A supressão da vegetação ocorrerá de forma progressiva a partir das áreas junto à borda do corpo hídrico, de forma a direcionar o deslocamento e afugentamento da fauna para áreas seguras, conforme o gradiente de altitude, em direção a remanescentes de vegetação que não serão afetados, favorecendo a fuga espontânea e, caso necessário, facilitando o resgate de espécies com pouca mobilidade. A velocidade da supressão será controlada a fim de que os animais tenham tempo suficiente para fugirem das áreas que estarão sendo manejadas. Desta forma as equipes de resgate terão autonomia para em qualquer momento interromper a supressão caso achem necessário, prezando pelo sucesso das ações. Essa atividade é de extrema importância, devido ao fato de que várias espécies relevantes para o ecossistema local, apresentam baixa capacidade de locomoção em grandes distâncias e podem sofrer a perda de indivíduos.

Quando do início da supressão essa atividade será realizada pela movimentação de pessoas nas frentes (munidas de buzinas a gás e apitos) e pela supressão prévia e paulatina do sub-bosque, permitindo que os animais sejam facilmente localizados para favorecerem os procedimentos de contenção e direcionamento do afugentamento. As ações de resgate e a supressão vegetal, preferencialmente, serão realizadas de forma linear coordenada como forma de se evitar a formação de “ilhas de vegetação” em meio a uma matriz já desmatada. Pouco antes do início da retirada do sub-bosque, será conduzida vistoria dos locais com maior probabilidade de localização da fauna. Os animais encontrados nessa fase serão prioritariamente afugentados ou resgatados e soltos na área de soltura, na segunda opção a soltura ocorrerá após constatada a aptidão física e tomadas as informações dos espécimes. A retirada do sub-bosque deve anteceder a derrubada dos exemplares arbóreos. Durante esse processo, a equipe de resgate acompanhará os colaboradores que retiram as ramagens do sub-bosque em busca de animais que estejam se deslocando durante esse processo. Durante esse acompanhamento serão minuciosamente inspecionados os galhos e troncos das árvores derrubadas, bem como folhas e raízes. E a limpeza final do terreno será acompanhada pela equipe de fauna na frente de trabalho.

Durante a supressão do sub-bosque será considerado que exemplares de porte arbóreo com DAP (diâmetro na altura do peito) abaixo de 6,3 cm podem ser retirados com o sub-bosque e exemplares arbóreos com DAP maiores que 6,3 cm serão retirados apenas pelos operadores de motosserras, e em fase posterior. Estas situações, porém, não podem conflitar com a previsão da autorização de supressão da vegetação e plano de trabalho para afugentamento e resgate. Ressalta-se aqui a necessidade de operadores de motosserra capacitados, pois as árvores derrubadas deverão ter a queda da copa direcionada para as áreas onde já tenha ocorrido a supressão da vegetação, ou para fora dos domínios do fragmento que estará sendo suprimido. Isso evitará que as copas derrubadas causem perturbações intensas e repentinas no ambiente a ser suprimido, perturbações estas que podem levar ao afugentamento inadequado ou oferecer risco aos animais ainda presentes no fragmento objeto da supressão.

Nesta fase será dada especial atenção à presença de pequenos mamíferos, anfíbios e répteis nos tocos, troncos e folhas das árvores. Os buracos no chão serão examinados, devido ao fato de que muitas espécies procuram abrigo neles (exemplo: tatus, roedores e serpentes). Algumas espécies de répteis possuem hábitos fossoriais (subterrâneos), podendo ser encontradas em túneis ou mesmo totalmente enterradas, muitos centímetros abaixo da superfície do solo. Alguns roedores menores apresentam hábitos semelhantes. Muitos desses animais só serão encontrados durante a limpeza do terreno, com uso de máquinas. Nestas situações, previamente à ação do maquinário, profissionais da equipe de resgate atuarão na busca da fauna com dificuldade de locomoção e/ou fossorial.

Depois de derrubadas nas áreas mais abertas e limpas, as árvores serão vistoriadas, por um curto espaço de tempo, na busca de vertebrados de hábitos arborícolas. O número de árvores derrubadas não excederá a capacidade das equipes nas frentes de trabalho. Concluída a vistoria, as árvores terão a ramagem cortada com auxílio de motosserras, e então as equipes de supressão vegetal poderão retirar essas ramagens da área de supressão, onde outras árvores serão derrubadas na sequência. Esse procedimento evitará o acúmulo de material vegetal sobre o solo, criando ambientes onde pequenos vertebrados possam permanecer abrigados, levando a um risco maior de óbito dos mesmos durante a atividade das máquinas para a limpeza do terreno.

Será verificada a presença de ninhos em cada indivíduo arbóreo antes da supressão, com auxílio de binóculo de alto alcance. Cada árvore contendo ninho será devidamente marcada com fita zebra, para que não seja efetuada supressão deste indivíduo arbóreo até que ocorra eclosão dos ovos e abandono destes. Para tanto os profissionais permanecerão ativos com atenção também voltada ao monitoramento destes ninhos. Dessa forma, será evitada a relocação, remoção, seja de ninhos completos ou ovos. Apenas na impossibilidade de adiamento da supressão do indivíduo arbóreo contendo o ninho, será conduzida translocação para área adjacente não afetada, para que seja conduzido monitoramento deste ninho, com posterior detalhamento das ações e justificativas técnicas da translocação nos relatórios do programa. No caso de identificação de ninho de espécie ameaçada de extinção será mantido o adiamento da supressão e será imediatamente repassada a informação ao departamento de biodiversidade do Instituto Ambiental do Paraná - IAP.

A eventual atividade de máquinas durante a limpeza final do terreno também será acompanhada pela equipe de fauna na frente de trabalho. Previamente a atuação das máquinas, animais de hábitos fossoriais, como cobras-corais, cobras-cegas e pequenos roedores serão alvo de busca pelas equipes de resgate.

Durante todo o processo de manejo de fauna, os animais que venham a ser resgatados serão atendidos imediatamente em campo pela equipe que terá uma base de resgate próxima à área (Figura 4.10.5-2) para a condução dos procedimentos rápidos de triagem, exame clínico simples, biometria e marcação de animais.

Resgate na Fase de Enchimento do Reservatório

Em semana anterior ao início do enchimento, será realizado o afugentamento através de movimentação dos profissionais pela área diretamente afetada com sonorização através da utilização de buzinas a gás e apitos, como forma de identificar eventuais espécimes que tenham permanecido na área após a supressão. Durante o efetivo enchimento haverá pelo menos duas equipes em solo, uma em cada lado do Rio Iguazu. Haverá um barco a disposição para as equipes que estarão de prontidão para o resgate de animais que ainda estejam na área de alagamento e que ficaram isoladas ou dentro da área alagada.

O procedimento de enchimento do reservatório tem como consequência o estabelecimento de trecho de vazão reduzida. Trata-se de modificação mais significativa no ambiente aquático, e tal processo favorecerá que espécimes permaneçam imóveis junto a bancos de areia, fendas entre rochas necessitando de resgate.

Etapa de Pós-Resgate

Após as atividades de resgate de fauna, os animais translocados para a área de soltura (Figura 4.10.5-1), deverão ser monitorados pela equipe de monitoramento de fauna utilizando as metodologias que serão propostas no item 4.10.6 metodologia do monitoramento da fauna, para avaliar o sucesso de sua translocação.

Captura, Marcação e Biometria

Mamíferos

A contenção e captura de mamíferos de pequeno porte (roedores murídeos, marsupiais e quirópteros) é feita manualmente com a utilização de luvas de raspa e vaqueta como forma de evitar contato de risco direto do manuseador com o indivíduo. Após a contenção são mantidos em caixas plásticas com travas para posterior triagem.

Os mamíferos de médio e grande porte serão contidos com o auxílio de rede para manejo e se necessário, visando à segurança do animal e dos profissionais, será realizada a sedação do animal pelo médico veterinário da equipe de resgate e salvamento. Após a contenção os mesmos serão acondicionados temporariamente em caçamba de veículos com destino à base de resgate (tenda móvel) e caso necessário para uma clínica/hospital veterinário, conforme parceria estabelecida.

Os indivíduos capturados serão marcados com brincos metálicos com código numérico de forma a permitir a detecção de recapturas no programa de monitoramento (Figura 4.10.5-3). Todas as informações dos espécimes resgatados serão registradas (coordenadas, tipo de marcação, dados biométricos, entre outros) e o indivíduo fotografado.

Para identificação da mastofauna, serão utilizados: guia de mamíferos (EMMONS e FEER 1999) e guia específicos como o Guia de Roedores do Brasil (BONVICINO et al. 2008). E em relação ao status de ameaça serão consultadas as listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção (Decreto Estadual nº 7.264/2010; MMA, 2014; IUCN, 2017).

Aves

A contenção física de aves de pequeno porte será feita pelo entrelace dos dedos na altura do pescoço do animal, segurando-se assim a cabeça com uma das mãos e com outra mão seguram-se as pernas e as pontas das asas. Tal método considera que as aves possuem respiração diafragmática e necessitam do torác livre para expansão. Aves de rapina e psitacídeos são contidos de forma manual com auxílio luvas de raspa ou vaqueta ou com o auxílio de puçá. Para acondicionamento temporário de aves de pequeno porte são utilizados sacos de pano escuros. O acondicionamento nesses moldes contribui para diminuição do estresse e evita que o espécime se debata, o que pode ocasionar traumas. No caso de aves de maior porte a utilização de gaiolas e caixas é mais recomendada. Para evitar o *stress* dos indivíduos são utilizados panos para cobertura das gaiolas, durante o transporte principalmente.

Os indivíduos capturados serão marcados com anilhas metálicas com código numérico ou coloridas de forma a permitir a detecção de recapturas no programa de monitoramento (Figura 4.10.5-3). Todas as informações dos espécimes resgatados serão registradas (coordenadas, tipo de marcação, dados biométricos, entre outros) e o indivíduo fotografado.

A identificação da avifauna será realizada segundo proposição do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PIACENTINI et al. 2015). E em relação ao status de ameaça, serão seguidas as classificações das listas oficiais de espécies ameaçadas (Decreto Estadual nº 3.148/2004, MMA, 2014; IUCN, 2017)

Répteis e Anfíbios

Em geral anfíbios e pequenos lagartos podem ser submetidos à contenção manual. Para salvaguardar a saúde dos animais e dos resgatadores são utilizadas luvas de látex para a captura dos animais. Assim que capturados, os anfíbios são colocados em caixas plásticas ou em sacos plásticos com ar, vegetação e um pouco de água para manter a umidade da pele dos indivíduos. Répteis de maior porte, como o teiú, *Tupinambis* sp. são capturados manualmente, com o auxílio do cambão ou do pinção herpetológico. A captura das serpentes, principalmente as peçonhentas é feita, incondicionalmente, com o uso de ganchos confeccionados para tal fim, pinções ou laços de lutz. As serpentes são acondicionadas em caixas de transporte e posteriormente mantidos em terrários montados.

Os indivíduos capturados serão marcados de forma a permitir a detecção de recapturas no programa de monitoramento, como a marcação através de Implante Visual de Elastômero Fluorescente (IVE), para anfíbios e lagartos e aplicação de microchips para serpentes. O microchip será implantado em cada indivíduo das espécies encontradas por via subcutânea com auxílio de um aplicador descartável, no lado esquerdo, do último terço do corpo do animal (Figura 4.10.5-3). Todas as informações dos espécimes resgatados serão registradas (coordenadas, tipo de marcação, dados biométricos, entre outros) e o indivíduo fotografado.

Para identificação da herpetofauna coletada serão utilizados guias de campo, tais como: IZECKSOHN & CARVALHOE-SILVA (2001), MARQUES et al. (2001), HADDAD et al. (2008), e a nomenclatura seguirá as normas da Sociedade Brasileira de Herpetologia (COSTA e BERNILS, 2014; SEGALA et al., 2014). E em relação ao status de ameaça serão consultadas as listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção (Decreto Estadual nº 3.148/2004; MMA, 2014; IUCN, 2017).

Grupo	Tipo de marcação	Biometria
Répteis	Marcação com elastômero fluorescente de implante visível (VIE).	Comprimento do corpo Comprimento da cabeça Comprimento da cauda Comprimento total Peso
Anfíbios	Marcação com elastômero fluorescente de implante visível (VIE).	Comprimento do corpo* Comprimento da cabeça* Comprimento da cauda* Comprimento total Peso
Aves	Anilha metálica com código numérico ou coloridas	Comprimento da asa Comprimento da cauda Comprimento do bico Comprimento total Peso
Pequenos roedores	Brincos metálicos com código numérico.	Comprimento do corpo Comprimento da orelha Comprimento da pata Comprimento da cauda Comprimento total Peso
Quirópteros	Anilhas metálicas	Peso Medida do antebraço

* (Gymnophylona e Urodela).

Figura 4.10.5-3: Tipo de marcação e biometria por grupo de fauna. (Fonte: PBA CPFL)

Invertebrados – Hymenoptera (Abelhas e Vespas)

Em período prévio ao desmate serão identificados os enxames formados por espécies nativas, junto à vegetação arbórea. O resgate destes será efetuado a partir do corte dos troncos ou galhos com motosserra, serrote, ou machado para remoção do ninho inteiro, durante o período em que o enxame esteja agrupado. O técnico responsável utilizará roupa de proteção especial para tal procedimento. Quando não for possível a transferência do ninho por inteiro, esses enxames serão colocados em caixas adequadas para cada tipo de abelha, aguardado período de adaptação e somente após isso será realizada a transferência para área propícia de acordo com a característica de cada espécie.

Alguns exemplares de abelhas serão coletados em recipientes de vidro com algodão embebido em acetato de etila, visando destinação para coleções zoológicas, com a finalidade de esclarecimento taxonômico e como espécime tipo de referência.

Invertebrados Peçonhentos

O manejo de invertebrados peçonhentos será sempre conduzido com o auxílio de pinças como forma de evitar contato direto com o profissional. O acondicionamento dos espécimes será feito a partir da utilização de potes plásticos devidamente vedados.

4.10.6. Metodologia Monitoramento de Fauna

Execução do Manejo de Fauna

O monitoramento dos grupos da fauna terrestre será conduzido trimestralmente de modo a abranger a sazonalidade da região (primavera, verão, outono e inverno). Minimamente duas campanhas serão realizadas antes da fase de instalação da obra contemplando períodos sazonais distintos. Durante todo o período de instalação serão realizadas campanhas trimestrais para avaliação dos impactos de tal atividade, conforme Portaria nº 097/2012. Quando do início da operação, serão realizadas campanhas trimestrais no período de 24 meses conforme Resolução nº097/2012. Cada campanha será realizada com duração de quatro dias efetivos.

As atividades de monitoramento serão conduzidas com a participação de uma equipe composta por um (01) biólogo (coordenador) especialista para cada grupo faunístico e (01) auxiliar de campo, com formação em biologia.

Devido a necessidade de captura de animais para o monitoramento, deverá ser solicitada a Autorização Ambiental de Fauna, a ser emitida pelo Instituto Ambiental do Paraná - IAP/Diretoria de Biodiversidade e Áreas Protegidas – DIBAP, em período anterior a execução das atividades. Tal processo inclui a apresentação de plano de trabalho conforme as diretrizes da Portaria SEMA/IAP nº 097/2012, com atenção a Instrução Normativa do IBAMA nº 146/2007. Dentre as informações constantes no plano, o empreendedor apresentará infraestrutura prevista para o resgate, através da opção por uma conjugação entre base de resgate (tenda móvel) e apoio através de parceria com hospital/clínica veterinária ou CETAS, existentes na região.

Área de Estudo

A área estudada é constituída basicamente por áreas de pastagens, agricultura, reflorestamentos e remanescentes de Floresta Ombrófila mista com diferentes graus de descaracterização (Figura 4.10.6-1). Com a ocupação do espaço, seja no meio rural ou urbano, a vegetação nativa foi eliminada ou fragmentada em remanescentes, localizados principalmente as margens de cursos d'água, em estreitas faixas, inclusive na área diretamente afetada (ADA) pelo reservatório ou em agrupamentos esparsos de pequeno porte, porém mais afastados da ADA.

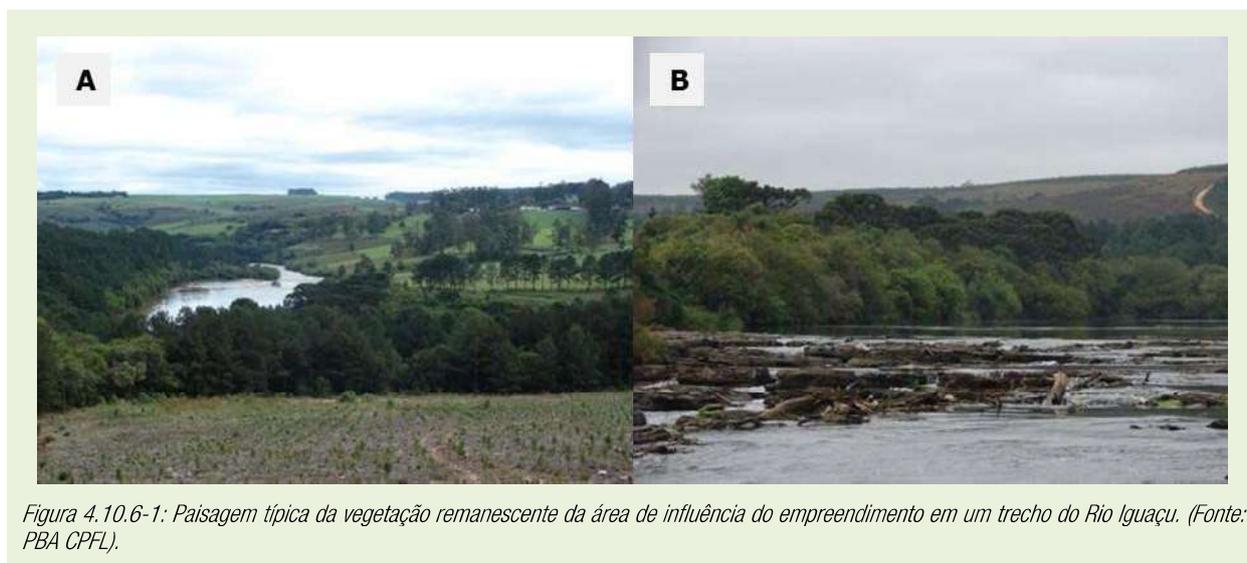
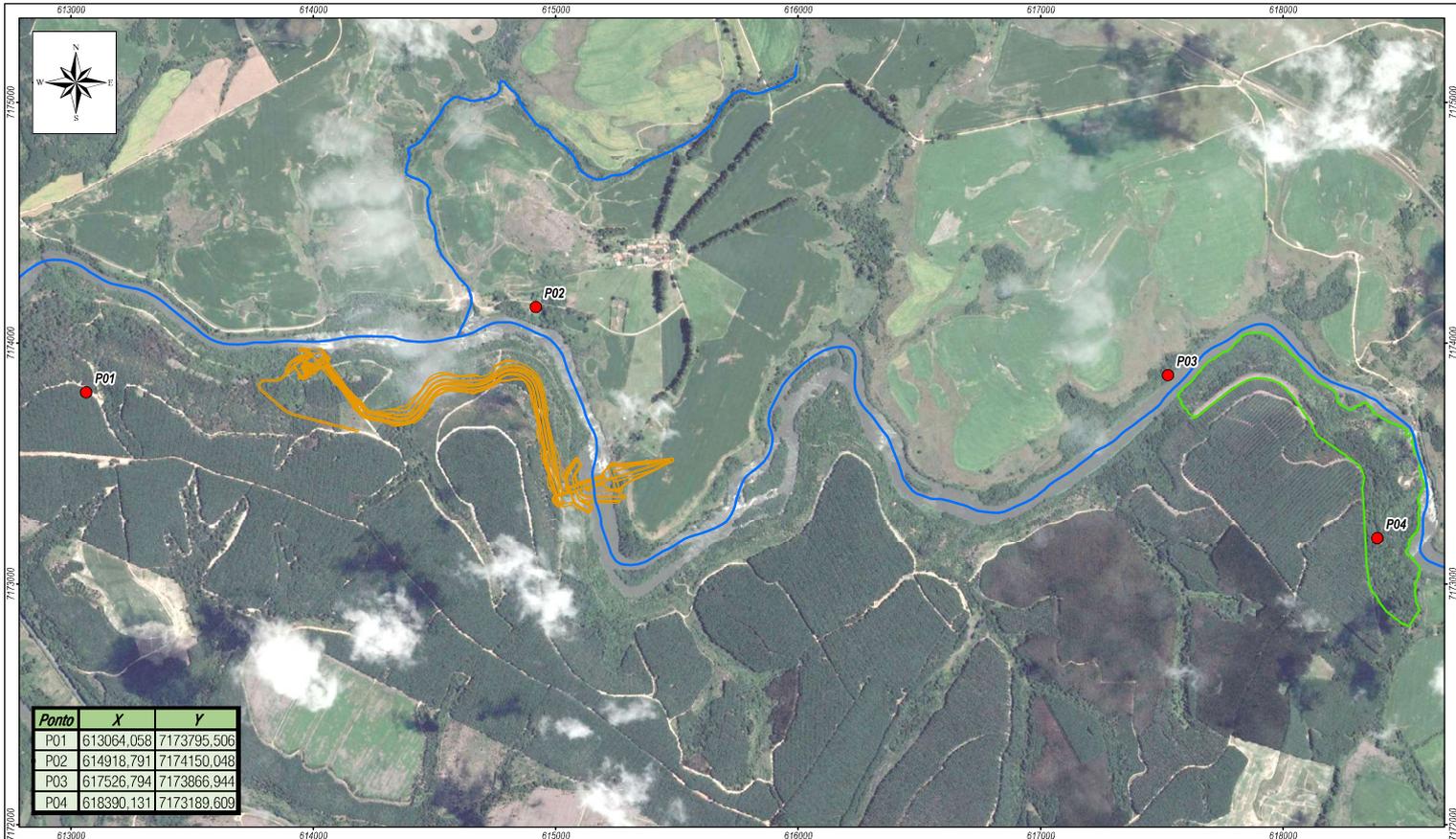


Figura 4.10.6-1: Paisagem típica da vegetação remanescente da área de influência do empreendimento em um trecho do Rio Iguazu. (Fonte: PBA CPFL).

Serão mantidos, preferencialmente, as mesmas localidades e pontos do inventário faunístico do EIA/RIMA, tendo em vista a possibilidade de comparação com dados já coletados, que permitam uma avaliação temporal de impactos gerados pela implantação e operação do empreendimento e a área mapeada para a soltura da fauna capturada durante o resgate. A fim de padronizar o espaço amostral e garantir esta comparação, para todos os grupos da fauna terrestre serão considerados basicamente três divisões da área de influência do empreendimento, denominados sítios amostrais, onde serão utilizadas as metodologias específicas de cada grupo: SITIO 1, localizada a jusante da barragem; SITIO 2 localizada na área da barragem; e SITIO 3 localizada no reservatório. Além desses sítios, será acrescido o SITIO 4, o qual refere-se a área de soltura, sobre a qual serão utilizadas as mesmas metodologias das demais áreas. (Figura 4.10.6-2). As coordenadas dos referidos sítios se encontram inseridas no corpo da própria figura.



- Legenda**
- Ponto amostral para Fauna
 - Hidrografia
 - Área de soltura
 - Estrutura / Área da PCH Lúcia Cherubim

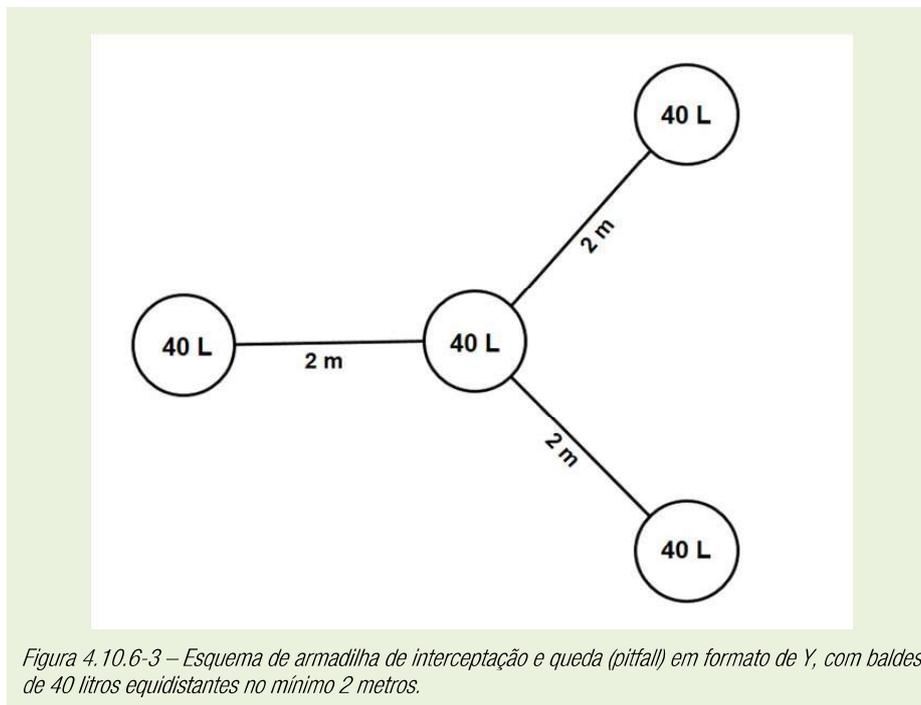
LIPCH Lúcia Cherubim - CPFL Figura 4,10-6-2 Sítios Amostrais da Fauna	
Local: Porto Amazonas / Lapa - Paraná	
Projeção Universal Transversa de Mercator Datum Horizontal SRSOAS2000 - Fuso 225 Fuso de Referência: Oostersa (Longitude)	
Escala Gráfica 	
Área: 1:15.000	Data Edição: 08/03/2019
Executado por: Vinícius André Netto	

Esforço Amostral para Herpetofauna

Para a amostragem de anfíbios e répteis serão utilizados métodos como pitfalls, busca ativa, sítios reprodutivos e procura livre, conforme os detalhamentos a seguir. Para os anfíbios serão utilizados pontos de amostragem localizados nos três sítios amostrais na área de influência direta e/ou indireta na execução do empreendimento com características ambientais de preferência deste grupo como poças, lagoas, riachos e corpos d'água (aliados a matas), que permitam a possibilidade de uma amostragem fidedigna para a região, além do sítio amostral de soltura (SÍTIO 4). A amostragem de répteis será realizada também nestes três sítios e nos mesmos pontos de amostragem dos anfíbios, de forma concomitante, além do sítio amostral de soltura (SÍTIO 4).

Armadilhas de Intercepção e Queda (Pitfall Traps)

Será utilizada com o objetivo de capturar espécies de difícil avistamento através das outras técnicas utilizadas, como animais fossoriais ou semi-fossoriais (CECHIN & MARTINS, 2000), geralmente sensíveis a alterações ambientais. Serão instaladas em cada sítio amostral um pitfalls onde o pitfall é composto de quatro baldes de 40 L, organizado em Y, sendo um balde no centro do Y e mais um em cada uma das extremidades (Figura 4.10.6-3). Cada balde estará equidistante dos demais por uma distância mínima de 2 m. Os baldes devem estar enterrados até que a borda de sua abertura fique no nível do solo, e interligados por cercas-guia, que são lonas plásticas com cerca de 50 cm de altura sustentadas por estacas que funcionam como barreira física para direcionar os animais aos baldes. Os baldes serão furados no fundo para evitar o acúmulo de água das chuvas, e pequenos pedaços de isopor serão mantidos no interior dos baldes para favorecer a flutuação e sombreamento, evitando assim a mortalidade dos indivíduos capturados.



A amostragem deve ser feita durante quatro dias consecutivos, com visitas pela manhã e a tarde, totalizando um esforço de 4 baldes/dia por sítio amostral. Em cada visita, os baldes devem ser vistoriados atentamente em todas as áreas em que estão instalados, e os indivíduos capturados serão identificados, e tomados dados biométricos, sexo-etários e outros.

Para a marcação serão utilizados métodos tradicionais disponíveis na literatura, como a marcação através de Implante Visual de Elastômero Fluorescente (IVE), para anfíbios e lagartos (CORRÊA et al., 2003) e aplicação de microchips para serpentes (LANG, 1992). O microchip será implantado em cada indivíduo das espécies encontradas por via subcutânea com auxílio de um aplicador descartável, no lado esquerdo, do último terço do corpo do animal. Após a marcação e a coleta de dados (biométricos, sexo-etários e outros), os animais serão soltos na mesma área.

Procura Visual Limitada por Tempo (PVL)

Serão realizadas transecções através do método de Procura Visual Limitada por Tempo (CAMPBELL, CHRISTMAN, 1982; MARTINS, OLIVEIRA, 1998). Este método consistirá em deslocamentos a pé, lentamente, à procura de répteis e anfíbios em todos os micro-habitats visualmente acessíveis, incluindo troncos caídos, interior de cupinzeiros, tocas, etc. Em cada um dos sítios amostrais serão estabelecidas unidades amostrais compostas por linhas de 100 m de extensão, com área de varredura de 30 m para ambos os lados (Figura 4.10.6-4). Cada unidade será amostrada em 1 hora por dia, durante quatro dias, apenas uma vez a cada campanha.

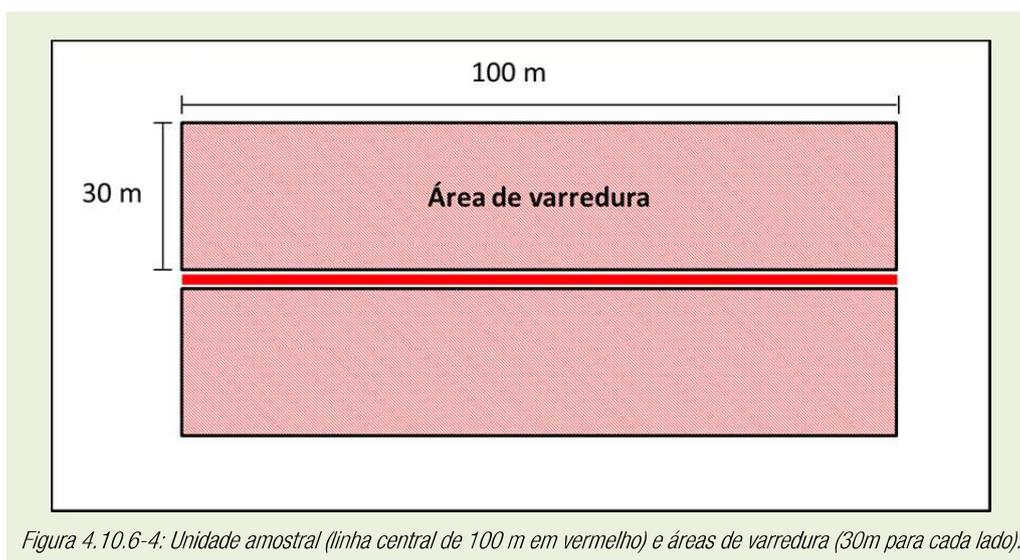


Figura 4.10.6-4: Unidade amostral (linha central de 100 m em vermelho) e áreas de varredura (30m para cada lado).

Sítios de reprodução

Será empregada metodologia de busca em sítios reprodutivos durante um dia por campanha. Os sítios consistem em corpos hídricos que permitem o estabelecimento e reprodução de espécies da herpetofauna. Na busca de registros de vocalização, como para maioria das espécies de anuros não é possível uma contagem precisa do número de indivíduos vocalizando, porque muitos machos vocalizam ao mesmo tempo (coro), ou porque vocalizam muito próximos um do outro, serão empregadas as seguintes categorias de vocalização durante a busca, modificadas de Lips et al. 2001 apud Rueda et al. 2006:

- 0 - nenhum indivíduo da espécie vocalizando;
- 1 - número de indivíduos vocalizando estimável entre 1-5;
- 2 - número de indivíduos vocalizando estimável entre 6-10;
- 3 - número de indivíduos vocalizando estimável entre 11-15;
- 4 - número de indivíduos vocalizando estimável entre 16-20;
- 5 - formação de coro em que as vocalizações individuais são indistinguíveis e não se pode estimar o número de indivíduos (>20).

Procura Livre

Consistirá de caminhadas durante o dia e a noite em busca de répteis e anfíbios em atividade ou em abrigos. Diferente da metodologia de procura visual limitada por tempo, não estará condicionada a unidades amostrais fixas. Desta forma, neste método as buscas devem contemplar ambientes ou habitats de relevância na área de influência do empreendimento. Tal método será empregado no mesmo dia da condução da amostragem em sítios reprodutivos.

A identificação das espécies de anfíbios os será realizada através de consulta à literatura especializada (e.g.: FEIO et al. 1998; IZECKSOHN e CARVALHO-E-SILVA, 2001 e HADDAD et al., 2013) entre outras. Para atribuições nomenclaturais dos répteis será utilizada a Lista Completa de Anfíbios do Brasil divulgada pela SBH (SEGALLA, et al. 2014).

A identificação das espécies de répteis será feita através de consulta as seguintes publicações: FREITAS, 2003; ARGÔLO, 2004; PONTES e ROCHA, 2008 e MARQUES et al, 2001. Para atribuições nomenclaturais dos répteis, será utilizada a Lista Completa de Répteis do Brasil divulgada pela SBH (COSTA e BÉRNILS, 2014).

Análise da Comunidade

As seguintes análises serão realizadas para a comunidade de anfíbios e répteis:

Lista de Espécies - será elaborada uma lista de espécies com informações de método e local de registro, nome científico, nome vulgar, número de indivíduos, status de conservação conforme as categorias da International Union for Conservation of Nature (IUCN), e listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2003; MMA, 2014; IUCN, 2017).

Constância das espécies - cada espécie será classificada conforme a sua constância na comunidade amostrada, como constante, acessória ou acidental. O critério para esta classificação será baseado no percentual do número de amostras em que a espécie for registrada, em relação ao número total. Assim, a espécie será considerada constante quando este percentual ultrapassar 50%, acessória quando situar-se entre 25% e 50%, e acidental quando for inferior a 25%.

Parâmetros Ecológicos - serão empregados junto aos dados quantitativos com a finalidade de oferecer resultados estatisticamente confiáveis e comparáveis, tais como: Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H'), Índice de Equitabilidade de Pielou (J), Índice de Dominância de Berger-Parker (D), Curva de Acumulação de Espécies pelo Método de Rarefação, Estimativa de Riqueza e Análise de Agrupamento (similaridade), especificados a seguir:

- Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H'): a medida de riqueza das áreas amostradas será obtida através deste índice, uma medida não-paramétrica que expressa a diversidade da área inventariada considerando que os indivíduos são amostrados aleatoriamente em uma comunidade. O valor do índice é dado pela equação: $H' = - \sum [(Ni / N) \ln (Ni / N)]$, onde Ni é o número de espécimes do táxon i e N é o número total de espécimes da amostra.
- Índice de Equitabilidade de Pielou (J): utiliza-se este índice para calcular a homogeneidade da amostra, ou seja, se as espécies apresentam abundâncias semelhantes. É dado pela equação: $J = H' / H_{m\acute{a}x}$, onde H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener, e Hmáx é o valor máximo possível de H' com a riqueza observada, obtido quando todas as espécies são amostradas com o mesmo número de registros. É obtido pela equação: $H_{m\acute{a}x} = \ln (S)$, onde S é o número de espécies observado.

- Índice de Dominância de Berger-Parker (D): este índice expressa a importância relativa da espécie mais abundante da comunidade (MAGURRAN, 2011). É dado pela equação $D = N_{\text{máx}}/N$, sendo $N_{\text{máx}}$ o número de indivíduos da espécie mais abundante e N o número total de indivíduos da amostra.
- Curva de Acumulação de Espécies pelo Método de Rarefação: utilizada para representação gráfica da riqueza acumulada de espécies em relação ao esforço amostral. Esta curva nos permite estimar se a amostragem para a área foi suficiente para registrar a riqueza existente ou se ainda, com a manutenção dos esforços, pode-se esperar o aumento do número de espécies no decorrer das campanhas do monitoramento. A taxa de acréscimo de espécies à amostragem fornece pistas importantes sobre a riqueza e distribuição da abundância das espécies na comunidade (MAGURRAN, 2011). As curvas de acumulação de espécies deverão ser construídas pelo método de rarefação.
- Estimativa de Riqueza: serão calculadas estimativas de riqueza para as áreas amostradas como forma de estimar o número de espécies existentes nessas comunidades com base nas informações contidas nas amostras coletadas. As estimativas de riqueza seguirão o Índice de Chao-2.
- Análise de Agrupamento (similaridade): análise do quanto as comunidades são semelhantes entre si. Será utilizado o Coeficiente de Distância de Bray-curtis, de forma que os valores obtidos representam a dissimilaridade entre os pontos. Quanto menor o valor, mais similares são esses pontos. As espécies serão agrupadas (cluster analysis) utilizando o algoritmo UPGMA (unweighted pair-group method using arithmetic averages), onde os agrupamentos são baseados na distância média entre todos os membros dos dois grupos (HAMMER et al., 2001).

Esforço Amostral para Avifauna

Censo por Transecto

O método de censo por transecção será utilizado para a amostragem visual e auditiva (vocalização) das aves e será realizado, no interior dos corredores formados pelas matas ciliares escolhidas dentro de cada sítio amostral. Serão realizados dois censos ao dia, sendo um ao amanhecer (para registros diurnos) e outro vespertino/noturno (para registro das aves noturnas), com alternância do sentido durante o início de cada percurso. O método será empregado em dois dias por corredor/fase.

A fim de facilitar os registros dos animais serão utilizados equipamentos óticos (binóculos e/ou lunetas), registros fotográficos, gravações de áudio e técnica de *playback*. Para cada ave registrada em campo será anotado o tipo de registro (visual, auditivo, fotográfico, vídeo, vestígios), local e habitat onde foi encontrada, além de outras informações adicionais julgadas relevantes.

Pontos de Escuta

Para cada sítio amostral será definido um conjunto de pontos de escuta. Cada conjunto será constituído por um trajeto com até 5 pontos de escuta, distantes 200 metros entre si. O tempo de amostragem em cada ponto será de 10 minutos e as aves serão contadas considerando um raio de detecção de 100 m a partir do ponto de escuta definido.

As amostragens serão realizadas sempre nas primeiras horas do dia. Os pontos de escuta serão executados uma única vez por em cada sítio amostral por campanha. Desta forma, os erros de superamostragens das espécies territorialistas e que vocalizam frequentemente tornam-se atenuados.

Procura Livre

A fim de obter dados qualitativos da assembleia de aves será executada metodologia de procura aleatória. O procedimento será realizado durante um dia específico para condução de tal método, porém durante os deslocamentos diários os encontros fortuitos serão contabilizados para este método. As buscas serão realizadas em diferentes ambientes na área de influência do empreendimento (AID).

A identificação e nomenclatura das espécies registradas e sua inclusão dentro de uma determinada família taxonômica serão realizadas segundo proposição do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PIACENTINI et al. 2015). Em relação ao status de ameaça, serão seguidas as classificações das listas oficiais de espécies ameaçadas (MMA, 2014; IUCN, 2017). As espécies também serão consultadas quanto ao endemismo no bioma Mata Atlântica (BENCKE et al. 2006), grau de sensibilidade as perturbações (STOTZ et al. 1996), importância econômica e cinegética (CITES, 2017) e padrão de migração (CEMAVE, 2014).

Análise da Comunidade

As seguintes análises serão realizadas para a comunidade de aves:

Lista de Espécies - será elaborada uma lista de espécies seguindo orientações do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PIACENTINI et al. 2015), com informações de método e local de registro, nome científico, nome popular, número de indivíduos, e status de conservação conforme as categorias da International Union for Conservation of Nature (IUCN), e listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2014; IUCN, 2017).

Parâmetros Ecológicos - serão empregados aos dados quantitativos com a finalidade de oferecer resultados estatisticamente confiáveis e comparáveis, tais como: Frequência de Ocorrência (FO), Índice Pontual de Abundância (IPA), Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H'), Índice de Equitabilidade de Pielou (J), Índice de Dominância de Berger-Parker (D), Análise de Agrupamento (similaridade) e Curva de Acumulação de Espécies pelo Método de Rarefação, descritos a seguir:

- Frequência de Ocorrência (FO) - Representa a porcentagem do número de visitas em que a espécie foi encontrada sobre o número de visitas efetuadas.
- Índice Pontual de Abundância (IPA) - A amostragem por pontos fixos possibilita a obtenção do Índice Pontual de Abundância (IPA), que indica a abundância de cada espécie em função do seu coeficiente de conspicuidade, através do número de contatos da espécie em relação ao número total de amostras (BLONDEL et al., 1970).
- Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H') - Este índice permite que o grau de heterogeneidade (diversidade) da área seja conhecido, baseando-se no número de espécies e abundância proporcional das espécies da comunidade (TRAMER, 1969). Quanto maior o valor do índice, maior será a diversidade da área considerada. É dado pela equação: $H' = - \sum [(N_i / N) \ln (N_i / N)]$, onde N_i é o número de espécimes do táxon i e N é o número total de espécimes da amostra.
- Índice de Equitabilidade de Pielou (J) - o Índice de Equitabilidade de Pielou (J) representa a relação entre a diversidade observada e a diversidade máxima possível para o mesmo número de espécies (PIELOU, 1977), que é uma medida das diferenças de abundância entre as espécies, dado que a diversidade máxima é atingida com a mesma abundância para todas as espécies registradas. Este índice varia de zero a um, sendo que valores próximos a 1 indicam a maior equitabilidade da amostra, ou seja, as espécies apresentam abundâncias semelhantes. É dado pela equação: $J = H' / H_{MAX}$, onde H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener, e H_{MAX} é o valor máximo possível de H' com a riqueza observada, obtido quando todas as espécies são amostradas com o mesmo número de registros. É obtido pela equação: $H_{MAX} = \ln (S)$, onde S é o número de espécies observado.

- Índice de Dominância Berger-Parker (D) - o Índice de Dominância Berger-Parker (D) estima a dominância exercida pela espécie mais abundante da comunidade. O valor desse índice é obtido pela expressão $D = N_{\text{máx}}/N$, sendo $N_{\text{máx}}$ o número de indivíduos da espécie mais abundante e N o número total de indivíduos da amostra.
- Análise de Agrupamento - serão realizadas análises de agrupamento utilizando-se o índice de Bray-Curtis e o método UPGMA, de forma a avaliar a similaridade na estrutura da comunidade encontrada nos 40 pontos de amostragem, através da construção de um dendrograma.
- Curva de Acumulação de Espécies pelo Método de Rarefação: utilizada para representação gráfica da riqueza acumulada de espécies em relação ao esforço amostral. Esta curva nos permite estimar se a amostragem para a área foi suficiente para registrar a riqueza existente ou se ainda, com a manutenção dos esforços, pode-se esperar o aumento do número de espécies no decorrer das campanhas do monitoramento. A taxa de acréscimo de espécies à amostragem fornece pistas importantes sobre a riqueza e distribuição da abundância das espécies na comunidade (MAGURRAN, 2011). As curvas de acumulação de espécies deverão ser construídas pelo método de rarefação.

Esforço Amostral para Mastofauna

Armadilha Fotográfica (Camera trap)

Serão instaladas seis (08) armadilhas fotográficas (Figura 4.10.6-5), a uma distância de média de 500 metros uma da outra, nas quatro áreas amostrais (duas por localidade). Os equipamentos permanecerão em funcionamento durante os quatro (04) dias amostrais, durante 24 horas por dia. A fim de maximizar as chances de obtenção de registros, os equipamentos serão instalados em trilhas ou carreiros imediatamente adjacentes, utilizados pelos animais com ocorrência nas matas ciliares. Além disso, serão utilizadas iscas de bacon e frutas, instaladas de frente a cada armadilha fotográfica, servindo como uma ceva para que os animais se aproximem da câmera. Para cada fotografia obtida serão registradas a data e a hora da passagem do animal.



Figura 4.10.6-5: Armadilhas Fotográficas.

Armadilha de contenção viva (Live traps)

Será instalado um conjunto de armadilhas de captura viva em cada um dos sítios amostrais. Cada conjunto de armadilhas corresponderá a duas linhas de armadilhas, distantes 100 m entre si. Cada linha terá 10 armadilhas, distantes 10 m umas das outras, totalizando 20 armadilhas por sítio (10 armadilhas *Sherman* e 10 *Tomahawks*) (Figura 4.10.6-6). As armadilhas serão instaladas ao nível do solo e em diferentes estratos arbóreos, favorecendo a captura de espécies terrestres, escansoriais e arbóreas.



Figura 4.10.6-6: Armadilhas do tipo live traps.

Como iscas para cada armadilha serão utilizados alimentos como toucinho defumado (*bacon*), banana, milho verde e pasta de amendoim. As revisões ocorrerão durante o período da manhã e ao entardecer. As armadilhas serão amostradas por quatro (04) dias consecutivas em cada fragmento selecionado.

Os espécimes capturados nas armadilhas de captura-viva, receberão brincos metálicos com código numérico. Após a captura e o registro de informações sobre o local de captura, fragmento amostral, espécie, sexo, classe etária, massa corpórea, medidas morfométricas e anomalias, e registro fotográfico, os animais serão soltos nos mesmos locais onde foram efetuadas as capturas. Nos procedimentos citados serão seguidas as orientações de captura e coleta da American Society of Mammalogists (SIKES et al., 2011), a fim de garantir um protocolo de amostragem seguro e apropriado a biologia das espécies.

Transecção

Será utilizado método de transecção para a busca de registros, incluindo investigação direta (registros visuais, auditivos e/ou observação de restos, como incluindo crânios, peles, ossos, etc.) e indireta (pegadas, material escatológico e restos de alimento). Uma trilha de até 500 m, em corredores diferentes nos quatro sítios amostrais, será percorrida duas vezes ao dia (amanhecer e anoitecer) durante quatro dias consecutivos, alternando-se nestes dias, o sentido do caminhar na trilha.

Observações Oportunísticas

Para incremento dos dados qualitativos e visando o enriquecimento da lista de espécies, serão consideradas as informações obtidas no trajeto entre as áreas amostrais. Também serão consideradas as informações qualitativas da fauna atropelada em rodovias da região como forma de complementação do monitoramento.

Vale ressaltar que as metodologias citadas acima são métodos que possibilitam registros de espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção, cuja a qual, essas espécies quando registradas deverão receber atenção especial no monitoramento, como é o caso do veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) registrado na região (dados secundários) e deverão ser informadas ao órgão.

Para identificação dos animais coletados serão utilizados guias de campo, tais como: guia de mamíferos (EMMONS e FEER, 1999) e guias específicos como o Guia de Roedores do Brasil (BONVICINO et al. 2008). Em relação ao status de ameaça serão consultadas as listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2014; IUCN, 2017).

Análise da Comunidade

As seguintes análises serão realizadas para a comunidade de mamíferos:

Lista de Espécies - será elaborada uma lista de espécies com informações de método e local de registro, nome científico, nome vulgar, número de indivíduos, status de conservação conforme as categorias da International Union for Conservation of Nature (IUCN), e listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2014; IUCN, 2017).

Constância das espécies - cada espécie será classificada conforme a sua constância na comunidade amostrada, como constante, acessória ou acidental. O critério para esta classificação será baseado no percentual do número de amostras em que a espécie for registrada, em relação ao número total. Assim, a espécie será considerada constante quando este percentual ultrapassar 50%, acessória quando situar-se entre 25% e 50%, e acidental quando for inferior a 25%.

Parâmetros Ecológicos - serão empregados junto aos dados quantitativos com a finalidade de oferecer resultados estatisticamente confiáveis e comparáveis, tais como: Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H'), Índice de Equitabilidade de Pielou (J), Índice de Dominância de Berger-Parker (D), Curva de Acumulação de Espécies pelo Método de Rarefação, Estimativa de Riqueza e Análise de Agrupamento (similaridade), especificados a seguir:

- Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H'): a medida de riqueza das áreas amostradas será obtida através deste índice, uma medida não-paramétrica que expressa a diversidade da área inventariada considerando que os indivíduos são amostrados aleatoriamente em uma comunidade. O valor do índice é dado pela equação: $H' = - \sum [(Ni / N) \ln (Ni / N)]$, onde Ni é o número de espécimes do táxon i e N é o número total de espécimes da amostra.
- Índice de Equitabilidade de Pielou (J): utiliza-se este índice para calcular a homogeneidade da amostra, ou seja, se as espécies apresentam abundâncias semelhantes. É dado pela equação: $J = H' / H_{máx}$, onde H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener, e H_{máx} é o valor máximo possível de H' com a riqueza observada, obtido quando todas as espécies são amostradas com o mesmo número de registros. É obtido pela equação: $H_{máx} = \ln (S)$, onde S é o número de espécies observado.
- Índice de Dominância de Berger-Parker (D): este índice expressa a importância relativa da espécie mais abundante da comunidade (MAGURRAN, 2011). É dado pela equação $D = N_{máx} / N$, sendo N_{máx} o número de indivíduos da espécie mais abundante e N o número total de indivíduos da amostra.
- Curva de Acumulação de Espécies pelo Método de Rarefação: utilizada para representação gráfica da riqueza acumulada de espécies em relação ao esforço amostral. Esta curva nos permite estimar se a amostragem para a área foi suficiente para registrar a riqueza existente ou se ainda, com a manutenção dos esforços, pode-se esperar o aumento do número de espécies no decorrer das campanhas de monitoramento. A taxa de acréscimo de espécies à amostragem fornece pistas importantes sobre a riqueza e distribuição da abundância das espécies na comunidade (MAGURRAN, 2011). As curvas de

- acumulação de espécies deverão ser construídas pelo método de rarefação.
- Estimativa de Riqueza: serão calculadas estimativas de riqueza para as áreas amostradas como forma de estimar o número de espécies existentes nessas comunidades com base nas informações contidas nas amostras coletadas. As estimativas de riqueza seguirão o índice de Chao-2.
 - Análise de Agrupamento (similaridade): análise do quanto as comunidades são semelhantes entre si. Será utilizado o Coeficiente de Distância de Bray-curtis, de forma que os valores obtidos representam a dissimilaridade entre os pontos. Quanto menor o valor, mais similares são esses pontos. As espécies serão agrupadas (cluster analysis) utilizando-se o algoritmo UPGMA (unweighted pair-group method using arithmetic averages), onde os agrupamentos são baseados na distância média entre todos os membros dos dois grupos (HAMMER et al., 2001).

Esforço Amostral para Hymenoptera

As abelhas serão coletadas com a utilização de quatro métodos diferentes: coleta direta nas flores com o uso de redes entomológicas, Armadilhas Coloridas de Água (ARCA ou *pantraps*), iscas de cheiro e procura livre. As metodologias aqui descritas seguiram Santana e Oliveira (2010), com adequações.

Coleta com redes entomológicas – CRE

As abelhas serão coletadas ao longo da trilha principal de acordo com os encontros fortuitos. Este método caracteriza-se por coleta ativa, com uso de redes entomológicas (puçás), ou quando possível com uso direto de câmaras mortíferas. Para este método, serão percorridas as trilhas diariamente, durante quatro dias (n=4).

Os espécimes de abelhas coletados com rede entomológica serão sacrificados em câmara mortífera contendo acetato de etila e, posteriormente, levados para uma instituição apta a receber este material, onde serão preparados para serem identificados.

Armadilhas Coloridas de Água – ARCA

As Armadilhas Coloridas de Água (ARCA) constituem um método de coleta passiva, no qual se utilizam pratos de diversas cores contendo água e um pouco de detergente (para quebrar a tensão superficial), que atraem e capturam uma variedade de insetos inclusive as abelhas (LAROCCA, 1980), matando os insetos por afogamento. As ARCAs são compostas por pratos nas cores verdes (n=5), amarelo (n=5), vermelho (n=5), azul (n=5) e branco (n=5)

Serão distribuídos três conjuntos de pratos, um no início ou no meio e outro no final de cada trilha. Os pratos serão acomodados em nível do solo. Ao todo serão distribuídas 15 armadilhas “pratos” sítio amostral. As armadilhas serão revisadas duas vezes durante o dia, a fim de preservar a integridade do material biológico capturado. As revisões ocorrerão ao final da amostragem por coleta ativa.

As abelhas coletadas nas ARCAs serão armazenadas em potes coletores, contendo álcool 70% e levadas para instituição apta para receber este material, onde serão preparadas para posterior identificação.

Iscas de Cheiro

Este tipo de armadilha é amplamente utilizado para amostragem de machos da subtribo Euglossina. Para a atração dos machos serão utilizados seis tipos diferentes de essências artificiais: eucaliptol, vanilina, eugenol, benzoato de benzila, salicilato de metila e salicilato de benzina. (KRUG e ALVES-DOS-SANTOS, 2008).

As iscas de cheiro consistem em chumaços de algodão com algumas gotas de uma das essências, dentro de estruturas de acondicionamento com pontos de abertura, que foram presas à vegetação ao longo da parcela. As iscas serão dispostas ao longo da parcela de forma que contemple toda a extensão da parcela. Cada armadilha será instalada a cerca de 1,5 m do solo e distantes cerca de 5 m entre si. As amostragens foram realizadas entre 9:00h e 12:00h, contemplando os períodos com maior atividade das vespas e abelhas.

Procura Livre – PL (ad libitum)

Buscas ativas com puçá poderão ser realizadas em locais do entorno com potencial de ocorrência de espécies importantes para o levantamento. A procura livre ocorrerá durante os deslocamentos para o acesso as áreas amostrais, a partir de eventos fortuitos.

Análise da Comunidade

As seguintes análises serão realizadas para a comunidade de Hymenoptera:

Parâmetros Ecológicos - serão empregados junto aos dados quantitativos com a finalidade de oferecer resultados estatisticamente confiáveis e comparáveis, tais como: Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H'), Curva de Acumulação de Espécies pelo Método de Rarefação, Estimativa de Riqueza e Análise de Agrupamento (similaridade), especificados a seguir:

- Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H'): a medida de riqueza das áreas amostradas será obtida através deste índice, uma medida não-paramétrica que expressa a diversidade da área inventariada considerando que os indivíduos são amostrados aleatoriamente em uma comunidade. O valor do índice é dado pela equação: $H' = - \sum [(Ni / N) \ln (Ni / N)]$, onde Ni é o número de espécimes do táxon i e N é o número total de espécimes da amostra.
- Curva de Acumulação de Espécies pelo Método de Rarefação: utilizada para representação gráfica da riqueza acumulada de espécies em relação ao esforço amostral. Esta curva nos permite estimar se a amostragem para a área foi suficiente para registrar a riqueza existente ou se ainda, com a manutenção dos esforços, pode-se esperar o aumento do número de espécies no decorrer das campanhas do monitoramento. A taxa de acréscimo de espécies à amostragem fornece pistas importantes sobre a riqueza e distribuição da abundância das espécies na comunidade (MAGURRAN, 2011). As curvas de acumulação de espécies deverão ser construídas pelo método de rarefação.
- Estimativa de Riqueza: serão calculadas estimativas de riqueza para as áreas amostradas como forma de estimar o número de espécies existentes nessas comunidades com base nas informações contidas nas amostras coletadas. As estimativas de riqueza seguirão o método não paramétrico Jackknife 1.
- Análise de Agrupamento (similaridade): análise do quanto as comunidades são semelhantes entre si. Será utilizado o Coeficiente de Distância de Bray-curtis, de forma que os valores obtidos representam a dissimilaridade entre os pontos. Quanto menor o valor, mais similares são esses pontos. As espécies serão agrupadas (cluster analysis) utilizando o algoritmo UPGMA (unweighted pair-group method using arithmetic averages), onde os agrupamentos são baseados na distância média entre todos os membros dos dois grupos (HAMMER et al., 2001).

4.10.7. Produtos

Resgate de Fauna

Deverá ser apresentado ao final das atividades de resgate um relatório único com descrição detalhada dos procedimentos adotados em campo durante todo o resgate, apresentação dos resultados, discussão das informações e conclusão do trabalho.

Monitoramento de Fauna

Deverão ser elaborados relatórios trimestrais contendo os dados de cada campanha isoladamente. O último relatório de cada ciclo sazonal de um ano, deverá ser um compilado das quatro campanhas. Esses relatórios deverão conter:

- Planilha de dados brutos;
- Lista taxonômica dos organismos encontrados contendo: o nome comum, local e ambiente de coleta, e petrecho de captura. Bem como destacar as espécies ameaçadas de extinção; endêmicas; raras, não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência; passíveis de serem utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental; de importância econômica e cinegética; exóticas invasoras e/ou potencialmente invasoras; de risco epidemiológico; tolerantes ou sensíveis às alterações ambientais;
- Mapas com indicação dos pontos amostrais e transectos, bem como tabela com as coordenadas geográficas desses;
- Esforço e eficiência amostrais; densidade, abundância relativa e frequência de Ocorrência; riqueza de espécies e equitabilidade das comunidades/populações por meio de Diagramas de Whittaker; curva de rarefação; e demais análises estatísticas pertinentes. Os parâmetros elencados devem ser apresentados, por meio de gráficos e tabelas;
- Análise da composição e estrutura das comunidades, comparando a distribuição das espécies, populações e comunidades nos diversos pontos amostrados, detectando mudanças ao longo do tempo, avaliando os efeitos e impactos nos ecossistemas, nas comunidades, nas populações e/ou nas espécies, conforme o caso; e
- Proposta de medidas mitigadoras e conservacionistas.

4.10.8. Inter-relação com outros Programas

PROGRAMA AMBIENTAL	INTER-RELAÇÃO
Programa de Gestão Ambiental Integrada	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.
Programa de desmatamento e limpeza da área inundada	Aproveitamento das informações das espécies da fauna registradas durante o acompanhamento da supressão vegetal para enriquecimento dos dados qualitativos a serem apresentados no âmbito do programa de monitoramento da fauna.
Programa de educação ambiental e comunicação social	Repasse, aos colaboradores e comunidade, das informações das espécies com ocorrência na região e a necessidade de se buscar a conservação das mesmas. Interface com a comunidade e colaboradores para divulgação das ações dos programas ambientais.
Programa de gestão ambiental dos resíduos sólidos e efluentes líquidos	O sucesso dos procedimentos de soltura de animais também depende, em médio e longo prazo, da presença de áreas ambientalmente estáveis, com baixos índices de poluição.
Programa de recuperação de áreas degradadas	A recuperação de áreas degradadas tem como objetivo indireto enriquecer áreas de vegetação natural que podem constituir fonte de recursos para a fauna.
Programa de revegetação da faixa ciliar	O sucesso dos procedimentos de soltura de animais também depende, em médio e longo prazo, da presença de áreas com vegetação nativas.
Programa monitoramento e manejo da ictiofauna	Os programas associados produzirão um conjunto de dados e resultados que servirão como subsídio para ações conservacionistas.
Programa de manejo da flora e compensação florestal	As ações de recomposição da vegetação do entorno protetivo do reservatório enriqueceram áreas úteis para a fauna na obtenção de recursos.
Plano Ambiental de Conservação e uso do entorno de reservatórios artificiais – PACUERA	As determinações dos usos permitidos no entorno do reservatório contribuirão para conservação de remanescentes florestais importantes para a fauna.

4.10.9. Atendimento a Requisitos Legais

- **Decreto Legislativo nº 58.054, de 23 de março de 1996:** Promulga a convenção para a proteção da fauna, flora e belezas cênicas naturais dos países da América, assinada pelo Brasil em 27 de fevereiro de 1940.
- **Lei Federal nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967:** Dispõe sobre a proteção à fauna, alterada pelas Leis 7.584/87, 7.653/88, 7.679/88, 9.111/75 e 9.605/98.
- **Decreto Federal nº 97.633, de 10 de abril de 1989:** Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna.
- **Portaria IBAMA nº 1.522, de 19 de dezembro 1989:** Reconhece a lista oficial de espécies de fauna brasileira ameaçadas de extinção (alterada pelas Portarias IBAMA nos 45-N/92, 62/97, 28/98 e Instrução Normativa MMA 03/03, Instrução Normativa MMA 08/08).
- **Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997:** Dispõe sobre o licenciamento de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental - A execução desse Programa como atendimento das condicionantes ambientais, faz parte do rito de licenciamento ambiental.
- **Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998:** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências - À medida que o SPMCB funciona também como uma ferramenta de fiscalização dos níveis de impacto gerados pelas atividades desenvolvidas e da conformidade ambiental dos indicadores monitorados, a sua efetividade e a rápida resposta no caso da detecção de não conformidades minimiza o risco de não-conformidades ou crimes ambientais tanto na fase de implantação e de operação do empreendimento.
- **Decreto nº 3.179/99, de 21 de setembro de 1999:** Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- **Decreto Estadual nº 3.148, de 15 de junho de 2004:** Estabelece a Política Estadual de Proteção à Fauna Nativa, seus princípios, alvos, objetivos e mecanismos de execução, define o Sistema Estadual de Proteção à Fauna Nativa – SISFAUNA, cria o Conselho Estadual de Proteção à Fauna – CONFAUNA, implanta a Rede Estadual de Proteção à Fauna Nativa – Rede PRÓ-FAUNA e dá outras providências.
- **Decreto Estadual nº 7.264, de 01 de junho de 2010:** Dispõe sobre a lista de espécies de Mamíferos pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná e dá providências, atendendo o Decreto nº 3.148, de 2004.
- **Decreto Federal nº 6.514, de 22 de julho de 2008:** Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações.
- **Instrução Normativa MMA nº 03, de 27 de maio de 2003:** Lista Oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (considerando apenas os seguintes grupos de animais: anfíbios, aves, invertebrados.
- **Lei Federal nº 11.794, de 8 de outubro de 2008:** Regulamenta o inciso VII do § 1o do art. 225 da Constituição Federal, estabelecendo procedimentos para o uso científico de animais.

- **Portaria IAP nº 097, de 22 de maio de 2012:** Dispõe sobre conceito, documentação necessária e instrução para procedimentos administrativos de Autorizações Ambientais para Manejo de Fauna em processos de Licenciamento Ambiental.

4.10.10. Recursos

Os recursos previstos para o resgate e monitoramento incluem alguns equipamentos e materiais de captura, contenção, biometria, marcação. A seguir são apresentados os materiais previstos para utilização.

ITENS
Aplicador de brincos metálicos Nº 01 para pequenos vertebrados
Brincos metálicos (kits com 50 brincos)
Aplicador de brincos metálicos para pequenos vertebrados
Anilhas metálicas (Kit com 100 anilhas)
Alicates P/abrir e fechar anilhas
Tesoura P/cortar anilhas apertadas
Elastômero
Pesolas
Fita métrica e Paquímetro Digital
Puçá
Pinção para répteis e mamíferos
Gancho para répteis
Laço de lutz
Cambão
Sacos plásticos (manutenção temporária e transporte de pequenos vertebrados e artrópodes)
Sacos de pano (algodão) (manutenção temporária e transporte de pequenos vertebrados)
Redes de contenção
GPS
Caixa de plástico para transporte de pequenos animais (50x33x31 cm)
Caixa para transporte de serpentes (49x34x16cm)
Caixa em plástico transparente com trava na tampa (tamanho médio e grande)
Gaiolas para aves
Tenda Gazebo para base de resgate
Armadilhas tipo Live traps
Armadilhas fotográficas
Binóculo de alto alcance
GPS
Câmera Digital
Baldes e Lona

Para auxílio logístico a equipe de resgate e monitoramento contará com veículo 4x4 com caçamba aberta ou fechada, para rápida locomoção na ADA, AID, na área de soltura e para o transporte de equipamentos sempre que necessário, bem como de animais com destino à base de resgate e instituição parceira, devidamente confinados em caixas de transporte ou gaiolas. Ainda, deverão contar com embarcação para a fase de enchimento da barragem.

Toda a equipe de resgate de fauna terá a sua disposição equipamentos de segurança individual tais como: perneiras, botas, protetor solar, protetor auricular, capacete, óculos de proteção.

A equipe mínima para a execução do programa é listada na tabela abaixo.

PROFISSIONAL	FUNÇÃO
Resgate de Fauna	
1 Biólogo*	Coordenador de campo e Responsável pelo Relatório Técnico
1 Médico Veterinário*	Tratamento médico veterinário aos animais silvestres acidentados e/ou debilitados e dar continuidade ao tratamento dos animais debilitados, até o momento da soltura.
2 Auxiliares de Campo*	Trabalho de Campo
Monitoramento de Fauna	
4 Biólogos (1 Avifauna, 1 Mastofauna, 1 Herpetofauna e 1 Hymenoptera)	Coordenadores de campo e Responsáveis pelo Relatório Técnico
5 Auxiliares de Campo	Trabalhos de campo

*Vale ressaltar que essa quantidade para o resgate de fauna está baseada em uma frente de supressão.

O custo total **estimado** para execução deste Programa R\$ 930.000,00 (novecentos e trinta mil reais), sendo:

- Resgate de Fauna (considerando uma equipe para atuar em uma frente de trabalho): R\$ 490.000,00 (Cento e noventa e cinco mil reais)
- Monitoramento de Fauna (uma campanha): R\$ 440.000,00 (quatrocentos e quarenta mil reais).

4.10.11. Cronograma Físico

O cronograma de execução do programa é apresentado abaixo:

4.10.12. Acompanhamento e Avaliação

De acordo com a estrutura apresentada no item Metas e Indicadores, o Monitoramento e Avaliação permitirá as adequações necessárias à otimização do trabalho e ao alcance dos objetivos propostos. As etapas propostas de monitoramento e avaliação são chave na implantação, pois as mesmas possibilitarão a aferição de desempenho do Programa, apontando seus pontos positivos, além das fragilidades encontradas durante sua execução.

A responsabilidade pela implementação e o acompanhamento dos objetivos, metas e resultados desse programa é da Gerência de Licenciamento Ambiental da CPFL Renováveis, a qual cabe o planejamento tático das ações ambientais e o acompanhamento da execução e manutenção de todos os programas ambientais. As anomalias ou não conformidades mais críticas serão informadas à CPFL Renováveis e ao IAP para avaliação.

4.10.13. Referências Bibliográficas

ARGÔLO, A. J. S. (2004). As serpentes dos cacauais do sudeste da Bahia. Editus.

BONVICINO, C. R., OLIVEIRA, J. A., & D'ANDREA, P. S. (2008). Guia dos roedores do Brasil. Rio de Janeiro: OPAS/OMS. 120p (in Portuguese).

CAMPBELL, H. W., & CHRISTMAN, S. P. (1982). Field techniques for herpetofaunal community analysis. *Herpetological communities*, 193-200.

CEMAVE/ ICMBio. 2014. Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Cabedelo, PB.

CITES. 2017. Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. Acesso em agosto de 2017.

COSTA, H. C.; BÉRNILS, R. S. Répteis brasileiros: Lista de espécies. *Herpetologia Brasileira*, v. 3, n. 3, p. 74-84, 2014.

EMMONS, L.M. e FEER, F. (1999). Neotropical rainforest mammals: a field guide. Illinois-Chicago: The University of Chicago Press, Chicago, EUA, 281p.

FEIO, R. N., BRAGA, U. M. L., WIEDERHECKER, H., & SANTOS, P. S. (1998). Anfíbios do Parque Estadual do Rio Doce (Minas Gerais). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Instituto Estadual de Florestas.

FREITAS, M.A. (2003). Serpentes Brasileiras. Lauro de Freitas/ BA, Ed. Malha-de-sapo. 160p.

HADDAD, F. B., TOLEDO, L. F., PRADO, C. P. A., LOEBMANN, D., GASPARINI, J. L. & SAZIMA, I. (2013). Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: diversidade biológica – São Paulo: Editora Anolisbooks, 544 p. : il.

HAMMER, O.; HARPER, D.A. T.; RYAN, P.D. 2001. PAST. Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 41 (1): 1-9.

IUCN (2017). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-1. <www.iucnredlist.org>.

IZECKSOHN, E., & CARVALHO-E-SILVA, S. P. (2001). Anfíbios do município do Rio de Janeiro. Editora UFRJ.

Kunz, T. H., Braun de Torrez, E., Bauer, D., Lobova, T., & Fleming, T. H. (2011). Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1223(1), 1-38.

KRUG, C.; ALVES-DOS-SANTOS, I. O Uso de Diferentes Métodos para Amostragem da Fauna de Abelhas (Hymenoptera: Apoidea), um Estudo em Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina. *Neotropical Entomology*. v. 37, n. 3, 2008, p.265-278.

MAGURRAN, A. E. Medindo a diversidade biológica. Curitiba: Editora da UFPR; 2011.

MARQUES, O. A. V., ETEROVIC, A., & SAZIMA, I. (2001). *Serpentes da Mata Atlântica: guia ilustrado para a Serra do Mar*. Holos.

MARTINS, M. & OLIVEIRA, M. E. 1998. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. *Herpetol. Nat. Hist.* 6(2):78-150.

MMA. 2014. Portaria MMA Nº 444 de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção.

PIACENTINI, V. D. Q., ALEIXO, A., AGNE, C. E., MAURÍCIO, G. N., PACHECO, J. F., BRAVO, G. A., ... & SILVEIRA, L. F. (2015). Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee/Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. *Revista Brasileira de Ornitologia-Brazilian Journal of Ornithology*, 23(2), 90-298.

PONTES, J. A. L., & DA ROCHA, C. F. D. (2008). *Serpentes da Serra do Mendanha, Rio de Janeiro, RJ: ecologia e conservação*. Technical Books Editora.

RUEDA, J. V.; F. CASTRO & C. CORTEZ. 2006. Técnicas para el inventario y muestreo de anfibios: una compilación. In: A. ANGULO; J.V. RUEDA-ALMONACID; J.V. RODRIGUEZ-MAHECHA & E. LA MARCA (Eds). *Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina*. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo nº 2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C. 300pp.

SANTANA, A. V. de C.; OLIVEIRA, F. F. de. Inventário das espécies de abelhas (hymenoptera, apiformes) do campus da UFBA (Ondina), Salvador, Ba: dados preliminares III. *Candombá – Revista Virtual*, v. 6, n. 1, p. 28-51, jan – jun 2010.

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; LANGONE, J. A.; GARCIA, P. C. D. A. Brazilian Amphibians: List of Species. *Herpetologia Brasileira*, v. 3, n. 2, p. 37-48, 2014.

SIKES, R. S.; GANNON, W. L. 2011. Guidelines of the American Society of Mammalogists for the use of wild mammals in research. *Journal of Mammalogy*, 92(1):235-253.

STOTZ, D. F. (1996). *Neotropical birds: ecology and conservation*. University of Chicago Press.