

# Projeto Básico Ambiental (PBA) LT CC $\pm 800$ kV Xingu / Estreito e Instalações Associadas

## P.15 – Programa de Conservação e Monitoramento da Fauna

<b>Equipe Responsável pela Elaboração do Programa</b>			
<b>Responsável</b>	<b>Formação</b>	<b>Registro Profissional</b>	<b>Cadastro Técnico Federal – IBAMA</b>
Adriana Akemi Kuniy	Bióloga/Coordenadora geral	CRBio 31908/01-D	285903
Mauricio da Cruz Forlani	Biólogo/Herpetólogo	CRBio 54884/01-D	3001840
Priscila Machion Leonis	Bióloga/Mastozoóloga	CRBio 61290/01-D	2826556
Carlos Eduardo Bustamante Portes	Biólogo/Ornitólogo	CRBio 52642/06-D	324653
Harley Sebastião da Silva	Biólogo/ Mastozoólogo	CRBio 52642/06-D	1220621

<b>Controle de Revisão</b>			
<b>Revisão</b>	<b>Data</b>	<b>Descrição</b>	<b>Responsável/ Empresa</b>
1	16/09/2015	Atendimento ao Parecer 003625/2015-33/COEND/IBAMA	JGP Consultoria e Participações Ltda.

## **P.15 – Programa de Conservação e Monitoramento da Fauna**

O Programa de Conservação e Monitoramento da Fauna foi proposto no EIA da LT CC ±800 kV Xingu / Estreito e Instalações Associadas com o objetivo de minimizar os efeitos decorrentes das obras de implantação do empreendimento na fauna terrestre, e acompanhar os impactos das obras e da operação do empreendimento nos vários grupos.

Diferentemente do EIA, que propunha a implementação das ações em um só programa, em atendimento ao Parecer Técnico 02001.01888/2015-16 COEND/IBAMA, que analisou o EIA e concedeu a Licença Prévia (LP) N° 506/2015 para o empreendimento, as medidas foram estruturadas em dois diferentes subprogramas, como segue:

- P.15.1 - Subprograma de Conservação da Fauna
- P.15.2 - Subprograma de Monitoramento da fauna

Segue o detalhamento dos dois Subprogramas:

### **P.15.1 – Subprograma de Conservação da Fauna**

#### **1. Introdução / Justificativa**

As medidas a serem implementadas no âmbito do Programa de Conservação da Fauna, conforme proposto no EIA (JGP, 2015), são:

- M.13.01 – Prevenção de Acidentes com a Fauna
- M.13.02 – Afugentamento, Resgate e Manejo de Fauna
- M.13.03 - Indicação de Locais para Implantação de Sinalizadores para Aves

A primeira medida constitui um conjunto de ações emergenciais a serem adotadas pelas Construtoras para minimizar os efeitos das atividades de obra sobre a fauna nativa.

Já o afugentamento e resgate de fauna justifica-se por minimizar os riscos de óbitos e/ou acidentes com os animais silvestres presente na área diretamente afetada (ADA), quando das atividades de supressão de vegetação para o empreendimento.

No contexto de supressão de vegetação nativa, as espécies de vertebrados de pequeno porte e/ou com menor capacidade de deslocamento poderão ser afetadas, como, por exemplo, anfíbios, répteis, marsupiais, roedores; além de espécies arborícolas como primatas, porcos espinhos, preguiças e outros.

A terceira medida, por sua vez, tem o objetivo de atender à condicionante 2.1.c da Licença Prévia n° 506/2015, que requer o estudo dos possíveis locais para a implantação de sinalizadores para as aves.

## **2. Objetivos**

Este Subprograma objetiva acompanhar as atividades de supressão da vegetação durante as obras, a fim de realizar o salvamento e o resgate da fauna silvestre, bem como o aproveitamento científico da fauna. Além disso, objetiva realizar o manejo específico da fauna, no sentido de translocar os espécimes para as áreas no entorno que não serão afetadas pelas obras e o envio de espécimes afetados para Instituições de pesquisa, zoológicos, criadouros científicos e conservacionistas.

Complementarmente, objetiva-se estabelecer ações a serem adotadas durante as obras para evitar acidentes que possam levar espécimes da fauna a óbito e evitar as colisões com as aves nos cabos da LT.

## **3. Metas**

O Subprograma de Conservação da Fauna Terrestre terá como metas principais:

- Afugentar passivamente as espécies da fauna com maior capacidade de deslocamento para as áreas no entorno que não serão afetadas;
- Translocar espécimes da fauna sadios para áreas do entorno que não serão afetadas pela obra;
- Reabilitar animais tratados para os locais previamente identificados como locais de soltura;
- Enviar espécimes afetados para Institutos de Pesquisa (IP), zoológicos, criadouros científicos ou conservacionistas;
- Obter índice próximo a zero de acidentes envolvendo a fauna durante a implantação do empreendimento;
- Identificar os potenciais locais para implantação de sinalizadores de aves nos cabos da LT;
- Gerar base de dados para comparações em longo prazo.

## **4. Público-alvo**

Constituem públicos-alvo do Subprograma os trabalhadores das Construtoras contratadas, as comunidades mais próximas ao empreendimento, e a comunidade científica, para a qual serão de grande interesse as questões dos estudos de conservação das espécies, que fornecerão registros únicos e importantes para a pesquisa taxonômica e ecologia.

## **5. Área de Abrangência**

O resgate abrangerá as áreas onde haverá supressão de vegetação para implantação do empreendimento, ou seja, a faixa de servidão da LT e das Linhas de Eletrodo, a Estação Conversora Xingu, e os novos acessos.

As medidas de prevenção de acidentes com a fauna abrangem toda a ADA.

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

Segue o detalhamento das medidas previstas no Subprograma:

### **M.15.01 – Prevenção de Acidentes com a Fauna**

A prevenção de acidentes com a fauna é dividida em medidas específicas de orientação aos trabalhadores quanto à proteção de áreas frequentemente associadas à ocorrência de acidentes com a fauna (valas, cavas de fundações e canteiros de obras) e quanto aos procedimentos de trânsito de veículos e treinamento dos trabalhadores. Estas medidas são descritas na sequência.

Cabe mencionar que orientações aos trabalhadores direcionadas a evitar acidentes com a fauna estarão também contempladas nos conteúdos da *Educação Ambiental Voltada aos Trabalhadores*, do Programa de Educação Ambiental (P.08).

#### *Queda e Aprisionamento de Animais nas Valas Escavadas para a Fundação das Torres*

Devido ao fato das atividades de montagem das ferragens e concretagem não ocorrerem imediatamente após a etapa de escavação das fundações, adotar-se-á uma medida para mitigação do impacto causado pela perda de indivíduos da mastofauna e herpetofauna por queda e aprisionamento nas valas abertas para as fundações.

De forma a evitar a queda dos animais nessas valas, que podem permanecer abertas por um curto período de tempo antes que se realizem as etapas subsequentes de finalização das fundações das torres, será previsto o cercamento no entorno de cada vala ou a cobertura da mesma com tábuas, sendo que estas proteções devem ser removidas apenas após o término da concretagem da fundação.

Além disso, serão implantadas placas de advertência em todos os canteiros de obras, principais e auxiliares.

#### *Atropelamento de Animais Silvestres*

O atropelamento de animais é um problema pouco ressaltado entre as questões que envolvem a ameaça das espécies da fauna brasileira. Este é um impacto que deve ser considerado, principalmente em rodovias com maior fluxo de automóveis (p.e. BR-230, BR-242, BR-153, BR-080, BR-414, BR-251, BR-070, BR-060, BR-457, BR-490, BR-050, BR-352, BR-365, BR-462, BR-452, BR-262, BR-464, além das rodovias estaduais) e que cruzam áreas potencialmente ricas em componentes faunísticos. Muitas espécies utilizam as estradas em seus deslocamentos diários, estando sujeitas a serem mortas por veículos motorizados.

No caso da LT em questão, será adotada uma medida para prevenção de atropelamento de animais silvestres, a ser implantada durante a fase de construção, quando o fluxo nas estradas será aumentado pelo tráfego decorrente dos veículos das obras.

Essa medida corresponde à instalação de placas de advertência, instalações de redutores de velocidade nos locais de maior movimentação de veículos e nas áreas de maior sensibilidade ambiental, como os corredores de migração faunística, nas baixadas, nas áreas preservadas, etc., e medidas de educação ambiental.

A sinalização será direcionada tanto aos trabalhadores envolvidos nas obras de construção da LT quanto aos utilitários das vias de circulação e, apesar de ser implantada durante as obras, poderá ser mantida após o seu término e incorporada à sinalização normal das estradas.

As placas de sinalização podem ser confeccionadas em chapas de aço, de alumínio ou outro material especificado no Manual de Sinalização Rodoviária e nas Especificações de Serviço do DNIT, desde que recobertas por película retrorrefletiva. As dimensões e modelos serão adaptados da Seção 8.2 - Placas Indicativas de Obras do Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias do DNIT (2010) ou da Seção 2 do Manual de Sinalização Rodoviária (2010), também do DNIT.

As placas conterão dizeres como os apresentados a seguir:

- “Respeite o limite de velocidade”;
- “Tenha cuidado ao trafegar nos horários de crepúsculo, quando os animais são mais ativos”;
- “Diminua a velocidade ao trafegar nas proximidades de cursos d’água”;
- “Diminua a velocidade - Corredor faunístico”.

Os trechos inicialmente propostos para a instalação de placas e redutores de velocidade são os discriminados a seguir:

**Tabela 6.0.a**

**Lista preliminar dos locais inicialmente propostos para a instalação de placas e redutores de velocidade**

Trecho	Nº referência	Coordenadas Geográficas (SIRGAS 2000)	
		X	Y
1	1	-51.3714	-3.473859715
1	2	-51.209	-3.735564088
1	3	-51.1365	-3.719058747
1	4	-51.186	-3.774099918
1	5	-51.1539	-3.792281412
1	6	-50.9787	-3.778091221
1	7	-51.0822	-3.910914104
1	8	-50.9984	-3.92552887
1	9	-51.0586	-3.96830045
1	10	-51.0052	-4.061530496
1	11	-50.936	-4.061582249
1	12	-50.9649	-4.108672889
1	13	-50.8892	-4.197650484
1	14	-50.8502	-4.204021949
1	15	-50.8566	-4.234447522
1	16	-50.816	-4.281274021

**Tabela 6.0.a****Lista preliminar dos locais inicialmente propostos para a instalação de placas e redutores de velocidade**

Trecho	Nº referência	Coordenadas Geográficas (SIRGAS 2000)	
		X	Y
1	17	-50.7829	-4.331565196
1	18	-50.7193	-4.407934419
1	19	-50.6254	-4.423715436
1	20	-50.7263	-4.506274259
1	21	-50.7704	-4.620974093
1	22	-50.3293	-4.552124365
1	23	-50.7342	-4.703159002
1	24	-50.7413	-4.743925672
1	25	-50.6903	-4.801241759
1	26	-50.5207	-4.791898311
1	27	-50.7335	-4.825948111
1	28	-50.7176	-4.898476924
2	29	-50.1965	-5.546529764
2	30	-49.7639	-5.944439759
2	31	-49.747	-6.018148116
2	32	-49.6838	-6.386222003
2	33	-49.6383	-6.995016865
3	34	-49.4946	-7.162794896
3	35	-49.6141	-7.320569169
3	36	-49.6038	-7.514450178
3	37	-49.6022	-7.586419319
3	38	-49.4722	-7.610577946
3	39	-49.2436	-7.609504159
3	40	-49.4832	-7.677360287
3	41	-49.181	-7.931167932
3	42	-49.0757	-8.054415721
3	43	-49.0671	-8.229300336
3	44	-49.1408	-8.284417347
3	45	-49.0844	-8.355995853
3	46	-48.9058	-8.748101193
4	47	-48.8603	-9.585542819
4	48	-48.8971	-9.628297025
4	49	-49.2583	-11.32340893
4	50	-49.2313	-11.40553757
5	51	-49.2405	-11.4725959
5	52	-49.1846	-13.12184134
5	53	-49.0665	-13.53217663
5	54	-49.0857	-13.55294789
6	55	-49.0442	-14.55154428
6	56	-49.1568	-14.56385473
6	57	-49.07	-14.74382162
6	58	-48.7787	-15.83454581
7	59	-48.1234	-17.27286844
7	60	-48.0956	-17.67296505
8	61	-47.7567	-18.30249508
8	62	-47.5765	-18.54573128
8	63	-47.467	-18.67709172
8	64	-47.4474	-18.7105661
8	65	-47.2506	-19.15766208

**Tabela 6.0.a****Lista preliminar dos locais inicialmente propostos para a instalação de placas e redutores de velocidade**

Trecho	Nº referência	Coordenadas Geográficas (SIRGAS 2000)	
		X	Y
8	66	-47.2396	-19.28192389
8	67	-47.2539	-19.3372485
8	68	-47.2347	-19.4159458
8	69	-47.2098	-19.81708363
8	70	-47.1866	-19.85936634
8	71	-47.1651	-20.22377778
8	72	-47.1704	-20.24731132

No caso da ocorrência de atropelamentos, os trabalhadores serão orientados a comunicar imediatamente à gerência ambiental que adotará as providências junto às equipes do Programa de Conservação e Monitoramento da Fauna.

*Animais domésticos (Canis lupus familiaris, Felis catus) nos canteiros de obras*

Como os canteiros de obras serão implantados relativamente próximos às áreas urbanas (cerca de 2 km de distância), pressupõe-se o maior adensamento de animais domésticos próximos ou na área do canteiro a fim de obter alimentos provenientes das refeições (marmite) dos funcionários das obras. Dessa forma, deverão ser realizadas medidas educativas com os trabalhadores das obras, a fim de evitar a concentração desses animais domésticos que podem se tornar ferais, e também aumentar os riscos de doenças (enzootias) entre a fauna silvestre manejada (por exemplo: animais silvestres em tratamento médico veterinário).

Esses conteúdos estão incluídos nas atividades de Educação Ambiental, informando sobre os perigos dos animais ferais para os trabalhadores locais (riscos de acidentes e ataques) e a proibição de manter esses animais nos canteiros de obras. Serão coibidas ações de funcionários das obras que envolvam os cuidados e permanência de animais domésticos e cevas de animais silvestres nos canteiros de obras, como, por exemplo, atrair e cevar animais silvestres de hábitos generalistas como pequenos primatas (Callitriquídeos), macaco prego (*Sapajus apella*), quati (*Nasua nasua*), entre outros, com o intuito de torná-los dóceis.

Também deverão ser implantadas nos canteiros placas informativas com os seguintes dizeres: “*Não Ultrapasse – Área de Preservação Permanente*”; “*Proibido depositar material além deste limite*”; “*Não Faça Fogueira*”; “*Proibida a caça de animais silvestres*”; “*É terminantemente proibida a pesca e a caça de fauna silvestre*”.

Qualquer trabalhador que incorra nessas faltas será sumariamente demitido.

No Programa de Educação Ambiental serão incluídos Módulos sobre a proibição da caça de animais silvestres, incluindo legislações pertinentes e também conteúdo informativo, com o intuito de sensibilizar os funcionários das obras e moradores locais.

Ademais, em atendimento aos Pareceres do IBAMA 1888/2015-16 e 3625/2015-33, procurar-se-á instalar porteiras com trancas nos novos acessos que atravessam fragmentos amazônicos maiores que 100 ha e outros fragmentos considerados relevantes. De qualquer forma, isso dependerá de acordo com os proprietários.

#### M.15.02 – Afugentamento, Resgate e Manejo de Fauna

Devido à complexidade e ao número de grupos faunísticos que deverão ser foco da presente medida, os procedimentos metodológicos deverão ser variados, com especificidades relacionadas aos grupos/espécies e aos tipos de habitat a serem afetados. No entanto, antes de apresentar os procedimentos específicos, é listada na sequência uma série de diretrizes que orientam as ações e atividades a serem implementadas no âmbito desta medida. São elas:

- Afugentar previamente a fauna silvestre por meio de métodos passivos não invasivos em direção para áreas com fisionomias similares aos habitats afetados.
- Reconhecer áreas no entorno com fisionomias similares aos habitats afetados, a fim de translocar os espécimes aptos e sadios.
- Resgatar os espécimes que não puderem ser afugentados no maior número possível encontrados na faixa a ser suprimida e relocá-los para as áreas florestais no entorno que serão preservadas.
- Resgatar os animais feridos em decorrência das atividades de supressão de vegetação e encaminhá-los ao centro de triagem provisório para fins de tratamento e relocação, quando possível.
- Encaminhar os animais que porventura sofrerem óbito durante as atividades de supressão de vegetação para as Instituições de Pesquisa parceiras
- Identificar, durante as atividades de resgate, as cavidades, ninhos e tocas de mamíferos e aves localizadas na ADA e que estejam no período reprodutivo. Os filhotes ou ninhegos encontrados devem ser relocados ou enviados para a Base de Apoio até o desenvolvimento como adulto.
- Acompanhar a reabilitação dos espécimes soltos nas novas áreas.

Os procedimentos específicos serão apresentados a seguir:

#### *Afugentamento Prévio da Fauna de Vertebrados Terrestres*

As equipes de afugentamento prévio de fauna deverão atuar nas frentes de obras onde será realizada supressão de vegetação. Para tanto, deverão seguir o cronograma de abertura de frentes de obras, a fim de proporcionar a melhor utilização dos recursos disponíveis.

Os procedimentos de afugentamento prévio e eventual resgate serão realizados anteriormente às ações de supressão de vegetação nas áreas de obras.

A execução dos procedimentos de afugentamento prévio da fauna silvestre terá como responsável um biólogo especialista na área de fauna silvestre, que realizará esta atividade com apoio da equipe de supressão das construtoras, os quais serão



devidamente orientados e treinados para realização do afugentamento, da mesma forma que serão orientados sobre os procedimentos de supressão de vegetação estabelecidos no P.14 – Programa de Supressão de Vegetação, com destaque para as ações de demarcação prévia e orientação da queda dos espécimes arbóreos.

Os procedimentos de afugentamento prévio visam à retirada passiva de alguns grupos da fauna, principalmente os mamíferos de médio e grande porte e as aves. A partir de procedimentos sincronizados e direcionados, a fauna com maior poder de deslocamento passará a utilizar outros fragmentos florestais ou áreas próximas aos ambientes que serão afetados pela supressão de vegetação. Tais procedimentos incluem a emissão de ruídos estridentes que levam os indivíduos presentes nos fragmentos florestais para outras áreas, diminuindo a ação do resgate da fauna e estresse do animal capturado. Portanto, em cada trecho a ser suprimido haverá uma equipe de fauna e assistentes de campo devidamente treinados. Os integrantes da equipe, incluindo assistentes de campo, trabalharão com trajes de proteção adequados, tais como botas, luvas, perneiras e calças grossas para a prevenção de acidentes.

As equipes de afugentamento estarão munidas de equipamentos e materiais que emitam um som estridente (por exemplo, buzinas, metais, apitos e outros) para que os animais com maior poder de deslocamento possam refugiar-se nas áreas preservadas do entorno.

As equipes deverão proceder da seguinte forma:

1. Em cada trecho a ser suprimido, o biólogo orientará aos assistentes de campo a direção que deverá ser tomada para a emissão de ruídos sincronizados.
2. A equipe iniciará essa atividade 60 minutos antes das atividades de supressão da vegetação no trecho determinado.
3. Qualquer visualização de espécime no trecho vistoriado será comunicada ao coordenador responsável, com posterior resgate. Caso a equipe encontre ninhos ou tocas ativas na área, os mesmos serão demarcados com fita zebreada, georreferenciados e, em seguida, resgatados.
4. Caso a equipe de fauna encontre espécimes da fauna de vertebrados terrestres no trecho a ser afetado, os mesmos serão capturados e mantidos em caixa de contenção para posterior soltura. Se houver necessidade, espécimes de médio e grande porte poderão ser anestesiados pelo médico veterinário responsável.
5. Animais encontrados feridos serão capturados pela equipe de fauna, analisados pelo médico veterinário responsável e encaminhados à base de apoio móvel.

Os procedimentos de captura e relocação são detalhados no próximo item.

#### *Procedimentos de Resgate da Fauna de Vertebrados Terrestres e Invertebrados*

A primeira atividade é submeter ao IBAMA com 45 dias de antecedência a qualquer atividade de captura, coleta e transporte da fauna silvestre, o requerimento para Autorização para Manejo, Translocação, Captura e Transporte de Fauna.

Caberá ao empreendedor, junto com o profissional responsável do Programa de Resgate da Fauna, encaminhar a solicitação de captura, coleta e transporte da fauna silvestre.

Os procedimentos de resgate e relocação da fauna de vertebrados silvestres são diversos para cada grupo, conforme detalhamentos apresentados a seguir:

#### *Mamíferos de Médio e Grande Porte*

As atividades de afugentamento prévio deverão dar aos animais silvestres a chance de deslocamentos passivos para as áreas do entorno. No entanto, animais feridos e com pouca mobilidade, ou acidentados pelas atividades das obras, deverão ser resgatados. O resgate dos animais será feito por biólogo capacitado, especialista em fauna silvestre, apoiado por auxiliar de campo treinado no uso de puçás, armadilhas e outros equipamentos apropriados. A aplicação de anestésicos, quando julgado pertinente, será realizada por médico veterinário ou com a supervisão deste.

Os profissionais do resgate utilizarão equipamentos de proteção individual adequados, tais como capacete, óculos, botas, luvas, perneiras e calças grossas para a prevenção de acidentes e para realizar capturas de emergência. Os procedimentos de segurança na captura serão os mesmos para as atividades de afugentamento, de permanência do animal na base de apoio e de remoção para outras instalações.

Animais maiores exigirão armadilhas de tamanhos distintos e equipamentos diversos, como zarabatanas, redes, puçás e anestésicos, além de caixas de contenção e transporte. Entretanto, a definição exata dos modelos ficará a cargo da equipe de campo e dependerá da identificação de que animais deverão ser capturados, o que, por sua vez, dependerá dos resultados da vistoria nos trechos a serem suprimidos e do número de espécimes encontrados por terceiros. Por exemplo, carnívoros de médio e grande porte, como felídeos e canídeos, necessitam de armadilhas com dois compartimentos para o manejo. Outros animais mais sensíveis à presença humana devem ter gaiolas com coberturas laterais que evitem a visualização da equipe de fauna, com o intuito de diminuir o estresse causado pelo manejo.

Os animais capturados serão marcados, medidos, sexados, pesados e fotografados. Todos os cuidados necessários (definidos pelo veterinário) serão tomados durante o manuseio dos animais para reduzir ao mínimo possível o estresse infligido aos mesmos. Os dados referentes a cada animal constarão de uma ficha de acompanhamento. As informações de medidas e anotações complementares variam de espécie para espécie; porém, de um modo geral, é importante que se tomem medidas do comprimento do corpo, cauda, orelhas, peso, informações sobre idade aparente, sexo, maturidade sexual, gravidez, lactância, lesões e deformidades.

Para a fauna de primatas ou mesmo de outros vertebrados de hábitos arborícolas, as equipes de resgate e salvamento da fauna serão acompanhadas pelos responsáveis pelo monitoramento da fauna silvestre. A atenção deve ser maior nos indivíduos jovens, que possuem menor capacidade de mobilidade e sobrevivência, sendo, portanto, mais vulneráveis. Serão também registradas as observações sobre os primatas durante as

atividades de salvamento, anotando as espécies verificadas, o tamanho dos grupos observados e comportamentos realizados pelos primatas visualizados, além de outros dados que os profissionais julgarem pertinentes. Caso sejam detectados animais ou grupos de primatas em áreas isoladas como em fragmentos florestais isolados que serão suprimidos, os mesmos serão manejados (anestesiados) e translocados para áreas que não serão afetadas, porém localizadas no mesmo remanescente florestal.

Os primatas translocados serão marcados com tintas atóxicas no dorso e na cauda, identificando individualmente o grupo e/ou animal (macho, fêmea, filhote). Esse procedimento tem como objetivo identificar os espécimes após o procedimento de translocação, sendo útil nas observações de adaptação ao novo habitat. Como as marcações (tintas atóxicas) duram cerca de 3 a 4 meses, poderá ser definida, após o acompanhamento, a necessidade de captura e manejo para uma nova marcação mais duradoura.

#### *Herpetofauna de Médio e Grande Porte*

Para manipulação de répteis peçonhentos serão utilizadas luvas de couro, gancho e caixas de contenção, sendo que os espécimes resgatados serão devolvidos à natureza, porém nos locais que não sofrerão com a supressão da vegetação.

Os demais répteis inofensivos, como teiús e outras espécies de lagartos e cobras não venenosas, certamente serão encontrados e capturados durante as obras. Tais encontros serão comunicados à equipe de fauna, que deve levar os animais para a base de apoio móvel, a fim de que sejam identificados e examinados para posterior soltura na mata remanescente. Caso sejam encontrados grandes exemplares de serpentes não peçonhentas, como jiboias, os mesmos serão relocados para outras áreas com vegetação similar, evitando que sejam molestados ou mortos durante a implantação do empreendimento.

Ressalta-se que informações sobre a presença de serpentes venenosas devem ser distribuídas a todos os trabalhadores como parte do treinamento admissional e de meio ambiente. Quando ocorrerem encontros, a equipe de captura deve ser acionada para efetuar a remoção do animal sem matá-lo.

#### *Aves*

Apesar da alta capacidade de deslocamento de muitas espécies de aves (sub-bosque e dossel), que passam facilmente a adensar outros remanescentes florestais no entorno, algumas situações, como ninhos ativos em cavidades de árvores que serão suprimidas, por exemplo, fazem com que o grupo das aves também seja incluído no objeto de resgate e salvamento da fauna. Assim, ações de resgate e salvamento para este grupo serão focadas especialmente em ninhos ativos.

Cavidades em ocos de árvores e troncos podem ser utilizadas por psitacídeos, falcões, gaviões, anatóideos, corujas, tyrannídeos, etc. Portanto, serão vistoriadas antes da supressão do indivíduo arbóreo. Os ninhos encontrados serão demarcados com fita

zebrada, georreferenciados e a árvore suporte não deverá ser suprimida até a retirada dos ovos ou ninhegos. É recomendado que os indivíduos abandonem naturalmente o ninho; porém, caso isso não seja possível, os mesmos serão resgatados e encaminhados à base de apoio.

Ovos e ninhegos resgatados permanecerão em chocadeiras com temperatura específica para cada fase, e cuidados serão tomados durante o manejo dos filhotes e ovos (alimentação, temperatura e umidade). O acompanhamento de médico veterinário e biólogos especialistas na fauna silvestre é essencial para a sobrevivência desses animais.

Da mesma forma, aves de grande porte como cracídeos e tinamídeos encontradas feridas serão encaminhadas à base de apoio móvel para o atendimento emergencial e tratamento. Caso não seja possível a soltura desses espécimes, os mesmos poderão ser destinados para instituições de pesquisa parceiras.

*Vertebrados Terrestres de Pequeno Porte (pequenos roedores, marsupiais, anfíbios, lagartos, pequenas serpentes e vertebrados fossoriais e semi-fossoriais)*

Para a fauna de vertebrados de pequeno porte, como roedores, marsupiais, anfíbios, lagartos, etc, que vierem a óbito poderão ser enviados a uma Instituição de pesquisa (e.g Museu de Zoologia de São Paulo, Museu Paraense Emílio Goeldi, INPA, Instituto Butantã, etc) com o intuito de contribuir com as coleções zoológicas existentes. Para destinação dos animais encontrados feridos e que não puderem ser soltos, será realizada parceria com instituições de pesquisa locais. Nesse caso, os documentos (cartas de anuência) serão apresentados anteriormente às atividades de resgate de fauna.

Os exemplares encontrados sadios durante a supressão de vegetação, por sua vez, serão capturados e soltos em fragmentos florestais não afetados diretamente pelas obras.

Além disso, para que esta medida possa contribuir para a conservação das espécies é importante, durante o resgate, promover o aproveitamento de informações relativas aos padrões de riqueza de espécies, distribuição espacial, abundância, dieta, reprodução e coleta de tecido.

#### *Bases de Apoio ao Resgate de Fauna*

Para atendimento aos animais feridos durante a supressão de vegetação serão habilitadas bases de apoio de fauna, que serão de dois tipos: móvel e permanente.

##### Base de apoio móvel

Cada Base de apoio móvel incluirá equipamentos e materiais para o atendimento emergencial da fauna. Durante as atividades de resgate principalmente, e também durante as obras, será mantido um veículo específico contendo caixas de transporte, materiais de manejo da fauna e kit emergencial. Esse veículo, que deverá ser 4 x 4, será destinado principalmente para o atendimento dos animais silvestres encontrados nas áreas de trabalho. Os animais acidentados deverão ser encaminhados à Base de Apoio

Permanente para o atendimento emergencial ou ser diretamente encaminhados às clínicas veterinárias conveniadas, este último caso principalmente para os trechos com as características do Cerrado.

#### Base de Apoio Permanente

Serão instaladas Bases de Apoio Permanentes para o resgate de fauna nos canteiros principais dos municípios do Pará e Tocantins, região onde a implantação da LT demandará a supressão de floresta amazônica. São eles:

- Canteiro do Trecho 1 – Anapu - PA
- Canteiro do Trecho 2 – Marabá (Vila União) - PA
- Canteiro do Trecho 3 – Floresta do Araguaia - PA
- Canteiro do Trecho 4 – Paraíso do Tocantins - TO
- Canteiro do Trecho 5 – Gurupi – TO

Nas Bases de Apoio Permanentes todos os animais serão examinados ao chegar e permanecerão quarentenados para a confirmação de seu estado saudável antes da transferência para criadouros/zoológicos ou mesmo da relocação para a área nativa. Durante a quarentena os animais serão alimentados corretamente e receberão cuidados de higiene. Uma vez que exista a possibilidade de transferência de animais, serão providenciados locais de manutenção ou de relocação dos mesmos.

Os animais em tratamento serão mantidos em cativeiros provisórios que poderão ser desde uma caixa plástica, madeira e/ou vidro para animais de pequeno porte, como aves, serpentes, lagartos e anfíbios, até recintos externos para animais de médio e grande porte. Animais de pequeno porte homeotérmicos serão mantidos aquecidos (temperatura de 37°C), serão alimentados de acordo com a sua biologia e terão acesso a recipientes contendo água. A base de apoio terá uma sala ventilada e específica para o tratamento desses animais.

Após o tratamento, o médico veterinário definirá se o animal estará apto à soltura ou encaminhado para as Instituições parceiras.

A transferência de animais não aptos à soltura poderá ser realizada para Zoológicos, criatórios particulares credenciados no IBAMA, Centros de Triagem de Fauna ou Unidades de Conservação com anuência dos mesmos.

#### *Procedimentos emergenciais da fauna acidentada*

Animais encontrados feridos durante as atividades de supressão de vegetação ou em outros trechos das obras, como nas estradas de acesso ao canteiro de obras, que porventura sejam impactados de alguma forma durante a implantação do empreendimento, serão encaminhados a uma base de apoio permanente, que deverá estar apta à realização de procedimentos emergenciais de pequeno e médio porte. A base incluirá, em suas instalações, equipamentos para fins emergenciais no tratamento da fauna acidentada.

No caso de animais feridos e que necessitem de tratamentos cirúrgicos de médio e grande porte, estes deverão ser encaminhados às clínicas veterinárias parceiras.

Após o tratamento na base de apoio permanente, os espécimes serão encaminhados para os recintos específicos e deverão receber alimentos e água individualmente, e ser observados/tratados diariamente pela equipe residente na base de apoio.

Para cada animal tratado será preenchida uma ficha de cadastro contendo uma identificação por número. Essa ficha conterá informações sobre o local de captura, fisionomia, coordenadas, data, espécie identificada pelos biólogos, observações do tratamento e destinação final (soltura, criadouro ou óbito).

#### *Animais aptos à soltura*

Animais encontrados sadios e aptos à soltura serão soltos em áreas próximas aos locais de capturas. É importante que as áreas de soltura estejam localizadas em áreas com vegetação similar das áreas de captura, e em áreas que não serão impactadas pelas obras do empreendimento. Tais áreas serão também objeto de monitoramento de fauna, com o intuito de verificar o estabelecimento de espécies relocadas, o possível adensamento populacional e a alteração ecológica entre as populações e comunidades.

Para tanto, os espécimes soltos receberão marcações específicas conforme o grupo registrado. Mamíferos de pequeno porte como marsupiais e roedores poderão ser marcados com brincos de orelha numerados. Já mamíferos de médio e grande porte poderão ser marcados com tintas atóxicas com o objetivo de facilitar a identificação durante o monitoramento de fauna. Aves de médio e grande porte, bem como aves de sub-bosque, poderão ser marcadas com anilhas coloridas. Para a herpetofauna de médio e grande porte poderão ser utilizados cortes de escamas, enquanto a herpetofauna de pequeno porte poderá ser marcada com utilizadas tintas atóxicas ou elastômeros.

Todas as áreas de soltura serão devidamente georreferenciadas e caracterizadas por especialistas na área de vegetação em relação aos tipos vegetacionais, grau de conservação e conectividade. Essas áreas constarão nos relatórios de campo e os resultados dos monitoramentos de fauna e solturas serão correlacionados com os dados da medida M.13.03 – Monitoramento da Fauna Durante a Construção.

Caso sejam detectados registros de óbitos de animais marcados nas áreas de soltura, bem como evidência de aumento de doenças entre os animais silvestres nessa região, procedimentos de manejo da fauna silvestre serão realizados. Assim, animais encontrados mortos serão necropsiados por médico veterinário especialista, que deverá detectar a causa da morte. Ainda, caso sejam identificados vários registros de mortes por causas desconhecidas em determinada região, serão realizados na mesma outros procedimentos de manejo e um estudo ecológico específico, a fim de garantir a sobrevivência desses animais.

- M.15.03 - Indicação de Locais para Implantação de Sinalizadores para Aves

O estudo foi feito por meio da sobreposição do traçado da LT Xingu – Estreito às imagens do Google Earth (2014), sendo consideradas as seguintes características da paisagem: remanescentes florestais significativos (preservados) e trechos onde o traçado interceptará ambientes aluviais.

Sabe-se que a implantação de sinalizadores para as aves em Linhas de Transmissão (LT) é uma das medidas mitigadoras mais utilizadas para diminuir os efeitos da colisão das aves com os cabos das linhas. No Brasil não há estudos que comprovem a eficiência dos sinalizadores como medida mitigadora para o grupo da fauna alada. Entretanto, atualmente alguns empreendimentos elétricos lineares implantaram sinalizadores (por exemplo, a LT 230 kV Ribeiro Gonçalves – Balsas, a LT 500 kV Recife II – Suape II, a LT 600 kV CC Coletora Porto Velho – Araraquara 2, no. 1, Estação Retificadora no. 2 e Estação Inversora no. 2, denominada LT Porto Velho – Araraquara 2, no. 1). Apesar disso, até hoje os estudos não demonstraram a eficiência da implantação do sinalizador.

A literatura nacional indica o número de registros de aves colididas com os cabos de alta tensão como um impacto negativo, e aponta o atrativo para nidificação representado pelas torres de alta tensão, que podem ser utilizadas por aves no período reprodutivo, como um impacto positivo.

De maneira geral, sabe-se que os cabos e torres de Linhas de Transmissão causam efeitos consideráveis sobre as diversas populações de aves silvestres. No Brasil as informações sobre esses efeitos são escassas; no entanto, em outros países os dados sobre o número de aves impactadas pelos cabos são conhecidos (JENKINS *et al.* 2010, BROWN *et al.* 1987, BEVANGER & BROSETH 2001).

Os resultados do monitoramento de aves em LTs indicaram um elevado número de espécimes mortos pela colisão com os cabos. Quanto à questão da eletrocussão, no Brasil não existem aves de grande porte que possam ser eletrocutadas, devido ao espaçamento entre os cabos (distância de 19,8 m até 28,6 m metros), o que permitiria que a corrente elétrica se formasse. Entretanto, em outros países, há registros de aves eletrocutadas pelo tamanho da envergadura da espécie.

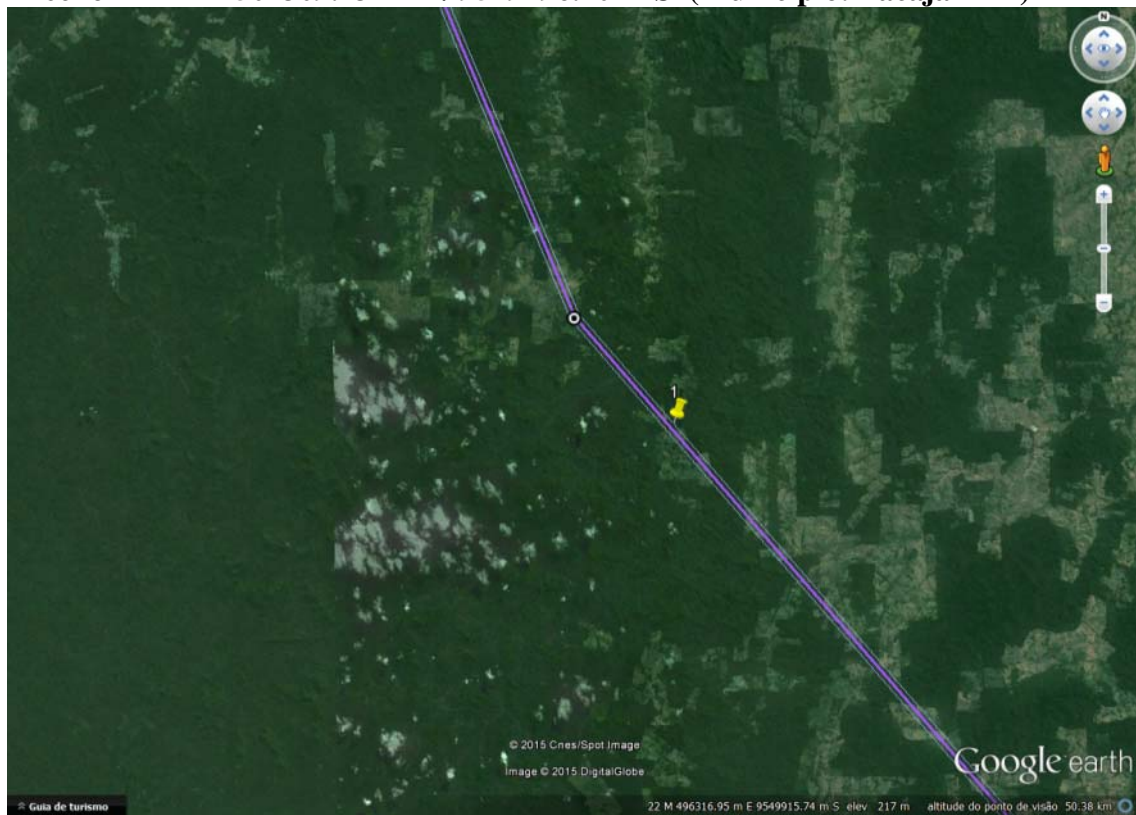
No monitoramento de aves em uma LT de 100 km de extensão, foram obtidos registros de 54 aves colididas em um ano de monitoramento. Portanto, no caso da LT Xingu / Estreito, espera-se um número muito maior de colisões, pela sua grande extensão.

Dessa forma, com o intuito de mitigar tais efeitos, foi realizada uma análise das principais áreas potenciais de colisão de aves. Essas áreas foram selecionadas considerando o caráter vegetacional (preservados) e os locais onde o traçado intercepta ambientes aluviais (e.g rio Araguaia, Tocantins, Paranaíba e Grande). Com base nesses critérios, 10 trechos foram selecionados para a instalação de sinalizadores, os quais estão apresentados nas **Figuras 1.0.a a 1.0.j**, a seguir.

No **Anexo 2** deste Programa são apresentados dois modelos de sinalizadores a serem utilizados, além do modelo a ser instalado no cabo Para-Raios, Ø 9,52mm.

**Figura 1.0.a**

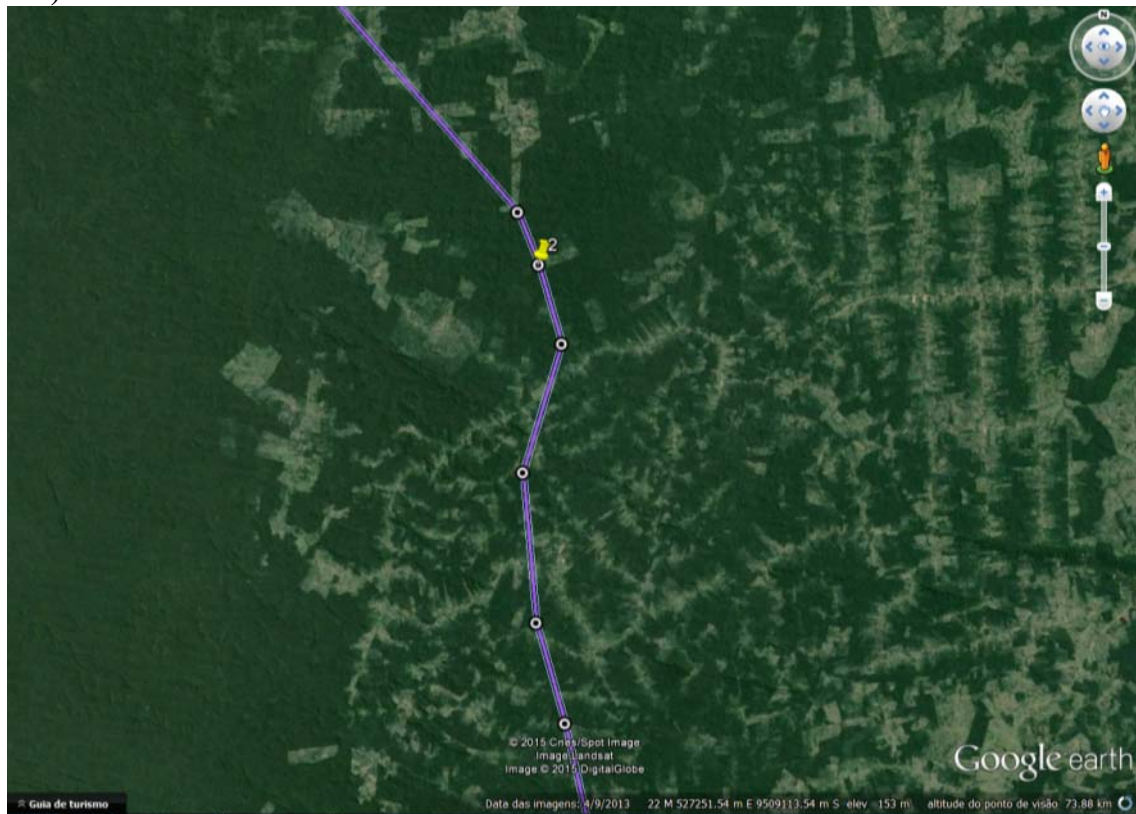
**Trecho 1 - 22 M 501309.73 m E / 9549196.20 m S (Município: Pacajá - PA)**



Fonte: Google Earth (2013).



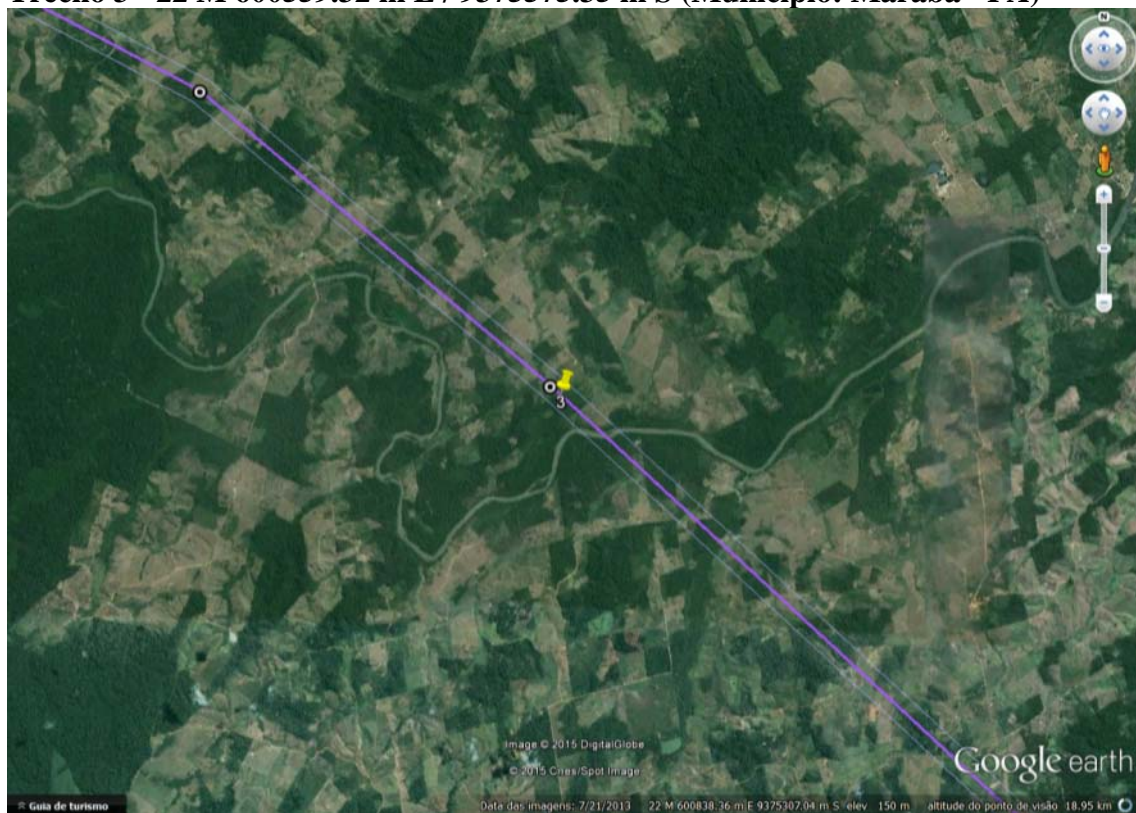
**Figura 1.0.b**  
**Trecho 2 - 22 M 524495.72 m E / 9519686.90 m S (Município: Novo Repartimento - PA)**



Fonte: Google Earth (2013).

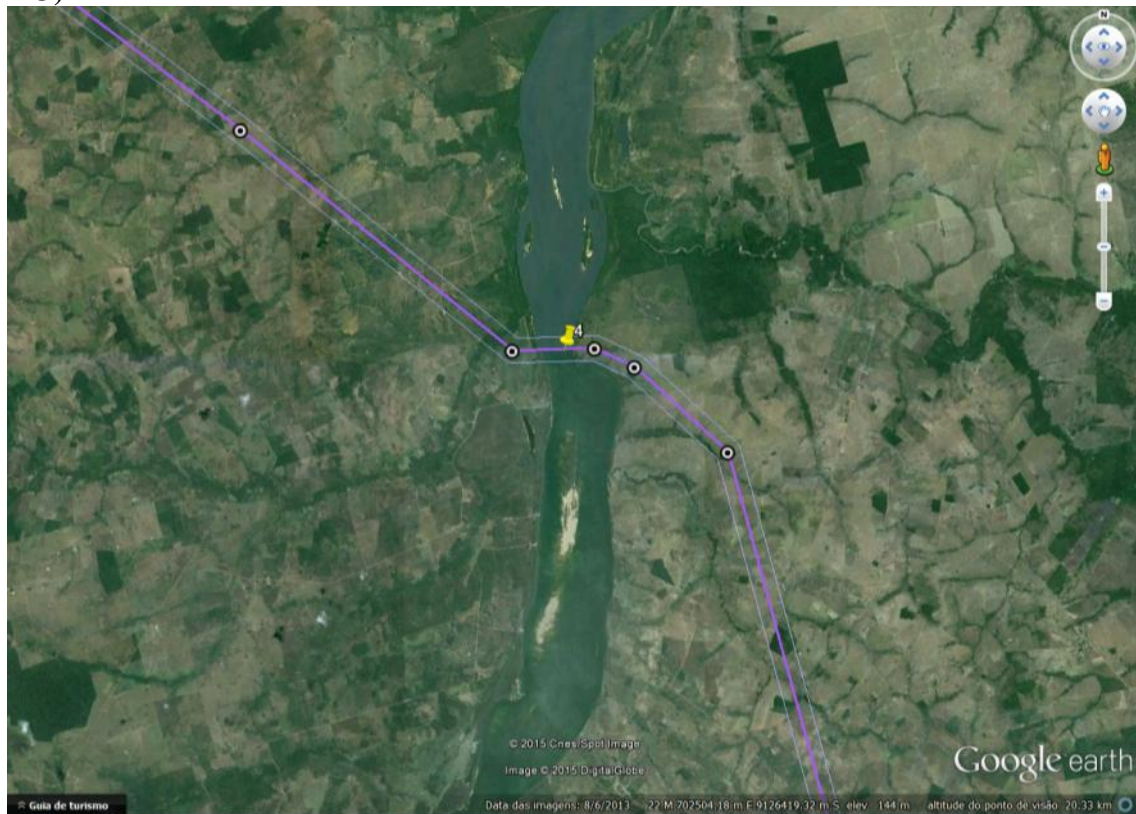
**Figura 1.0.c**

**Trecho 3 - 22 M 600559.32 m E / 9375575.35 m S (Município: Marabá - PA)**



Fonte: Google Earth (2013).

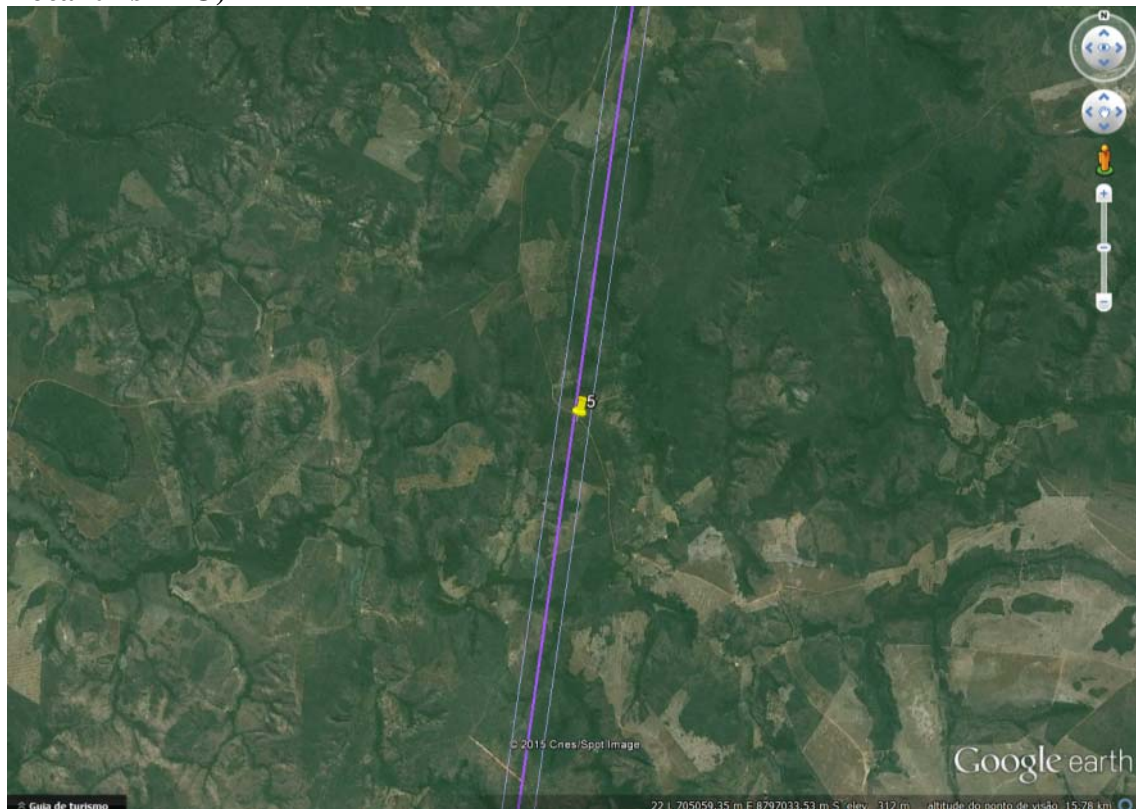
**Figura 1.0.d**  
**Trecho 4 - 22 M 702278.23 m E / 9127580.22 m S (Município: Bernardo Sayão - TO)**



Fonte: Google Earth (2013).

**Figura 1.0.e**

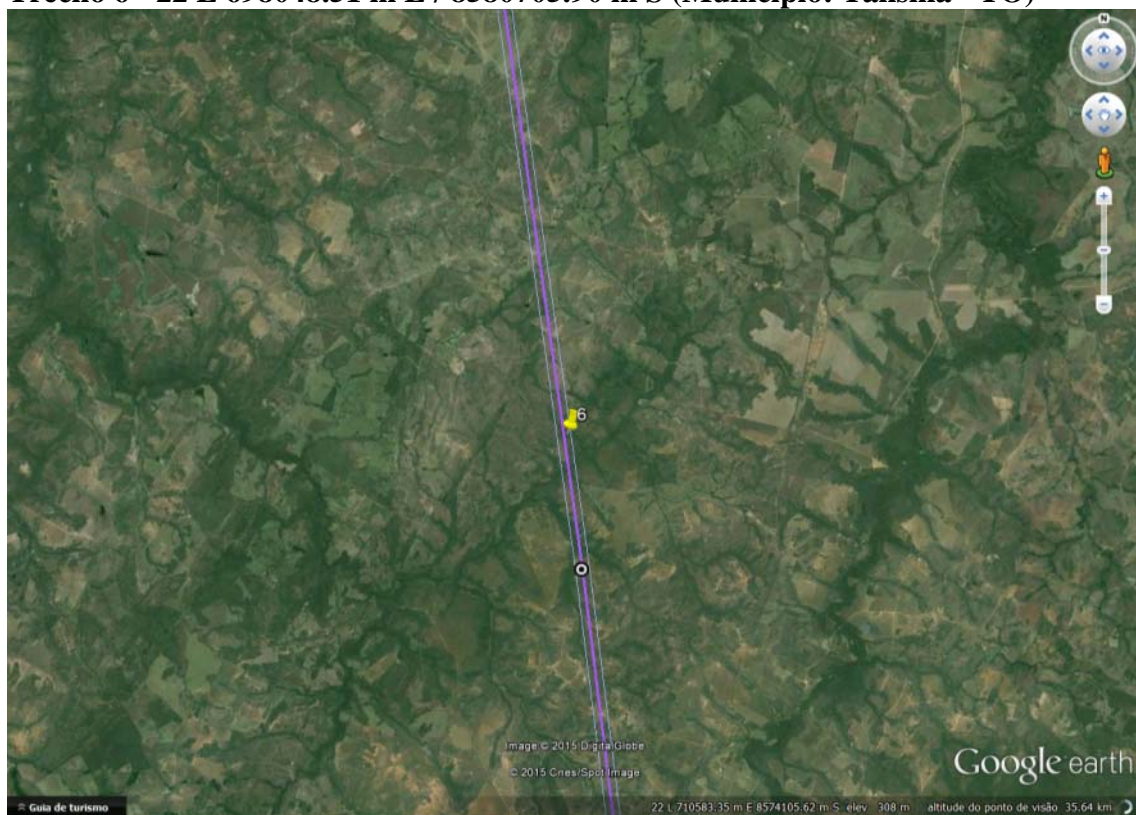
**Trecho 5 - 22 L 705070.73 m E 8796835.33 m S (Município: Santa Rita do Tocantins - TO)**



Fonte: Google Earth (2013).

**Figura 1.0.f**

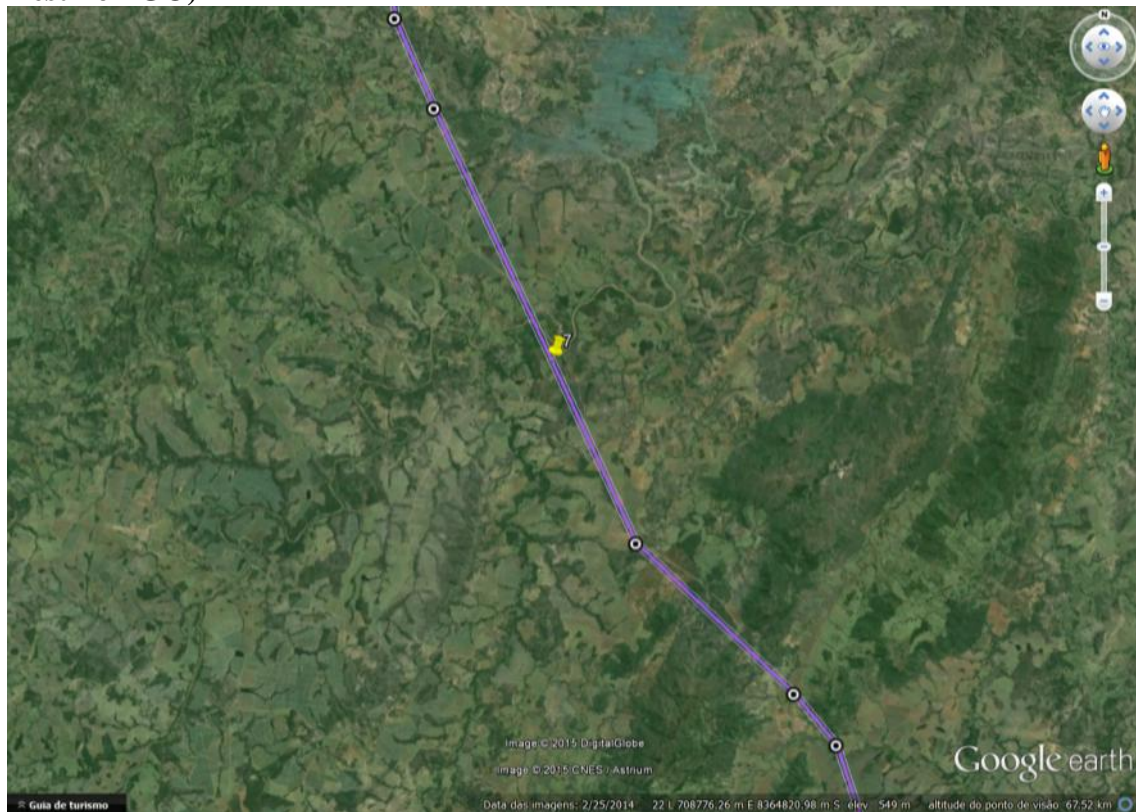
**Trecho 6 - 22 L 698048.51 m E / 8580705.90 m S (Município: Talismã - TO)**



Fonte: Google Earth (2013).

**Figura 1.0.g**

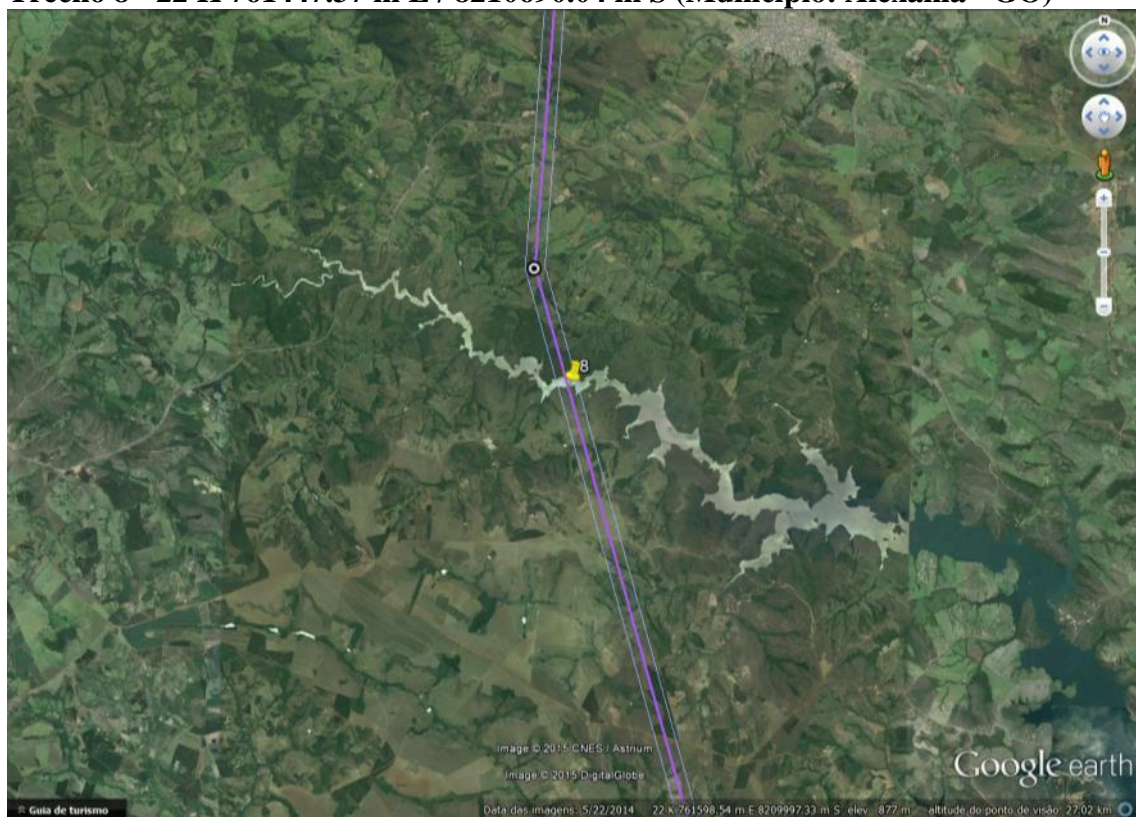
**Trecho 7 - 22 L 707207.34 m E / 8367961.95 m S (Município: Santa Rita do Novo Destino - GO)**



Fonte: Google Earth (2013).

**Figura 1.0.h**

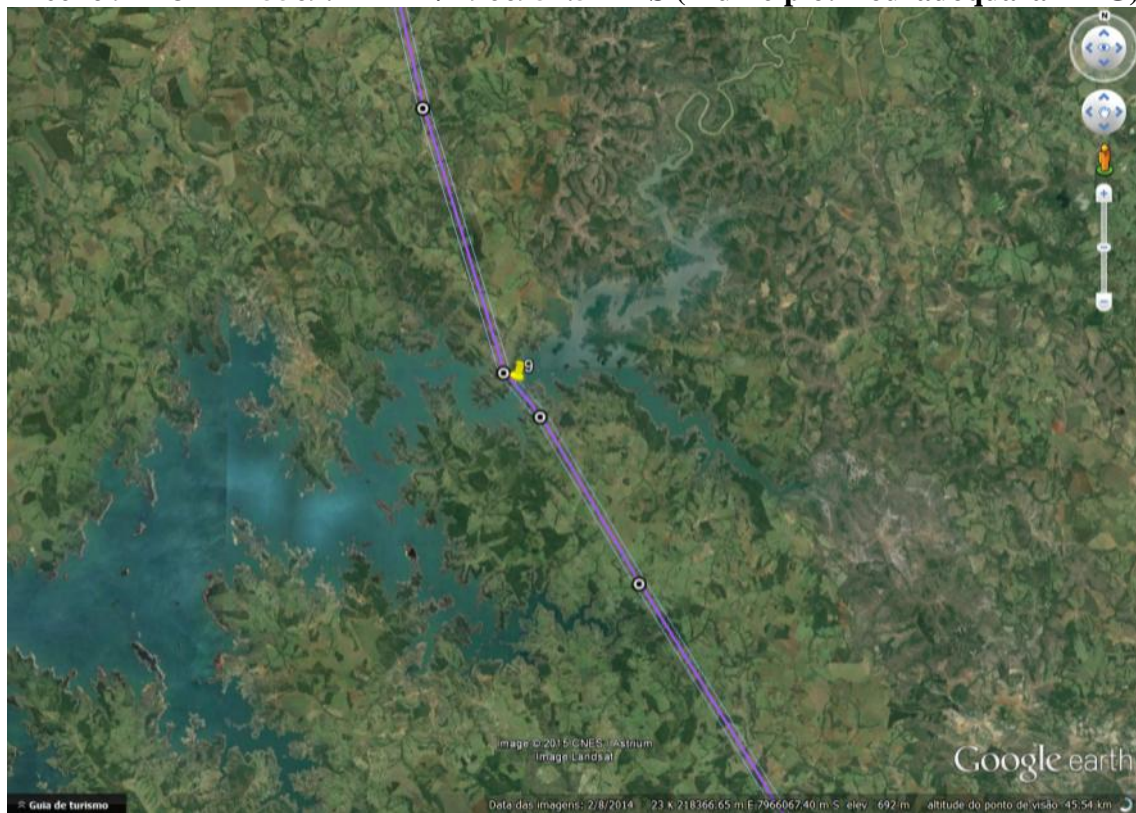
**Trecho 8 - 22 K 761447.37 m E / 8210690.04 m S (Município: Alexânia - GO)**



Fonte: Google Earth (2013).

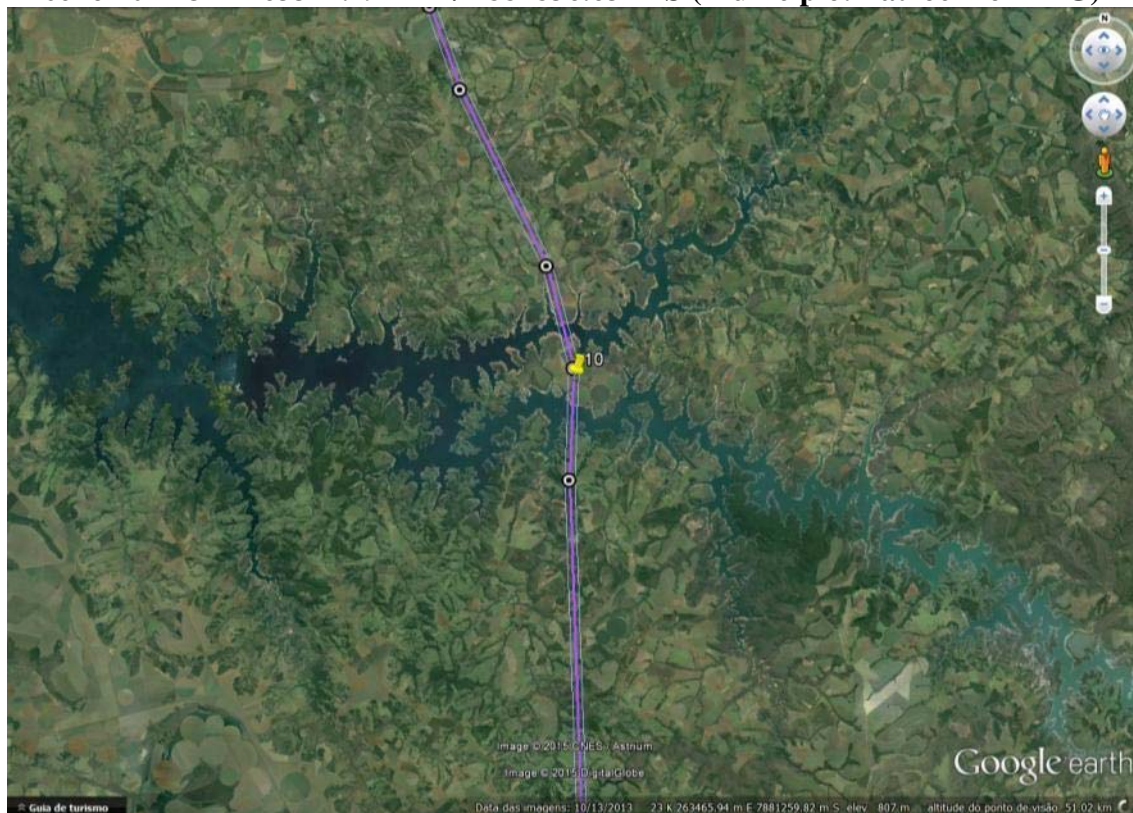
**Figura 1.0.i**

**Trecho 9 - 23 K 215569.71 m E / 7966954.52 m S (Município: Douradoquara - MG)**



Fonte: Google Earth (2013).

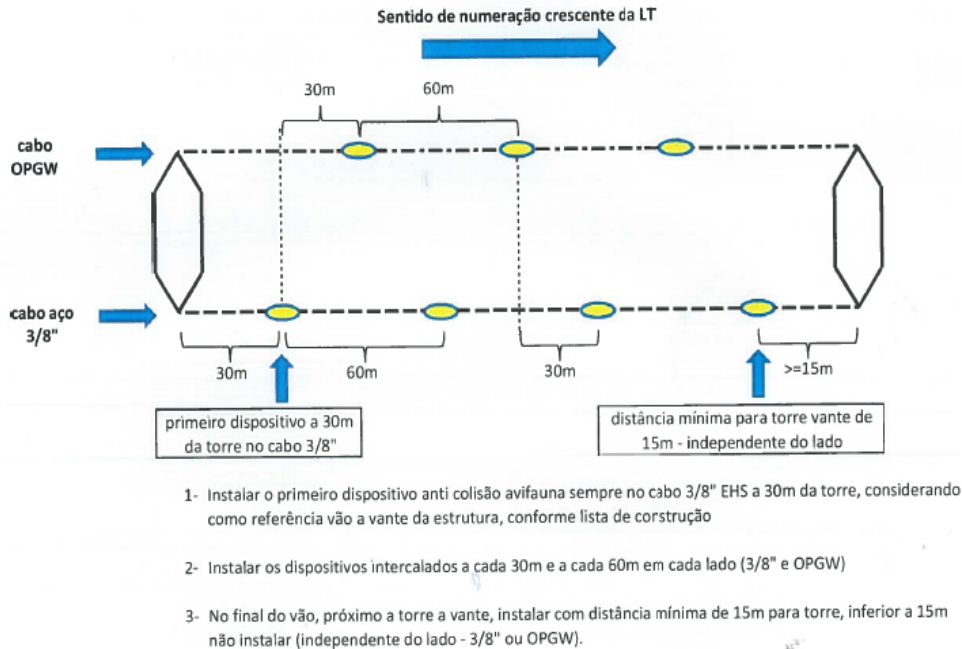


**Figura 1.0.j****Trecho 10 - 23 K 263317.29 m E / 7882836.63 m S (Município: Patrocínio – MG)**

Fonte: Google Earth (2013).

Em cada trecho selecionado, com 1 (um) quilômetro de extensão, deverá ser instalado um sinalizador a cada 60 metros de distância. Entretanto, ao considerar o posicionamento dos dois cabos, a distância será de 30 metros. A determinação do espaçamento entre os sinalizadores foi baseada no Subprograma de Monitoramento Anticolisão da Avifauna da LT 600 kV CC Coletora Porto Velho – Araraquara 2, nº 1, Estação Retificadora nº 2 e Estação Inversora nº 2, denominada como LT Porto Velho – Araraquara 2, nº 1 (ver a **Figura 1.0.k**, a seguir).

**Figura 1.0.k**  
**Espaçamento dos Sinalizadores**

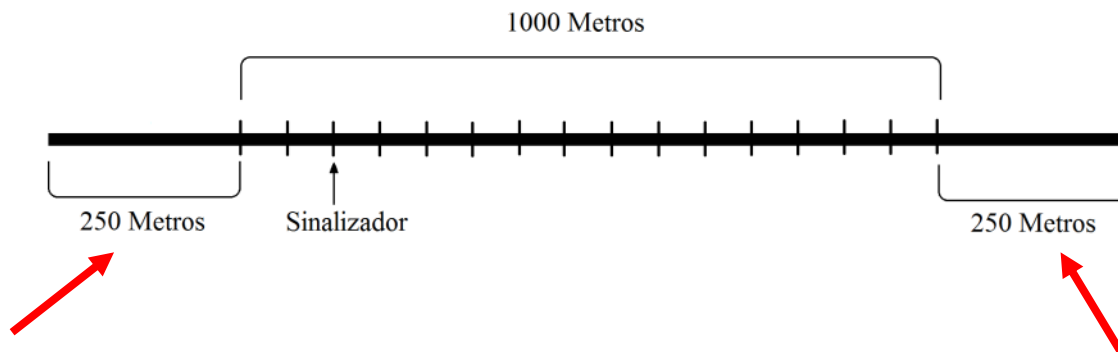


Fonte: Subprograma de Monitoramento Anticolisão da Avifauna da Linha de Transmissão 600 kV CC Coletora Porto Velho – Araraquara 2, nº 1, Estação Retificadora nº 2 e Estação Inversora nº 2, denominada como LT Porto Velho – Araraquara 2, nº 1

Para testar a eficiência dos sinalizadores implantados será feita uma comparação entre um trecho com sinalizadores e outro trecho com as mesmas características fitofisionômicas (bioma Amazônico ou de Cerrado) e ambientes similares, mas sem sinalizadores, denominados trechos controle. Assim, serão monitorados 10 trechos de 1 km contendo sinalizadores e outros 10 trechos de 1 km sem sinalizadores, totalizando 20 pontos de monitoramento. A distância entre cada trecho controle e o outro trecho com sinalizador será de, no mínimo, 1 km.

A metodologia utilizada para verificar a eficiência dos sinalizadores, a ser adotada nas campanhas de monitoramento realizadas na fase de operação, no âmbito da medida M.19.11, é a seguinte: realização de busca ativa de carcaças de aves sob a linha de transmissão nos dois trechos de 1 km (trechos controle e com sinalizador), além de busca ativa em segmentos de até 250 m do início e no final de cada trecho com sinalizador, com o intuito de verificar o possível desvio das aves (ver **Figura 1.0.l** a, seguir).

**Figura 1.0.1**  
**Extensão de Busca Ativa**



Além da busca ativa, o biólogo realizará observações (censos) nos trechos monitorados, a fim de verificar a riqueza e a abundância das aves presentes nas áreas de monitoramento.

Cada trecho (sinalizador + controle) deverá ser monitorado por 2 dias consecutivos, totalizando 20 dias de campo. As campanhas serão realizadas semestralmente.

## **7. Indicadores de Desempenho**

Os indicadores de desempenho deste Subprograma durante a etapa da instalação do empreendimento serão:

- número de espécimes capturados, tratados e relocados;
- número de medidas específicas de manejo implantadas, que fornecerão subsídios para a análise da conservação da diversidade local e repassadas aos órgãos ambientais responsáveis e,
- número de acidentes registrados com a fauna.

## **8. Etapas / Prazos**

As atividades de resgate ocorrerão durante a supressão de vegetação na área de implantação da Estação Conversora Xingu, e ao longo dos 12 meses previstos para supressão de vegetação na faixa de servidão da LT CC  $\pm 800$  kV Xingu/Estreito. O resgate também será realizado durante a supressão para implantação das Linhas de Eletrodo e de novos acessos.

O cronograma das ações previstas é apresentado a seguir.

As ações de prevenção de acidentes com a fauna serão realizadas durante todo o período de obras (30 meses de construção das Estações Conversoras e 21 meses de construção da LT).

LT CC ±800 KV XINGU / ESTREITO E INSTALAÇÕES ASSOCIADAS																																		
CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO																																		
Descrição	Ações Prévias	Ano 1												Ano 2												Ano 3								
		Mês																																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	Operação
<b>OBRAS ESTAÇÕES CONVERSoras</b>																																		
Implantação do canteiro de obras																																		
Operação do canteiro de obras																																		
Supressão de vegetação e limpeza da área																																		
Movimentação de Terra																																		
Fundações e Bases para Equip. e Edificações																																		
Edificações																																		
Sistema de Drenagem e Caixa Separadora																																		
Montagens Eletromecânicas																																		
Pavimentação																																		
Testes e Comissionamento																																		
Desmobilização do canteiro e limpeza geral																																		
<b>OBRAS LT</b>																																		
Implantação dos canteiros de obras																																		
Operação dos canteiros de obras																																		
Implantação de Acessos																																		
Supressão de vegetação e limpeza da Faixa de Servidão																																		
Fundações das Torres																																		
Montagem das Estruturas																																		
Lançamento dos Cabos																																		
Revisão Final, Testes e Comissionamento																																		
Desmobilização dos canteiros																																		
<b>P.15 – Programa de Conservação e Monitoramento da Fauna</b>																																		
<b>P.15.1 – Programa de Conservação da Fauna</b>																																		
Prevenção de Acidentes com a Fauna																																		
Afugentamento, Resgate e Manejo de Fauna																																		
<b>Relatórios Semestrais</b>																																		

## **9. Relatórios**

As atividades de resgate serão descritas em relatórios de atividades com periodicidade semestral, a serem consolidados em um relatório ao final das atividades de supressão de vegetação.

Ações de resgate eventuais ocorridas após o período de supressão, assim como as ações de prevenção de acidentes com a fauna, serão relatadas nos Relatórios Semestrais de Andamento do PBA.

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

Cada frente de supressão de vegetação, considerada como sendo um trecho de até 70 km de traçado, será acompanhada por equipe de afugentamento e resgate, composta por um biólogo e um assistente de campo.

O biólogo especialista em fauna silvestre, coordenador da equipe, será responsável por orientar as equipes de supressão em relação aos procedimentos de afugentamento e manejo de fauna silvestre e em relação aos procedimentos de supressão de vegetação estabelecidos no P.14 – Programa de Supressão de Vegetação, com destaque para as ações de demarcação prévia e orientação da queda dos espécimes arbóreos. Será responsável também pelo manejo e destinação dos animais silvestres encontrados feridos nas obras, no que será auxiliado por um assistente de campo.

Um veterinário também apoiará as atividades de resgate, sendo que cada veterinário atenderá até 3 equipes de afugentamento e resgate de fauna, exceto no Trecho 1 e em parte do Trecho 2, até a altura de Parauapebas, quando será previsto um veterinário de apoio para cada equipe de afugentamento e resgate. Caso em algum trecho se verifique a necessidade de resgate de indivíduos em quantidade maior do que o esperado, a equipe de veterinários poderá ser reforçada.

Nos três trechos mais ao sul (Trechos 6 a 8) será verificada, antes do início das obras, a existência de clínicas veterinárias que possam receber os animais silvestres resgatados e não aptos à soltura, informação que será oportunamente apresentada ao IBAMA, juntamente com os convênios a serem estabelecidos com esses estabelecimentos.

Para a realização do resgate serão necessários os seguintes equipamentos e materiais de contenção: gaiolas, ganchos, caixas plásticas e de madeira, puçás, laços e pinças para serpentes, tintas atóxicas, anestésicos diversos, etc.

## **11. Parcerias Recomendadas**

Recomendam-se parcerias com Instituições de pesquisa para recebimento de espécimes coletados em campo. As instituições de pesquisa, nesse caso, devem possuir uma coleção zoológica de referência e reconhecida, como o Museu Paraense Emilio Goeldi (MPEG) e o Museu de Zoologia de São Paulo (MZUSP), que possuem um dos maiores

acervos da região Amazônica, de reconhecimento e conhecimento nacional e internacional.

As parcerias instituídas serão informadas ao IBAMA, através do envio ao órgão de cópia dos documentos emitidos pelas instituições.

É importante a carta de aceite dessas Instituições de pesquisa científica para o recebimento dos espécimes coletados provenientes das atividades na LT Xingu / Estreito.

Deverão ser estabelecidas também parcerias com criadouros conservacionistas, científicos e zoológicos.

Deverá ser solicitada ao IBAMA uma lista atualizada dos criadouros científicos e conservacionistas ativos nas diversas regiões abrangidas pela LT, bem como uma lista de zoológicos ativos. Não terão prioridade os criadouros comerciais.

Deverão ser realizadas também parcerias com clínicas veterinárias, preferencialmente localizadas a até 150 km das frentes de supressão de vegetação, nas quais serão realizados os atendimentos emergenciais cirúrgicos da fauna. Essa parceria deverá ser firmada antes do início das atividades de supressão da vegetação.

O IBAMA será oportunamente informado assim que estabelecidas as parcerias previstas neste Programa.

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

Este Subprograma relaciona-se com o Subprograma de Monitoramento da Fauna (P.15.2), com o P.02 - Plano Ambiental para a Construção (PAC), e com os Programas de Comunicação Social Durante a Construção (P.07) e de Educação Ambiental (P.08).

## **13. Aplicabilidade do Programa**

O Subprograma de Conservação da Fauna aplica-se aos seguintes componentes do Projeto:

<b>Componentes do Projeto</b>	<b>Aplicabilidade do Programa</b>
LT CC ±800 kV Xingu / Estreito	X
Estação Conversora (EC) Xingu	X
Estação Conversora (EC) Estreito	X
Eletrodos de Terra Xingu e Estreito	X
Linhas de Eletrodo	X
Estações Repetidoras de Telecomunicações	X
Canteiros de Obras	X
Acessos	X

#### **14. Referências Bibliográficas**

AVERY, M., SPRINGER, P. F., CASSEL, J. F. 1976. The effects of a tall tower on nocturnal bird migration – A portable ceilometer study. **Auk**, 93: 281 – 291.

AVERY, M. L., SPRINGER, P. F., DAILEY, N. S. 1980. **Avian mortality at man-made structures: An annotated bibliography** (revised from 1978 ed). U.S. Fish and Wildlife Service, Biological Service Program, National Power Plant Team, FWS/OBS-80/54.

BEGON, M., J. L. HARPER, C. R. TOWNSEND. 1990. **Ecology: Individuals, Populations and Communities**. 2nd Ed. Blackwell Scientific Publications.

BEVANGER, K., BROSETH, H. 2001. **Bird collisions with power lines: an experiment with ptarmigan (*Lagopus spp.*)**. *Biology Conservation* 99: 341-346.

BROWN, W. M., DREWIEN, R. C., BIZEAU, E. G. 1987. Mortality of cranes and waterfowl from powerline collisions in the San Luis Valley, Colorado. p. 128-136. In: LEWIS, J. C. **Proceeding of the crane workshop**. Grand Island, Nebraska.

CITES. 2014. Appendices I, II and III. **Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora**. Disponível em [www.cites.org](http://www.cites.org). Acessado em 22/04/2015.

Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – CBRO. 2014. **Listas das aves do Brasil**. CBRO. Disponível em: <<http://www.cbro.org.br>>. Acessado em: 22/04/2015.

IUCN, 2014. **IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2014.3. <http://www.iucnredlist.org> Acesso em 29/04/2015.

JENKINS, A. R., SMALLIE, J. J., DIAMOND, M. 2010. Avian collisions with power lines: a global review of causes and migration with a South African perspective. **Bird Conservation International**, 1 – 16.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, MMA. **Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014**. Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da “Lista Nacional Oficial de espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção” – Lista, conforme Anexo I da presente Portaria, em observância aos arts. 6º e 7º da Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014. Diário Oficial da União, Seção 1.

SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

STOTZ, D. F., FITZPATRICK, J. W., PARKER III, T. A., MOSKOVITS, D. K. 1996. **Neotropical birds: ecology and conservation**. Chicago: Chicago University Press. 478 p.

## **P.15.2 – Subprograma de Monitoramento da Fauna**

### **1. Introdução / Justificativa**

A fragmentação de áreas originalmente contínuas de vegetação, principalmente de porte florestal, gera impactos diretamente relacionados à linha de transmissão e, também, impactos de longo prazo, que são diferenciados conforme a espécie envolvida e a intensidade da fragmentação (largura da faixa com supressão de vegetação). Essa fragmentação atuará de diferentes formas sobre a fauna.

Os corredores abertos para instituição das faixas de servidão funcionam como acessos a pontos anteriormente difíceis de serem alcançados dos fragmentos florestais. Isso torna a fauna cinegética mais sujeita a caçadores e ao efeito de borda, cuja superfície de atuação aumenta no fragmento.

Assim propõe-se a realização do monitoramento da fauna presente nas áreas de influência da LT, para verificar os efeitos da implantação e operação do empreendimento sobre a mesma.

Este Subprograma justifica-se pela diversidade faunística encontrada nas zonas amostrais localizadas nas áreas de influência do empreendimento. Conforme o Diagnóstico da Fauna realizado para o EIA (JGP, 2015), foram registradas 1.007 espécies de vertebrados silvestres, distribuídas em 148 famílias e 45 Ordens. Dentre as espécies, destacam-se aquelas ameaçadas, como *Chondrohierax uncinatus*, *Amazilia versicolor*, *Jabiru mycteria*, *Anodorhynchus hyacinthinus*, *Ara macao*, *Guarouba guarouba*, *Leopardus colocolo*, *L. wiedii*, *Puma concolor*, *Panthera onca*, *Puma yagouaroundi*, *Pteronura brasiliensis*, *Diaemus youngii*, *Glyphonycteris sylvestris*, *Lionycteris spurrelli*, etc.

As espécies de hábitos florestais e consideradas sensíveis às alterações ambientais, como as espécies fotofóbicas, poderão ser afetadas com a abertura da faixa de servidão nos trechos florestados, localizados na porção norte do traçado.

Portanto, o monitoramento da fauna constitui ferramenta essencial para obtenção de melhor conhecimento sobre as possíveis interferências da implantação de um empreendimento linear, como é o caso da LT, sobre as comunidades de vertebrados silvestres locais.

### **2. Objetivos**

Este Subprograma objetiva quantificar as áreas de uso pelas espécies de mamíferos, aves, répteis e anfíbios, bem como analisar a situação populacional das comunidades monitoradas presentes na área diretamente afetada (ADA) e na área de influência direta (AID) do empreendimento, na fase de construção do mesmo. Para isto, foram traçados os seguintes objetivos específicos:



- Ampliar o conhecimento da comunidade de vertebrados silvestres na área de influência do empreendimento;
- Acompanhar movimentos das populações faunísticas entre as áreas monitoradas por meio de marcação e recaptura de espécimes capturados;
- Quantificar as espécies nas Zonas Amostrais e medir, por meio das distâncias estabelecidas no método, a amplitude do impacto das obras;
- Avaliar a alteração na estrutura populacional das populações das espécies presentes nas áreas amostradas antes e durante a implantação do empreendimento; e
- Verificar os efeitos das alterações fisionômicas da vegetação sobre as comunidades faunísticas devido à implantação da faixa de servidão.

### **3. Metas**

O Subprograma de Monitoramento da Fauna Terrestre terá como metas principais:

- Monitorar as espécies presentes na Área Diretamente Afetada (ADA), e nas Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII) do empreendimento;
- Atualizar os 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;
- Gerar base de dados para comparações em longo prazo.

### **4. Público-alvo**

Constitui público-alvo do Subprograma a comunidade científica, para a qual será de grande interesse as questões dos estudos de conservação das espécies, já que o Subprograma permitirá identificar registros únicos e importantes para a pesquisa taxonômica e ecologia.

### **5. Área de Abrangência**

O monitoramento da fauna será realizado nas Zonas Amostrais definidas no Plano de Trabalho do **Anexo 1**, localizadas dentro das áreas de influência da LT Xingu / Estreito.

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

Os procedimentos metodológicos para desenvolvimento deste Subprograma, incluindo informações sobre áreas de monitoramento, delineamento amostral, esforço amostral, periodicidade para cada grupo faunístico a ser monitorado, constam no Plano de Trabalho elaborado em atendimento ao Parecer Técnico 02001.001888/2015-16 COEND/IBAMA (página 63/77), que foi aprovado pelo IBAMA. Este Plano de trabalho encontra-se no **Anexo 1** deste Subprograma.

## **7. Indicadores de Desempenho**

Como indicadores de desempenho para este Subprograma propõe-se a verificação da micro-escala, utilizando dados de abundância, riqueza e densidade por meio do monitoramento de vertebrados com menor área de vida e a análise da macro-escala, através de dados fornecidos do monitoramento de vertebrados com maior área de vida.

A frequência e a abundância dessas espécies fornecerão indícios da qualidade nas duas escalas de monitoramento. Serão considerados ainda, como indicadores de desempenho, o número de espécies ameaçadas de extinção, o número de espécies endêmicas e o número de espécies raras registradas durante no monitoramento de fauna.

## **8. Etapas / Prazos**

As atividades de monitoramento ocorrerão durante a construção da LT CC  $\pm 800$  kV Xingu/ Estreito.

O cronograma das ações a serem realizadas é apresentado ao final a seguir.

LT CC ±800 KV XINGU / ESTREITO E INSTALAÇÕES ASSOCIADAS																																			
CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO																																			
Descrição	Ações Prévias	Ano 1											Ano 2											Ano 3											
		Mês																																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	Operação	
<b>OBRAS ESTAÇÕES CONVERSoras</b>																																			
Implantação do canteiro de obras																																			
Operação do canteiro de obras																																			
Supressão de vegetação e limpeza da área																																			
Movimentação de Terra																																			
Fundações e Bases para Equip. e Edificações																																			
Edificações																																			
Sistema de Drenagem e Caixa Separadora																																			
Montagens Eletromecânicas																																			
Pavimentação																																			
Testes e Comissionamento																																			
Desmobilização do canteiro e limpeza geral																																			
<b>OBRAS LT</b>																																			
Implantação dos canteiros de obras																																			
Operação dos canteiros de obras																																			
Implantação de Acessos																																			
Supressão de vegetação e limpeza da Faixa de Servidão																																			
Fundações das Torres																																			
Montagem das Estruturas																																			
Lançamento dos Cabos																																			
Revisão Final, Testes e Comissionamento																																			
Desmobilização dos canteiros																																			
<b>P.15 – Programa de Conservação e Monitoramento da Fauna</b>																																			
<b>P.15.2 – Programa de Monitoramento da Fauna</b>																																			
Reconhecimento da área amostragem																																			
Campanhas Semestrais de Monitoramento de Fauna																																			
<b>Relatórios Semestrais</b>																																			
<b>Relatórios Anuais de Consolidação</b>																																			

## **9. Relatórios**

Para cada campanha semestral do Monitoramento de Fauna será apresentado um relatório de atividades parcial e, ao final de cada ano, um relatório de consolidação.

Ao final de todas as atividades previstas para o Subprograma será emitido um relatório conclusivo.

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

Para a execução dos métodos apresentados para o Monitoramento de Fauna serão necessários binóculos, máquina fotográfica, paquímetro, tubos coletores de inseto com tampa, pinça, redes de neblina (*mist net*), anilhas de metal e fita métrica, armadilhas de contenção viva (Sherman e Tomahawk), armadilhas fotográficas (*cameras trap*), gancho herpetológico, lanternas de cabeça e mão.

Cada equipe de Monitoramento será composta por 4 biólogos plenos e 2 estagiários, além de assistentes de campo na quantidade necessária em função das características locais.

## **11. Parcerias Recomendadas**

Para o Monitoramento deverá ser estabelecida parceria com uma instituição de ensino e pesquisa renomada, que pode ser uma das seguintes: o Museu Paraense Emilio Goeldi (MPEG); o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA); o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) e o Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ).

É importante a carta de aceite dessas Instituições de pesquisa científica para o recebimento dos espécimes coletados provenientes das atividades na LT Xingu / Estreito.

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

Este Subprograma relaciona-se com o Subprograma de Conservação da Fauna (P.15.1), com o P.02 - Plano Ambiental para a Construção (PAC), e com os Programas Comunicação Social Durante a Construção (P.07) e de Educação Ambiental (P.08).

## **13. Aplicabilidade do Programa**

O Subprograma de Monitoramento da Fauna aplica-se aos seguintes componentes do Projeto:

<b>Componentes do Projeto</b>	<b>Aplicabilidade do Programa</b>
LT CC ±800 kV Xingu / Estreito	X
Estação Conversora (EC) Xingu	
Estação Conversora (EC) Estreito	
Eletrodos de Terra Xingu e Estreito	
Linhas de Eletrodo	
Estações Repetidoras de Telecomunicações	
Canteiros de Obras	
Acessos	

#### **14. Referências Bibliográficas**

AB'SABER, A. N. 1977. Os domínios morfoclimáticos da América do Sul. Primeira aproximação. *Geomorfologia*, 52:1-21.

BENZ, B.W. ROBBINS, M. B. 2011. Molecular phylogenetics, vocalizations and species limits in *Celeus* woodpeckers (Aves: Picidae). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 56: 29-44.

BIBBY, C. J., BURGESS, N. D., HILL. D. A. 1992. **Birds census techniques**. Academic Press, London.

BLONDEL, J., FERRY, C., FROCHOT, B. 1970. La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute". **Alauda**, 38: 55-71.

CITES. 2014. Appendices I, II and III. **Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora**. Disponível em [www.cites.org](http://www.cites.org). Acessado em 22/04/2015.

Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – CBRO. 2014. **Listas das aves do Brasil**. CBRO. Disponível em: <<http://www.cbro.org.br>>. Acessado em: 22/04/2015.

CORDEIRO, P. H. C. 2001. Areografia dos Passeriformes endêmicos da Mata Atlântica. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 9: 125–135.

CRACRAFT, J. 1985. Historical Biogeography and Patterns of Differentiation within the South American Avifauna: Areas of Endemism. p. 49-83. In: BUCKLEY, P. A.; FOSTER, M. S.; MORTON, E. S.; RIDGELY, R. S.; BUCKLEY, F. G. (Org.). **Neotropical Ornithology**. Washington, D. C. American Ornithologists Union (Orn. Monogr. 36).

SCHUAENSEE, M. R. 1970. **A guide to the birds of South America**. Wynnewood: Livingston.

HELLMAYR, C. E. 1910. The birds of Rio Madeira. **Novitates Zoologicae** 17: 257 – 428.

IUCN 2014. **IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2014.1. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Acessado em 22/04/2015.

IUCN, 2014. **IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2014.3. <http://www.iucnredlist.org> Acesso em 29/04/2015.

JACKSON, J. A. 1970. A quantitative study of the foraging ecology of Downy Woodpeckers. **Ecology**, 51 (2): 318-323.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. 2005. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, 19 (3): 707 – 713.

LEES, A. C., PERES, C. A. 2009. Gap-crossing movements predict species occupancy in Amazonian forest fragmente. **Oikos**, 118 (2): 280 – 290.

LEITE, G. A. 2010. **Ecologia alimentar do pica-pau-do-parnaíba (*Celeus obrieni*)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Tocantins, Porto Nacional – TO.

LEITE, G. A., PINHEIRO, R. T., GOMES, P. D., FIGUEIRA, M. J. E. C., DELABIE, H. C. 2013. Foraging behavior of Kaempfer's woodpecker (*Celeus obrieni*), a Bamboo specialist. **The Condor**, 115 (2): 221 – 229.

LIERAS, E., KIRKBRIDE, J. H. 1978. Alguns aspectos da vegetação da Serra do Cachimbo. **Acta Amazonica**, 8(1): 51-65.

MARINI, M. A. 2001. Effects of Forest fragmentation on birds of the cerrado region, Brazil. **Birds Conservation International**, 11: 13 – 25.

MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., GIL, P. R., PILGRIM, J. 2002. **Wilderness: Earth's Last Wild Places**. With a Foreword by Gordon Moore Distributed for the Conservation International. 576 pp

MITTERMEIER, R. A.; GIL, R. P.; HOFFMAN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C. G.; LAMOREUX, J. & FONSECA, G. A. B. 2005. **Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. Boston: University of Chicago Press. 392 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, MMA. **Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014**. Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da “Lista Nacional Oficial de espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção” – Lista, conforme Anexo I da presente Portaria, em observância aos arts. 6º e 7º da Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014. Diário Oficial da União, Seção 1.

- MULLER, P. 1973. The dispersal centers of terrestrial vertebrates in the Neotropical realm. **Biogeographica**: The Hague.
- NOVAES, F.C. 1969. Análise ecológica de uma avifauna da região de Acará, Estado do Pará. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, nova ser., Zool.**, Belém, (69): 1-52.
- OREN, D.C., ALBUQUERQUE, G. 1991. Priority Areas for New Avian Collections in Brazilian Amazonian. **Goeldiana**, nº6.
- PINHEIRO, R. T., DORNAS, T. 2008. New records and distribution of Kampfer's woodpecker *Celeus obrieni*. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 16 (2): 167 – 169.
- PINHEIRO, R. T., DORNAS, T., LEITE, G.A., CROZARIOL, M. A., MARCELINO, D. G., CORREA, A. G. 2012. Novos registros do pica-pau-do-parnaíba *Celeus obrieni* e status de conservação no estado de Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 20 (1): 59 – 64.
- PRADO, A. D. 2006. *Celeus obrieni*: 80 anos depois. **Atualidades Ornitológicas**, 134: 4-5.
- RECHER, H. F. 1990. Specialist or Generalist: Avian Response to Spatial and Temporal Changes in Resources. p. 333-336. In: M. L. MORRISON, C. J. RALPH, J. VERNER e J. R. JEHL Jr. (Ed.). **Avian foraging**: theory, methodology and applications. Lawrence: Cooper Ornithological Society (Studies in Avian Biology 13).
- REMSEN Jr, J. V., ROBINSON, S. K. 1990. A classification scheme for foraging behavior in terrestrial habitats, p. 144-160. In: M. L. MORRISON, C. J. RALPH, J. VERNER e J. R. JEHL Jr. (eds.) **Avian foraging**: theory, methodology and applications. Lawrence: Cooper Ornithological Society (Studies in Avian Biology 13).
- SHORT, L. L. 1973. A new race of *Celeus spectabilis* from eastern Brasil. **American Museum of Natural History**, 85 (4): 465 – 467.
- SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- SILVA, J. M. C. 1995. Birds of the Cerrado region, South America. **Steenstrupia**, 21 (1): 69 - 92.
- SILVA, J. M. C., BATES, J. M. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. **Bioscience**, 52 (3): 225 - 233.
- SILVA, J.M.C.; RYLANDS, A.B., FONSECA, G.A.B. 2005. The fate of the Amazonian areas of endemism. **Conservation Biology**, 19 (3): 689-694.
- SNETHLAGE, E. 1914. Catálogo das aves amazônicas, contend todas as espécies descritas e mencionadas até 1913. **Boletim do Museu Paraense de História Natural e Ethnografia**, v. 8, p: 1 – 530.

STOTZ, D. F., FITZPATRICK, J. W., PARKER III, T. A., MOSKOVITS, D. K. 1996. **Neotropical birds**: ecology and conservation. Chicago: Chicago University Press. 478 p.

TOBIAS, J. A., BUTCHART, S. H. M., COLLAR, N. J. 2006. Lost and found: a gap analysis for the neotropical avifauna. **Neotrop. Birding**, 1: 4-22.

VIELLIARD, J. M. E., ALMEIDA, M. E. C., ANJOS, L., SILVA, W. R. 2010. Levantamento quantitativo por ponto de escuta e o Índice Pontual de Abundância (IPA). In: MATTER, S., STRAUBE, F. C., ACCORDI, I. A., PIACENTINI, V. Q., CANDIDO-JUNIOR, J. F. **Ornitologia e Conservação**: Ciência Aplicada, técnicas de Pesquisa e Levantamento. Rio de Janeiro: Thechnical Books.

VILLARD, P. 1994. Foraging behavior of black-backed and three-toed woodpeckers during spring and summer in a Canadian boreal forest. **Canadian Journal of Zoology**, 72 (11): 1957-1959.

VOLPATO, G. H., MENDONÇA-LIMA, A. 2002. Estratégias de forrageamento: proposta de termos para a língua portuguesa. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 10 (1): 101-105.

VUILLEUMIER, F. 1988. Avian diversity in tropical ecosystems of South America and the design of national parks. **Biota Bull.** 1:5-32.

WALLACE, A. R. 1852. On the monkeys of the Amazon. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 20:107-110.

WILLIS, E. O., ONIKI, Y. 1993. New and reconfirmed birds from the state of São Paulo, Brazil, with notes on disappearing species. **Bulletin of British Ornithology Club**, 113: 23 – 34.



---

## **Anexo 1 – Plano de Trabalho para o Monitoramento da Fauna**

---



---

**BELO MONTE TRANSMISSORA DE ENERGIA SPE S.A.**

---

---

**Linha de Transmissão CC  $\pm 800$  kV Xingu / Estreito e Instalações Associadas**

**Plano de Trabalho – Monitoramento de Fauna Terrestre**

---

Setembro de 2015 – Revisão 01



**JGP**

**Consultoria e Participações Ltda.**

Rua Américo Brasiliense, 615 - São Paulo  
CEP 04715-003 - Fone / Fax 5546-0733  
e-mail: [jgp@jgpconsultoria.com.br](mailto:jgp@jgpconsultoria.com.br)

---

## **Linha de Transmissão CC $\pm 800$ kV Xingu / Estreito e Instalações Associadas**

### **Plano de Trabalho – Monitoramento de Fauna Terrestre**

---

Setembro de 2015 – Revisão 01

#### **SUMÁRIO**

<b>1.0 Apresentação</b>	<b>1</b>
<b>2.0 Introdução</b>	<b>1</b>
2.1 Zonas Amostrais para o Monitoramento da Fauna	14
<b>3.0 Delineamento Amostral</b>	<b>17</b>
3.1 Mastofauna	18
3.2 Herpetofauna	21
3.3 Avifauna	23
3.3.1 Monitoramento do pica-pau-do-parnaíba ( <i>Celeus obrieni</i> )	25
<b>4.0 Análises Estatísticas</b>	<b>27</b>
<b>5.0 Periodicidade</b>	<b>28</b>
<b>6.0 Equipe Técnica</b>	<b>28</b>
<b>7.0 Anotações de Responsabilidade Técnica – Coordenadores Faunísticos</b>	<b>30</b>

## 1.0

### Apresentação

Em atendimento ao Parecer Técnico 02001.001888/2015-16 COEND/IBAMA (página 63/77) o Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre deverá ser construído junto ao IBAMA. Dessa forma, esse documento apresenta o escopo do programa, a justificativa do número de zonas amostrais, as localizações, métodos e grupos focais da fauna terrestre.

O documento incorpora ainda as recomendações do Parecer Técnico nº 02001.003625/2015-33 – COEND (Processo 02001.001182/2014-65) (páginas 58 a 60).

## 2.0

### Introdução

Para identificar e analisar as diferentes formas de intensidade do impacto negativo do empreendimento sobre as comunidades de vertebrados silvestres locais, deve-se primeiramente caracterizar as fisionomias existentes ao longo do traçado da LT e as matrizes fisionômicas em seu entorno. Dessa forma, considerando os dados dos levantamentos da vegetação realizados para a elaboração do EIA (JGP, 2015), o empreendimento, com cerca de 2086,9 km de extensão, tem 28% do seu traçado no bioma Amazônico e 72% no bioma Cerrado.

As classificações feitas pelo EIA indicaram que o traçado atravessa as seguintes fisionomias: florestas do Bioma Amazônia (19,5%); florestas (16,5%) e formações savânicas (11,5%) do Bioma Cerrado; pastagens e agricultura (50%).

Nesse sentido, deve-se entender que a supressão de vegetação em uma faixa variando de 7 (vegetação de baixa estatura) a 20 (florestas) metros de largura no eixo da faixa de servidão, para circulação e lançamento dos cabos, será de fato um impacto mais significativo na porção norte do traçado, onde a região é caracterizada pela presença de Floresta Amazônica. Já a porção mais ao sul, representada pelo bioma Cerrado, terá um impacto de menor intensidade, já que essa região apresenta alta influência antrópica. Dessa forma, verifica-se que apesar da maior parte da LT coincidir com a área do Cerrado, conforme dito acima, as áreas florestadas da região Amazônica serão consideravelmente mais impactadas com a supressão na faixa de servidão.

Dessa forma, para monitorar os impactos negativos da implantação do empreendimento sobre as comunidades de vertebrados silvestres ao longo dos 2086,9 km de extensão do traçado, deve-se analisar a riqueza faunística obtida por meio das duas campanhas de campo realizadas como linha base para o EIA, os tipos vegetacionais e o uso do habitat por essas espécies.

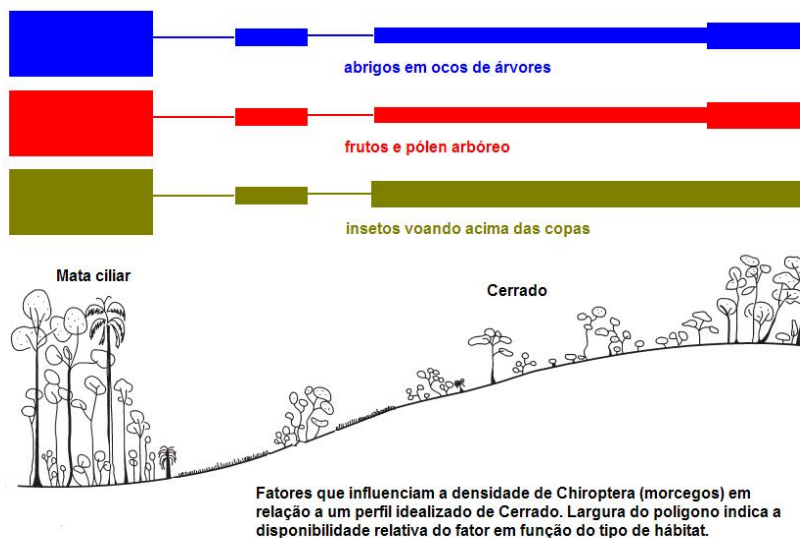
Ao analisar o traçado da LT é notável a distinção de duas paisagens: ao norte do traçado, os maciços florestais representados pelo bioma Amazônico; e, ao sul, os ambientes savânicos com influência antrópica caracterizada pelo Cerrado. Assim, deve-se primeiramente entender a relação do uso do ambiente pelas diferentes espécies da fauna presentes nesses ambientes e os impactos negativos que o empreendimento poderá causar sobre a composição faunística.

O uso diferencial de habitats por diferentes espécies possui uma relação direta com a expressão espacial da densidade populacional. Por exemplo, Alho (2005) e Carmignotto (2005) demonstram inequivocamente que a maioria dos pequenos mamíferos do Cerrado apresenta relações especializadas em termos de habitats, alguns especificamente ligados às formações abertas e outros às florestas ciliares.

Para exemplificar, as Figuras a seguir apresentam, hipoteticamente, as distribuições dos diferentes grupos de mamíferos.

O modelo da **Figura 2.0.a**, a seguir, apresenta a disponibilidade de recursos (fatores) que influenciam a densidade (faixa colorida) dos Chiroptera (morcegos), mostrando uma maioria de espécies insetívoras, que capturam insetos em voo, e também espécies frugívoras, polinívoras, nectarívoras, etc.

**Figura 2.0.a**  
Uso de habitat por quirópteros em relação ao perfil idealizado de Cerrado



Todos os fatores que influenciam a densidade das populações de morcegos estão claramente relacionados com o grau de arborização densa da vegetação. Assim, a mata ciliar aparece como a área de maior disponibilidade de recursos como abrigos, frutos, pólen e insetos voadores. A densidade de morcegos acompanha a densidade dos recursos que utilizam.

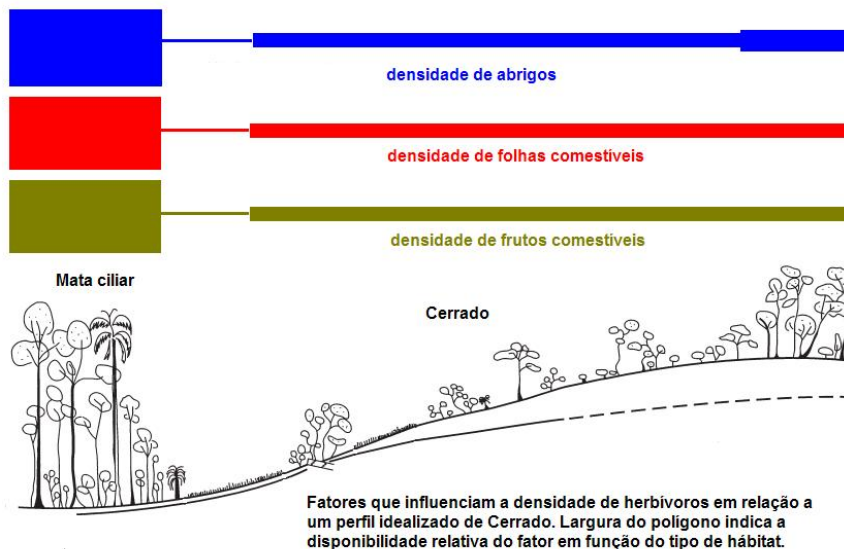
A **Figura 2.0.b**, a seguir, relativa aos mamíferos herbívoros, apresenta um modelo de disponibilidade relativa de recursos em função do tipo de hábitat para os cervídeos e a anta, nos mesmos moldes que para os morcegos.

A densidade de abrigos (sempre maior na mata ciliar) e a densidade de folhas e frutos comestíveis também estão relacionadas à densidade da vegetação arbórea, com ênfase nas matas ciliares.

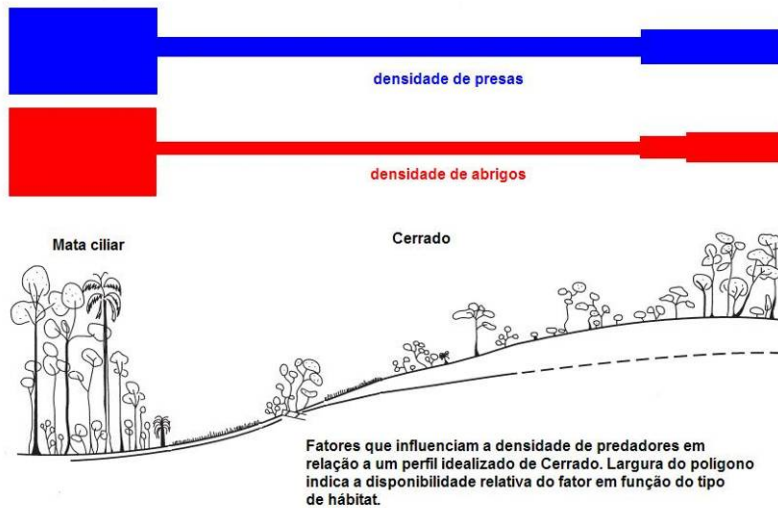
A **Figura 2.0.c**, por sua vez, mostra o mesmo tipo de distribuição diferencial de fatores influenciadores de densidade populacional para os Carnívora, os predadores principais da área.

### Figura 2.0.b

#### Uso de hábitat por mamíferos herbívoros em relação ao perfil idealizado de Cerrado



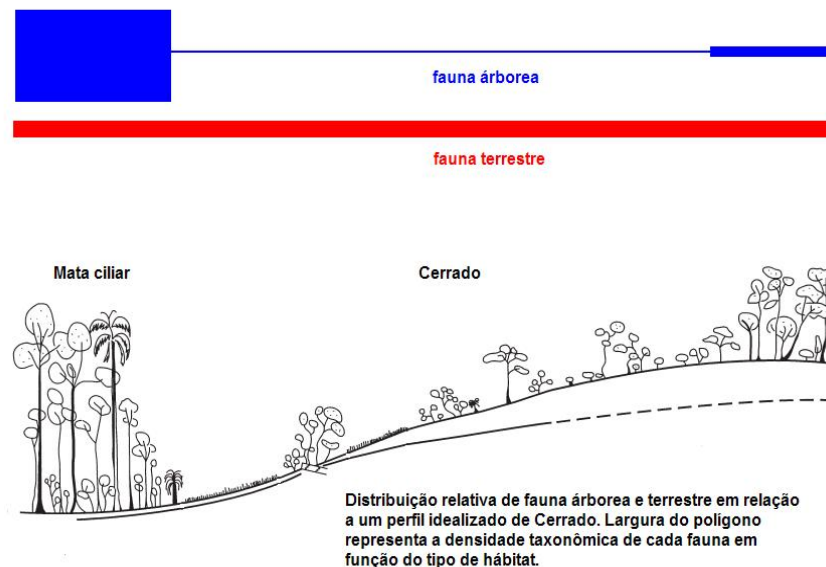
**Figura 2.0.c**  
**Uso de hábitat por mamíferos carnívoros em relação ao perfil idealizado de Cerrado**



Novamente para este caso, a disponibilidade de abrigos é função direta da densidade arbórea, e a densidade de presas segue a resultante dos fatores que influenciam os herbívoros, apresentados na **Figura 2.0.b**, mostrada anteriormente.

A **Figura 2.0.d**, a seguir, apresenta a distribuição diferencial de mamíferos arborícolas e terrestres. É importante notar que os terrestres, sem que se leve em consideração qualquer outro fator, tendem a ser igualmente abundantes em qualquer fisionomia de habitat, enquanto os arborícolas estão relacionados à densidade e altura das árvores.

**Figura 2.0.d**  
**Uso de hábitat por mamíferos terrestre e de hábitos arborícolas em relação ao perfil idealizado de Cerrado**

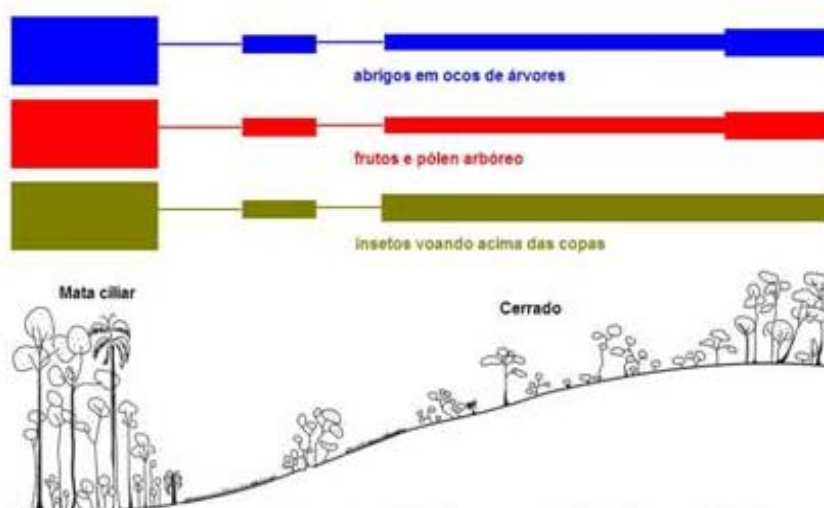


Portanto, fica evidente que para os mamíferos, na região do Cerrado, as áreas florestadas são capazes de abrigar a maior densidade de espécimes. Da mesma forma, a distribuição das espécies de aves no bioma Cerrado está associada aos ambientes presentes na região. Apesar de diversos ambientes abertos nesse bioma, as espécies de aves mais exigentes e menos tolerantes às áreas abertas deslocam-se pela mata ciliar em direção aos ambientes mais florestados do Cerrado.

Para as aves, a distribuição mostrada na **Figura 2.0.e**, assemelha-se à dos grupos de mamíferos. Apesar da alta capacidade de deslocamento, os recursos para as diversas espécies de aves estão concentrados no ambiente ciliar, com menor dependência do uso das áreas savânicas do Cerrado.

### Figura 2.0.e

#### Uso de hábitat por aves em relação ao perfil idealizado de Cerrado



A distribuição das espécies de anfíbios e répteis do Cerrado, por sua vez, está associada à disponibilidade de ambientes úmidos; porém, muitas espécies são encontradas em ambientes florestados e também em ambientes abertos. Não há uma distinção clara das espécies de anfíbios e répteis, sendo possível encontrar anuros em ambientes abertos. Apesar disso, segundo Colli et al. (1999), existe uma porcentagem maior de espécies associadas aos ambientes abertos. Assim, a distribuição das espécies da fauna silvestre na porção do Cerrado pode ser analisada de forma horizontal, sendo que as maiores densidades da fauna estão evidentes nos trechos de vegetação ciliar.



Ao contrário, na região norte do traçado da LT Xingu / Estreito, a distribuição das espécies é estratificada (vertical). Assim, a análise da fauna silvestre na região Amazônica foi feita a partir de quatro (4) estratos florestais: 1. Copa (dossel), 2. Estrato médio, 3. Sub-bosque e 4. Terrestre (incluindo em alguns casos, espécies de hábitos fossoriais e semi-fossoriais). A análise considerou também o dossel até 60 m de altura no ambiente de terra firme da Amazônia.

Para o grupo das aves é possível observar notadamente a estratificação das famílias (ver **Figura 2.0.f**, a seguir). Por exemplo, na *copa* podem ser observados os representantes das famílias Accipitridae, Bucconidae, Cardinalidae, Columbidae, Corvidae, Cotingidae, Cracidae, Cuculidae, Falconidae, Fringilidae, Furnariidae, Galbulidae, Oxyruncidae, Picidae, Pipritidae, Psittacidae, Ramphastidae, Tyrannidae e Vireonidae. Nesse estrato, os representantes dessa família são capazes de transpor o dossel de um maciço florestal para outro fragmento florestal, devido à maior capacidade de dispersão.

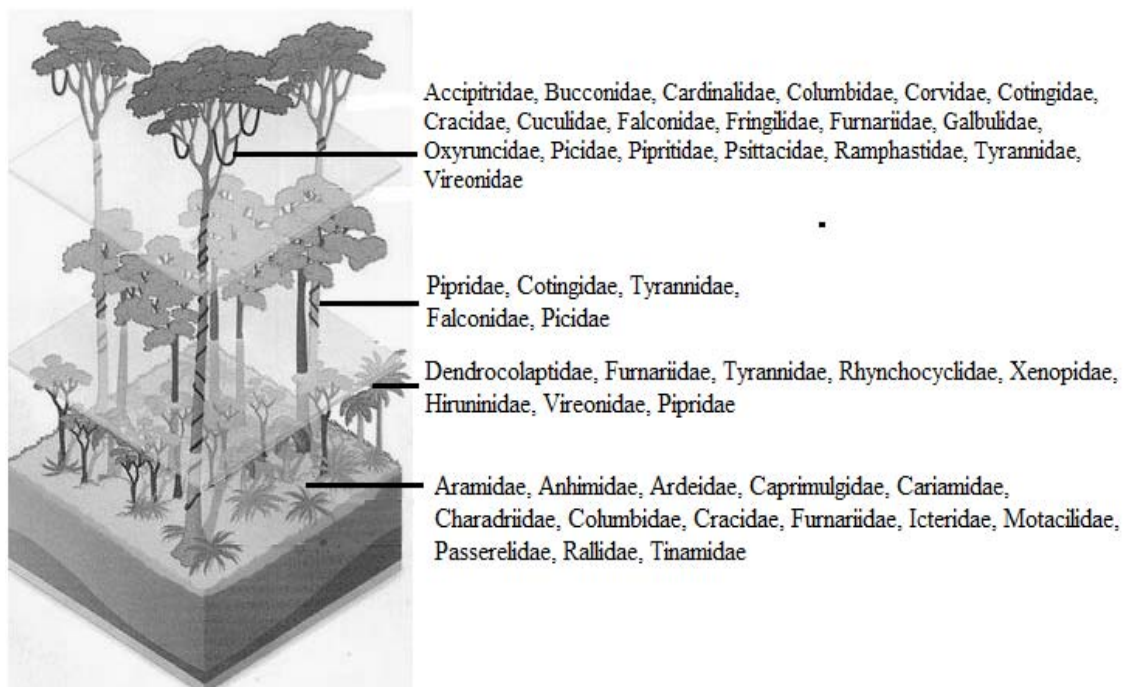
Abaixo da copa, no *estrato médio*, podem ser observadas espécies das famílias Pipridae, Cotingidae, Tyrannidae, Falconidae e Picidae. Entretanto, ao contrário das espécies presentes na copa, alguns representantes dessas famílias não conseguem transpor ambientes abertos, fazendo-o apenas quando há uma pressão ambiental, ou seja, a perda dos recursos para a sobrevivência.

Na sequência são encontradas as espécies de aves do *sub-bosque*. Nesse estrato, podem ser encontradas diversas espécies fotofóbicas, consideradas sensíveis aos efeitos de borda, como as espécies das famílias Dendrocolaptidae, Furnariidae, Tyrannidae, Rhynchocyclidae, Xenopidae, Hiruninidae, Vireonidae, e Pipridae.

Segundo Lees & Peres (2009), representantes das famílias de sub-bosque são mais sensíveis aos efeitos de borda, e, por este motivo, são as espécies mais afetadas pela supressão da vegetação para a implantação da faixa de servidão. Nesse sentido, serão esses os grupos focais objeto do monitoramento de fauna do PBA.

Finalmente, na parte *terrestre* são encontrados diversos representantes das famílias Aramidae, Anhimidae, Ardeidae, Caprimulgidae, Cariamidae, Charadriidae, Columbidae, Cracidae, Furnariidae, Icteridae, Motacilidae, Passerelidae e Rallidae, Tinamidae. Nesse último grupo, existem muitas espécies consideradas cinegéticas, e, portanto, esses representantes da **parte terrestre** serão alvo também do monitoramento de fauna.

**Figura 2.0.f**  
**Estratificação das famílias de Aves na região Amazônica**



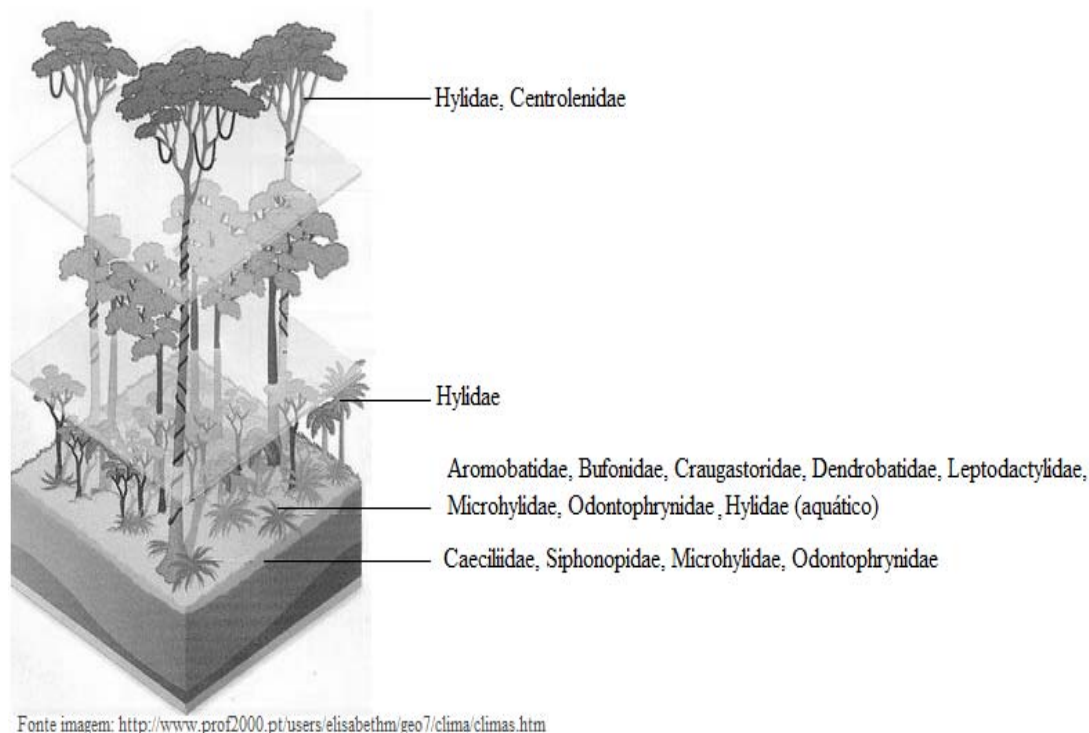
Fonte imagem: <http://www.prof2000.pt/users/elisabethm/geo7/clima/climas.htm>

Dessa forma, ao analisar a **Figura 2.0.f** pode-se notar que as espécies que sofrerão maior interferência com a criação da faixa de servidão serão as espécies do estrato médio, sub-bosque e terrestre. Considera-se que a supressão de vegetação no centro da servidão alterará a composição ornitológica da floresta.

Para a Herpetofauna, as **Figuras 2.0.g** e **2.0.h**, a seguir apresentam a distribuição das famílias, considerando os resultados obtidos nas duas campanhas de campo realizadas para a LT.

A **Figura 2.0.g** apresenta a distribuição dos anuros ao longo do estrato vertical da Floresta.

**Figura 2.0.g**  
**Estratificação das famílias de Anfíbios na região Amazônica**

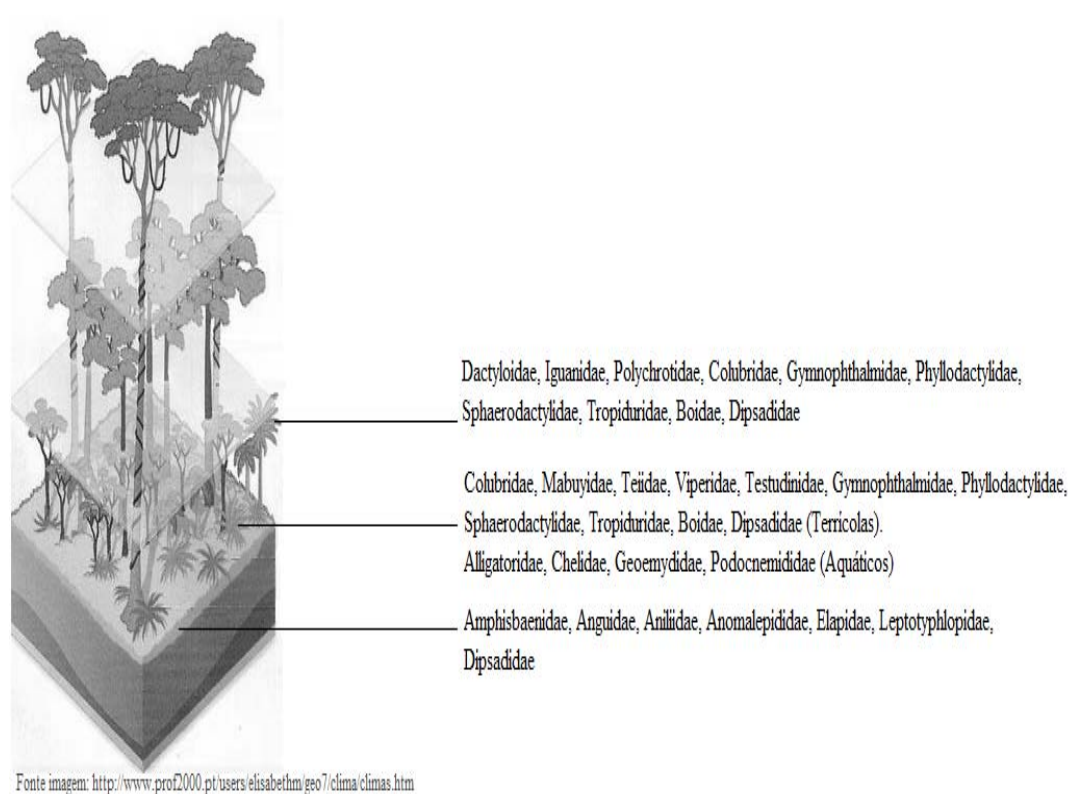


Nota-se, pela **Figura 2.0.g**, que existem muitos representantes na parte terrestre, no sub-bosque e de hábitos fossoriais. Alguns exemplos são: *Allobates marchesianus*, *Rhinella marina*, *Pristimantis fenestratus*, *Leptodactylus lineatus*, *Physalaemus cuvieri*, *Pseudopaludicola ternetzi* e *Chiasmocleis hudsoni*. Esses animais podem ser rapidamente observados por meio de técnicas de procura ativa e por meio de suas vocalizações. Acima desse estrato podem ser encontrados os Hylídeos. A grande maioria das espécies dessa família apresenta adaptações em suas patas (ventosas), que auxiliam na fixação do substrato. São exceção os representantes do gênero *Pseudis* spp., que, pela morfologia externa, são mais semelhantes às rãs das famílias Ranidae e Leptodactylidae. Os representantes da família Hylidae também podem ser registrados por meio de buscas ativas e vocalizações. Finalmente, na copa podem ser observados os representantes das famílias Hylidae e Centrolenidae, como *Hyalinobatrachium cappellei*, *Hyalinobatrachium* sp. e *Trachycephalus resinifictrix*. As espécies dessas famílias apresentam hábitos arborícolas que permitem a utilização de estratos superiores, a 30 m de altura.

Para a herpetofauna dos répteis, ao contrário dos anfíbios, não foram encontrados representantes na copa (ver **Figura 2.0.h**). Os resultados das duas campanhas de campo identificaram representantes das famílias nos ambientes terrestres com hábitos fossoriais e semi-fossoriais (Amphisbaenidae, Anguidae, Aniilidae, Anompalepididae, Elapidae, Leptotyphlopidae, Dipsadidae), além de diversos representantes no ambiente terrestre e sub-bosque (famílias Colubridae, Mabuyidae, Teiidae, Viperidae, Testudinidae,

Gymnophthalmidae, Phyllodactylidae, Sphaerodactylidae, Tropiduridae, Boidae, Dipsadidae, Chelidae). Foram encontrados representantes de ambientes aquáticos como Alligatoridae.

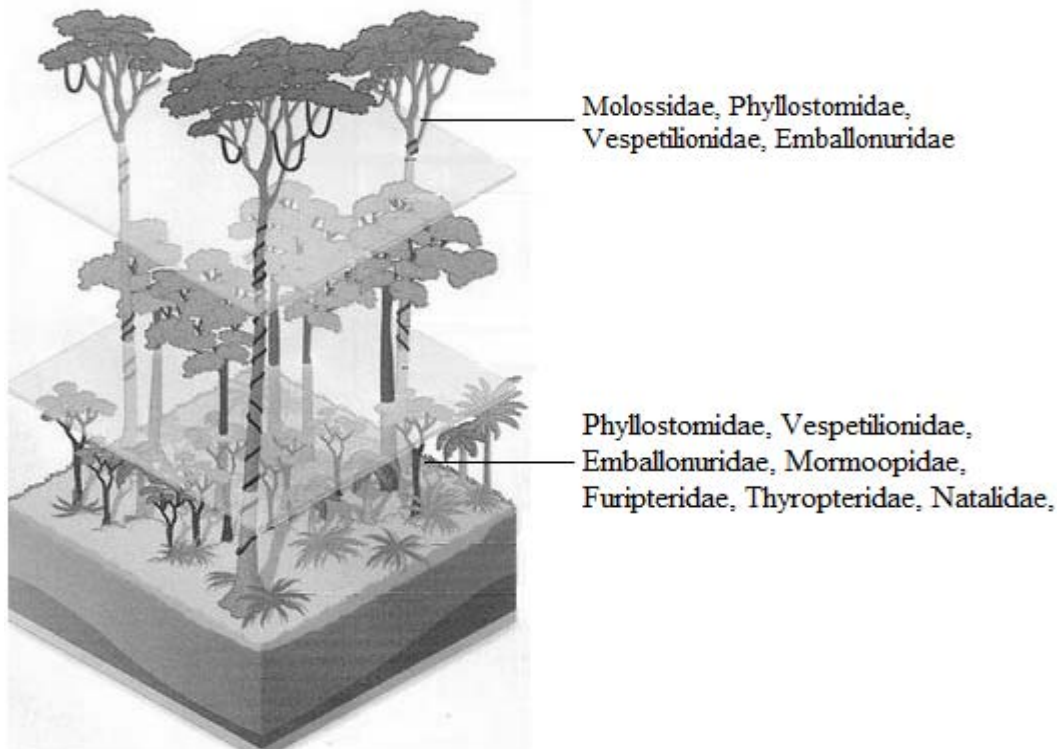
**Figura 2.0.h**  
**Estratificação das famílias de Répteis na região Amazônica**



Para os morcegos, a distribuição das espécies observadas na **Figura 2.0.i**, a seguir, é clara, já que dois estratos florestais podem ser utilizados pelas espécies: copa e sub-bosque. É evidente que o estrato médio permite que os animais o utilizem. As espécies de morcegos identificadas nas campanhas de campo da LT foram registradas exclusivamente no sub-bosque, devido ao tipo de técnica utilizada (*mist net*), que pode ser considerada seletiva, já que a rede não ultrapassa 3 m de altura.

A afirmação do uso do estrato da copa para os representantes das famílias Molossidae, Phyllostomidae, Vespertilionidae e Emballonuridae foi baseada em registros da literatura (REIS *et al.*, 2013; PIRES & FABIÁN, 2013); porém, a afirmação do uso de dois estratos foi baseada também nos resultados obtidos em campo. A técnica utilizada em campo (*mist net*) é seletiva. Dessa forma, animais que utilizam exclusivamente o dossel das árvores não puderam ser capturados.

**Figura 2.0.i**  
**Estratificação das famílias de Quirópteros na região Amazônica**



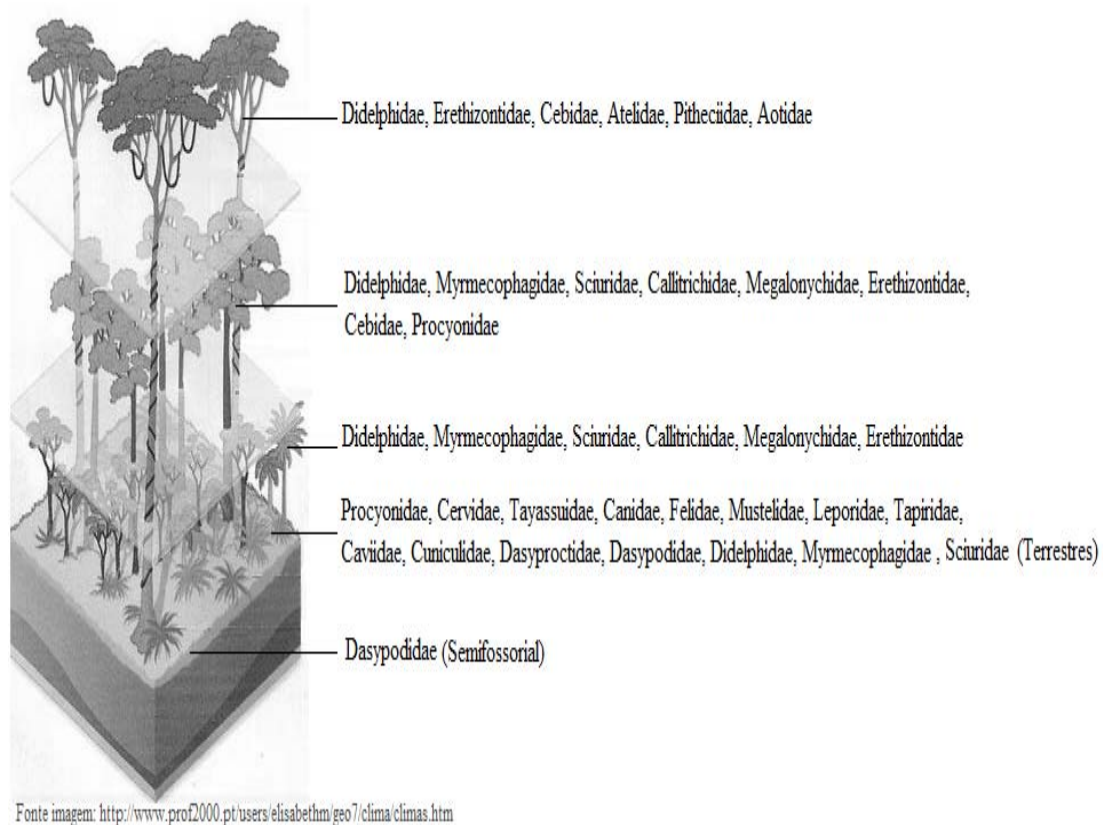
Fonte imagem: <http://www.prof2000.pt/users/elisabethm/geo7/clima/climas.htm>

Os morcegos, assim como os representantes das aves que ocupam a copa, podem se deslocar para outros fragmentos florestais, devido a maior capacidade de deslocamento. As espécies florestais apresentam preferência pelos caminhos internos da floresta e também pela mata ciliar para os deslocamentos internos.

Para os mamíferos de médio e grande porte, é possível encontrar diferentes representantes nos diferentes estratos verticais da floresta, como mostra a **Figura 2.0.j**, a seguir. Há espécies que são semifossoriais, como os tatus da família Dasypodidae, bem como espécies que são terrestres, como os membros da ordem Artiodactyla, que incluem os cervídeos (família Cervidae) e porcos-do-mato (família Tayassuidae). Há as espécies que são arborícolas, como o jupará (*Potos flavus*, família Procyonidae) e as preguiças (família Megalonychidae). Mesmo considerando as espécies arborícolas, é possível separá-las conforme o uso nos diferentes estratos, principalmente para os primatas, grupo mais bem estudados neste aspecto. Enquanto há espécies que utilizam os estratos mais baixos das árvores, como o sagui-una (*Saguinus niger*, família Callithrichidae) e o macaco-de-cheiro (*Saimiri collinsi*, família Cebidae), outras utilizam os estratos mais elevados, como o macaco-da-noite (*Aotus azarae*, família Aotidae) e o cuxiú (*Chiropotes utahickae*, família Pitheciidae). Outras espécies de primatas utilizam tanto os estratos mais baixos quanto os mais altos, como o guariba (*Alouatta belzebul*, família Atelidae) e o macaco-prego (*Sapajus apella*, família

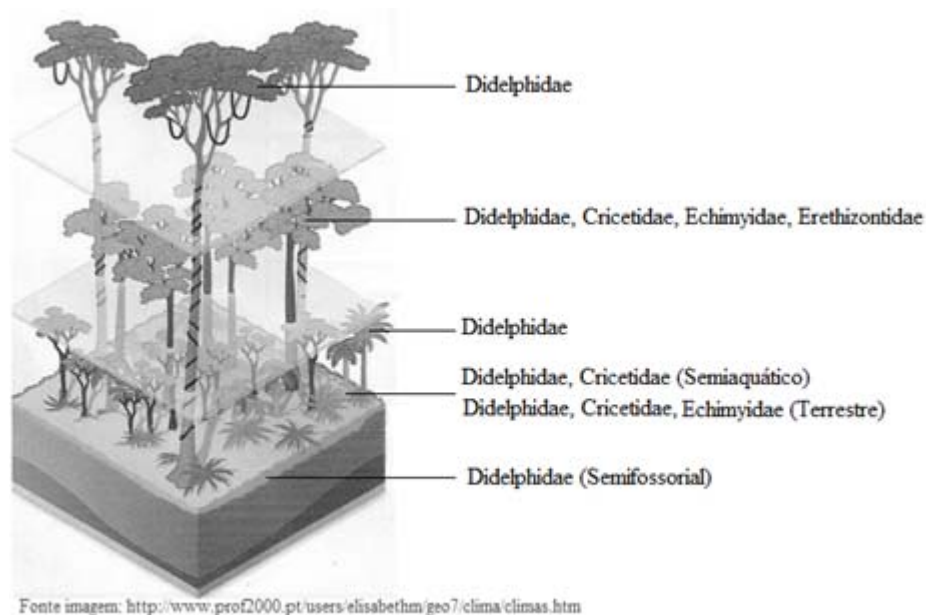
Cebidae). Há ainda outro grupo de mamíferos de médio e grande porte formado pelas espécies que utilizam tanto o estrato terrestre quanto o arbóreo, as chamadas espécies escansoriais. Este grupo inclui o gambá (*Didelphis marsupialis*, família Didelphidae) e o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*, família Myrmecophagidae).

**Figura 2.0.j**  
**Estratificação das famílias de mamíferos de médio e grande porte na região Amazônica**



Para os pequenos mamíferos terrestres, o marsupial (*Didelphis marsupialis*) pode ser encontrado em todos os estratos florestais, como mostra a **Figura 2.0.k**, a seguir. Entretanto, essa espécie não é boa indicadora da qualidade ambiental, já que apresenta tolerância às alterações ambientais. Os cricetídeos, compostos por pequenos roedores, podem ser encontrados no ambiente terrestre, no estrato médio e no sub-bosque. Da mesma forma, os equimídeos podem ser encontrados nos estratos, médio e terrestre. A importância dessas duas famílias deve-se ao registro de novas espécies para a ciência (*Neacomys* sp.n, *Oligoryzomys* sp.n. e *Makalata* sp.n.).

**Figura 2.0.k**  
**Estratificação das famílias de pequenos mamíferos terrestres na região Amazônica**



A amostragem de pequenos mamíferos utilizando as metodologias propostas permitirá acompanhar as populações das espécies semifossoriais, terrestres e arborícolas ao longo da implantação da LT Xingu / Estreito. Desta forma, será possível avaliar o impacto da obra em populações de espécies mais frequentemente amostradas nas campanhas para o EIA, como dos marsupiais *Didelphis albiventris*, *Marmosa murina*, *Marmosops piheiroi* e *Philander opossum*, além dos roedores *Hylaeamys megacephalus* e *Oecomys bicolor*. Como estas espécies são mais abundantes, seu monitoramento deve gerar dados que permitam avaliar variações em suas populações ao longo da implementação da LT, servindo como indicadores ambientais do impacto da obra nas comunidades afetadas.

Serão avaliadas também as populações de espécies menos abundantes, mas que possuem maiores especialidades ambientais, como o marsupial arborícola *Caluromys philander* e o semiaquático *Chironectes minimus*. Da mesma forma, serão avaliadas as populações de roedores com características similares, como *Neusticomys ferreirai* e *Nectomys rattus*, roedores semiaquáticos, além de espécies arborícolas, como as do gênero *Rhipidomys*, *Echimyis* e *Makalata*.

A partir da análise sobre as distribuições da fauna nos biomas do Cerrado e Amazônico, pode-se ter uma ideia sobre quais espécies sofrerão com o impacto do aumento do efeito de borda causado pela supressão de vegetação na faixa de servidão. Portanto, anteriormente ao delineamento amostral para a etapa de monitoramento de fauna devem ser feitas as seguintes perguntas:

1. Os efeitos negativos da supressão de vegetação serão da mesma intensidade nos dois Biomas?
2. Quais são os efeitos da supressão de vegetação devido à implantação da faixa de servidão sobre os grupos de vertebrados silvestres?
3. Os efeitos negativos atuarão de forma similar para todas as espécies da fauna silvestre?
4. No caso de haver diferença de composição de fauna causada pela supressão vegetal, a partir de que distância os efeitos são significativos?
5. Quais são as espécies mais sensíveis e que poderão ter alterações populacionais?
6. Quais são as espécies que poderão se beneficiar de tais alterações ambientais?
7. Quais grupos da fauna podem ser considerados bioindicadores da qualidade ambiental?
8. Quais grupos atendem aos requisitos de bioindicadores ambientais?

Para responder a primeira pergunta, pode-se concluir com as Figuras apresentadas acima que os efeitos da supressão da vegetação sobre as comunidades faunísticas são distintos para os biomas Amazônico e Cerrado. Conclui-se ainda que no bioma Amazônico, a distribuição das espécies é vertical, e existe uma dependência clara de muitas espécies de ambientes florestados, assim as áreas de contato com a borda do fragmento florestal sofrerão maior impacto devido ao efeito de borda. Portanto, quanto as perguntas números 2 e 3 “Quais são os efeitos da supressão de vegetação devido à implantação da faixa de servidão sobre os grupos de vertebrados silvestres?” pode-se concluir a partir de literaturas conhecidas que os efeitos de borda são distintos para cada espécie. Considera-se espécies sensíveis aos efeitos de borda aquelas fotofóbicas como alguns representantes das famílias Thamnophilidae, Furnariidae, Dendrocolaptidae, Dendrobatidae, Echymidae, entre outras, que poderão ter suas populações alteradas. Entretanto, pode-se, nesse momento, concluir que os maiores efeitos sobre as comunidades serão próximos à borda florestal. Porém, os efeitos negativos sobre as populações da fauna poderão ser distintos, e, de forma a verificar as diversas intensidades dos efeitos sobre as diferentes espécies da fauna, serão implantados transectos e parcelas de fauna com distâncias definidas em relação ao traçado da LT, atendendo assim o questionamento “4”. O teste usado para testar esta significância será o ANOVA, a qual fornecerá este índice.

Segundo um estudo comparativo feito com alterações abióticas dos efeitos de borda por Didham & Lawton (1999) que compararam os efeitos de borda em quatro fragmentos florestais: dois com a borda mais aberta (um com 100 hectares e outro uma floresta contínua), e outros dois com a borda mais fechada (um com 100 hectares e outro uma floresta contínua), concluíram que:

- Nos fragmentos com a borda mais fechada houve alteração da temperatura em até 6,5 m em floresta contínua e em até 19,5 m no fragmento com 100 hectares. A profundidade da serrapilheira em floresta contínua foi de 154 metros e em fragmento com 100 hectares foi de 6,5 m. Já a evapotranspiração em floresta contínua foi zero, enquanto no fragmento com 100 hectares foi de 19,5 m.



- Nos fragmentos com a borda mais aberta houve alteração da temperatura em até 101 m em floresta contínua e em até 184 m em fragmento com 100 hectares. A profundidade da serrapilheira em floresta contínua e em fragmento com 100 hectares foi zero. Já a evapotranspiração em floresta contínua foi de 6,5 m, enquanto no fragmento com 100 hectares foi de 49 m.

Ao considerar a análise dos dois biomas acima, pode-se concluir que os efeitos da implantação da LT sobre o bioma Amazônico serão maiores. Essa afirmação é apresentada e recomendada no PT nº 02001.003625/2015-33 – COEND/IBAMA (página 58/59) “... *propõe se realizar as campanhas apenas no bioma amazônico e na área mais preservada, na paisagem entre as Z1 e Z2 do levantamento, instalando quatro zonas amostrais nessa paisagem. A escolha deve privilegiar os fragmentos mais conectados e conservados, preferencialmente aqueles que se prolonguem até o maciço da reserva indígena Trincheira-Bacajá. Inclusive, pode ser utilizado um mesmo fragmento desde que esse seja respeitada uma distância mínima entre as zonas de ao menos 5 km*”.

Nesse sentido, as quatro zonas amostrais foram estrategicamente localizadas e apresentadas na **Seção 2.1**, a seguir.

## 2.1

### Zonas Amostrais para o Monitoramento da Fauna

Seguindo a recomendação do Parecer Técnico nº 02001.003625/2015-33 COEND (Processo 02001.001182/2014-65), as Zonas Amostrais para o Monitoramento da Fauna Terrestre serão localizadas somente na região Amazônica.

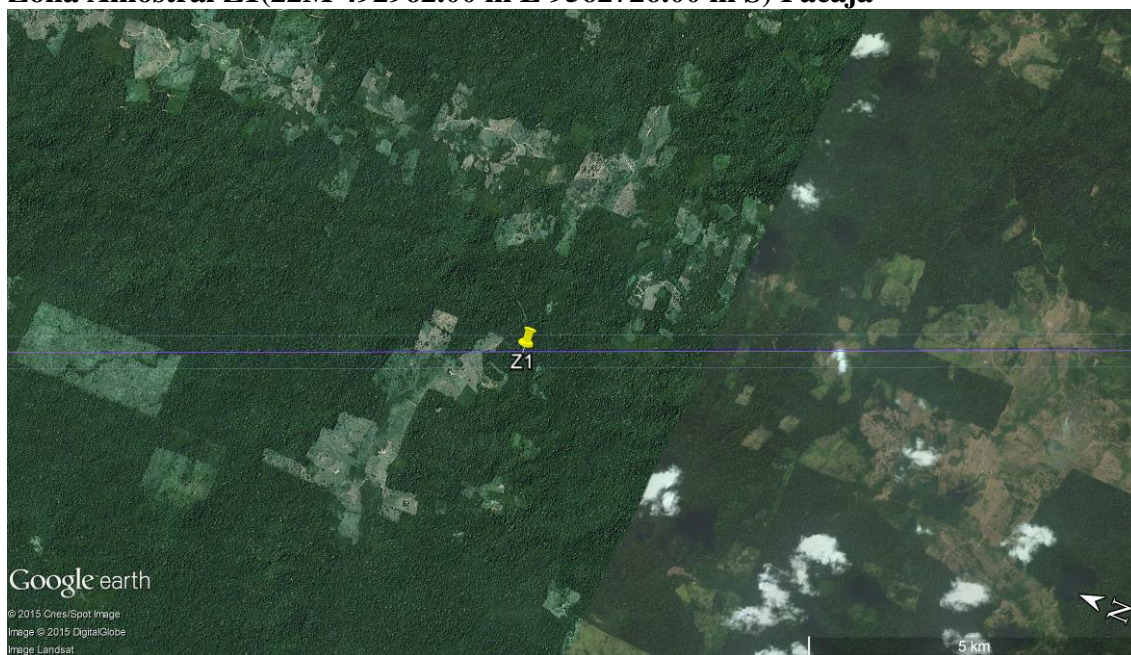
O PT aprovou o esforço e os métodos propostos, porém fez ressalvas quanto à posição das zonas Amostrais “A ressalva que fazemos é relativa ao poder de inferência que seria possível fazer com resultados gerados com mais réplicas. Nesse caso, mais réplicas significa concentrar o esforço em apenas um bioma e, preferencialmente, em uma mesma porção da paisagem. Com isso, cada zona amostral poderia ser tratada como réplica para fins de análise, pois há uma “uniformização” do efeito de variáveis que podem influir nas estruturas das comunidades faunísticas.”... “Para isso, propõe-se realizar as campanhas apenas no bioma amazônico e na área mais preservada, na paisagem entre as Z1 e Z2 do levantamento, instalando quatro zonas amostrais nessa paisagem”. Dessa forma, as duas Zonas Amostrais Z3 e Z4, anteriormente posicionadas no Bioma Cerrado, foram realocadas para a região Amazônica. Adicionalmente, para contemplar a recomendação de posicionar todas as Zonas Amostrais entre as Zonas Z1 e Z2 amostradas no EIA, a Z2 proposta para o monitoramento, anteriormente localizada no município de Curionópolis, foi realocada para o município de Pacajá (PA). Com essa modificação, todas as Zonas Amostrais estão agora posicionadas entre os municípios de Pacajá e Novo Repartimento, todas localizadas no Estado do Pará.

Dessa forma, com as alterações solicitadas, as Zonas Amostrais Z1 e Z2 encontram-se no município de Pacajá, na região das coordenadas 22M 492962.00 m E 9562726.00 m S, e 22M 497093.00 m E 9553736.00 m S, respectivamente; já as Zonas Amostrais Z3 e Z4 estão localizadas no município de Novo Repartimento, nas coordenadas 22M 526245.00 m E 9513670.00 m S e 22M 523504.00 m E 9502972.00 m S, respectivamente.

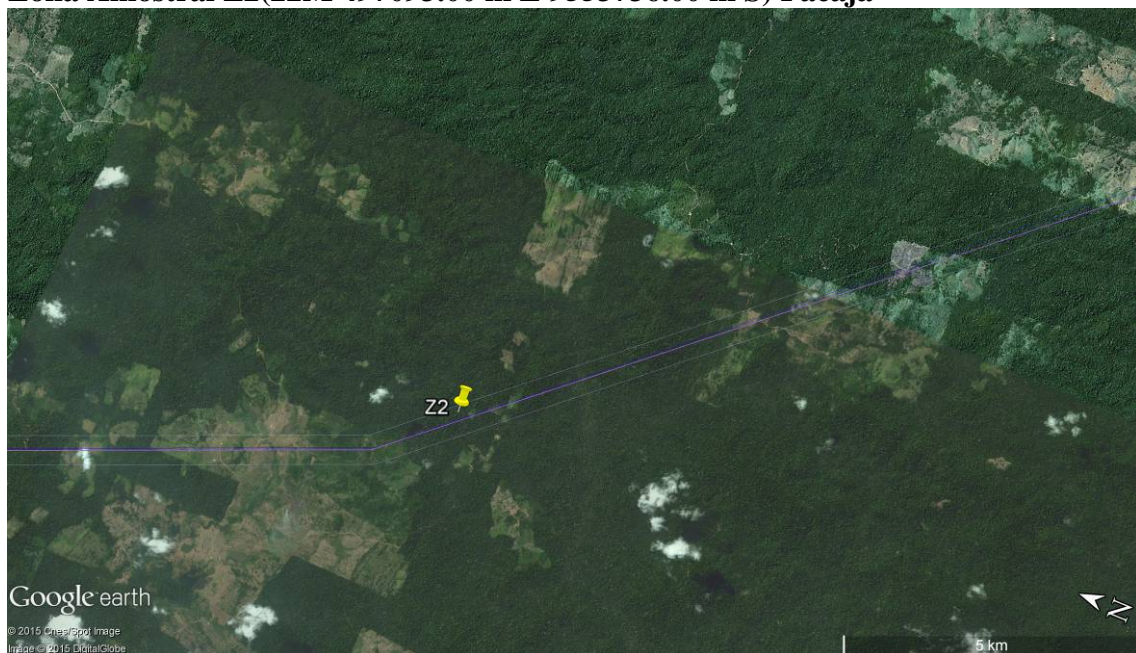
Todas as Zonas Amostrais são compostas por fragmentos de Floresta Ombrófila Densa, conectadas com fragmentos do maciço da reserva indígena Trincheira-Bacajá, respeitando-se a distância de 5 km entre cada zona, conforme sugerido no PT supracitado.

Cabe ressaltar que a correta posição dos transectos de amostragem de cada Zona Amostral será definida em campo, durante a campanha de implantação do PBA. Caso seja necessário realocar algum transecto, essa alteração não interferirá nas premissas solicitadas no PT e nos esforços amostrais apresentado no PBA.

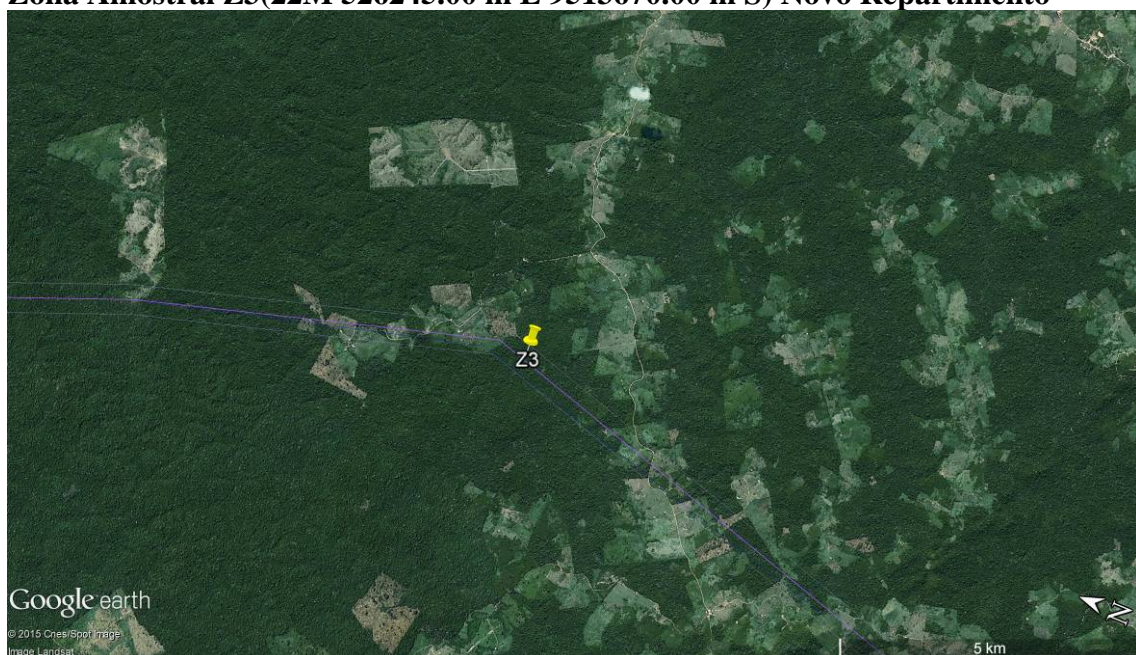
#### **Zona Amostral Z1(22M 492962.00 m E 9562726.00 m S) Pacajá**



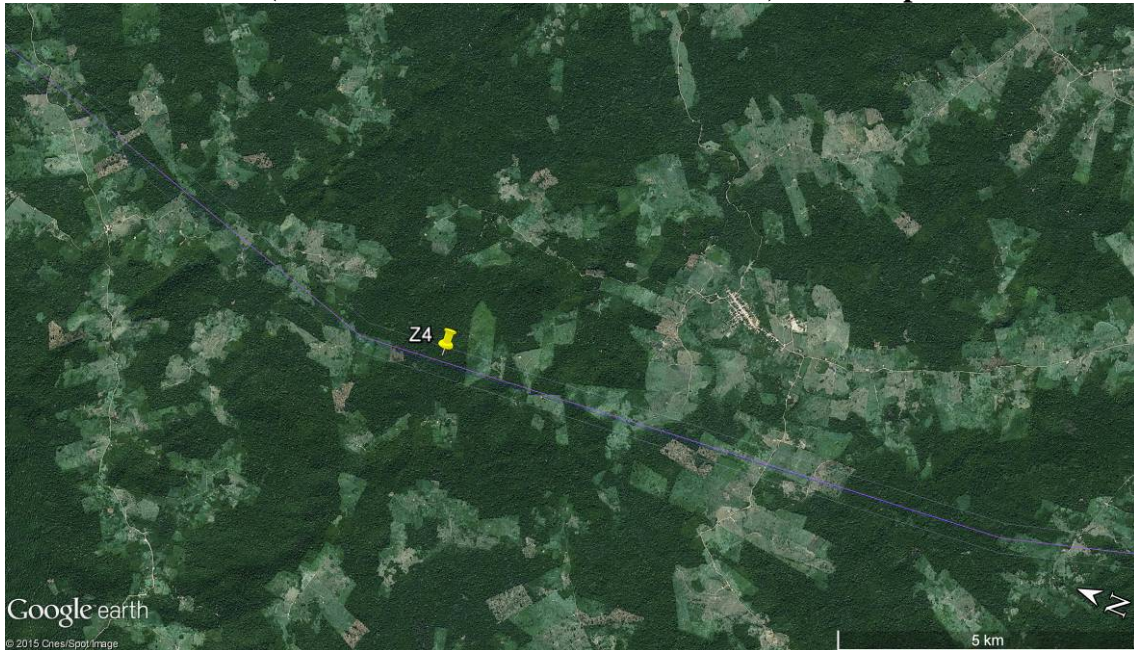
**Zona Amostral Z2(22M 497093.00 m E 9553736.00 m S) Pacajá**



**Zona Amostral Z3(22M 526245.00 m E 9513670.00 m S) Novo Repartimento**



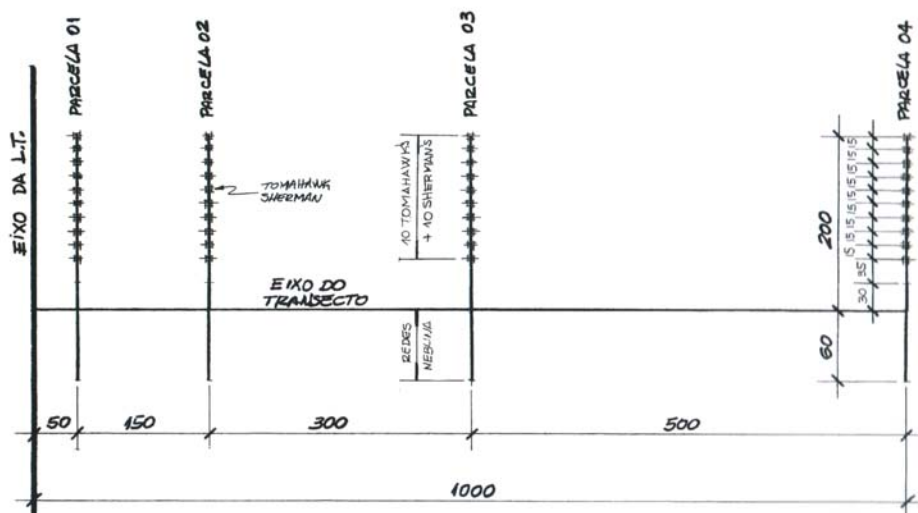
**Zona Amostral Z4 (22M 523504.00 m E 9502972.00 m S) Novo Repartimento**



Portanto, foi delineado um transecto de monitoramento de fauna que poderá atender aos questionamentos sobre quais distâncias serão afetadas com a implantação da faixa de servidão, e quais grupos serão mais afetadas pelo novo ambiente. O **Capítulo 3.0**, a seguir, apresenta o novo delineamento amostral para o monitoramento da fauna.

**3.0 Delineamento Amostral**

Em cada Zona Amostral será implantado um transecto de 1 (um) km de extensão com 4 parcelas de amostragem de fauna (com 250 metros), distantes 50 m, 200 m, 500 m e 1 km entre si, como mostra o croqui a seguir.



A linha esquerda apresenta o eixo da LT, e a primeira parcela de monitoramento de fauna será implantada a 50 metros do eixo, a segunda parcela a uma distância de 200 metros, a terceira a 500 metros e finalmente a última parcela de monitoramento a 1 km do eixo. Essas distâncias foram estabelecidas devido as diferenças de áreas de vidas dos grupos que serão monitorados. Por exemplo, os anfíbios e répteis da herpetofauna podem se deslocar a pequenas e médias distâncias (metros), já os mamíferos de médio e grande porte podem se deslocar a distâncias superiores (km). Este desenho também é corroborado pelas aves, as quais respondem de forma diferente a este tipo de pressão. As espécies de sub-bosque exclusivamente florestais, geralmente, são bastante territorialistas e possuem uma pequena área de território (ex. *Thamnomanes caesius* cerca de < 1ha), enquanto que outras espécies (ex. rapinantes) possuem áreas de dezenas de Km<sup>2</sup> (ex. *Harpia harpyja*). Espécies como *T. caesius* tendem a desaparecer sob grandes faixas de efeito de borda. Da mesma forma, para os anfíbios os efeitos de borda podem atuar consideravelmente nas abundâncias populacionais. Portanto, a fim de atender aos questionamentos iniciais do Monitoramento de Fauna (5, 6, 7 e 8), alguns grupos da fauna serão objetos focais, justificados a seguir:

### 3.1

#### Mastofauna

Para os mamíferos serão monitorados dois grupos: as espécies de pequeno porte não voadores (roedores e marsupiais) e as espécies de médio e grande porte. Não serão monitoradas as espécies de quirópteros, já que esses animais podem transpor ambientes abertos e fragmentos florestais não conectados. Portanto, os dois grupos de mamíferos apresentados abaixo, atendem a questão da micro e macro escala ambiental, além de apresentarem espécies consideradas ameaçadas, raras, endêmicas e bioindicadoras.

A justificativa para o monitoramento de mamíferos de pequeno porte deve-se a presença de duas espécies novas para a ciência (*Makalata* sp.nov e *Oligoryzomys* sp.nov.). Conforme o Diagnóstico, foram identificadas 11 espécies de equimídeos (*Dactylomys dactylinus*, *Echimys chrysurus*, *Makalata* cf. *didelphoides*, *Makalata* sp.nov., *Proechimys* cf. *cuvieri*, *Proechimys* cf. *goeldii*, *Proechimys* cf. *roberti*, *Proechimys* gr. *cuvieri*, *Proechimys* gr. *roberti*, *Proechimys* sp., *Thrichomys* sp) e 31 táxons da família Cricetidae. Esses animais ocupam o ambiente terrestre e arborícola, justificando dessa forma, a aplicação de gaiolas de contenção viva. Portanto, como utilizam o ambiente de forma vertical e horizontal, a distribuição das armadilhas será nesses estratos. A seguir a descrição dos métodos e esforços amostrais.

Para a amostragem de pequenos mamíferos terrestres não voadores, que incluem os roedores e marsupiais, é proposta a implantação de armadilhas de contenção viva. As armadilhas de contenção constituem as gaiolas, modelos *Sherman* e *Tomahawk*, que serão distribuídas nos quatro transectos de 200 metros dentro de uma Zona Amostral. Cada um dos quatro transectos de uma Zona Amostral terá 10 armadilhas *Sherman* e 10 armadilhas *Tomahawk*, instaladas em 10 pontos ao longo de cada um dos quatro transectos de 200 metros. Em cada ponto será implantada uma armadilha de cada tipo, sendo uma no solo e outra no sub-bosque, em cipós, galhos e troncos (quando possível).

A distância entre os pontos das armadilhas de contenção viva será de 15-20 metros. Estas armadilhas serão iscadas com uma massa contendo pasta de amendoim, banana amassada, farinha de milho, sardinha, etc. Caso seja necessário (e.g. chuva forte, formigas, etc.), estas iscas podem ser trocadas diariamente.

Como cada Zona Amostral terá quatro transectos, no total cada Zona terá 40 armadilhas de cada um dos dois tipos. Considerando que estas armadilhas permanecerão ativas por 5 noites consecutivas, o esforço amostral por campanha será de 1600 armadilhas (80 armadilhas x 5 noites x 4 Zonas Amostrais).

A marcação dos espécimes de roedores e marsupiais identificados em campo será por meio de brincos numerados de orelha.

Quanto aos mamíferos de médio e grande porte, algumas espécies utilizam uma grande área de vida. A presença ou ausência de determinada espécie, indicam o grau de alteração ambiental. Além disso, muitas espécies apresentam a taxonomia conhecida, além de informações ecológicas e biológicas.

Como o objetivo do SubPrograma é o monitoramento de grupos da fauna, os mamíferos de médio e grande porte poderão indicar em uma escala maior, as alterações na paisagem. Obviamente, nem todas as espécies de mamíferos podem ser considerados bioindicadores, devido aos hábitos generalistas. Entretanto, muitas espécies de apresentam espécies consideradas cinegéticas, ameaçadas, raras, endêmicas e consideradas de topo de cadeia alimentar. A seguir a descrição dos métodos e esforços amostrais.

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

Como a maioria das espécies de mamíferos de médio e grande porte pode ser identificada em campo, não serão utilizados métodos invasivos para o monitoramento deste grupo. Neste caso, o monitoramento será feito somente através de métodos de observação direta e indireta. Entretanto, animais encontrados mortos em campo ainda em bom estado serão taxidermizados ou preservados em via líquida, e encaminhados a uma Instituição de Pesquisa Científica.

#### Observação direta e indireta

Métodos de observação direta incluem o registro visual (incluindo fotos), a vocalização ou o encontro de carcaças, enquanto métodos de observação indireta incluem o registro de pegadas, tocas, sinais e marcações, além de fezes.

O pesquisador especialista do grupo percorrerá as trilhas existentes para obtenção dos registros diretos e indiretos, trilhas estas que podem ser prévias ou as abertas para a amostragem dos demais grupos monitorados. Desta forma, o pesquisador usará as trilhas existentes em cada zona, podendo também sair desta quando verificar outros locais que contenham indícios da utilização por animais deste grupo.

As observações poderão ser feitas também de carro (velocidade mínima de 10 km/ h),

tanto no período diurno, quanto noturno, de forma não sistematizada. O percurso de todas as áreas amostradas deverá ser gravado (GPX), a fim de identificar os ambientes amostrados.

A observação direta e indireta será feita no transecto principal de um (1) quilômetro e em áreas no entorno. Os resultados obtidos no transecto principal gerarão resultados padronizados, que permitirão uma maior comparabilidade entre as campanhas e, conseqüentemente, uma melhor avaliação do impacto da obra sobre a comunidade da Zona Amostrada. Concomitantemente, serão realizadas também buscas em outras áreas da Zona Amostrada, com o intuito de avaliar outras espécies que estejam presentes na área, mas que por acaso não estejam utilizando o transecto principal durante os dias de amostragem. Desta forma, além do transecto principal, será despendido um esforço de duas horas de amostragem no período diurno e duas horas no período noturno nestas outras áreas. Estas buscas serão feitas com auxílio de binóculos e GPS, por 5 dias consecutivos em cada zona amostral.

Nos casos de visualização e/ou vocalização, o local, a espécie, o número de indivíduos avistados e o horário serão anotados. Para todos os registros de médios e grandes mamíferos os dados de origem (habitat, transecto, zona, data) e a forma do registro serão anotados.

#### Armadilhas fotográficas

As armadilhas fotográficas constituem uma técnica eficiente na detecção de mamíferos de médio e grande porte, já que permitem fotografar as espécies no ambiente natural, sem que as mesmas percebam a presença do equipamento.

A armadilha fotográfica funciona por meio sensor de movimento, permitindo inclusive que as espécies sejam gravadas (modo vídeo). Para a amostragem serão instaladas 2 armadilhas fotográficas em cada um dos quatro transectos. Serão ainda instaladas duas outras armadilhas em local que o pesquisador achar pertinente para o registro destas espécies, totalizando assim 10 armadilhas por Zona Amostrada. Considerando que estas armadilhas permanecerão ativas por 5 dias consecutivos, o esforço por campanha será de 200 câmeras por campanha (10 câmeras x 5 dias x 4 Zonas Amostradas).

Independente de serem as armadilhas instaladas nos transectos ou as duas de escolha livre pelo pesquisador especialista no grupo, os locais de instalação das armadilhas fotográficas serão selecionados levando em consideração os ambientes e os vestígios de mamíferos de médio e grande porte. Para tanto, deverão ser priorizadas trilhas e carreiros naturais usados pelas espécies alvo para maximizar o resultado de capturas fotográficas.

Espécies observadas fora dos transectos e zonas serão registradas e, no caso de encontro de carcaças, quando em bom estado de conservação, os espécimes serão coletados e preservados segundo métodos apropriados ao colecionamento científico.

## Entrevistas

Esse método será empregado apenas de forma complementar, já que a caracterização por meio de relatos das espécies é menos confiável, especialmente considerando moradores menos familiarizados com a fauna silvestre. Dessa forma, serão selecionados os relatos de moradores que demonstrem maior familiaridade com a fauna, através de atividades de caça e outras que impliquem no uso das florestas, cerrado e ambientes naturais em suas atividades diárias.

As características dos exemplares indicados pelos entrevistados, no que diz respeito à pelagem, tamanho e hábitos, serão anotadas durante as entrevistas. Posteriormente, imagens dos mamíferos silvestres poderão ser apresentadas aos entrevistados a fim de confirmar a identidade da espécie.

### **3.2**

#### **Herpetofauna**

O grupo da herpetofauna nesse item corresponde às espécies de anfíbios (sapos, cecílias e salamandras) e répteis (lagartos, cobras, tartarugas e jacarés). Essas espécies serão monitoradas sistematicamente nas diferentes Zonas Amostrais. Conforme apresentado, o grupo da herpetofauna apresenta espécies consideradas sensíveis as alterações ambientais como os anfíbios e algumas espécies de hábitos arborícolas. Metodologias invasivas e não invasivas serão aplicadas, e, para tanto, será necessária a Autorização de Captura, Coleta e Transporte a ser emitida pelo IBAMA.

Os métodos de coleta que serão utilizados para a realização do monitoramento da comunidade herpetofaunística incluem: Busca Ativa Limitada por Tempo (com procura visual e auditiva), Busca Ativa em Sítios Reprodutivos (com procura visual e auditiva), Colaboração de Terceiros (CT) e Encontros Ocasiais (EO). A combinação de diferentes métodos amplia a atuação do programa, que, desta forma, poderá monitorar as populações, bem como ampliar o conhecimento regional da diversidade da herpetofauna.

Os animais capturados em campo durante as buscas receberão uma marcação específica. Entretanto, a marcação será somente válida para as espécies com maior taxa de vida, por exemplo, para as espécies de serpentes, quelônios terrestres e lagartos de grande porte. Os anfíbios não receberão marcação individual. Segue a descrição e o esforço amostral de cada método.

#### Busca ativa limitada por tempo

Este método consiste em buscas cuidadosas realizadas nas parcelas, por aproximadamente 30 minutos, anotando todos os animais do grupo da herpetofauna observados, com foco especial àqueles de espécies do estrato arbóreo e serapilheira. A busca limitada por tempo permite avaliar a riqueza e abundância de registros por um esforço de tempo padronizado, favorecendo comparações entre áreas ao longo do tempo. Esta metodologia será realizada nas quatro (4) parcelas posicionadas em cada



Zona Amostral, que deverão ser instaladas paralelamente à LT, em distâncias de 50, 200, 500 e 1000 metros do traçado. Cada parcela amostral terá extensão de aproximadamente 200 metros. A equipe deve iniciar o monitoramento anotando e/ou capturando as espécies da herpetofauna observadas na área, em meio às raízes de árvores, serrapilheira, e na vegetação superior, como bromélias e ramos de árvores presentes na área, de forma a registrar todos os indivíduos presentes na parcela amostral. Registros acústicos também devem ser incluídos nesta amostragem, e uma estimativa do número de exemplares ativos deve ser anotada.

Os indivíduos registrados em cada parcela durante a busca devem ter seus dados anotados, tais como: espécie, habitat de registro, parcela de origem, dia e outros relevantes. Em alguns casos, em particular quando houver dúvidas com relação à correta identificação do exemplar, um número limitado de espécimes encontrados nas áreas pode ser capturado para sua correta identificação.

As buscas limitadas por tempo nas parcelas serão realizadas no período diurno e crepuscular-noturno, uma vez por dia, por cinco (5) dias consecutivos em cada uma das Zonas Amostrais.

Para tanto, será necessário o uso de gravador e microfone direcional, ganchos e laço de contenção.

#### Busca ativa em sítios reprodutivos

Serão realizadas procuras em sítios reprodutivos, através do encontro de ambientes característicos para reprodução, que concentram diferentes espécies em um mesmo local. Os sítios reprodutivos serão georreferenciados, no intuito de se estabelecer a distância dos mesmos ao traçado do empreendimento. Será dada preferência para sítios presentes dentro das Zonas Amostrais, preferencialmente dentro dos transectos e seus arredores. O número de sítios reprodutivos atenderá aos diferentes tipos de ambientes presentes na região, como ambientes lenticos e lóticos, assim como os temporários.

Os sítios reprodutivos serão amostrados por 2 dias não consecutivos, com a gravação das vocalizações e registro fotográfico dos espécimes.

#### Encontros Ocasionais

Espécimes da herpetofauna registrados por membros da equipe de monitoramento de herpetofauna durante o deslocamento entre os transectos e entre as áreas de amostragem, assim como registros nas parcelas fora dos 30 minutos estabelecidos na Busca ativa limitada por tempo, e espécimes encontrados nos arredores serão considerados como Encontros Ocasionais. Para este tipo de registros serão anotados os dados de situação e local de encontro (incluindo, quando possível, a distância em relação à borda do fragmento e coordenadas ou localização em relação às áreas de amostragem), juntamente com o nome da espécie.

Tais dados, porém, serão utilizados somente para avaliar a diversidade local, não sendo considerados nas análises estatísticas refinadas.

### Coletas de Terceiros

Este método consiste em registros trazidos por membros de outras equipes, e ou moradores locais. Apesar dos dados de terceiros não entrarem em análises estatísticas, este método permite o acréscimo de espécies da lista local.

### Identificação, preparo e destinação dos exemplares

Todos os animais avistados, capturados ou ouvidos durante a realização das atividades de monitoramento serão registrados e identificados no campo. Entretanto, espécimes com identificação duvidosa em campo serão morfotipados, e um representante destas morfoespécies sem identificação em campo serão coletados, fixados e enviados a uma Instituição de pesquisa (e.g MZUSP, Instituto Butantã, etc) para determinação de sua correta identificação. Os animais coletados serão sacrificados seguindo os princípios reconhecidos de ética científica com animais. Todo animal avistado ou ouvido será registrado em caderneta de campo e apenas os representantes de espécies escassamente representadas em coleções científicas ou com problemas taxonômicos (espécies mal definidas, complexos de espécies, etc.) serão coletados, segundo critérios éticos e técnicas de rotina que incluem eutanásia ética (com uso de anestésico), injeção e acondicionamento do material em formalina 10%.

## **3.3**

### **Avifauna**

Para testar e diagnosticar os efeitos da implantação da LT e instalações associadas sobre a avifauna serão adotados quatro métodos, sendo três metodologias não invasivas e uma invasiva (Redes de Neblina). Todos os métodos serão aplicados nos quatro transectos pré-definidos. Segue a descrição dos métodos não invasivos e invasivos:

#### Ponto de Escuta

Este método será aplicado no transecto de cada uma das quatro Zonas amostrais. Os pontos serão alocados da seguinte maneira: um ponto na primeira parcela de armadilhas, distante 50 metros do início do transecto (Parcela 0); um ponto na parcela distante 200 metros do início do transecto (Parcela 1); um terceiro ponto na parcela distante 500 metros do início do transecto (Parcela 3); e um último ponto no final do transecto a 1000 metros do início (Parcela 4). Esta estratégia é usada para minimizar os riscos de repetições de indivíduos de espécies com vocalização de longo alcance, evitando que os mesmos sejam detectados em mais de um ponto (VIELLIARD *et al.*, 2010). Esta estratégia também fornecerá informações sobre como as aves estão se comportando com a pressão de impacto sofrido com a implantação do empreendimento, uma vez que é esperada uma riqueza de espécie e composição diferente na medida em que se afasta do ponto inicial do transecto. Ressaltando que a parcela zero encontra-se a 50 metros da faixa de servidão do empreendimento e a parcela 4, a 1000 metros.

Todos os pontos serão georreferenciados e serão repetidos em todas as campanhas, sendo possível, desta forma, acompanhar os efeitos da implantação do empreendimento. As amostragens serão realizadas logo no início da manhã (6:00 h – 9:00 h), período de maior atividade das aves.

Cada ponto terá a duração de 10 minutos, totalizando 40 minutos por dia de amostra. Com base nos dados obtidos durante o ponto de escuta será possível calcular um índice para comparações quantitativas entre os pontos, e entre as diferentes áreas de estudo, além de futuras comparações. O Índice Pontual de Abundância (IPA) é a melhor estimativa da proporção de uma espécie na comunidade, pois relaciona o número médio de registro de uma espécie por amostra (VIELLIARD *et al.*, 2010). Este índice é calculado baseado no número de contatos de uma espécie, dividido pelo total de registros da comunidade. Este método será aplicado durante 5 dias consecutivos, o que irá gerar 3:20 h de registros por campanha.

#### Censo por transecção

Esta metodologia consiste no registro de todas as aves avistadas ou escutadas enquanto o observador caminha ao longo do transecto. Esse método permite registrar aves em locais onde o campo visual e auditivo do observador estático não alcançaria (BLONDEL *et al.*, 1970; BIBBY *et al.*, 1992). O observador anotará as aves registradas em quatro diferentes cotas do transecto, sendo uma considerando as aves registradas desde o início do transecto até 50 metros adentro (C0); uma segunda cota no intervalo de 50 a 200 metros (C1); uma terceira cota no intervalo de 200 a 500 metros (C3); e uma quarta cota no intervalo de 500 a 1000 metros (C4). Para a execução desta metodologia será necessária a marcação devida do transecto.

#### Lista “N”

Neste método, o observador percorrerá os acessos dentro da área diretamente afetada pela LT, registrando todas as espécies de aves vistas e ouvidas, exceto na área do transecto. Este método tem o objetivo de registrar apenas qualitativamente a riqueza, não levando em consideração a abundância. O objetivo deste método é monitorar a dinâmica da comunidade de aves no entorno da área da faixa de servidão. Desta forma, não será aplicada nenhuma análise estatística com esses dados. As observações serão iniciadas nas primeiras horas do dia com duração de quatro horas de observações (6:00 h – 9:00 h). Este método será aplicado em cinco (5) dias consecutivos em cada uma das zonas estudadas.

#### Redes de Neblina

Redes de neblina (*mist net*) serão implantadas em cada uma das zonas amostrais. Serão instaladas quatro estações de redes de neblina, dispostas perpendiculares em relação ao transecto central de cada uma das zonas. A primeira estação será implantada a uma distância de 50 do início do transecto (R1); a segunda estação será implantada a 200 metros do início do transecto (R2); a terceira disposta na parcela a 500 metros (R3); e uma última estação a 1000 metros do início do transecto (R4). Em cada estação serão

dispostas 5 redes de neblina (12 x 2,5 m) em linha, que permanecerão ativas a partir das 06:00 h até às 11:00 h, totalizando cinco horas/dia. As redes ficarão abertas por dois dias consecutivos. Aves identificadas no campo serão marcadas com anilhas de metal numeradas (Capri®), com o intuito de monitorá-las durante o período implantação, além de servirem como excelentes informações nas etapas posteriores. Para este método o esforço total obtido será de 600 horas/rede/campanha.

### 3.3.1

#### Monitoramento do pica-pau-do-parnaíba (*Celeus obrieni*)

Ainda para o grupo das aves, será incluído o monitoramento específico do pica-pau-do-parnaíba (*Celeus obrieni*), devido à ausência de registros dessa espécie. Segundo Tobias et al. (2006), desde a sua descoberta, criou-se uma expectativa sobre a existência da espécie, a qual era dada como provavelmente extinta. Entretanto, em outubro de 2006, após 80 anos da sua coleta no Piauí, uma fêmea de *Celeus obrieni* foi capturada em Goiatins, nordeste de Tocantins, 400 km a sudoeste da localidade tipo da espécie (PRADO, 2006). Desde então, novos estudos foram sendo conduzidos (PRADO, 2006; PINHEIRO & DORNAS, 2008; LEITE, 2010; BENZ & ROBBINS, 2011; PINHEIRO et al., 2012; LEITE, 2013). Dados genéticos e vocais alocam filogeneticamente *C. obrieni* com espécie-irmã de *C. spectabilis* (BENZ & ROBBINS, 2011), razão pela qual esta espécie permaneceu críptica durante longo período.

O pica-pau-do-parnaíba - *Celeus obrieni* é uma das espécies de aves menos conhecidas do cerrado, havendo poucos dados sobre sua ecologia e história natural. Está classificada como “Vulnerável” tanto na lista nacional (MMA 2014), quanto na lista internacional (IUCN 2014). Esta condição de vulnerabilidade, associada com a preferência específica de uso de recurso (especialista em bambu), torna esta espécie bandeira em estudo de conservação e manutenção de patrimônio genético. Portanto, é proposto aqui um plano de monitoramento específico para esta espécie (*C. obrieni*), a qual se encontra com *status* de vulnerabilidade e especificidade ecológica, além da ausência de dados sobre a biologia desta espécie.

O monitoramento subsidiará informações sobre questões dos impactos associados às fases de instalação e operação, principalmente nestes ambientes específicos como o bambu, o qual também abriga outras espécies especialistas. Conclusões deste estudo irão guiar as futuras medidas de mitigação, compensação e conservação da avifauna local, em especial a do pica-pau-do-parnaíba.

Por meio do estudo da dieta das aves poderá ser definido se a espécie é especialista ou generalista quanto aos recursos utilizados, e se o grau de especialização depende da semelhança dos recursos consumidos e de sua abundância no meio ambiente (RECHER, 1990). Estas informações permitirão inferir a possibilidade da manutenção da espécie, em casos de redução de recursos especializados, que neste caso são os fragmentos de bambu.

Nesse sentido, serão feitas três buscas com os seguintes objetivos: a) identificar o ambiente e substrato preferencial de forrageamento, b) verificar quais as técnicas de forrageamento utilizadas por *Celeus obrieni*, c) identificar presas consumidas e sua relação com o substrato. A altura de forrageamento em árvores e diâmetros das árvores (item b), visa a saber se existe uma relação entre a oferta de alimento em determinados substratos e se existem diferenças entre espécies ou entre sexos da mesma espécie (JACKSON, 1970; VILLARD, 1994). Por meio do estudo da dieta das aves, pode-se definir se o grau de especialização depende da semelhança dos recursos consumidos e de sua abundância no meio ambiente (RECHER, 1990). Para verificar a disponibilidade de recursos, as hastas de bambu serão selecionadas aleatoriamente e serão individualmente mensuradas. Serão sempre alvos de observação as perfurações recentes, ressaltando que perfurações antigas também serão avaliadas. Com a sequência dos estudos, poderão ser inferidas questões sobre disponibilidade de recurso e distribuição espacial da espécie.

Com a intenção de quantificar com mais precisão a abundância da população de *C. obrieni* na região, serão utilizadas redes de neblina para captura dos exemplares desta espécie, as quais serão marcadas com anilhas de metal Capri®. Esta é a forma mais acurada de contagem, permitindo também acompanhar a manutenção dos indivíduos durante as fases subsequentes do empreendimento, sem a necessidade de recapturas.

Serão utilizadas 8 redes de neblina, que serão instaladas próximo aos fragmentos de bambu (*Guadua paniculata*), ou em áreas de passagem identificadas previamente pelo pesquisador. Devido à dificuldade de captura dos espécimes, censos de observações diretas também serão realizados. A intenção é analisar a flutuação populacional nas diferentes fases subsequentes do empreendimento. O censo ocorrerá sempre próximo aos fragmentos de bambu, onde o observador poderá fazer uso de “play back” para verificar a presença da espécie. Uma vez que a espécie responde ao “play back” ou é visualizada, o observador irá acompanhar a espécie o maior tempo que for possível, observando seus diversos comportamentos. Caso o observador não identifique a presença da espécie após dez minutos do início do “play back”, ele deverá continuar o censo, percorrendo aleatoriamente as áreas e fragmentos possíveis de ocorrência da espécie-alvo.

Para definir as estratégias de forrageamento serão realizadas observações diretas da espécie em atividade, seguindo a classificação proposta por Remsen & Robinson (1990), e o método testado para esta espécie, descrito em Leite (2010): 1) comportamento de procura; 2) comportamento de ataque; 3) local de forrageio; 4) item alimentar; 5) manipulação do item alimentar. Os termos utilizados para caracterizar o comportamento de ataque foram traduzidos para o Português seguindo o proposto por Volpato & Mendonça-Lima (2002).

Seguindo a recomendação do PT 02001.003625/2015-33 – COEND (página 59) “considera-se o esforço adequado, no entanto cabe apontar que o mesmo poderá ser majorado para cinco dias de campo ao invés de três, em razão da dispensa do monitoramento dos outros grupos de fauna para as zonas 6 e 8 (Miranorte – TO e

*Gurupi – TO*”. Dessa forma, o monitoramento do pica pau do Parnaíba deverá ocorrer por cinco (5) dias consecutivos e em campanhas semestrais.

As áreas para o monitoramento serão as Zonas Z6 (22 L 739172.00 m E / 8974707.00 m S) e Z8 (22 L 692402.00 m E / 8715883.00 m S) amostradas durante o EIA (JGP, 2015), localizadas nos municípios de Miranorte e Gurupi, respectivamente, ambas no Estado do Tocantins. Estas áreas foram escolhidas por abrigarem as maiores populações identificadas nas campanhas do EIA. O observador percorrerá o transecto utilizado durante o levantamento do EIA; porém, poderá ser abrangida uma área superior, uma vez que este monitoramento busca estudar uma espécie especializada em bambu.

As observações devem ter início nas primeiras horas de claridade e ter a duração de quatro horas (6:00 h – 10:00 h). Os métodos deverão ser repetidos ao final da tarde (15:30 h – 18:30 h), totalizado sete horas de observação diária.

## 4.0

### Análises Estatísticas

Os dados provenientes das campanhas de monitoramento serão analisados individualmente e de forma comparativa às demais campanhas de monitoramento, permitindo avaliar os impactos tanto numa escala geográfica quanto temporal. Na escala geográfica, a comparação se dará entre as parcelas de uma mesma Zona Amostral, de acordo com o seu distanciamento em relação ao empreendimento. Na escala temporal, as comparações se darão entre as campanhas, avaliando as mudanças nas populações com o avanço da obra.

Os resultados do Monitoramento para os diferentes grupos da fauna de vertebrados permitirão gerar curvas de rarefação de espécies e estimativas de riqueza para cada Zona Amostral, visando a verificar a suficiência amostral. As curvas de rarefação de espécies por amostra (com amostras correspondendo a dias de amostragem) e por número de indivíduos utilizarão o índice Mao Tao, e as estimativas de riqueza utilizarão métodos baseados em incidência e abundância (Chao2: CHAO, 1984, 1987; e Jackknife de primeira ordem: BURNHAM & OVERTON, 1978, 1979; SMITH & VAN BELLE, 1984; HELTSHE & FORRESTER, 1983).

A diversidade de espécies será calculada para cada Zona Amostral através do índice de Shannon ( $H'$ ), bastante utilizado em estudos ecológicos, e que leva em consideração a riqueza das espécies da área. Os índices de diversidade serão calculados também para as parcelas de cada Zona Amostral, para se avaliar alterações ao longo do tempo. Para estas áreas será calculada também a equitabilidade de Pielou, de forma a avaliar a distribuição das abundâncias das espécies registradas, o que permitirá avaliar o impacto do empreendimento sobre as comunidades registradas na área.

Procurando verificar a influência do empreendimento nas modificações da incidência e/ou abundância de espécies ao longo das fases de construção e operação, serão produzidas análises das populações de espécies em cada Zona Amostral. Para isso, serão

avaliados os dados de riqueza e abundância obtidos em cada uma das quatro (4) parcelas existentes nas Zonas Amostrais. Adicionalmente, serão selecionadas espécies chaves, que apresentem número de registros consistentes entre as campanhas, e, quando possível, apresentem diferentes níveis de sensibilidade, para se avaliar possíveis variações populacionais destas espécies ao longo do tempo. Serão avaliadas também as populações das espécies consideradas como ameaçadas, endêmicas, raras, indicadoras de qualidade ambiental e de importância econômica e cinegética.

Uma vez que cada parcela amostral apresenta uma distância determinada do traçado do empreendimento (50, 200, 500 e 1000 metros), inferências sobre possíveis efeitos negativos das modificações ambientais, correlacionados à distância do empreendimento, poderão ser discutidas para os diferentes grupos da fauna de vertebrados monitorados. Desta forma, os resultados obtidos para cada uma destas parcelas dentro de uma mesma Zona Amostrais serão comparados a cada campanha, permitindo avaliar o impacto nos transectos mais afetados (mais próximos do empreendimento) e nos menos afetados (mais distantes do empreendimento). Para testar se há diferenças na composição ao longo do transecto, será usada uma Análise de Variância (ANOVA), a qual poderá informar se os diferentes resultados obtidos em cada uma das parcelas são significativamente diferentes entre si. A partir da segunda campanha de monitoramento, esta comparação também pode ser feita para cada uma das parcelas, para verificar se há flutuações significativas na composição de cada parcela. Além disso, os resultados de recaptura de indivíduos marcados serão utilizados para verificar movimentos de diferentes espécies na área e possivelmente a existência de tendências de utilizar áreas mais distantes dos pontos de monitoramento.

## **5.0**

### **Periodicidade**

Cada Zona amostral será monitorada por 5 (cinco) dias consecutivos por campanha (todos os grupos da fauna). O monitoramento pica-pau-do-paraná (*Celeus obrieni*) ocorrerá também por cinco (5) dias consecutivos. As campanhas serão semestrais durante a construção do empreendimento.

## **6.0**

### **Equipe Técnica**

A equipe de monitoramento de fauna será coordenada pela bióloga MsC. Adriana Akemi Kuniy e incluirá em sua equipe os coordenadores adjuntos como os biólogos coordenadores de grupos Msc. Leandro Perez Godoy (pequenos mamíferos não voadores), MsC. Maurício Forlani (herpetofauna), Priscila Machion Leonis (quirópteros), Dr. Carlos Eduardo Portes (avifauna), Dr. Harley Sebastião da Silva (mamíferos de médio e grande porte) e biólogos de apoio como André Grassi Correa, Sóstenes Pelegrini e Natália Oliveira.

Profissional	Formação	Função	CPF	CTF	Link CL	Nº Registro CC	E-mail
<b>MsC. Adriana Akemi Kuniy</b>	Bióloga	Coordenação Geral	260.518.898-17	285903	<a href="http://lattes.cnpq.br/7193851149965402">http://lattes.cnpq.br/7193851149965402</a>	31908-01-D	adriana.akemi@jgpconsultoria.com.br
<b>Priscila Machion Leonis</b>	Bióloga	Mastozoóloga Coordenadora Quirópteros	350.805.258-35	2826556	<a href="http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4451278D0">http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4451278D0</a>	61290/01-D	<a href="mailto:priscila.leonis@jgpconsultoria.com.br">priscila.leonis@jgpconsultoria.com.br</a>
<b>MsC. Leandro Perez Godoy</b>	Biólogo	Mastozoólogo Coordenadora Mamíferos de médio e grande porte	308.373.268-69	2530331	<a href="http://lattes.cnpq.br/3184022224825735">http://lattes.cnpq.br/3184022224825735</a>	56544/01-D	leandro.godoy@jgpconsultoria.com.bbr
<b>MsC.Mauricio da Cruz Forlani</b>	Biólogo	Herpetólogo Coordenador do grupo	302.462.628-00	3001840	<a href="http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4252347J2">http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4252347J2</a>	54884/01-D	<a href="mailto:mcforlani@gmail.com">mcforlani@gmail.com</a>
<b>Dr. Carlos Eduardo Portes</b>	Biólogo	Ornitólogo Coordenador do grupo	261.776.328-58	324653	<a href="http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4700069T9">http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4700069T9</a>	52642/06-D	<a href="mailto:dudaportes@yahoo.com.br">dudaportes@yahoo.com.br</a>
<b>Dr. Harley Sebastião da Silva</b>	Biólogo	Mastozoólogo Coordenador de mamíferos de pequeno porte não voadores	080.975.017-16	1220621	<a href="http://lattes.cnpq.br/8416067852008946">http://lattes.cnpq.br/8416067852008946</a>	097618/01-D	harleybio@gmail.com
Natália Livramento da Silva de Oliveira	Bióloga	Mastozoóloga	052.810.854-92	4930688	<a href="http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4718670H6">http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4718670H6</a>	72.908-01/D	<a href="mailto:natalia.oliveira@jgpconsultoria.com.br">natalia.oliveira@jgpconsultoria.com.br</a>
Sóstenes José Souza Pelegrini	Biólogo	Herpetólogo	399.610.628-92	5786011	<a href="http://lattes.cnpq.br/0138298166376301">http://lattes.cnpq.br/0138298166376301</a>	100500/01-D	sostenes.pelegrini@jgpconsultoria.com.br
André Grassi Correa	Biólogo	Ornitólogo	013.117.056-27	2184898	<a href="http://lattes.cnpq.br/0434256744843066">http://lattes.cnpq.br/0434256744843066</a>	76350/04-D	andregrassicorrea@gmail.com

Nota: Negrito – coordenadores dos grupos faunísticos (ARTs).

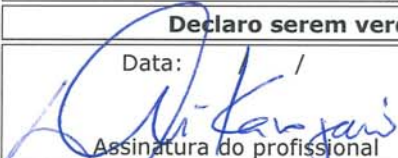


## **7.0**

### **Anotações de Responsabilidade Técnica – Coordenadores Faunísticos**



**Serviço Público Federal**  
**CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA -**  
**4ª REGIÃO**

<b>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART</b>		Nº: 2015/07392
<b>CONTRATADO</b>		
Nome: ADRIANA AKEMI KUNYI		Registro CRBio: 031908/RS
CPF: 26051889817		Tel: 1181579256
E-mail: secretaria@jgpconsultoria.com.br		
Endereço: R AMERICO BRASILIENSE n.º 615		
Cidade: SAO PAULO		Bairro: CHACARA SANTO ANTONI
CEP: 04715-003		UF: SP
<b>CONTRATANTE</b>		
Nome: JGP CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES LTDA.		
Registro profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 69.282.879/0001-08
Endereço: RUA AMERICO BRASILIENSE n.º 615		
Cidade: SAO PAULO		Bairro: CHACARA SANTO ANTONIO (ZONA SUL)
CEP: 04715-003		UF: SP
Site:		
<b>DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL</b>		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2, 1.8		
Identificação: VER CAMPO DESCRIÇÃO		
Município do trabalho: VER CAMPO DESCRIÇÃO	UF: GO, MG, TO	Município da sede: são paulo
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: multidisciplinar
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: COORDENAÇÃO GERAL DOS ESTUDOS E EQUIPE DESIGNADA PARA AS ATIVIDADES DE MONITORAMENTO DE FAUNA (COMO MEDIDA DO PROJETO BÁSICO AMBIENTAL), NA LINHA DE TRANSMISSÃO (LT) CORRENTE CONTÍNUA (CC) 800 KV XINGU/ESTREITO E DE SUAS INSTALAÇÕES ASSOCIADAS, QUE INTERCEPTA 22 MUNICÍPIOS NO ESTADO DO TOCANTINS, 23 MUNICÍPIOS NO ESTADO DE GOIÁS E 8 MUNICÍPIOS NO ESTADO DE MINAS GERAIS.		
Valor: R\$ 9000,00	Total de horas: 160	
Início: 01/09/2015	Término:	
<b>ASSINATURAS</b>		
<b>Declaro serem verdadeiras as informações acima</b>		Para verificar a autenticidade desta ART acesse o <b>CRBio-04 Online</b> em nosso site e depois o serviço <b>Conferência de ART</b>
Data: / /  Assinatura do profissional	Data: / /  Assinatura e carimbo do contratante	
<b>Solicitação de baixa por distrato</b>  Data: / /  Assinatura do profissional  Data: / /  Assinatura e carimbo do contratante	<b>Solicitação de baixa por conclusão</b> Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.  Nº do protocolo: <b>3425/NET</b>  Data: / / Assinatura do profissional  Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	

Comprovante de pagamento de boleto

Dados da conta debitada

Agência/conta: 8552/13298-0

CNPJ: 69.282.879/0001-08

Empresa: JGF CONS E PARTICIPACOES LTDA

Dados do pagamento

Beneficiário: 10495.90043 25000.200045 90000.397779 6 65590000003805

Autenticação mecânica: 0239F790D6527DDC2F4962A50F377D2E0E0DDC3D	
Data de vencimento: 22/09/2015	Valor do boleto (R\$): 38,05
(-) Desconto (R\$): 0,00	(+) Mora/Multa (R\$): 0,00
(=) Valor do pagamento (R\$): 38,05	Data de pagamento: 16/09/2015

Solicitação efetuada em 16/09/2015 às 07:20:40 via bankline, CTRL 000000023839397.

CAIXA Caixa Econômica Federal 104-0 | 10495.90043 25000.200045 90000.397779 6 65590000003805

Local de pagamento PAGAR PREFERENCIALMENTE NAS CASAS LOTERICAS ATÉ O VALOR LIMITE 22/09/2015

Cedente Conselho Regional de Biologia - 4ª Região Agência / Código cedente 4157/590042-5

Data do documento 15/09/2015	Nº do documento	Aceite	Data do Processamento 15/09/2015	Nosso Número 24000000900003977-0
Carreira SR	Moeda R\$	Quantidade	(-) Valor do documento R\$ 38,05	

Instruções: (texto de responsabilidade do cedente) TAXA: ART (3425/NET). COTA ÚNICA = R\$ 38,05 \*\* AO BANCO: NÃO RECEBER APÓS VENCIMENTO\*\*

(-) Outras deduções (+) Mora / Multa (+) Outros acréscimos (=) Valor cobrado

Sacado ADRIANA AKEMI KUNIIY / 031908/RS R AMERICO BRASILIENSE n.º 615 - CHACARA SANTO ANTONI SAO PAULO / SP 04715-003

FICHA DE COMPENSAÇÃO



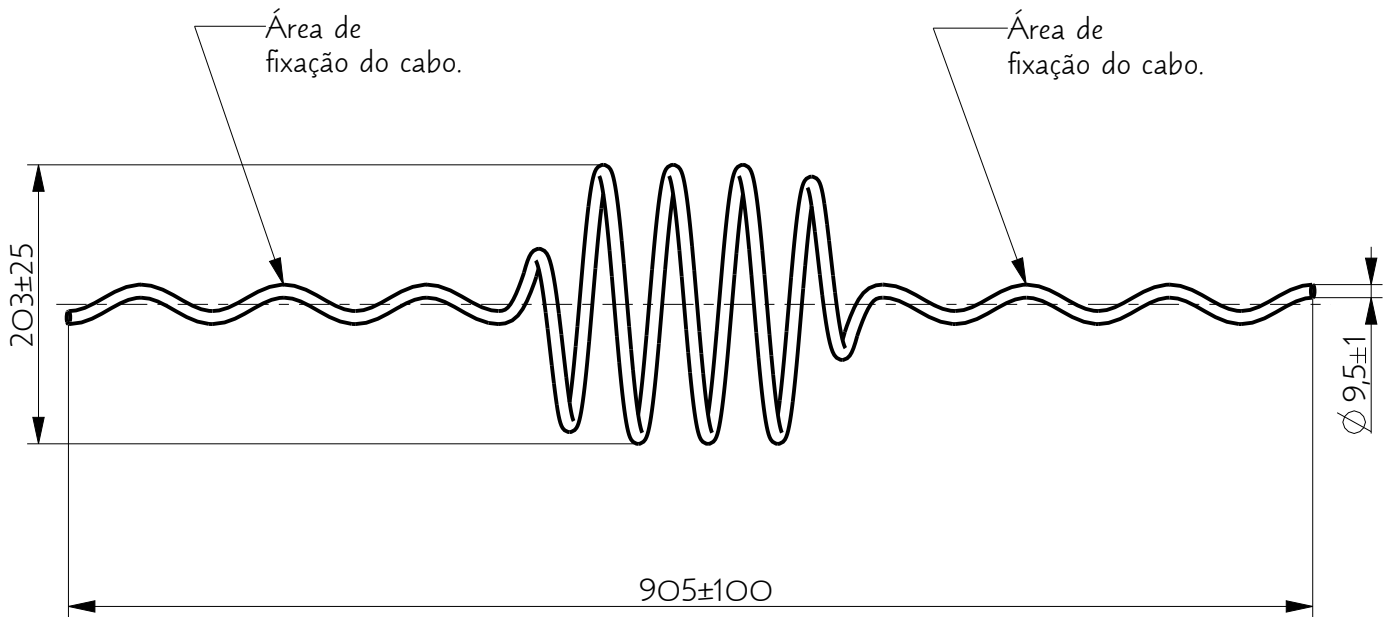
Autenticação Mecânica

---

## **Anexo 2 – Modelos de Sinalizadores**

---

N°	Data	Revisão
1	26.07.02	Alterada a faixa de aplicação dos cabos. Era 11,43 a 15,21 mm.
2	24.11.11	Acrescentado o detalhe de acabamento da ponta do desviador.
3	20.04.12	Retirado o detalhe de acabamento da ponta do desviador. Acabamento cortado. (Jr)



Notas:

- 1-Aplicação = Cabos de  $\varnothing$  11,43 a 15,50 mm.
- 2-Material = PVC de alto impacto, resistente a raios ultra - violeta.
- 3-Cor = Amarelo.



FORJASUL CANOAS S.A. IND. MET.  
CANOAS - RS - BRASIL

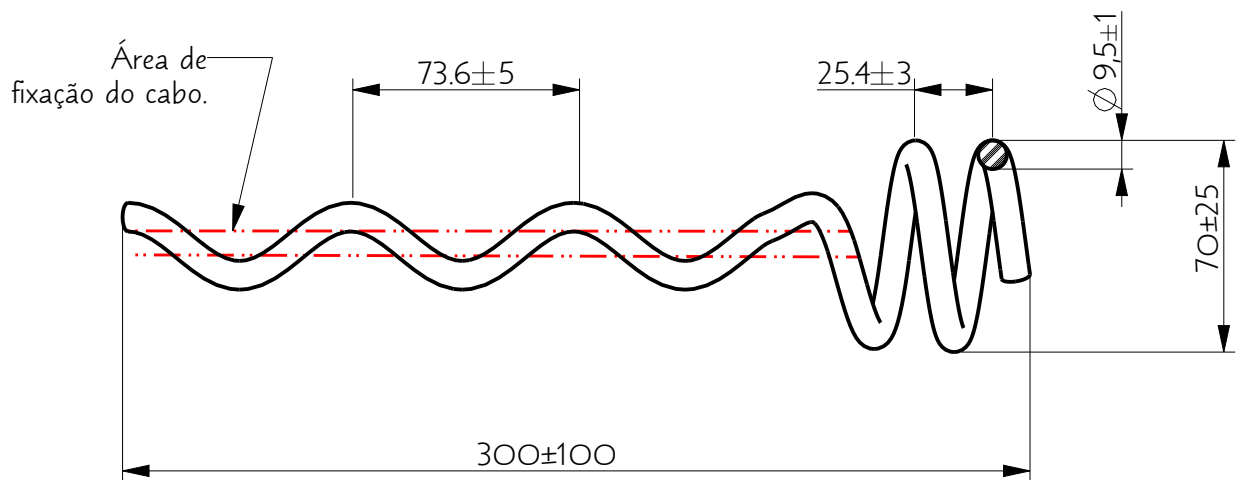
Unidade  
mm

Nome: **DESVIADOR DE PÁSSAROS**

Material	Acabamento	Escala	Peso ( kg )	Ruptura ( kN )	Código do Produto	Referência
Ver notas		0,182	0,343		33400803	F4008-03
Proj.	Data:	Des: <i>Velnei</i> Data: 12.09.00	Visto:	Data:	Aprov: <i>Carvalho</i> Data: 20.04.12	

ProE: 33400803

N°	Data	Revisão
1	24.11.11	Acrescentado o detalhe de acabamento da ponta do desviador.
2	20.04.12	Retirado o detalhe de acabamento da ponta do desviador. Acabamento cortado. (Jr)



Notas:

- 1-Aplicação = Cabos de  $\varnothing$  11,43 a 15,21 mm.
- 2-Material = PVC de alto impacto, resistente a raios ultra - violeta.
- 3-Cor = Amarelo.



FORJASUL CANOAS S.A. IND. MET.  
CANOAS - RS - BRASIL

Unidade  
mm

Nome: **DESVIADOR DE PÁSSAROS**

Material	Acabamento	Escala	Peso ( kg )	Ruptura ( kN )	Código do Produto	Referência
Ver notas		0,400	0,072		33400815	F4008-15
Proj.	Data:	Des: <i>J. Junior</i> Data: 21.09.10	Visto:	Data:	Aprov: <i>Carvalho</i> Data: 20.04.12	

ProE: 33400815

## Desviador de Pássaros

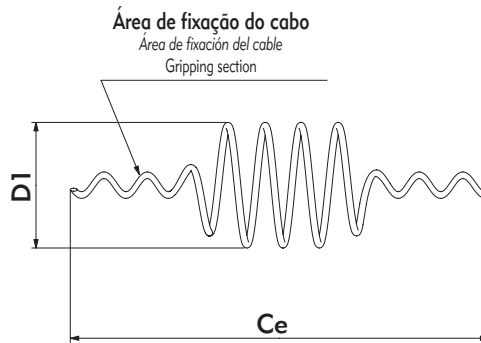
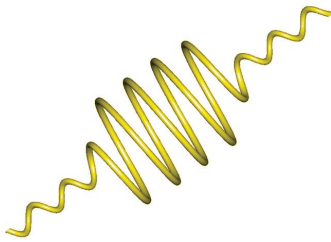
Desviador de pájaros

Anti-Bird (Bird Diverter)

Para uso com cabos: CAA, CA, AAAC, ACAR e Aço

Para uso con cables: ACSR, AAC, AAAC, ACAR y Acero

For use with cables: ACSR, AAC, AAAC, ACAR and Steel



Material	<b>PVC de alto impacto, resistente a raios ultra-violeta</b> <i>PVC de alto impacto, resistente a los rayos ultravioleta</i> High impact PVC, resistant to UVA				
Referência Número catálogo Catalogue Number	Dimensões Dimensiones Dimensions (mm)				Peso Peso Neto Net Weight (kg)
	Ce	D1	Ø Min	Ø Max	
F4008-01	675	178	6,35	8,87	0,320
F4008-02	725	190	8,89	11,40	0,350
F4008-03	905	203	11,43	15,50	0,400