

## 6 – PROGRAMA DE PROTEÇÃO DA FAUNA

### 6.1 – SUBPROGRAMA DE SALVAMENTO DA FAUNA

#### 6.1.1 – JUSTIFICATIVAS

Na medida em que o Brasil é um dos líderes mundiais de biodiversidade, abrigando grande quantidade de habitats com características peculiares, o impacto dos empreendimentos rurais terá grande variação a depender dos ambientes implicados. A dimensão do impacto depende também das características do empreendimento e do ambiente, como a composição, estrutura e o estado de conservação da fauna e da vegetação na área direta e indiretamente afetada

O principal impacto sobre a fauna terrestre a partir dos empreendimentos lineares – tais como rodovias, ferrovias, linhas de transmissão, gasodutos e afins – está relacionado com o efeito barreira. Este efeito consiste nas decorrências deletérias sobre as comunidades animais provocadas pela instalação de estruturas que impedem ou dificultam o deslocamento dos espécimes da fauna no espaço natural, interferindo nos processos vitais e, sobretudo, no fluxo gênico. Uma vez que a supressão linear de ambientes é permanente e inevitável, o impacto sobre os indivíduos da fauna é também permanente e inevitável, podendo, no entanto, ser mitigado.

A consequência mais preocupante desse impacto é a perda de biodiversidade no nível das espécies, ambientes e patrimônio genético e cujo alcance extrapola os limites de qualquer empreendimento.

Ao formar uma barreira contínua, as obras lineares, como o são as ferrovias, se enquadram neste caso com perfeição e, por isto, exigem que seus projetos prevejam estruturas que permitam ou, ao menos, facilitem a travessia da fauna pelo espaço ocupado pelas novas estradas. Aí se enquadram as passagens de fauna de diversos tipos, dirigidos a espécies variadas, incluindo as passagens transversais inferiores feitas com pré-moldados de concreto, as passagens superiores feitas com redes para a passagem de primatas, mudanças na extensão de pontes e viadutos para ampliar o espaço disponível de circulação da fauna; falsos túneis para preservar passagens superiores, e assim por diante.

Tais projetos têm eficácia variável e ela é motivo de estudos na fase de monitoramento da fauna. Entretanto, antes de serem construídas as estruturas de passagem de fauna, ou seja, durante a fase de implantação do empreendimento, elas não existem, embora a fauna local já esteja sofrendo impactos. Nesta fase, uma medida de mitigação usualmente adotada quando da implantação do empreendimento tem sido a retirada dos animais encontrados à frente das obras através de programas frequentemente denominados “salvamento”, “resgate”, “aproveitamento científico” ou “resgate seletivo”.

## 6.1.2 – OBJETIVOS

### OBJETIVO GERAL

O presente Programa tem por objetivo o resgate e a soltura imediata, quando possível, de espécimes da fauna silvestre encontrados em situação de risco nas frentes de serviço das Ferrovias cujas concessões são da responsabilidade da VALEC.

Não sendo possível a soltura imediata, seja por apresentarem ferimentos, ou em condição de acentuado stress, os espécimes assim encontrados serão encaminhados para tratamento clínico ou para áreas de contenção.

O resgate se dirigirá a todo e qualquer espécime da fauna, vedando-se os resgates seletivos nas atividades regidas pelo presente Programa.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Em se tratando de um empreendimento linear, é esperado que o resgate de espécimes seja concentrado nos grupos da herpetofauna (répteis e anfíbios) e da mastofauna (mamíferos). Eventualmente, ninhegos e ovos de aves poderão ser encontrados e resgatados.

É esperado, também, que uma grande parcela dos vertebrados (sobretudo mamíferos e aves) se evada de moto-próprio, das proximidades das frentes de serviço tão logo o ruído e a vibração das máquinas seja suficientemente perturbador.

## 6.1.3 – METAS E INDICADORES

A meta é de recuperar e soltar vivos e saudáveis 100% dos exemplares da fauna que forem capturados segundo os procedimentos estabelecidos neste Programa.

Os Indicadores são:

Mensalmente serão emitidos relatórios com as seguintes informações:

- Quantidade total de eventos (encontro com exemplares da fauna silvestre);
- Quantidade de capturas nos levantamentos sistemáticos;
- Quantidade de chamados de emergência;
- Quantidade de capturas nos chamados de emergência;
- Número de eventos por grupo;
- Número de animais soltos imediatamente por grupo;
- Número de animais submetidos a tratamento médico no ambulatório do lote, por grupo faunístico;
- Número de animais enviados a laboratórios fora do alcance do Responsável Técnico;
- Número de animais mortos durante ou após o atendimento no ambulatório de campo;

- Número de animais mortos, por grupo, encontrados nos levantamentos sistemáticos;
- Número de animais mortos, por grupo, encontrados nas frentes de obra.

#### 6.1.4 – ASPECTOS LEGAIS

A LEI DOS CRIMES AMBIENTAIS (Lei nº 9605 de 12 de fevereiro de 1998) estabelece como Crimes contra a Fauna:

**“Art. 29. Matar, perseguir, caçar, apanhar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, ou em desacordo com a obtida:**

**Pena – detenção de seis meses a um ano, e multa.**

**§ 1º Incorre nas mesmas penas:**

**I – quem impede a procriação da fauna**

...

**II – quem modifica, danifica ou destrói ninho, abrigo ou criadouro natural; ...”**

Isto significa que os trabalhos de resgate de fauna devem ser iniciados apenas após a autorização competente da Coordenação Geral de Uso e Gestão da Fauna e Recursos Pesqueiros do IBAMA. Para receber a autorização de captura e transporte, um médico-veterinário, que será o responsável técnico, deve submeter ao IBAMA um Plano de Resgate de Fauna, no qual será listada toda a equipe que trabalhará nesta atividade em cada lote de obras.

Para o sucesso das atividades, a equipe mínima a ser submetida à aprovação do IBAMA deve ser composta de um médico veterinário, dois biólogos juniores e dois auxiliares de campo. É desejável que os biólogos e auxiliares tenham experiência em captura de animais vivos ou recebam prévio treinamento para as atividades que desempenharão.

#### 6.1.5 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

##### PROCEDIMENTOS

Os procedimentos serão realizados ou a partir de levantamentos sistemáticos, ou a partir de chamados oriundos das frentes de serviço (emergência).

Nos levantamentos sistemáticos, batedores percorrerão, diariamente e em pelo menos dois turnos, as áreas de vegetação nativa, situadas à jusante das frentes de serviço / desmatamento, nos limites da Área Diretamente Afetada. Sempre que os batedores se depararem com algum animal silvestre no solo ou em situação de risco, ele o recolhe, lançando mão de instrumentos adequados para captura daquele determinado tipo de animal.

Após o recolhimento do espécime, o responsável pela equipe gera uma ocorrência que registra informações sobre o local, data e hora do resgate. É recomendável o registro fotográfico da captura em todos os casos, se possível imediatamente após a captura, exibindo as condições de saúde do exemplar.

Em seguida, o exemplar é encaminhado para soltura numa área situada a, pelo menos, 1 km de distância, com características ambientais semelhantes e compatíveis com a sobrevivência da espécie resgatada. Não se recomendam áreas de soltura muito distantes do local da captura para não interferir no equilíbrio existente nas áreas de destino.

No caso dos batedores serem mobilizados por chamados das frentes de serviço, eles darão prioridade a estes chamados, pois, na maioria dos casos, os exemplares da fauna estarão em risco iminente, senão já feridos. Ao chegar ao local do evento, os batedores agirão tal como está estabelecido nos itens anteriores.

Caso o espécime resgatado apresente algum ferimento, ou demonstre debilitação, este será encaminhado aos cuidados de um médico veterinário (clínica ou universidade). Caso o animal apresente nítidos sinais de estresse, ele será mantido na área de contenção de apoio até que volte a se alimentar, defecar e urinar normalmente, sendo então reintroduzido em ambiente natural, a salvo das frentes de serviço. O fator determinante para a destinação é o estado vital do espécime.

### **CAPTURA, CONTENÇÃO E TRANSPORTE**

Cada equipe de resgate de animais deve dispor de um veículo 4X4, com caçamba, para que o tempo de resgate, transporte e soltura seja o menor possível. Ela deve estar equipada com um conjunto de instrumentos específicos à captura e contenção física da fauna alvo do programa de resgate.

Esse conjunto é composto por um gancho para serpentes (Figura 6.1.1), um cambão para mamíferos e répteis de grande porte (Figura 6.1.2), um puçá para aves e pequenos vertebrados (Figura 6.1.3), uma caixa de madeira (Figura 6.1.4) e um saco de tecido de algodão para transporte dos animais.

### **AMBULATÓRIO**

Um ambulatório de campanha deve ser montado nas proximidades das frentes de serviço de cada um dos lotes de obra. Cada uma dessas unidades deve conter como estrutura mínima: uma mesa cirúrgica (Figura 6.1.5), jaulas para confinamento temporário de mamíferos (Figura 6.1.6), caixas de plástico para herpetofauna, gaiolas para avifauna, armário (Figura 6.1.7) e, fundamentalmente, uma pia de campanha.

Essas unidades ambulatoriais também devem ser equipadas com material cirúrgico essencial, tais como pinças de diferentes tamanhos, tesouras cirúrgicas, cabo de bisturis, porta-agulha, pinças hemostáticas, estojos, cubas, compressas cirúrgicas.

As unidades devem estar providas, permanentemente, de material de consumo para cumprir com suas funções. Estes compreendem, dentre outros, luvas estéreis, agulhas, seringas, fios cirúrgicos, gaze, anestésicos, Plasil injetável, anti-

inflamatórios, antibióticos, lidocaína, carvão mineral, óleo mineral, ectoparasiticida, atropina, colírio de ciprofloxacina.

A equipe autorizada pelo IBAMA deverá contar com acesso a consultores externos, de forma permanente, especializados nos diversos grupos da fauna (especialmente de aves, mamíferos, répteis, anfíbios, insetos e peixes), os quais possam ser consultados em casos de dúvidas quanto à identificação correta, ao manejo, tratamento de ferimentos, ou outra qualquer.

**FIGURA 6.1.1 – GANCHOS PARA CAPTURA DE SERPENTES**



Esse instrumento, confeccionado em alumínio (haste) e aço inoxidável (gancho propriamente dito), permite o manuseio seguro de serpentes sem que haja necessidade da aproximação excessiva do coletor. Fonte: © Igapó Captura e Manejo

**FIGURA 6.1.2-CAMBÃO**



Esse cambão é composto por uma haste telescópica de alumínio que pode ser travada por uma borboleta, e um laço de cabo aço revestido em polietileno que reduz sua circunferência à medida que a haste é alongada, permitindo um ajuste preciso ao diâmetro do pescoço do animal que estiver sendo manejado. Fonte: © Igapó Captura e Manejo

FIGURA 6.1.3 – PUÇA



Puçá convencional adquirido em lojas de caça e pesca. Fonte: ® Apolo Industrial

FIGURA 6.1.4 – CAIXA PARA TRANSPORTE DE ANIMAIS



Caixa confeccionada em compensado utilizada para o transporte seguro de animais. Fonte: ® Conadi Artefatos para animais

FIGURA 6.1.5 – MESA VETERINÁRIA



Mesa veterinária para cirurgia com regulagem de altura e inclinação, toda em inox e travas para amarração. Acompanha balde e suporte de soro. Fonte: ® Med-Sinal Equipamentos

FIGURA 6.1.6 - JAULAS



Jaulas para confinamento temporário de mamíferos. Varetas de inox com hastes de 8 e 4 mm. Fonte: ® SoloJaulas Industria

FIGURA 6.1. 7 – ARMÁRIO PARA MEDICAMENTOS



Armário de medicamentos de epoxy. Fonte: ® MGT - Produtos Hospitalares

#### 6.1.6 – INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS AMBIENTAIS

Este Subprograma é complementado por outros Subprogramas, são eles: Subprograma de Áreas para Criação de Unidades de Conservação; Subprograma de Contratação e Treinamento de Pessoal; Subprograma de Educação Ambiental; Subprograma de Minimização de Desmatamento; Subprograma de Passagem de Fauna; Subprograma de Monitoramento da Fauna e Subprograma de Monitoramento e Controle de Atropelamento da Fauna.

#### 6.1.7 – RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

**VALEC.** A VALEC é o empreendedor e responsável pela execução das atividades desse PBA. É o órgão contratante e principal fiscal da aplicação/realização dos Programas. A VALEC poderá contratar consultores para serviços especializados e de apoio, visando à boa execução de seus projetos.

**IBAMA e Órgãos de Licenciamento Ambiental dos Estados.** O IBAMA e os organismos estaduais de licenciamento ambiental são os responsáveis pelas atividades de licenciamento, conforme definidas pela Resolução 237/97 e, assim, pela fiscalização do atendimento das condições estabelecidas nas licenças concedidas, sob os pontos de vista tempestivo, quantitativo e qualitativo.

**Empreiteiras de Obras.** Em virtude do pessoal alocado nas frentes de serviços serem praticamente todos vinculados à construtora contratada para as obras de cada lote, caberá às construtoras contratadas pela VALEC oferecer treinamentos ao seu pessoal, tanto advertindo para a necessidade de preservar a vida selvagem, como coibindo maus tratos a animais, pois a Lei de Crimes Ambientais reza:

- “Art. 2º Quem, de qualquer forma, concorre para a prática dos crimes previstas nesta Lei, incide nas penas a estes cominadas, na medida da sua



culpabilidade, bem como o diretor, o administrador, o membro de conselho e de órgão técnico, o auditor, o gerente, o preposto ou mandatário de pessoa jurídica, que, sabendo da conduta criminosa de outrem, deixar de impedir a sua prática, quando podia agir para evitá-la.”

- **“Art.3º ... Parágrafo único.** A responsabilidade das pessoas jurídicas não exclui a das pessoas físicas, autoras, coautoras ou partícipes do mesmo fato.

#### 6.1.8 – RECURSOS

Recursos Humanos	Nível	Quantidade	Unidade	Total de meses	Valor Unitário
Coordenador - Veterinário	P1	1	Hxmês	24	8.000,00
Biólogo Junior ou Veterinário Junior	P4	1	Hxmês	24	4.880,00
Biólogo Junior ou Veterinário Junior	P4	1	Hxmês	24	4.880,00
Auxiliar	A2	1	Hxmês	12	

Recursos Materiais	Unidade	Quantidade	Total de Meses	Valor Unitário	Valor Total
Computador portátil	eq./mês	2	24	3.000,00	
GPS	eq./mês	1	24	800,00	
Maquina Fotográfica	eq./mês	1	24	500,00	
Equipamento hospitalar	Verba/mês			1000,00	
Remédios veterinários	Verba/mês			1500,00	
Veículos 4X4	veic/mês	1	24	8.837,94	212.110,56

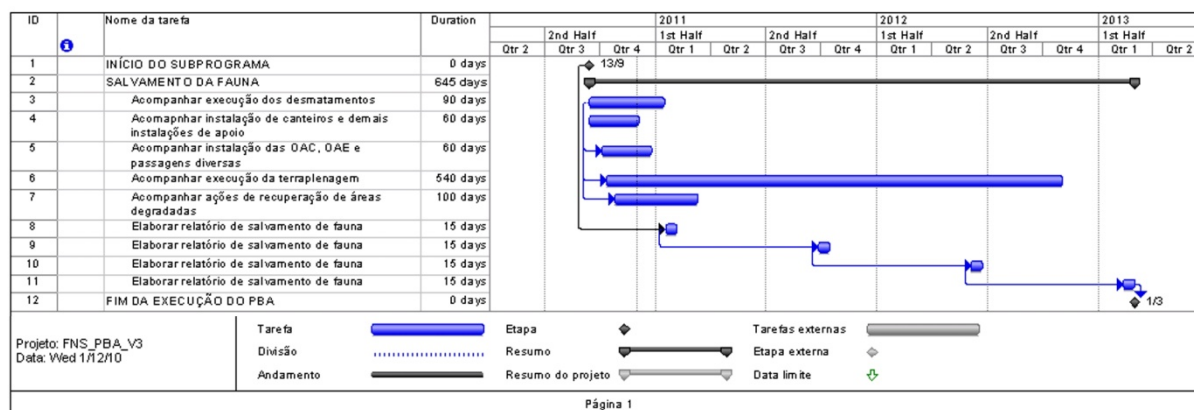
#### 6.1.9 – CRONOGRAMA

A divisão das obras de instalação da Ferrovia em lotes, faz com que cada um dos 5 (cinco) lotes possua uma frente de serviço. Em cada uma destas frentes haverá o acompanhamento de uma equipe de resgate / salvamento de fauna, que deve ser formada, no mínimo, por um médico veterinário, dois biólogos juniores e dois auxiliares de campo.

Este Programa será aplicado durante todo o período das obras das FERROVIAS cujas concessões são de responsabilidade da VALEC, sendo encerrada a sua aplicação somente após estarem concluídas todas as recuperações de áreas degradadas, inclusive aquelas ocupadas pelas empreiteiras, quando for o caso. Voltará a ser aplicada no período de operação da Ferrovia sempre que forem

contratados serviços de conservação, de restauração e/ou de ampliação da ferrovia ou de suas instalações de apoio.

**FIGURA 6.1.8 – SUBPROGRAMA DE SALVAMENTO DA FAUNA – CRONOGRAMA EXECUTIVO**



**6.1.10 – BIBLIOGRAFIA**

BELLUOMINI H.E; AUTUORI, M.P. Methodology applied in the elaboration of faunal salvage in the region of “Água Vermelha” hydroelectric power plant. Centrais Energéticas de São Paulo – CESP. Memórias Instituto Butantan 46:119-138, 1982

CALLEFFO, M. E. V. Herpetofaunal survey in the area of influence of the Lajeado Hydroelectric plant, Palmas - TO. Memórias Instituto Butantan, Relatório Bial 59:150, 2001

FURTADO, M. F. D.; CALLEFFO, M.E.V. A atuação do Instituto Butantan na Amazônia no século XX. Cadernos de História da Ciência, São Paulo, v.4,n.2, p.51-87, 2008.

## 6.2 – SUBPROGRAMA DE PASSAGENS DE FAUNA

### 6.2.1 – JUSTIFICATIVA

Ferrovias, rodovias e outros empreendimentos lineares têm sido apontados como importantes fontes de impacto antrópico à conservação da biodiversidade (GOOSEM, 1997). A construção de ferrovias afeta a vegetação nativa, incluindo a fauna a ela associada, de diversas maneiras. Estes efeitos estão ligados, principalmente: (I) à supressão da vegetação nativa existente na faixa de domínio; (II) à fragmentação de habitats; (III) a criação de uma barreira física que impede ou dificulta a circulação de um lado para outro da estrada; (iv) o estabelecimento de novas bordas nos remanescentes florestais cortados pela estrada e (v) à probabilidade de atropelamento de animais.

ROMANINI (2000) detalha três tipos de impactos diretos de empreendimentos lineares sobre vertebrados terrestres:

- **O efeito barreira.** Rodovias ou ferrovias constituem importante obstáculo à movimentação de vertebrados, sendo a principal causa de fragmentação de habitats (GOOSEM, 1997; LYREN, 2001). Com isso, pode ocorrer isolamento de populações ou criação de metapopulações. A genética das populações também é alterada por uma barreira que persiste por muitas gerações. Pequenas populações isoladas tendem a apresentar baixa heterozigose, o que leva ao baixo polimorfismo. Em outras palavras, o polimorfismo garante resistência a mudanças ambientais nas populações, evitando ou minimizando a ação de eventos de extinção (FORMAN & ALEXANDER, 1998; GOLDSTEIN et al., 2000). Os efeitos de barreira criados por ferrovias são especialmente significativos em áreas de floresta, onde além da perda direta de habitat resultante da ocupação, a fragmentação afeta negativamente o tamanho efetivo das populações de algumas espécies, alterando parâmetros demográficos e aumentando a probabilidade de extinção local;
- **O efeito de evitação.** Várias espécies de mamíferos apresentam densidade de população muito baixa em áreas distando de 100m a 200m de ferrovias. Dentre os fatores causadores da evitação em mamíferos estão o forte ruído, vibração e deslocamento de ar. Estes fatores podem ser mais efetivos a depender do volume de tráfego e da velocidade média de deslocamento das composições e
- **O atropelamento.** O impacto da perda de indivíduos da fauna por atropelamento em ferrovias pode ser grave quando atinge espécies que existem em baixas densidades e ameaçadas de extinção (SCHONEWALD-COX & BUECHNER, 1992; PRADA, 2004) e as que possuem área de vida relativamente grande e taxas reprodutivas baixas como carnívoros (PRADA, 2004).

Outros autores também citam como impactos ocasionados por vias de transporte: alterações na drenagem (JONES *et al.*, 2000); poluição sonora (REIJNEN

et al.,1996); interferências nos padrões de movimentação e facilitação da introdução de espécies exóticas (FORMAN *et al.*, 2002).

Como se observa em corredores naturais estreitos ou com distúrbios que se inserem dentro da matriz de paisagens em geral, espécies ditas como de borda e ou generalistas compõem o arranjo faunístico dominante observado a partir de ferrovias e rodovias (FORMAN, 1995). Algumas espécies mostram-se particularmente conspicuas nas faixas laterais de vias de transporte em geral, um aspecto comportamental que indica o uso preferencial deste habitat. Como exemplo tem-se aves como *Rupornis magnirostris*, um gavião comum na maior parte das áreas antropizadas das Américas, designado popularmente entre observadores de pássaros como Roadside Hawk, em referência ao hábito relatado (PANASCI & WHITACRE, 2002).

Trabalhos realizados nos Estados Unidos estimam que as perturbações diretas ocasionadas por vias de transporte (não considerando desmatamentos e mudanças no uso do solo como o chamado efeito espinha de peixe) estendem-se por entre 100m e 1 km transversalmente a partir destas (HASKELL, 2000; FORMAN & DEBLINGER, 2000) e que só se consegue conhecer totalmente seus efeitos décadas depois de sua construção (FINDLAY & BOURDAGES, 2000).

SCOSS (2002) mostrou que a presença de estrada (como exemplo de empreendimento linear) altera a forma de utilização da área para muitas espécies de mamíferos, formando um gradiente de uso do espaço entre a borda da estrada até 152 metros para o interior da floresta.

São estes problemas que motivam o estabelecimento de medidas mitigadoras dos impactos descritos, se destacando construção de passagens para a fauna sob o leito da ferrovia.

### 6.2.2 – OBJETIVOS

O objetivo deste Subprograma é o de estabelecer as características, as instalações mínimas e a localização de cada umas estruturas a serem construídas para propiciar a passagem da fauna sob o leito da Ferrovia Norte-Sul, trecho Sul, permitindo o fluxo de indivíduos e de grupos de indivíduos minimizando o efeito barreira e o eventual atropelamento de animais.

As medidas aqui indicadas visam atender o inciso III do artigo 6º da RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986, publicada no Diário Oficial da União em 17 de fevereiro de 1986. Os atropelamentos da fauna e as medidas mitigadoras relacionadas são abordados em programa específico para cada uma das Ferrovias (Levantamento, Mitigação e Monitoramento de Atropelamentos). Durante as obras deverá ser aplicada a NORMA AMBIENTAL VALEC NO26 - RESGATE DA FAUNA.

### 6.2.3 – METAS E INDICADORES

#### METAS

A meta é minimizar os impactos gerados durante e depois da implantação do empreendimento, visto que este tem a característica de seccionar a paisagem com uma faixa, normalmente intransponível (ou acentuadamente letal) para muitas espécies de vertebrados.

Assim, estas passagens devem propiciar a locomoção de parte da fauna sob o leito do empreendimento em questão, viabilizando o fluxo dos organismos (focalmente, vertebrados) e diminuindo os efeitos incidentes sob a fauna.

#### INDICADORES

O programa de monitoramento das passagens de fauna sob cada Ferrovia deverá verificar o uso das passagens construídas pela fauna silvestre, após o início das operações, usando sempre duas metodologias para o registro de espécies da fauna de vertebrados:

- Instalação de caixas de areia;
- Instalação de armadilhas fotográficas (trapa câmera) na entrada de cada passagem de fauna.

### 6.2.4 – ASPECTOS LEGAIS

A Constituição Federal de 1988, no art. 225, caput, §1º, VII, inclui a proteção à fauna, junto com a flora, como meio de assegurar a efetividade do direito ao meio ambiente equilibrado, estando vedadas, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade.

Os crimes contra a fauna previstos nos Códigos de Pesca e de Caça foram consolidados na Lei de Crimes Ambientais, lei 9.605/98, cujos efeitos foram regulamentados pelo Decreto 3.179/99 que estabelece as sanções a várias condutas lesivas à fauna.

O Ministério do Meio Ambiente, considerando os compromissos assumidos pelo Brasil junto à Convenção sobre Diversidade Biológica e à Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção, e considerando o disposto na Lei de Crimes Ambientais, no Código de Caça, no Código Florestal e no Decreto nº 3.179/99; e considerando os princípios e as diretrizes para a implementação da Política Nacional de Biodiversidade, constantes do Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002, promulgou a Instrução Normativa MMA nº 03, de 27/05/2003, dispondo sobre as Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. As espécies constantes da lista, anexa à mencionada Instrução Normativa, ficam protegidas de modo integral, de acordo com o estabelecido na legislação vigente. A inobservância desta Instrução

Normativa sujeitará o infrator às penalidades previstas no Código de Caça, na Lei de Crimes Ambientais e no Decreto nº 3.179/99.

Mais recentemente, destaca-se a recente publicação pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) da Instrução Normativa nº 05, de 02 de setembro de 2009, que estabelece procedimentos para a análise dos pedidos e concessão da autorização para o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos que afetem as unidades de conservação federais, suas zonas de amortecimento ou áreas circundantes.

### 6.2.5 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As passagens de fauna devem ser implantadas nos trechos em que áreas de vegetação nativa são cortadas pela Ferrovia. As passagens deverão sofrer manutenção regular a fim de assegurar sua permanente desobstrução.

O Plano de Implantação das Passagens de Fauna deverá definir a sistemática geral de monitoramento a ser adotada, considerando que as atividades pertinentes, basicamente, terão como finalidades:

- Verificação da adequada execução dos dispositivos construídos, conforme está previsto no Projeto de Engenharia e que atendem ao Subprograma Ambiental em foco;
- Verificação da conformidade ambiental, no que diz respeito à observância dos condicionantes instituídos e que interferem com os procedimentos relacionados com a programação das obras e processos construtivos.
- O Subprograma de monitoramento das passagens de fauna sob cada Ferrovia deverá verificar o uso das passagens construídas pela fauna silvestre, após o início das operações, usando sempre duas metodologias para o registro de espécies da fauna de vertebrados: (i) instalação de caixas de areia e (ii) instalação de armadilhas fotográficas (trapa câmera) na entrada de cada passagem de fauna.

As atividades de Monitoramento implicam em visitas mensais dos técnicos encarregados da atividade durante o período de construção, estimando-se em uma semana por mês o período de trabalho necessário para cumpri-la a contento. O Monitoramento no período operacional será parte do monitoramento de fauna de longo prazo e sua execução é feita nos Subprogramas: de Monitoramento da Fauna e de Monitoramento e Controle dos Atropelamentos da Fauna.

As estruturas de passagem ou travessia da fauna sob o leito da ferrovia devem ser instaladas nas áreas nas quais há cobertura florestal em ambos os lados do traçado da ferrovia. Considerando que a fauna associada ao interior do ambiente florestado é justamente aquela com menor propensão a transpor áreas abertas e a menos adaptada a orientar-se fora da sombra protetora dos remanescentes.

A experiência mostra que poucos animais maiores se dispõem a passar por um túnel de 1,5m de diâmetro (com certeza nenhuma ave), fazendo com que esta

Norma preveja exclusivamente passagens retangulares, em tudo semelhantes a bueiros celulares

Para tanto, os pontos de travessia da fauna que receberão passagens inferiores para fauna foram selecionados observando os seguintes critérios:

- Priorizar trechos nos quais a ferrovia corta remanescentes florestais e cujas parcelas (fragmentos) permanecerão em ambos os lados;
- Dotar de passagens inferiores de fauna todos os fragmentos cujo tamanho de área da mancha florestal a ser transposta for consideravelmente grande;
- Continuidade do fragmento florestal para além da Área de Influência Direta (AID - em geral 5 km para qualquer lado da ferrovia), o que torna o ponto selecionado uma área esperada de travessia da fauna proveniente de áreas mais distantes;
- Proximidade com cursos d'água, por formarem locais de dessedentação da fauna;
- Melhor qualidade estrutural do estrato arbóreo da vegetação existente em torno da faixa de domínio.

A importância regional do remanescente florestal também deve ser considerada. Devem ser priorizados ambientes testemunhos de formações vegetais atualmente rarefeitas, localizados em região cuja matriz está muito descaracterizada.

Os pontos devem ser selecionados por intermédio de consulta e análise a imagens de satélite e bases cartográficas digitais recentes. Os dados oriundos desta análise cartográfica devem ser cruzados com as informações derivadas das atividades realizadas em campo pelas equipes de especialistas em Flora e Fauna ao longo do traçado da ferrovia, em inspeção especificamente dirigida para a seleção de locais favoráveis para a implantação de passagens inferiores de fauna.

## LOCALIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS

A localização de cada uma das estruturas das passagens inferiores de fauna foi representada (Figuras 6.2.1-13) por pontos indicados sob imagens do Google Earth em Escala 1:20.000.

Um total de **17 passagens inferiores de fauna (PIF)** foi selecionado ao longo dos 666+800 km corridos da Extensão Sul da Ferrovia Norte-Sul, entre Ouro Verde de Goiás/GO e Estrela D'Oeste/SP (Tabela 6.2.1).

Para cada uma das PIF é proposto um número, um nome e são fornecidas coordenadas em UTM (Universal Transversa de Mercator) e coordenadas geográficas do início e do fim do trecho (Tabela 6.2.1).

TABELA 6.2.1 – LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E MUNICÍPIO DAS PASSAGENS DE FAUNA

PASSAGEM	COORDENADAS				MUNICÍPIO
	GRAU, MIN. SEG.		UTM		
	LONG	LAT	LONG	LAT	
1	49°22'48.82"O	16°26'59.27"S	672977,37	8180660,42	Brazabrantes
2	49°30'42.75"O	16°34'25.09"S	658818,65	8167065,50	Trindade
3	49°31'6.13"O	16°34'55.42"S	658118,74	8166138,39	Trindade
4	49°35'11.30"O	16°35'50.73"S	650839,86	8164490,80	Trindade
5	49°36'34.91"O	16°37'28.89"S	648340,95	8161491,12	Trindade
6	49°37'0.09"O	16°37'30.32"S	647594,48	8161452,33	Trindade
7	49°38'4.74"O	16°37'27.45"S	645679,32	8161553,69	Trindade
8	49°39'0.59"O	16°37'27.03"S	644024,41	8161577,82	Santa Barbara de Goiás
9	49°43'15.61"O	16°40'8.18"S	636435,89	8156674,56	Santa Barbara de Goiás
10	49°47'0.44"O	16°45'56.04"S	629710,03	8146025,01	Palmeiras de Goiás
11	50° 1'39.78"O	16°54'26.78"S	603596,86	8130472,25	Palmeiras de Goiás
12	50° 5'33.57"O	17° 7'23.35"S	596569,50	8106639,40	Indiara
13	50° 6'1.84"O	17°14'38.65"S	595672,04	8093265,28	Indiara
14	50° 6'9.20"O	17°30'14.50"S	595320,15	8064504,46	Acreúna
15	50°47'42.35"O	17°55'15.50"S	521750,39	8018589,25	Rio Verde
16	50°52'59.92"O	18°13'7.82"S	512386,85	7985642,25	Rio Verde
17	50°52'38.31"O	18°16'23.23"S	513017,51	7979636,29	Rio Verde



FIGURA 6.2.1 – PASSAGEM DE FAUNA 1



FIGURA 6.2.2 – PASSAGENS DE FAUNA 2 E 3



FIGURA 6.2.3 – PASSAGEM DE FAUNA 4

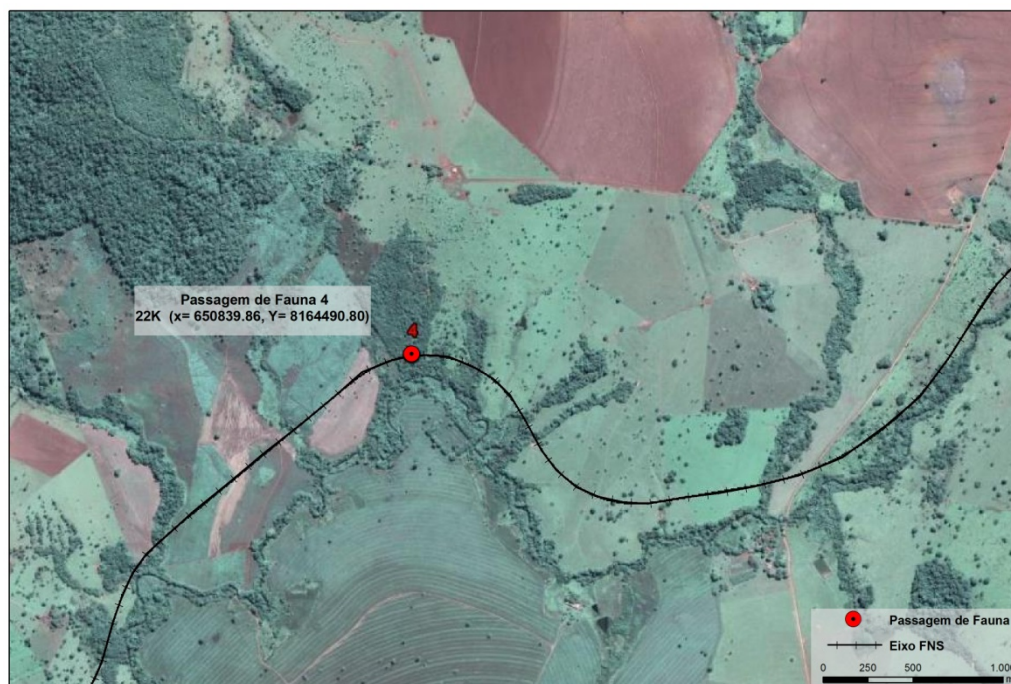


FIGURA 6.2.4 – PASSAGENS DE FAUNA 5 E 6

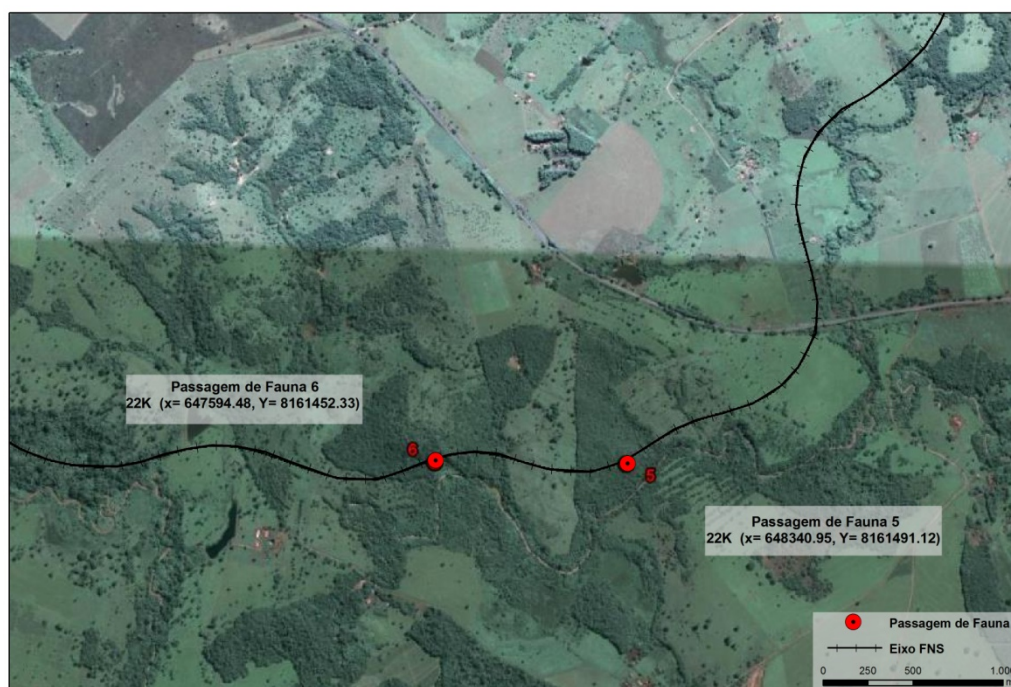


FIGURA 6.2.5 – PASSAGENS DE FAUNA 7 E 8

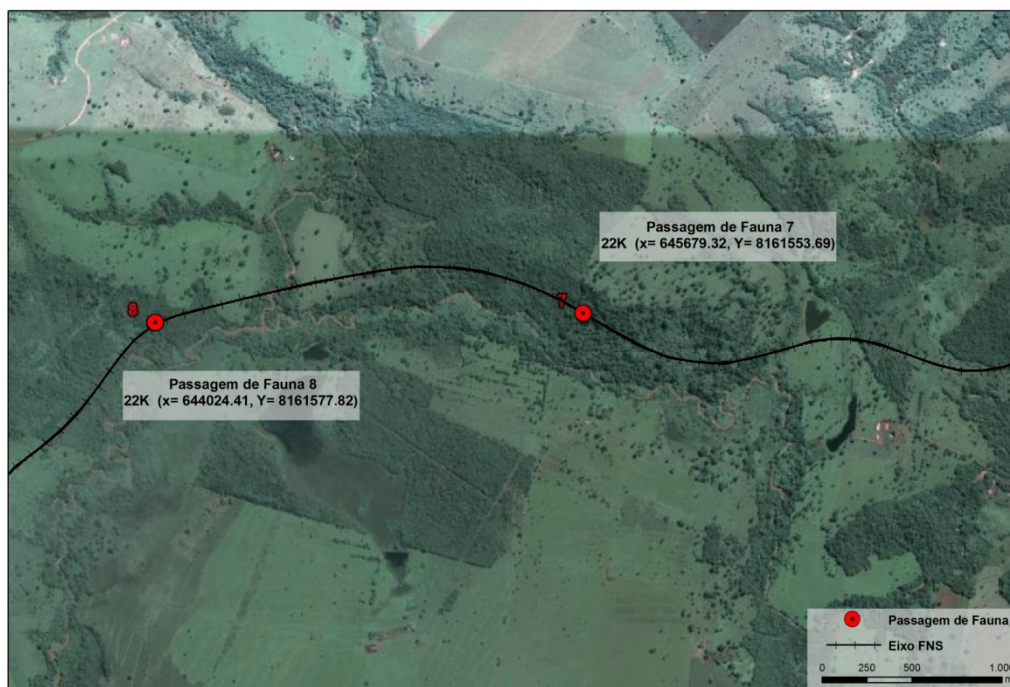


FIGURA 6.2.6 – PASSAGEM DE FAUNA 9



FIGURA 6.2.6 – PASSAGEM DE FAUNA 10

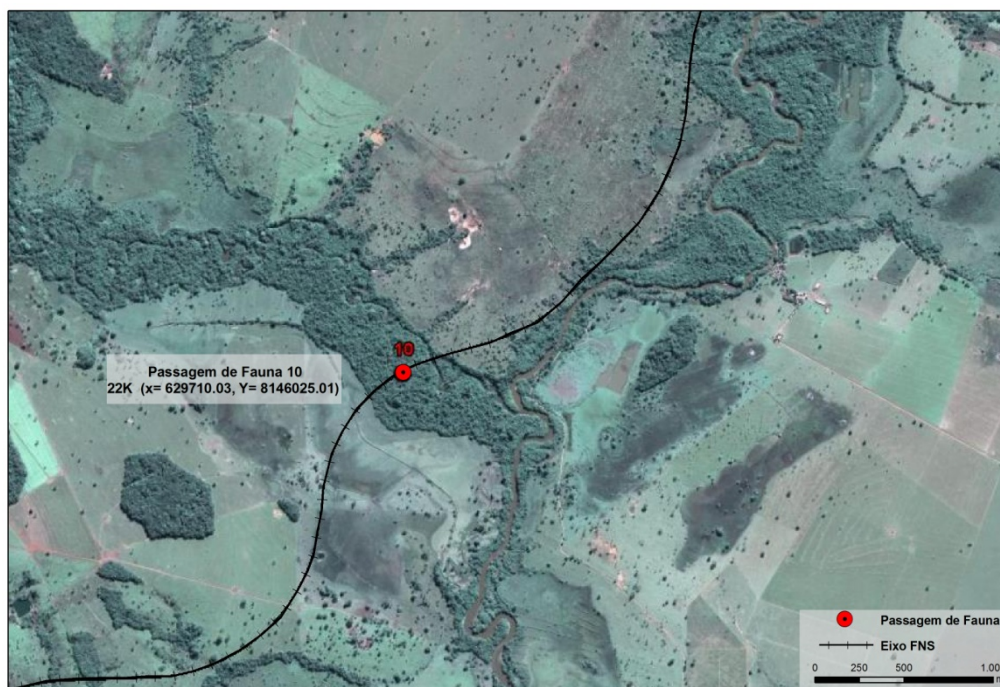


FIGURA 6.2.7 – PASSAGEM DE FAUNA 11



FIGURA 6.2.8 – PASSAGEM DE FAUNA 12

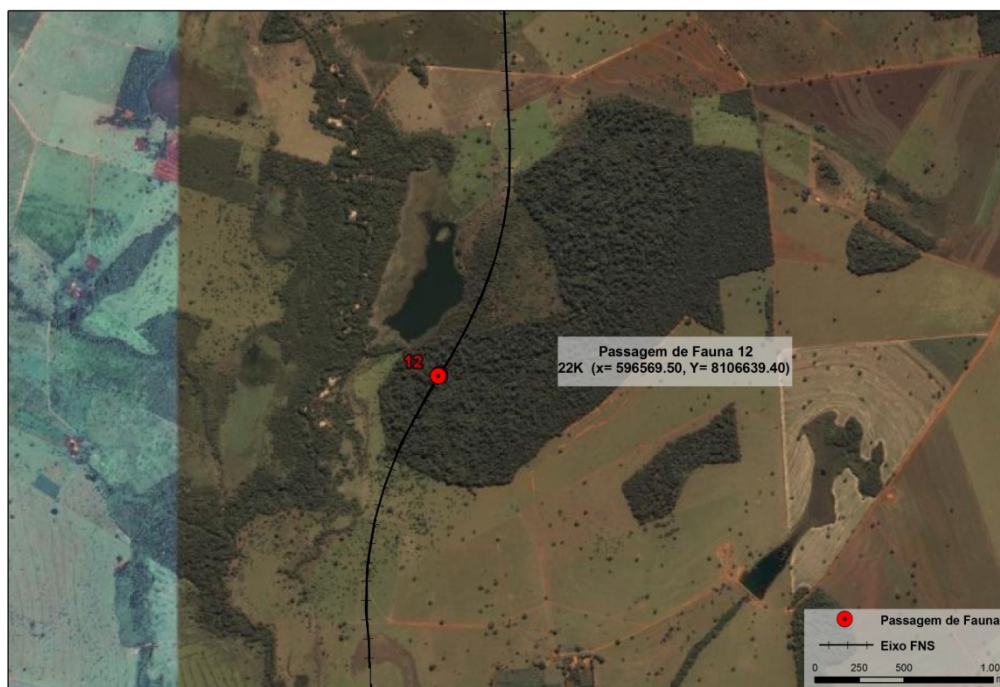


FIGURA 6.2.9 – PASSAGEM DE FAUNA 13



FIGURA 6.2.10 – PASSAGEM DE FAUNA 14

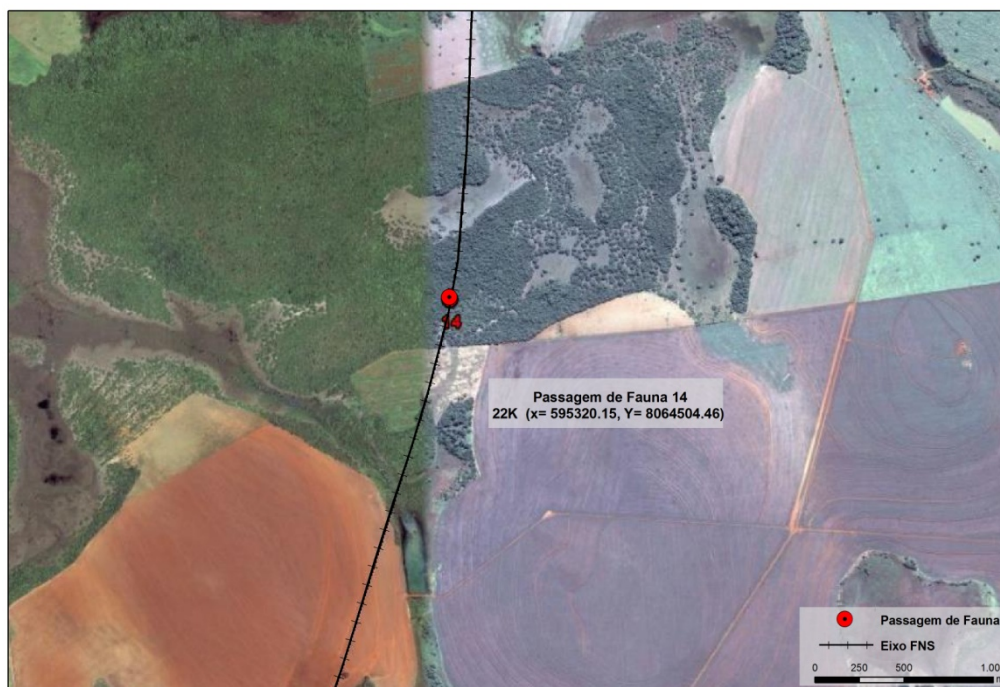


FIGURA 6.2.11 – PASSAGEM DE FAUNA 15



FIGURA 6.2.12 – PASSAGEM DE FAUNA 16



FIGURA 6.2.13 – PASSAGEM DE FAUNA 17



## UTILIZAÇÃO DE OUTRAS ESTRUTURAS

Algumas outras estruturas previstas, tais como bueiros celulares; pontes; viadutos e passagens de gado podem servir, pontualmente, como pontos adicionais de passagem ou travessia inferior da fauna nativa. Para servirem como passagem inferior de fauna os bueiros celulares devem ter no mínimo 1,5 m de altura e 2,0 m de largura. Rampas secas podem ser instaladas na lateral de bueiros celulares maiores ou sob o vão de pontes para permitir a passagem de animais sobre a água.

As obras de arte passíveis de adaptação, em especial as estrategicamente posicionadas em trechos importantes quanto à expectativa de uso pela fauna, devem ser selecionadas e incorporadas ao Plano de Implantação das Passagens de Fauna.

## MODELOS

A construção de passagens inferiores para animais deverão ser projetadas de forma a deixarem um vão livre ideal de 2,0m de altura por 2,5m de largura. Outras dimensões podem ser adotadas, quando a geometria do aterro a ser transposto exige ou possibilita, de forma mais econômica. Entretanto elas devem manter a forma retangular ou quadrada, e atender ao dimensionamento previsto na Tabela a seguir.

**DIMENSÕES DE PASSAGENS DE FAUNA**

<i>Altura (em metros)</i>	<i>Largura (em metros)</i>
1,5	2,0
2,0	2,5
2,5	3,0
3,0	3,0

Fonte: OIKOS/2004.

As passagens devem ser dotadas de cercas de telas de arame galvanizado, colocadas lateralmente em cada uma das entradas das passagens (bocas) de modo a auxiliar no direcionamento da fauna que busca transpor o obstáculo.

A seguir são apresentadas diferentes estruturas de passagem inferior de fauna. Cabe destacar que esse projeto-tipo poderá ser objeto de adaptações pelo projetista, em virtude dos seguintes aspectos:



- A topografia e o uso antrópico dos locais onde deverá ser implantada;
- Pelas limitações dos processos construtivos;
- Para atender solicitações do IBAMA nas inspeções realizadas na fase de implantação.
- As fotos apresentadas a seguir ilustram soluções adotadas em obras da VALEC, inclusive onde não cabem as soluções usando os projetos-tipo.



FNS - km 661+700 – PG 3,0x3,0m



FNS - km 667+84 Corredor Córrego Gameleira



FNS - km 615+620 – BSCC 2,0x1,5m  
(Corredor ECO - Córrego Sucuri)



FNS – Passagem de gado ou fauna em tubo  
corrugado – h=2.27XI=1,70m

## 6.2.6 – INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS AMBIENTAIS

Este Subprograma é complementado pelos seguintes Programas e/ou Subprogramas: de Indenização e Relocação da População; Áreas para Criação de Unidades de Conservação; Educação Ambiental; Qualidade Ambiental da

Construção; Salvamento da Fauna; Plantios Paisagísticos; Monitoramento da Fauna e Monitoramento e Controle de Atropelamentos da Fauna.

### 6.2.7 – RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

**VALEC.** A VALEC é o empreendedor e responsável pela execução deste e de todos os PBAs. É o órgão contratante e principal fiscal da aplicação desta especificação. A VALEC poderá contratar consultores para serviços especializados e de apoio, visando à boa execução de seus Planos Básicos Ambientais.

**Empresas projetistas.** As empresas projetistas deverão estabelecer a localização exata das passagens de fauna, inclusive sua esconsidade, dimensionando as estruturas segundo as cargas a que estarão sujeitas e, finalmente, incluindo os quantitativos e os custos destas obras no orçamento para licitação e construção. O deslocamento que se fizer necessário, com relação aos pontos especificados (quilometragem e coordenadas em UTM) deverá:

- Ser justificado, e
- Manter a passagem na mesma área do remanescente de vegetação nativa indicado.

**Empresas de monitoramento.** As empresas de monitoramento farão o trabalho especializado de monitoramento da fauna especificado na seção 5, inclusive o monitoramento da fauna previsto para a fase de operação das ferrovias. O monitoramento da fauna dependerá da autorização competente da Coordenação Geral de Uso e Gestão da Fauna e Recursos Pesqueiros do IBAMA.

**Construtoras.** As empreiteiras serão as responsáveis pela construção das passagens de fauna, nos locais preestabelecidos pela VALEC, conforme as exigências legais pertinentes e o estabelecido no Projeto de Engenharia.

**IBAMA.** Como órgão responsável pelo licenciamento e fiscalização ambiental é legalmente responsável pela emissão da autorização para o monitoramento da fauna e pela fiscalização da boa execução do Plano de Implantação das Passagens de Fauna. Nesta segunda atividade o IBAMA poderá contar com o concurso dos Órgãos Estaduais de Controle Ambiental.

### 6.2.8 – RECURSOS

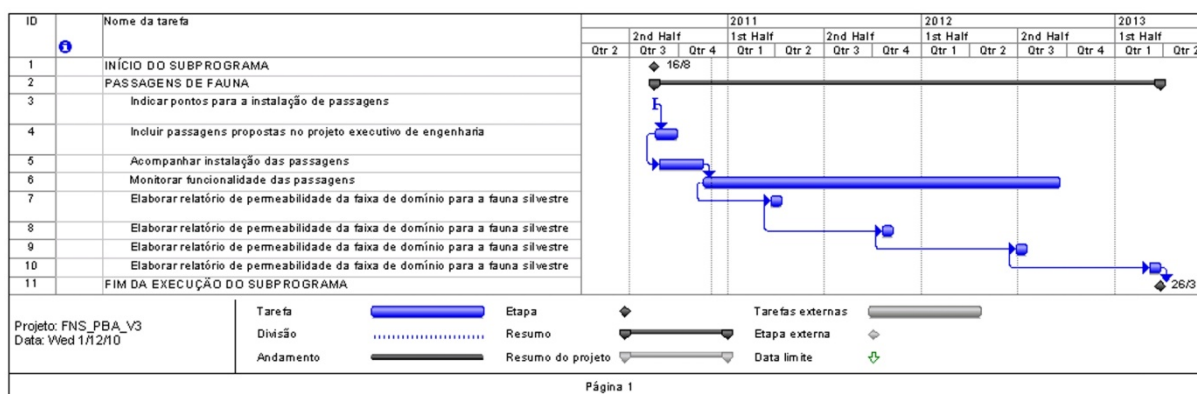
Recursos Humanos	Nível	Quant.	Unidade	Total meses	Valor Unitário
Coordenador (Biólogo ou Veterinário)	P1	1	Hxmês	24	8.000,00
Biólogo Junior ou Veterinário Junior	P4	1	Hxmês	24	4.880,00
Auxiliar	A2	1	Hxmês	12	3000,00

Recursos Materiais	Unidade	Quant.	Total Meses	Valor Unitário	Valor Total
Computador portátil	eq./mês	2	24	3.000,00	
GPS	eq./mês	1	24	800,00	
Maquina Fotográfica	eq./mês	1	24	500,00	
Veículos 4X4	veic/mês	1	24	8.837,94	212.110,56

### 6.2.9 – CRONOGRAMA

Este Subprograma deve ser aplicado pelas equipes de Projeto Básico de Engenharia selecionando a localização das passagens, eventos que são prévios à licitação das obras. As estruturas das passagens deverão ter seus projetos detalhados pelas equipes de projeto de engenharia e supervisão de obras. O monitoramento de execução deverá ser feito durante todo o período de obras e o monitoramento do uso das passagens pela fauna deverá ser feito através de vistorias aos locais especificados e se estender pelo mesmo período do monitoramento de atropelamentos da fauna.

FIGURA 6.2.1 – SUBPROGRAMA DE PASSAGENS DE FAUNA – CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO



### 6.2.10 – REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

FINDLAY, C. S.; BOURDAGES, J. Response time of wetland biodiversity to road construction on adjacent lands. Conservation Biology, n.14, p. 86-94, 2000.

FORMAN, R. T. T. Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions. Cambridge University Press, New York, 1995.

FORMAN, R. T. T., REINEKING, B.; HERSPERGER, A. M. Road traffic and nearby grassland bird patterns in a suburbanizing landscape. Environmental Management, n. 29: 782-800. 2002.

FORMAN, R. T. T.; ALEXANDER, L. E. Roads and their major ecological effects. Annual Review of Ecology and Systematics, n.29, p. 207-231, 1998.

- FORMAN, R. T. T.; DEBLINGER, R. D. The ecological road-effect zone of a Massachusetts (USA) suburban highway. *Conservation Biology*, n.14, p.36-46, 2000.
- GOLDSTEIN, P. Z.; DESALLE, R.; AMATO, G.; VOGLER, A. Conservation genetics at the species boundary. *Conservation Biology*, n.14, p.120-131, 2000.
- GOOSEM, M. Internal fragmentation: the effects of roads, highways, and powerline clearings on movements and mortality of rainforest vertebrates. In: LAURANCE, W. F. & BIERREGAARD, R. O. Jr. (Eds.). *Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities*. Chicago: University of Chicago Press, 1997. p. 241-255.
- HASKELL, D. G. Effects of forest roads on macroinvertebrate soil fauna of the southern Appalachian Mountains. *Conservation Biology*, n.14, p.57-63., 2000.
- JONES, M. E. Road upgrade, road mortality and remedial measures: impacts on a population of eastern quolls and Tasmanian devils. *Wildlife Research*, v. 27, p. 289-296, 2000.
- LYREN, L. M. Movement patterns of coyotes and bobcats relative to roads and underpasses in the Chino Hills area of southern California. 2001. 96 f. Thesis (Phylosopher Doctor) presented to the California State Polytechnic University, Pomona, USA.
- OIKOS. 2004. Norma Ambiental VALEC Nº 15. Passagens inferiores de fauna. Oikos Pesquisa Ambiental, Rio de Janeiro, 2004.
- PANASCI, T. A.; WHITACRE, D. F. Roadside hawk breeding ecology in forest and farming landscapes. *Willson Bulletin*, v.114, p.114-121, 2002.
- PRADA, C. de S. Atropelamento de vertebrados silvestres em uma região fragmentada do nordeste do estado de São Paulo: quantificação do impacto e análise dos fatores envolvidos. 2004. 147 f. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- REIJNEN, R.; FOPPEN, R.; MEEUWSEN, H. The effects of traffic on the density of breeding birds in dutch agricultural grasslands. *Biological conservation*, n. 75, p. 255-260, 1996.
- ROMANINI, P. H. Rodovias e meio ambiente: principais impactos ambientais, incorporação da variável ambiental em projetos rodoviários e sistema de gestão ambiental. 2000. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SCHONEWALD-COX, C. M.; BUECHNER, M. Park protection and public roads. In *Conservation Biology: The Theory and Practice of Nature Conservation, Preservation and Management* (FIEDLER, P. L.; JAIN, S. eds), Chapman and Hall, New York, 1992, p. 373-396.
- SCOSS, L. M. Efeito dos Impactos Ambientais provocados por estradas sobre a composição de guildas de mamíferos terrestres. 2002. Dissertação de mestrado, Universidade Vale do Rio Doce – UNIVALE; Campos II. Minas Gerais.