



## DIRETRIZ TÉCNICA N° 06/2018

### DIRETRIZ TÉCNICA REFERENTE AO TERMO DE REFERÊNCIA PARA O MONITORAMENTO DE FAUNA EM RODOVIAS

#### SUMÁRIO

1. <b>INTRODUÇÃO</b> .....	1
2. <b>DEFINIÇÕES</b> .....	2
3. <b>APLICABILIDADE</b> .....	3
4. <b>DIRETRIZES GERAIS</b> .....	4
4.1. Quando da solicitação de LP, LPA, LPIA, LP EIA/RIMA ou LIA: .....	4
4.2. Quando da solicitação de LPI ou LI: .....	5
4.3. Quando da solicitação de LO: .....	7
4.4. Quando da solicitação de LO de Regularização:.....	9

#### 1. INTRODUÇÃO

Considerando que o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul, instituído pela Lei Estadual nº 11.520, de 03.08.2000, estabelece no Capítulo VIII, artigo 55, que “a construção, instalação, ampliação, reforma, recuperação, alteração, operação e desativação de estabelecimentos, obras e atividades utilizadoras de recursos ambientais ou consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras, bem como capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis”.

Considerando que o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul estabelece no Capítulo V, Art. 167 que “Compete ao Poder Público em relação a fauna silvestre do Estado:”

... VI - instituir programas de proteção à fauna silvestre;

... VII - identificar e monitorar a fauna silvestre, espécies raras ou endêmicas e ameaçadas de extinção, objetivando sua proteção e perpetuação;

VIII - manter banco de dados sobre a fauna silvestre;

... XI - exercer o poder de polícia em ações relacionadas a fauna silvestre no território estadual, quer em áreas públicas ou privadas.



Considerando que o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul estabelece no Capítulo V, Art. 168 que “São instrumentos da política sobre a fauna silvestre:”

I - a pesquisa sobre a fauna;

... IV - o incentivo à preservação faunística;

V - o monitoramento e a fiscalização dos recursos faunísticos;

... VII - as listas de animais silvestres com espécies raras ou ameaçadas de extinção e endêmicas; VIII - programas de recuperação e manutenção dos “habitats” necessários à sobrevivência da fauna;

... X - o licenciamento ambiental.

Considerando que o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul estabelece no Capítulo V Art. 174 que “A construção de quaisquer empreendimentos que provoquem a interrupção de qualquer natureza do fluxo de águas naturais só será permitida quando forem tomadas medidas propostas por estudos que garantam a reprodução das distintas espécies da fauna aquática autóctone.”

Parágrafo único - Para os empreendimentos já existentes serão exigidos os estudos referidos no “caput” para a renovação da LO.

Considerando que o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul estabelece no Capítulo VII Art. 185 que “Compete ao Estado a manutenção da biodiversidade pela garantia dos processos naturais que permitam a conservação dos ecossistemas ocorrentes no território estadual.”

Considerando que o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul estabelece no Capítulo VII Art. 186 que “Para garantir a proteção de seu patrimônio genético compete ao Estado:

... II - garantir a preservação de amostras dos diversos componentes de seu território genético e de seus habitantes.

## 2. DEFINIÇÕES

Para efeito deste Termo de Referência, adotam-se as seguintes definições e aplicações práticas:

- a) **Licença Prévia (LP):** abertura de rodovia nova, de traçado inexistente, independente do tipo de pavimentação;



- b) **Licença Prévia de Ampliação (LPA):** rodovias existentes que já possuem Licença de Operação (LO) e será ampliada na sua extensão ou em número de pistas fora da faixa de domínio;
- c) **Licença Prévia de Instalação (LPI):** rodovias já existentes em que a pavimentação ocorrerá dentro da faixa domínio e sobre 80% ou mais do traçado já existente. Caso a pavimentação ocupe menos que 80% do traçado existente ou esteja fora da faixa de domínio, esta se enquadrará na LP.
- d) **Licença Prévia e de Instalação para Alteração (LPIA):** rodovias existentes em que necessite a duplicação de pistas de rolamento/ampliação, pavimentação e sempre que a intervenção ficar restrita à faixa de domínio, ou seja, quando não houver necessidade de alteração/modificação do traçado;
- e) **Licença Prévia (LP) com EIA/RIMA:** rodovias novas, de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento, conforme art. 2º da resolução CONAMA nº 01/1986 ou quando o empreendimento for causador de significativa degradação ambiental cuja apresentação do EIA e do respectivo Rima, sejam imprescindíveis, ficando a rigor do órgão ambiental essa decisão.
- f) **Licença de Instalação (LI):** abertura de rodovia nova, de traçado inexistente, independente do tipo de pavimentação, cujo empreendimento já possua LP;
- g) **Licença de Instalação de Ampliação (LIA):** duplicação de pistas de rolamento/ampliação, pavimentação, sempre que a intervenção atingir área fora da faixa do domínio;
- h) **Licença de Operação (LO):** rodovia nova ou existente independente do tipo de pavimentação e duplicação de pistas de rolamento/ampliação, pavimentação, sempre que a intervenção ficar restrita à faixa de domínio, ou seja, quando não houver necessidade de alteração/modificação do traçado, cujo empreendimento já conte com LI;
- i) **Licença de Operação (LO) de Regularização:** rodovia já existente, em operação e sem licenciamento ambiental.

### 3. APLICABILIDADE

Licenciamento ambiental junto à FEPAM para empreendimentos relacionados com implantação, recuperação ou ampliação de rodovias, sendo que, para requerimento do licenciamento deverá ser atendido o formulário específico para a atividade disponível no site da FEPAM, bem como normas e legislações vigentes.

#### 4. DIRETRIZES GERAIS

Estas diretrizes atendem todas as tipologias possíveis de licenciamento de rodovias enquadradas no Código de Atividade 3.451,00 e 3451,40 e 3451,10 (em casos de Municípios não capacitados para o licenciamento ambiental), conforme segue:

##### 4.1. Quando da solicitação de LP, LPA, LPIA, LP EIA/RIMA ou LIA:

###### 4.1.1. Diagnóstico:

Apresentar mapa com o traçado proposto e somado a este uma faixa lateral de pelo menos 3 (três) quilômetros de ambos os lados evidenciando prioritariamente os seguintes ambientes naturais e antropogênicos: áreas úmidas (cursos d'água, lagos, lagoas, açudes e banhados); formações arbóreas nativas; maciços de silvicultura; ninhais ou áreas de concentração de espécies da fauna nativa/exótica e ou doméstica; lavouras; pomares e conglomerados humanos.

###### 4.1.2. Inventário de fauna:

- a) Todos os inventários de fauna a seguir solicitados devem contemplar pelo menos quatro campanhas distribuídas em 12 meses de tal forma que cada campanha represente os levantamentos realizados numa estação do ano. Cada campanha deve abranger pelo menos duas amostragens de campo onde os principais ecossistemas devem ser investigados quanto à ocorrência de espécies da fauna.
- b) Inventariar a avifauna no traçado proposto somando-se a este uma faixa lateral de ambos os lados de até 3.000 metros.
- c) Inventariar a herpetofauna no traçado proposto somando-se a este uma faixa lateral de ambos os lados de até 3.000 metros.
- d) Inventariar a mastofauna no traçado proposto somando-se a este uma faixa lateral de ambos os lados de até 3.000 metros.
- e) Os inventários devem ser apresentados com a seguinte estrutura mínima: **Introdução:** com informações sobre o que se sabe do grupo faunístico objeto do trabalho na área do estudo, valendo-se para tanto mencionar dados secundários; **Método:** Descrição dos locais amostrados; descrição do(s) método(s) adotado(s) nos levantamentos; condições climáticas nos dias de amostragem em campo e esforço amostral empregado (horas, número de armadilhas, etc); **Resultados:** lista de espécies e status de conservação, curva do coletor com dados discriminados para cada uma das quatro campanhas; além da riqueza de espécies, os inventários devem trazer também dados de abundância e localização precisa de populações plotadas no mapa mencionado no item 1.2. **Conclusões:** neste título o(s) autor(es) deve(m) mencionar - mesmo que de maneira estimada - os setores críticos de movimentação de fauna cruzando as informações do diagnóstico da fauna com a estrutura da paisagem. **Recomendações:** é nesta parte do trabalho que



o(s) autor(es) deve(m) indicar para o futuro projeto todas as recomendações que possam mitigar o impacto da via sobre a fauna. Aqui devem aparecer recomendações sobre cercamento, redutores de velocidade, sinalização luminosa ou placas, passadores de fauna, tudo sempre associado ao grupo ou aos grupos suscetíveis aos atropelamentos.

**Obs.1:** a FEPAM, com base em critérios técnicos justificados e dependente das características dos sítios investigados, poderá determinar/aceitar alterações na estrutura dos diagnósticos.

**Obs.2:** nos diagnósticos são esperadas menções a dados secundários sobre a fauna na região.

#### **4.2. Quando da solicitação de LPI ou LI:**

Apresentar mapa com o projeto proposto e somado a este uma faixa lateral de pelo menos 3 quilômetros de ambos os lados evidenciando prioritariamente os seguintes ambientes naturais e antropogênicos: áreas úmidas (cursos d'água, lagos, lagoas, açudes e banhados); formações arbóreas nativas; maciços de silvicultura; ninhais ou áreas de concentração de espécies da fauna nativa/exótica e ou doméstica; lavouras; pomares e conglomerados humanos e indicando os locais a receberem as medidas mitigadoras tais como cercamento, redutores de velocidade, sinalização luminosa ou placas, passadores de fauna, tudo sempre de acordo com os inventários de diagnóstico e associado ao grupo ou aos grupos de fauna suscetíveis aos atropelamentos.

##### **4.2.1. Monitoramento**

Após os casos descritos quando da solicitação LP, na solicitação da LPI ou LI deverá ser apresentado o Programa de Monitoramento de Fauna contemplando no mínimo os seguintes aspectos:

- a) Apresentar Projeto de Monitoramento para os grupos alvo (anfíbios, répteis, aves e mamíferos). As questões metodológicas e procedimentos amostrais ou analíticos são sugeridos a seguir. O objetivo final é inventariar atropelamentos e medir a efetividade das medidas mitigadoras. O monitoramento precisa ser capaz de responder quais, quantos, onde e quando morrem;
- b) Apontar a(s) área(s) da rodovia a ser(em) amostrada(a): Pistas de rodagem e acostamentos (carcaças eventualmente encontradas na faixa de domínio ou além não devem ser incorporadas nas estimativas de quantos morrem, mas devem ser reconhecidas nas listas de espécies afetadas);
- c) Não remover as carcaças após o registro. Remover as carcaças

- registradas apenas quando há outra pesquisa na mesma rodovia;
- d) Amostrar inclusive espécies domésticas (cães, gatos, cavalos, bovinos...);
  - e) Dados a serem coletados: data, espécie e coordenadas geográficas, fotos ou carcaças quando necessário para identificação, idade e sexo quando possível;
  - f) Intervalo de amostragem: mensal para todos, exceto anfíbios;
  - g) Duração da amostragem: a ser decidido caso a caso;

#### **4.2.1.1. Quanto a mamíferos, aves e répteis (médio e grande porte):**

- a) Velocidade/veículo: a menor velocidade permitida pela legislação
- b) Horário de amostragem: evitar horários de elevada remoção de carcaças (elevado tráfego ou atividade de carnicheiros). Preferencialmente alternar ponto de início a cada amostragem.
- c) Número de observadores: dois
- d) Sentido do deslocamento - Um sentido: em rodovias de pista simples ou dupla com volume de tráfego médio diário (VDM) < 10.000 veículos, sem barreira ou canteiro central. Dois sentido: rodovias com mais de duas pistas por sentido ou com VDM > 10.000.

#### **4.2.1.2. Quanto a anfíbios e outros pequenos vertebrados:**

- a) Velocidade/veículo: caminhamento;
- b) Horário de amostragem: ao amanhecer;
- c) Número de observadores: um por pista. Sentido de rodagem;
- d) Amostragem em trechos selecionados: Unidades de Conservação, habitats relevantes ou outras áreas selecionadas de acordo com o contexto. Sugere-se piloto para definir número, extensão dos trechos bem como número de replicações temporais em cada momento de amostragem;
- e) Período amostral: época reprodutiva das espécies alvo;

#### **4.2.1.3. Perguntas que o monitoramento deverá responder:**

- a) **QUANTOS MORREM?** (para todos os grupos)  
**Questões metodológicas para obter as respostas:**
  - Estimativa da magnitude: deve ser estimada utilizando um método que corrija os efeitos da detecção imperfeita e remoção de carcaças;
  - Avaliação da detecção: deve ser avaliada considerando o método e observadores utilizados na amostragem e deve ser repetida quando e onde os fatores que afetam a detecção mudam (ex. sempre que houver mudança na equipe);
  - Abordagens disponíveis na literatura: avaliar a detecção dispondo carcaças em trechos aleatórios; amostrando a pé imediatamente após a amostragem com veículo em trechos aleatórios (neste caso assume-se que a amostragem a pé tem detecção perfeita);

- Remoção de carcaças: o intervalo de tempo entre revisões para estimar o tempo de persistência das carcaças deve considerar a velocidade de remoção das carcaças (p. ex. horas para anfíbios e dias para grandes mamíferos). Uma avaliação da persistência por trimestre;
- Abordagens disponíveis na literatura (checagem da persistência das carcaças durante horas ou dias subsequentes): disposição de carcaças em trechos aleatórios e uso de carcaças disponíveis na rodovia.

b) **ONDE OCORRE A MORTALIDADE?**

**Questões metodológicas para obter as respostas:**

- Identificação de Hotspots: escala de agregação, incerteza (intervalos de confiança) e suficiência amostral devem ser considerados. Aplicar critérios de priorização para escolha de hotspots para mitigação (p. ex. intensidade da agregação);
- Grupos para análise: **Multiespecíficos**: classes taxonômicas, grupos funcionais (atributos relacionados às estratégias de mitigação), todos os vertebrados. **Monoespecíficos**: espécies ameaçadas ou outras espécies alvo.

c) **QUANDO OCORRE A MORTALIDADE?**

**Questões metodológicas para obter as respostas:**

- Intervalo de amostragem: Horas, dias ou meses para descrever padrões diários, semanais ou sazonais, dependendo da estratégia de mitigação a ser adotada;
- Duração da amostragem: Depende da escala temporal a ser avaliada (p. ex. pelo menos dois anos para padrões sazonais).

**Observação:** em casos de porte excepcional, solicitar a DTREIA (Declaração de Aprovação do Termo de Referência) quando tratar-se de traçado não existente.

### 4.3. Quando da solicitação de LO:

#### 4.3.1. Monitoramento

Após os casos descritos no item 4.1, quando da solicitação LO, deverá ser apresentado o Programa de Monitoramento de Fauna contemplando no mínimo os seguintes aspectos:

- a) Apresentar Projeto de Monitoramento para os grupos alvo (anfíbios, répteis, aves e mamíferos). As questões metodológicas e procedimentos amostrais ou analíticos são sugeridos a seguir. O objetivo final é inventariar atropelamentos e medir a efetividade das medidas mitigadoras. O monitoramento precisa ser capaz de responder quais, quantos, onde e quando morrem;
- b) Apontar a(s) área(s) da rodovia a ser(em) amostrada(a): Pistas de

- rodagem e acostamentos (carcaças eventualmente encontradas na faixa de domínio ou além não devem ser incorporadas nas estimativas de quantos morrem, mas devem ser reconhecidas nas listas de espécies afetadas);
- c) Não remover as carcaças após o registro. Remover as carcaças registradas apenas quando há outra pesquisa na mesma rodovia;
  - d) Amostrar inclusive espécies domésticas (cães, gatos, cavalos, bovinos...);
  - e) Dados a serem coletados: data, espécie e coordenadas geográficas, fotos ou carcaças quando necessário para identificação, idade e sexo quando possível;
  - f) Intervalo de amostragem: mensal para todos, exceto anfíbios;
  - g) Duração da amostragem: a ser decidido caso a caso;

#### **4.3.1.1. Quanto a mamíferos, aves e répteis (médio e grande porte):**

- a) Velocidade/veículo: a menor velocidade permitida pela legislação
- b) Horário de amostragem: evitar horários de elevada remoção de carcaças (elevado tráfego ou atividade de carniceros). Preferencialmente alternar ponto de início a cada amostragem.
- c) Número de observadores: dois
- d) Sentido do deslocamento - Um sentido: em rodovias de pista simples ou dupla com volume de tráfego médio diário (VDM) < 10.000 veículos, sem barreira ou canteiro central. Dois sentido: rodovias com mais de duas pistas por sentido ou com VDM > 10.000.

#### **4.3.1.2. Quanto a anfíbios e outros pequenos vertebrados:**

- a) Velocidade/veículo: caminhamento;
- b) Horário de amostragem: ao amanhecer;
- c) Número de observadores: um por pista. Sentido de rodagem;
- d) Amostragem em trechos selecionados: Unidades de Conservação, habitats relevantes ou outras áreas selecionadas de acordo com o contexto. Sugere-se piloto para definir número, extensão dos trechos bem como número de replicações temporais em cada momento de amostragem;
- e) Período amostral: época reprodutiva das espécies alvo;

#### **4.3.1.3. Perguntas que o monitoramento deverá responder:**

- a) **QUANTOS MORREM?** (para todos os grupos)  
**Questões metodológicas para obter as respostas:**
  - Estimativa da magnitude: deve ser estimada utilizando um método que corrija os efeitos da detecção imperfeita e remoção de carcaças;
  - Avaliação da detecção: deve ser avaliada considerando o método e observadores utilizados na amostragem e deve ser repetida quando e onde os fatores que afetam a detecção mudam (ex. sempre que houver



mudança na equipe);

- Abordagens disponíveis na literatura: avaliar a detecção dispondo carcaças em trechos aleatórios; amostrando a pé imediatamente após a amostragem com veículo em trechos aleatórios (neste caso assume-se que a amostragem a pé tem detecção perfeita);
- Remoção de carcaças: o intervalo de tempo entre revisões para estimar o tempo de persistência das carcaças deve considerar a velocidade de remoção das carcaças (p. ex. horas para anfíbios e dias para grandes mamíferos). Uma avaliação da persistência por trimestre;
- Abordagens disponíveis na literatura (checagem da persistência das carcaças durante horas ou dias subsequentes): disposição de carcaças em trechos aleatórios e uso de carcaças disponíveis na rodovia.

b) **ONDE OCORRE A MORTALIDADE?**

**Questões metodológicas para obter as respostas:**

- Identificação de Hotspots: escala de agregação, incerteza (intervalos de confiança) e suficiência amostral devem ser considerados. Aplicar critérios de priorização para escolha de hotspots para mitigação (p. ex. intensidade da agregação);
- Grupos para análise: **Multiespecíficos**: classes taxonômicas, grupos funcionais (atributos relacionados às estratégias de mitigação), todos os vertebrados. **Monoespecíficos**: espécies ameaçadas ou outras espécies alvo.

c) **QUANDO OCORRE A MORTALIDADE?**

**Questões metodológicas para obter as respostas:**

- Intervalo de amostragem: Horas, dias ou meses para descrever padrões diários, semanais ou sazonais, dependendo da estratégia de mitigação a ser adotada;
- Duração da amostragem: Depende da escala temporal a ser avaliada (p. ex. pelo menos dois anos para padrões sazonais).

**4.3.2. Quando a LO for referente a Núcleos Rodoviários:**

Nos casos em que a LO for aplicada a Núcleos Rodoviários, o Programa de Monitoramento de Fauna deverá seguir os mesmos aspectos mínimos mencionados no item 4.3.1. No entanto, os relatórios deverão ser apresentados de maneira separada, conforme cada rodovia específica do núcleo.

**4.4. Quando da solicitação de LO de Regularização:**

**4.4.1. Diagnóstico:**

Apresentar mapa com o traçado proposto e somado a este uma faixa lateral de pelo menos 3 (três) quilômetros de ambos os lados evidenciando prioritariamente os seguintes ambientes naturais e antropogênicos: áreas úmidas (cursos d'água, lagos, lagoas, açudes e banhados); formações arbóreas

nativas; maciços de silvicultura; ninhais ou áreas de concentração de espécies da fauna nativa/exótica e ou doméstica; lavouras; pomares e conglomerados humanos.

#### 4.4.2. Inventário de fauna:

- a) Todos os inventários de fauna a seguir solicitados devem contemplar pelo menos quatro campanhas distribuídas em 12 meses de tal forma que cada campanha represente os levantamentos realizados numa estação do ano. Cada campanha deve abranger pelo menos duas amostragens de campo onde os principais ecossistemas devem ser investigados quanto a ocorrência de espécies da fauna.
- b) Inventariar a avifauna no traçado proposto somando-se a este uma faixa lateral de ambos os lados de até 3.000 metros.
- c) Inventariar a herpetofauna no traçado proposto somando-se a este uma faixa lateral de ambos os lados de até 3.000 metros.
- d) Inventariar a mastofauna no traçado proposto somando-se a este uma faixa lateral de ambos os lados de até 3.000 metros.
- e) Os inventários devem ser apresentados com a seguinte estrutura mínima: **Introdução:** com informações sobre o que se sabe do grupo faunístico objeto do trabalho na área do estudo, valendo-se para tanto mencionar dados secundários; **Método:** Descrição dos locais amostrados; descrição do(s) método(s) adotado(s) nos levantamentos; condições climáticas nos dias de amostragem em campo e esforço amostral empregado (horas, número de armadilhas, etc); **Resultados:** lista de espécies e status de conservação, curva do coletor com dados discriminados para cada uma das quatro campanhas; além da riqueza de espécies, os inventários devem trazer também dados de abundância e localização precisa de populações plotadas no mapa mencionado no item 1.2. **Conclusões:** neste título o(s) autor(es) deve(m) mencionar - mesmo que de maneira estimada - os setores críticos de movimentação de fauna cruzando as informações do diagnóstico da fauna com a estrutura da paisagem. **Recomendações:** é nesta parte do trabalho que o(s) autor(es) deve(m) indicar para o futuro projeto todas as recomendações que possam mitigar o impacto da via sobre a fauna. Aqui devem aparecer recomendações sobre cercamento, redutores de velocidade, sinalização luminosa ou placas, passadores de fauna, tudo sempre associado ao grupo ou aos grupos suscetíveis aos atropelamentos.

**Obs.1:** a FEPAM, com base em critérios técnicos justificados e dependente das características dos sítios investigados, poderá determinar/aceitar alterações na estrutura dos diagnósticos.

**Obs.2:** nos diagnósticos são esperadas menções a dados secundários sobre a fauna na região.

#### **4.4.3. Monitoramento**

Após o Diagnóstico (item 4.4.1) e Inventário de Fauna (item 4.4.2), deverá ser apresentado o Programa de Monitoramento de Fauna contemplando no mínimo os seguintes aspectos:

- a) Apresentar Projeto de Monitoramento para os grupos alvo (anfíbios, répteis, aves e mamíferos). As questões metodológicas e procedimentos amostrais ou analíticos são sugeridos a seguir. O objetivo final é inventariar atropelamentos e medir a efetividade das medidas mitigadoras. O monitoramento precisa ser capaz de responder quais, quantos, onde e quando morrem;
- b) Apontar a(s) área(s) da rodovia a ser(em) amostrada(a): Pistas de rodagem e acostamentos (carcaças eventualmente encontradas na faixa de domínio ou além não devem ser incorporadas nas estimativas de quantos morrem, mas devem ser reconhecidas nas listas de espécies afetadas);
- c) Não remover as carcaças após o registro. Remover as carcaças registradas apenas quando há outra pesquisa na mesma rodovia;
- d) Amostrar inclusive espécies domésticas (cães, gatos, cavalos, bovinos...);
- e) Dados a serem coletados: data, espécie e coordenadas geográficas, fotos ou carcaças quando necessário para identificação, idade e sexo quando possível;
- f) Intervalo de amostragem: mensal para todos, exceto anfíbios;
- g) Duração da amostragem: a ser decidido caso a caso;

##### **4.4.3.1. Quanto a mamíferos, aves e répteis (médio e grande porte):**

- a) Velocidade/veículo: a menor velocidade permitida pela legislação
- b) Horário de amostragem: evitar horários de elevada remoção de carcaças (elevado tráfego ou atividade de carnicheiros). Preferencialmente alternar ponto de início a cada amostragem.
- c) Número de observadores: dois
- d) Sentido do deslocamento - Um sentido: em rodovias de pista simples ou dupla com volume de tráfego médio diário (VDM) < 10.000 veículos, sem barreira ou canteiro central. Dois sentido: rodovias com mais de duas pistas por sentido ou com VDM > 10.000.

##### **4.4.3.2. Quanto a anfíbios e outros pequenos vertebrados:**

- a) Velocidade/veículo: caminhamento;
- b) Horário de amostragem: ao amanhecer;
- c) Número de observadores: um por pista. Sentido de rodagem;
- d) Amostragem em trechos selecionados: Unidades de Conservação, habitats relevantes ou outras áreas selecionadas de acordo com o contexto. Sugere-se piloto para definir número, extensão dos trechos

bem como número de replicações temporais em cada momento de amostragem;

- e) Período amostral: época reprodutiva das espécies alvo;

#### 4.4.3.3. Perguntas que o monitoramento deverá responder:

##### a) QUANTOS MORREM? (para todos os grupos)

###### Questões metodológicas para obter as respostas:

- Estimativa da magnitude: deve ser estimada utilizando um método que corrija os efeitos da detecção imperfeita e remoção de carcaças;
- Avaliação da detecção: deve ser avaliada considerando o método e observadores utilizados na amostragem e deve ser repetida quando e onde os fatores que afetam a detecção mudam (ex. sempre que houver mudança na equipe);
- Abordagens disponíveis na literatura: avaliar a detecção dispondo carcaças em trechos aleatórios; amostrando a pé imediatamente após a amostragem com veículo em trechos aleatórios (neste caso assume-se que a amostragem a pé tem detecção perfeita);
- Remoção de carcaças: o intervalo de tempo entre revisões para estimar o tempo de persistência das carcaças deve considerar a velocidade de remoção das carcaças (p. ex. horas para anfíbios e dias para grandes mamíferos). Uma avaliação da persistência por trimestre;
- Abordagens disponíveis na literatura (checagem da persistência das carcaças durante horas ou dias subsequentes): disposição de carcaças em trechos aleatórios e uso de carcaças disponíveis na rodovia.

##### b) ONDE OCORRE A MORTALIDADE?

###### Questões metodológicas para obter as respostas:

- Identificação de Hotspots: escala de agregação, incerteza (intervalos de confiança) e suficiência amostral devem ser considerados. Aplicar critérios de priorização para escolha de hotspots para mitigação (p. ex. intensidade da agregação);
- Grupos para análise: **Multiespecíficos**: classes taxonômicas, grupos funcionais (atributos relacionados às estratégias de mitigação), todos os vertebrados. **Monoespecíficos**: espécies ameaçadas ou outras espécies alvo.

##### c) QUANDO OCORRE A MORTALIDADE?

###### Questões metodológicas para obter as respostas:

- Intervalo de amostragem: Horas, dias ou meses para descrever padrões diários, semanais ou sazonais, dependendo da estratégia de mitigação a ser adotada;
- Duração da amostragem: Depende da escala temporal a ser avaliada (p. ex. pelo menos dois anos para padrões sazonais).

**Observação geral:** caso a rodovia tenha passado por monitoramento de fauna/atropelamentos, resumo conclusivo, especialmente com informações



sobre locais de concentração de atropelamentos e grupos de fauna mais atingidos, devem ser apresentados ao pedido da licença seguinte.

O cumprimento da presente Diretriz Técnica não exclui a obrigatoriedade de atendimento às demais normas e dispositivos legais aplicáveis.

Em, 20 de dezembro de 2018.

**Eng° Gabriel Simioni Ritter**  
**Diretor Técnico da FEPAM**

Elaborado por Luis Fernando Perello