

PLANO BÁSICO DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL

P3 – Programa de Monitoramento de Atropelamento de Fauna

Revisão: 01

Data: 08/10/2013

Folha: 1/13

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1.0 Introdução / Justificativa | 2 |
| 2.0 Objetivos, Metas e Indicadores | 2 |
| 3.0 Âmbito de Aplicação | 3 |
| 4.0 Ações / Atividades | 3 |
| 5.0 Distribuição de Responsabilidades | 9 |
| 6.0 Relatórios | 9 |
| 7.0 Cronograma | 10 |
| 8.0 Recursos Humanos e Materiais a serem Alocados | 12 |
| 9.0 Relação com Outros Programas | 12 |

PLANO BÁSICO DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL

P3 – Programa de Monitoramento de Atropelamento de Fauna

Revisão: 01

Data: 08/10/2013

Folha: 2/13

1.0

Introdução / Justificativa

Os impactos causados pela criação, ampliação e manutenção de vias de rodagem sobre o ambiente natural são diversos e extremamente relevantes. Muitas rodovias são implantadas em áreas com presença de importantes remanescentes de vegetação nativa, ou mesmo próximas a unidades de conservação, situação que é apontada como uma das principais causas de mortalidade de diversas espécies de animais silvestres.

Os vertebrados terrestres, especialmente mamíferos de médio e grande porte, estão mais propensos a sofrer restrições de deslocamento e morte por atropelamento, porque são mais ativos e deslocam-se por áreas maiores. As aves também são afetadas pelos impactos das rodovias, porém, assim como os morcegos, conseguem transpor as rodovias com maior facilidade por meio do voo. Dessa forma, o P3 – Programa de Monitoramento de Atropelamento de Fauna se justifica como ferramenta para se obter melhor conhecimento da comunidade faunística local e para possibilitar a execução de medidas que reduzam o número de atropelamentos registrados na rodovia.

Cumprindo ressaltar que esse Programa foi readequado, atendendo assim o Parecer 02001.002806/2014-61 COTRA/IBAMA de 16 de julho de 2014 (páginas 35 a 47).

2.0

Objetivos, Metas e Indicadores

Objetivos

- Identificar as espécies de vertebrados silvestres presentes ao longo da BR – 101/ES/BA;
- Registrar os impactos da rodovia sobre os espécimes de vertebrados silvestres
- Identificar os principais trechos da BR – 101/ES/BA considerados críticos para a fauna silvestre;
- Propor, a partir dos resultados obtidos no Monitoramento, adequação para minimizar os impactos sobre a fauna de vertebrados silvestres.

Metas

- Monitorar e acompanhar o desenvolvimento do quadro de atropelamentos da fauna na rodovia BR-101/SP.
- Gerar um banco de dados com os resultados obtidos, a fim de contribuir com informações importantes para a concepção de outros empreendimentos.

PLANO BÁSICO DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL

P3 – Programa de Monitoramento de Atropelamento de Fauna

Revisão: 01

Data: 08/10/2013

Folha: 3/13

- Identificar pontos com problemáticas de atropelamento, e propor medidas de mitigação desse impacto.

Indicadores

- Número de espécies registradas
- Abundância das espécies ameaçadas de extinção registradas
- Densidade populacional das espécies, bem como alterações temporais de acordo com as fases do empreendimento.

3.0

Âmbito de Aplicação

O presente programa se aplica ao longo da faixa de domínio da Rodovia BR-101/ES/BA, incluindo todos os dispositivos de drenagem (bueiros de talvegue, galerias, etc) localizados em trechos com matizes florestadas e que apresentam potencial de utilização por vertebrados terrestres de médio e grande porte e outros grupos faunísticos. Inclui também as faixas ciliares cruzadas por pontes e viadutos, e trechos rodoviários que interceptam maciços florestais.

4.0

Ações / Atividades

As atividades previstas no presente Programa estão apresentadas a seguir.

Reconhecimento preliminar

O Programa de Monitoramento de Atropelamento de Fauna terá início com campanhas de reconhecimento preliminar realizada por especialistas ao longo de toda a rodovia. As campanhas de reconhecimento serão acompanhadas pelos técnicos de operação da ECO-101 para esclarecimentos e treinamento para as próximas etapas do programa.

Nas vistorias serão incluídas inspeções em bueiros de talvegue e travessias de cursos d'água em ponte, onde será verificada a presença de pegadas e outros vestígios indicativos da circulação da fauna silvestre. Todos os trechos serão avaliados e pontuados quanto a sua relevância de acordo com os critérios estabelecidos.

Campanhas de acompanhamento periódico

PLANO BÁSICO DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL

P3 – Programa de Monitoramento de Atropelamento de Fauna

Revisão: 01

Data: 08/10/2013

Folha: 4/13

Após a análise preliminar dos principais trechos considerados críticos, os mesmos deverão ser pontuados e vistoriados mensalmente pela equipe de operação da ECO-101, conforme a sua relevância. Estas informações devem ser registradas em listas de verificação específicas e armazenadas pela equipe de gestão ambiental da concessionária para utilização futura. Durante as vistorias, a população lindeira e as equipes responsáveis pela operação da rodovia serão entrevistadas para verificar eventuais ocorrências passadas de visualização de fauna silvestre e/ou casos de atropelamentos.

Para elaboração deste PBRA, a Concessionária realizou por meio do Diagnóstico Ambiental presente no RCA, a identificação de trechos com maior sensibilidade e que podem constituir impactos sobre a fauna. Dentre eles, destaca-se a Reserva Biológica de Sooretama, que é atravessada pela BR-101/ES/BA. Esse trecho deverá ser objeto constante de monitoramento e avaliação das medidas de controle para mitigar impactos na fauna local.

Campanhas de monitoramento de atropelamento de fauna

Para a execução do Programa de monitoramento de atropelamento de fauna, as metodologias a serem utilizadas atenderão a Instrução Normativa nº 13/2013 do IBAMA, que estabelece os procedimentos para padronização metodológica dos planos de amostragem de fauna exigidos nos estudos ambientais necessários para o licenciamento ambiental de rodovias e ferrovias.

As campanhas de monitoramento e a apresentação de relatórios serão realizadas por equipes especializadas, mensalmente, sendo que o espaçamento das campanhas amostrais deverá ser fixo, podendo haver flexibilidade máxima de atraso de início das campanhas em 1 (uma) semana, de modo a não comprometer a avaliação da variação sazonal.

As amostragens deverão ser realizadas em veículo ou automóvel de linha com velocidade máxima de 40 km/h (ou aquela permitida pela legislação a vigor), para garantir que não haja perda de informações e que sejam facilitadas as eventuais paradas para identificação e registro de animais e vestígios. A Rodovia deverá ser percorrida em um sentido e depois no outro, de modo a amostrar ambos os lados, não sendo aceitos intervalos entre os percursos.

Sempre que houver visualização ou indício de animal atropelado no empreendimento ou em sua faixa de domínio, o deslocamento deverá ser interrompido para que a equipe obtenha as informações constantes nos dados de atropelamento de fauna a serem apresentados. Todos os dados provenientes de cada “registro deverão ser compilados em planilha eletrônica única, de modo a possibilitar a alimentação de um banco de dados”,

PLANO BÁSICO DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL

P3 – Programa de Monitoramento de Atropelamento de Fauna

Revisão: 01

Data: 08/10/2013

Folha: 5/13

modelo indicado pelo IBAMA (www.ibama.gov.br/licenciamento). Cabe lembrar ainda que serão considerados apenas registros da fauna de vertebrados silvestres, sendo descartado o registro de animais domésticos e exóticos (cães, gatos, boi, cavalo, etc).

Caso não seja possível a pronta identificação das espécies, os registros fotográficos deverão permitir a posterior identificação com auxílio de literatura especializada.

De forma a atender o Parecer N° 02001.002806/2014-61 COTRA/IBAMA de 16 de julho de 2014 (página 36/47) a cada campanha, as amostragens de carro e a pé deverão abranger ao menos duas varreduras nos segmentos, visando estimar a taxa de adição de carcaças. A primeira varredura tem por objetivo a retirada/marcação dos indivíduos encontrados atropelados ao longo do último mês para que não seja superestimado o número de atropelamentos. A segunda varredura tem por objetivo o cálculo mais preciso dos animais atropelados ao longo do último dia devendo ser desconsiderados os espécimes retirados/marcados no primeiro dia. As taxas de atropelamento deverão ser calculadas com base nos dados dos segundos dias de cada campanha.

Concomitantemente, para analisar a distribuição espacial dos atropelamentos, será utilizado o programa SIRIEMA, software livre distribuído pelo Laboratório de Ecologia de Populações e Comunidades da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (COELHO *et al* 2008). Tal programa utiliza a estatística K de Ripley para avaliar a não-aleatoriedade dos atropelamentos ao longo da rodovia. Este programa mostra a intensidade de agrupamento de atropelamentos através de picos no gráfico. Cabe lembrar que os trechos de rodovia feitos a pé pode mostrar um maior índice de animais atropelados, porque a pé se torna possível a observação de animais menores, como répteis, anfíbios e pequenos mamíferos. Desta forma devem ser analisados dois conjuntos de dados distintos: um contendo todos os registros (incluindo os trajetos percorridos a pé e de carro) e um segundo conjunto que leva em consideração somente os trechos percorridos de carro. Desta forma deve se buscar analisar o efeito que a observação dos trechos a pé teria na determinação dos *hotspots* de fauna atropelada.

De fato, os trajetos a pé têm uma grande influência na determinação dos pontos com maior índice de atropelamentos e, portanto, a determinação destes trechos como sendo de *hotspots* deve ser analisada com cautela. A maior visualização de animais de pequeno porte atropelados, que só é possível nestes trechos feitos a pé, aumenta consideravelmente o número de registros nestes trechos. Entretanto, a falta de uma aleatorização dos trechos feitos a pé, mudando-os nas diferentes campanhas, impede que se possa afirmar que estes trechos sejam realmente considerados como *hostposts*.

Deverão ser apresentados os dados climáticos da região no período da realização das campanhas, incluindo índice pluviométrico e outros dados relevantes que possam influenciar a atividade ou o comportamento dos diferentes grupos faunísticos.

PLANO BÁSICO DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL

P3 – Programa de Monitoramento de Atropelamento de Fauna

Revisão: 01

Data: 08/10/2013

Folha: 6/13

As campanhas de monitoramento serão mensais, bem como os respectivos relatórios. Além disto, serão emitidos relatórios mensais e semestrais e anuais de consolidação a fim de obter maior comparabilidade da relação entre os atropelamentos de fauna e a obra na rodovia. Além do monitoramento e controle de atropelamento de fauna, como já estabelecido, poderá ser verificada a necessidade de instalação de redutores de velocidade e placas sinalizadores de travessia de fauna nos trechos da rodovia com presença de remanescentes florestais.

Os relatórios de monitoramento da fauna atropelada deverão correlacionar os tipos de paisagens existentes, relevo, grau de preservação floresta e antrópica a fim de verificar quais medidas deverão ser adotados para mitigar os efeitos negativos da Rodovia sobre as populações de vertebrados terrestres.

Nos casos de atropelamentos da fauna na pista, o seguinte procedimento deverá ser realizado:

- Animais atropelados deverão ser retirados da pista, tomando o cuidado durante o manejo. Segundo o Parecer N° 02001.002806/2014-61 COTRA/IBAMA de 16 de julho de 2014, a retirada das carcaças deve ocorrer somente se a mesma não oferecer perigo aos pesquisadores, nos demais casos, devem ser marcadas e mantidas no local;
- Durante o manejo, os espécimes atropelados deverão ser identificados quando possível, no nível de espécie. Caso não seja possível, os mesmos deverão ser fotografados com uma escala (régua, fita métrica) e enviados (o registro fotográfico ou carcaça) a um pesquisador especialista no grupo (mastofauna, avifauna e herpetofauna). Para tanto, o empreendedor deverá estabelecer contato prévio com Instituições de Pesquisa local;
- Cada espécime atropelado deverá ser registrado em uma Ficha de Ocorrência específica, que deve conter informações sobre o animal atropelado como o local (km), horário de recolhimento do cadáver e/ou quando possível, o horário do atropelamento, tamanho da carcaça, informações morfológicas (cor da pelagem, penas, escamas, etc), destinação (envio a uma Instituição, descarte, taxidermia, etc) (modelo do IBAMA já mencionado).
- Análise das séries históricas da base de dados assim que o acúmulo de informações adquira representatividade estatística;
- Identificação dos pontos críticos em termos de atropelamento de fauna.

Todos os dados de atropelamentos da fauna deverão ser correlacionados com o tipo de paisagem, relevo, grau de preservação florestal e antrópica a fim de verificar quais medidas deverão ser tomados para mitigar os impactos sobre os grupos da fauna silvestre. Assim, os resultados desse monitoramento fornecerão subsídios para a

PLANO BÁSICO DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL

P3 – Programa de Monitoramento de Atropelamento de Fauna

Revisão: 01

Data: 08/10/2013

Folha: 7/13

implantação de trechos de cercas ou outros tipos de barreiras que evitem a travessia das pistas de rolamento pela fauna silvestre.

Destinação das Carcaças e Animais Feridos / Estabelecimento de Parcerias com Instituição de Pesquisa e Clínicas Veterinárias

O Parecer 02001.002806/2014-61 COTRA/IBAMA estabelece que os animais atropelados em bom estado de conservação sejam enviados a uma Instituição de pesquisa para posterior tombamento em coleção científica. Dessa forma, a anuência da Instituição científica deverá ser apresentada ao IBAMA juntamente com a Solicitação de Captura, coleta e transporte da fauna silvestre.

Por outro lado, os animais encontrados feridos deverão ser enviados a uma Clínica Veterinária parceira ou CETAS. Para tanto, anteriormente ao início da campanha, tais parcerias ou acordo de cooperação deverão ser feitas pelo empreendedor e apresentadas ao IBAMA, juntamente com a Autorização de captura, coleta e transporte da fauna.

Implantação das Medidas de Mitigação

No caso de detecção de trechos considerados críticos para a fauna, ou seja, em pontos com maior número de acidentes, medidas de mitigação deverão ser aplicadas, incluindo:

- Implantação de cercas, cercas guia ou outras formas de barreira física;
- Implantação de placas de redução de velocidade em áreas com maior sensibilidade ambiental, como os corredores de migração faunística, as baixadas e áreas preservadas;
- Implantação de lombadas, redutores de velocidade e/ou sonorizadores em trechos críticos;
- Implantação de sinalização específica, com figuras representativas ou advertências;
- Readequação de bueiros tubulares com dimensões mínimas de 2,0 x 2,0 m que podem ser adaptadas com passagens secas no interior da galeria (ver item abaixo).

No caso da implantação de passagens subterrâneas de fauna, deverá ser prevista a readequação de estruturas subterrâneas para permitir maior permeabilidade entre as margens da Rodovia. Para tanto, segue abaixo a descrição do Sub-Programa de monitoramento da eficácia da passagem de fauna.

Cabe lembrar que a localização e o número de cada passagem subterrânea de fauna deverão ser indicados de acordo com os resultados dos pontos considerados críticos. Os

PLANO BÁSICO DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL

P3 – Programa de Monitoramento de Atropelamento de Fauna

Revisão: 01

Data: 08/10/2013

Folha: 8/13

projetos dos dispositivos serão apresentados ao IBAMA no prazo de dois anos, a partir do início o monitoramento dos atropelamentos de fauna.

Sub-Programa de Monitoramento da Eficácia das Passagens de Fauna

Atualmente diversos estudos ecológicos são conhecidos utilizando estruturas subterrâneas como passagens de fauna com o intuito de aumentar a permeabilidade entre fragmentos florestais isolados por rodovias, bem como permitir o fluxo gênico (CORLATTI *et al.*, 2009). Diversos modelos são construídos e adequados em rodovias e estradas brasileiras, tais estruturas podem representadas por (ABRA, 2012). Entretanto, as respostas de predadores utilizando tais estruturas artificiais como corredores são variadas. Os carnívoros foram registrados evitando essas estruturas (MCLELLAN & SHACKLETON, 1988; APPS, 1999; SWEANOR *et al.*, 2000).

Outros estudos registram a preferência no período de deslocamento como o guaxinim (*Procyon lotor*) que usualmente utiliza as passagens subterrâneas ao anoitecer (crepúsculo) e de onças que preferem se deslocar no período noturno (FOSTER & HUMPHREY, 1995). FINEGAN (1997) registrou que animais domésticos como cães (*Canis lupus*) e gatos (*Felis familiaris*) utilizam as passagens em ambos os períodos.

Nesse contexto, considerando a grande importância da implantação das passagens de fauna em rodovias com presença de remanescentes florestais, ressalta-se a importância do monitoramento das passagens de fauna em Rodovias. Assim, os objetivos desse Programa sobre os grupos da fauna de vertebrados terrestres são: verificar a eficiência da passagem subterrânea como passagem de fauna e a permeabilidade das mesmas, identificar as espécies silvestres que utilizam a passagem de fauna subterrânea, identificar espécies ameaçadas de extinção (BRASIL, 2003; IUCN, 2014; CITES, 2014) e quantificar a frequência das espécies da fauna silvestre.

Quando implantada a passagem subterrânea de fauna, deverá ser monitorada no mínimo por 3 (três) dias consecutivos.

O grupo focal desse estudo são os mamíferos terrestres de médio e grande porte, pois estes podem ser identificados com segurança por meio de seus rastros e demais vestígios. Além disso, muitas espécies de mamíferos de médio e grande porte possuem áreas de vida relativamente grandes e são considerados bons indicadores ambientais.

As espécies do grupo de mamíferos de médio e grande porte, devido a suas necessidades ecológicas utilizam uma ampla variedade de tipos de habitat e precisam se deslocar continuamente dentro de seu território, características que tornam esses animais também mais propensos a eventuais atropelamentos.

PLANO BÁSICO DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL

P3 – Programa de Monitoramento de Atropelamento de Fauna

Revisão: 01

Data: 08/10/2013

Folha: 9/13

O método de amostragem que deverá ser utilizado é o registro de pegadas em parcelas de areia (PARDINI *et al.* 2003). As parcelas de areia ou camas de pegadas possuem área aproximada de 50 cm x 50 cm, preenchidas com areia fina e úmida até uma altura de, em média, 3 cm.

As parcelas de areia não deverão ser iscadas, a fim de não atrair os espécimes para a passagem de fauna não interferindo assim no resultado obtido. Em cada passagem de fauna deverão ser instaladas quatro (4) parcelas de areia, duas em cada extremidade das estruturas, além de parcelas de areia no interior da passagem subterrânea.

Quando possível, também deverão ser registradas pegas em substrato natural no entorno das passagens de fauna, a fim de detectar se as espécies que habitam a região estão utilizando as estruturas para acessar a outra margem da rodovia.

As pegadas encontradas tanto nas parcelas de areia, quanto em substrato natural deverão ser registradas e fotografadas. As identificações dos rastros registrados serão identificadas por meio de bibliografias específicas, como, os guias de identificação de rastros Becker & Dalponte (1999), Borges & Tomás (2008) e Azevedo & Lemos (2012). As identificações de fezes encontradas, quando possível, poderão ser identificadas com o auxílio de referências bibliográficas (CHAME, 2003).

Além das parcelas de areia, deverão ser implantadas armadilhas fotográficas que permanecerão ativas por 3 dias consecutivos. Em cada passagem subterrânea uma armadilha fotográfica (modelo Bushnell – modo vídeo ou foto) deverá ser instalada.

5.0

Distribuição de Responsabilidades

A implantação do P3 – Programa de Monitoramento de Atropelamento de Fauna é de responsabilidade direta da Concessionária.

6.0

Relatórios

Durante os dois primeiros anos após o início das campanhas de monitoramento, serão elaborados Relatórios Mensais do Monitoramento da Fauna Atropelada pela equipe técnica da fauna para a ECO-101 e relatórios consolidados semestrais para o IBAMA.

PLANO BÁSICO DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL

P3 – Programa de Monitoramento de Atropelamento de Fauna

Revisão: 01

Data: 08/10/2013

Folha: 10/13

Todas as informações sobre as espécies atropeladas, local e horário do atropelamento, segundo registradas pela equipe de operação da rodovia em Fichas de Ocorrência, também serão parte integrante dos referidos relatórios semestrais.

Todas as informações referentes ao P3 – Programa de Monitoramento de Atropelamento de Fauna serão também consolidadas nos Relatórios anuais encaminhados ao IBAMA.

7.0

Cronograma

O monitoramento de atropelamentos da fauna será concluído até o final do 2º ano da concessão. No mesmo período serão implantadas medidas que reduzam o número de atropelamentos de fauna.

O monitoramento de atropelamento de fauna será realizado continuamente, durante todo o período de vigência da Concessão.

PLANO BÁSICO DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL

P3 – Programa de Monitoramento de Atropelamento de Fauna

Revisão: 01

Data: 08/10/2013

Folha: 12/13

8.0

Recursos Humanos e Materiais a serem Alocados

Além da área de gestão ambiental, a ECO-101 poderá contratar profissionais especializados para os serviços de:

- Campanhas de monitoramento de atropelamento de fauna, e análise dos resultados obtidos;
- Projeto e implantação das medidas pertinentes.

9.0

Relação com Outros Programas

O P3 – Programa de Monitoramento de Atropelamento de Fauna está relacionado diretamente com o P1– Programa de Gestão Ambiental, através do P1.1 – Programa Ambiental da Operação e o P1.3 – Programa de Supervisão e de Monitoramento Ambiental da Operação. Também está relacionado com os P6 – Programas de Educação Ambiental e P7 – Comunicação Social.

Referências consultadas

ABRA, F.D. 2012. Monitoramento e Avaliação das Passagens Inferiores de Fauna presentes na Rodovia SP-225, no município de Brotas, São Paulo. Tese de Mestrado. USP.

APPS, C. D. Space-use, diet, demographics, and topographic associations of lynx in the southern Canadian Rocky Mountains: a study. In: Ruggiero, L. F., Aubry, K. B., Buskirk, S. W., Koehler, G. M., Krebs, C. J., McKelvey, K. S., Squires, J. R. (Eds), Ecology and Conservation of Lynx in the United States (General Technical Report RMRS-GTR-30 WWW). US Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fort Collins, CO, pp. 351-372. 1999.

AZEVEDO, F. C. & LEMOS, F.G. 2012. Rastros & Pistas: Guia de Mamíferos de Médio e Grande porte do Triângulo Mineiro e Sudeste de Goiás. Uberlândia – GMBC.

BECKER, M. & DALPONTE, J. C. 1999. Rastros de Mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo. 2ª Ed. Brasília; Ed. UnB; Ed. IBAMA.

BECKMANN, J.P.; CLEVENGERM A.P.; HUIJSER, M.P.; HILTY, J.A. 2010. Safe Passages: highway, wildlife, and habitat connectivity. Island Press. Washington, USA.

PLANO BÁSICO DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL

P3 – Programa de Monitoramento de Atropelamento de Fauna

Revisão: 01

Data: 08/10/2013

Folha: 13/13

BORGES, A. L. & TOMÁS, W.M. 2008. Guia de rastros de e outros vestígios de mamíferos do Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal.

CHAME, M. Terrestrial mammal feces: a morphometric summary and description. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 98, n. 1, p. 71-94, 2003.

CORLATTI, L.; HACKLANDER, K.; FREY-ROOS, F. 2009. Ability of wildlife overpasses to provide connectivity and prevent genetic isolation. Conservation Biology, s/n: 1-9.

FINEGAN, A. Fauna Use of Eleven Underpasses Beneath the F3 Freeway Between Calga and West Wallsend, New South Wales. Honours thesis, Department of Geography and Environmental Science, Universtiy of Newcastle. 1997.

FORMAN, R.T.T. *et al.* Road Ecology – Science and Solutions. Washington: Island Press. 2003. p. 481.

FOSTER, M. L., HUMPHREY, S. R. Use of highway underpasses by Florida panthers and other wildlife. Wildlife Society Bulletin 23, 95-100. 1995.

McLELLAN, B. N., SHACKLETON, D. M. Grizzly bears and resource extraction industries: effects of roads on behaviour, habitat use and demography. Journal of Applied Ecology 25, 451-460. 1998.

SORENSEN, J. A. Road-kills of badgers (*Meles meles*). Denmark. Ann. Zool. Fennici, 32, p.31-36, 1995.

SWEANOR, L. L., LOGAN, K. A., HORNOCKER, M. G., 2000. Cougar dispersal patterns, metapopulation dynamics, and conservation. Conservation Biology 14, 798-808. 2000.

VIEIRA, E. M. 1996. Highway mortality of mammals in central Brazil. *Ciência e cultura Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science*, 48(4):270-272.