

## Uso de sensoriamento remoto e análise espacial na interpretação de atropelamentos de fauna entre Campo Grande e Aquidauana, MS

Janaina Casella<sup>1</sup>  
Nilton Carlos Cáceres<sup>2</sup>  
Charla dos Santos Goulart<sup>3</sup>  
Antônio Conceição Paranhos Filho<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação - CCBS  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS  
Cidade Universitária S/N - Caixa Postal 549  
79.070-900 – Campo Grande, MS, Brasil  
janacas@gmail.com

<sup>2</sup> Departamento de Biologia  
Universidade Federal de Santa Maria - UFSM  
Camobi - Caixa Postal 5044  
97.110-970 - Santa Maria, RS, Brasil  
nc\_caceres@hotmail.com

<sup>3</sup> Universidade Federal de Mato Grosso do Sul –CPAQ – UFMS  
Praça N.S. Conceição, 163 - Caixa Postal 135  
79.200-000 – Aquidauana, MS, Brasil  
csantosgoulart@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Departamento de Hidráulica e Transportes - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS  
Cidade Universitária S/N - Caixa Postal 549  
79.070-900 – Campo Grande, MS, Brasil  
paranhos@nin.ufms.br

**Resumo.** Entre os problemas que envolvem a ameaça das espécies da fauna brasileira, o atropelamento é um dos poucos ressaltados no país, porém é uma importante causa de mortalidade para várias espécies de animais silvestres em todo o mundo. O objetivo deste estudo foi detectar os efeitos da paisagem, utilizando imagens de sensoriamento remoto, na mortalidade de vertebrados silvestres ao longo da BR-262 (Campo Grande - Aquidauana, MS). Entre os meses de maio de 2002 a agosto de 2004, foram feitos registros sistemáticos sobre a incidência de animais atropelados ao longo de diferentes paisagens da estrada, para detectar possíveis padrões de mortalidade. Neste período, os dados revelaram alta riqueza de espécies atropeladas e índices preocupantes, na lista de 160 mamíferos mortos por veículos. Registrou-se 19 espécies de mamíferos, das quais quatro estão na atual lista do IBAMA de espécies ameaçadas de extinção. As espécies mais frequentes foram: o lobinho (*Cerdocyon thous*) com 43 registros, o tatu peba (*Euphractus sexcinctus*) com 34 registros, o tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) com 24 registros. Em relação às vegetações amostradas houve maior ocorrência de atropelamentos em regiões de pasto e de fragmentos de cerrado, com 37,9% e 23,5%, respectivamente. A relação dos registros faunísticos com o ambiente permitirá estimar o *status* de conservação regional, indicando áreas de risco para vida selvagem e subsidiando uma discussão pertinente quanto às formas de manejo silvestre ao longo da rodovia BR-262.

**Palavras-chave:** Conservação, ecologia da paisagem, impactos de rodovia, mortalidade de vertebrados, pantanal, sensoriamento remoto.

**Abstract.** Among the problems involving the threat of the Brazilian fauna, accidents by cars are the less referenced, but are important mortality causes for some species of wild animals around the world. The objective of this paper was to evaluate the effect of the landscape, by using remote sensing images, to understand mortality rates of wild vertebrates on the BR-262 road (Campo Grande - Aquidauana, MS). Between the months of May 2002 and August 2004, systematic surveys were done on the road to register the mortality of mammalian fauna by cars. In this period, the data showed high numbers of species run over and preoccupying indexes among the list of 160 mammals killed by vehicles. Nineteen different species were registered, with four species included in the current list of the IBAMA (the Brazilian institute for environment and conservation) of threatened species. The most frequent species were: the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) with 43 registers, the six-banded armadillo (*Euphractus sexcinctus*) with 34 registers and the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) with 24 registers. Preliminary data have shown a greater occurrence of accidents in regions of pastures and savannahs, with 37,9% and 23,5%, respectively. The relation between the fauna killed and the environment is allowing us to estimate the regional status of conservation of the mammalian fauna, indicating areas of high risks for wild life in general or even species dependent, and subsidizing a pertinent planning for the wildlife management throughout the BR-262 road.

**Key-words:** conservation, landscape ecology, road impact, vertebrate mortality, pantanal, remote sensing.

## 1. Introdução

A rodovia Campo Grande-Aquidauana (BR-262) atravessa o gradiente paisagístico-ambiental formado entre o cerrado *lato senso* e o pantanal sul-mato-grossense, apresentando diferentes níveis de urbanização e extensas áreas de pastagem e vegetação nativa. A diversidade da fauna local é alta, sendo freqüente a ocorrência de acidentes com vertebrados silvestres que utilizam a estrada como parte de seu habitat e a cruzam em seus deslocamentos diários (Vieira, 1996; Fischer, 1997).

Entre os problemas que envolvem a ameaça das espécies da fauna brasileira, o atropelamento é um dos pouco ressaltados e uma importante causa de mortalidade para várias espécies de animais silvestres em todo o mundo (Rodrigues *et al.* 2002; Silveira 1999; Beccaceci 1992). Nos países da Europa, a morte de animais por atropelamento tem sido identificada como uma das principais ameaças à vida selvagem (Sorensen, 1995). No Brasil, ainda poucos estudos foram desenvolvidos (p.ex. Vieira 1996, Fischer 1997, Rodrigues *et al.* 2002, Silveira 1999), mas sabe-se que o impacto negativo sobre algumas espécies é muito grande.

O número de animais mortos em rodovias brasileiras a cada ano pode ser bastante relevante e agravado principalmente em rodovias com grande fluxo de automóveis e que cortam áreas potencialmente ricas em fauna e flora.

As técnicas de sensoriamento remoto se mostram efetivas na análise de cobertura vegetal, permitindo identificar os diferentes tipos de cobertura do solo, servindo também como ferramenta para a identificação de pontos críticos onde ocorrem os principais registros de atropelamentos em estradas de rodagem.

## 2. Objetivo

Detectar os efeitos da paisagem na mortalidade de vertebrados silvestres ao longo da BR-262, utilizando imagens obtidas através do sensoriamento remoto.

Avaliar a relação dos registros faunísticos com o ambiente, permitindo estimar o *status* de conservação regional e de espécies ameaçadas.

## 3. Material e Métodos

A área de estudo corresponde à rodovia BR-262, trecho que liga Campo Grande a Aquidauana, MS, com aproximadamente 140 km de extensão.

Foram feitos registros sistemáticos (principalmente com periodicidade semanal) sobre a incidência de animais atropelados em vários tipos de ambientes e de paisagens da estrada, de Campo Grande a Aquidauana, entre os meses de maio de 2002 a agosto de 2004, para detectar os padrões de mortalidade.

Através da interpretação de imagens de satélite CBERS-2, sensor CCD, em composição falsa-cor (RGB, 432), está sendo analisada a cobertura da paisagem no trecho da rodovia. As imagens estão sendo georreferenciadas, utilizando-se projeção UTM e datum SAD 69. As coordenadas de campo foram obtidas com um GPS de navegação com erro menor a 10m.

#### 4. Resultados e Discussão

No período de coleta, os dados revelaram-se com alta riqueza de espécies atropeladas e índices preocupantes. A lista de 160 mamíferos mortos por veículos registrou um mínimo de 19 espécies, das quais quatro estão na atual lista do IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) de espécies ameaçadas de extinção: o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), a jaguatirica (*Felis pardalis*), a onça-parda (*Puma concolor*), e o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) (**Tabela 1**).

**Tabela 1:** Espécies de mamíferos atropelados no período de maio de 2002 a agosto de 2004 na BR-262, trecho de Campo Grande a Aquidauana.

| <i>Ordem</i> | <i>Família</i>  | <i>Espécie</i>                   | <i>Número de atropelamentos</i> |
|--------------|-----------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Marsupialia  | Didelphidae     | <i>Didelphis albiventris</i>     | 7                               |
|              |                 | <i>Didelphis aurita</i>          | 1                               |
| Xenarthra    | Dasypodidae     | <i>Cabassous unicinctus</i>      | 1                               |
|              |                 | <i>Euphractus sexcinctus</i>     | 34                              |
|              |                 | <i>Dasybus novemcinctus</i>      | 15                              |
|              | Myrmecophagidae | <i>Myrmecophaga tridactyla</i> * | 24                              |
|              |                 | <i>Tamandua tetradactyla</i>     | 13                              |
| Carnivora    | Canidae         | <i>Cerdocyon thous</i>           | 43                              |
|              |                 | <i>Chrysocyon brachyurus</i> *   | 4                               |
|              | Felidae         | <i>Herpailurus yaguarondi</i>    | 1                               |
|              |                 | <i>Leopardus pardalis</i> *      | 1                               |
|              |                 | <i>Puma concolor</i> *           | 1                               |
|              | Mustelidae      | <i>Eira barbara</i>              | 1                               |
|              |                 | <i>Galictis cuja</i>             | 1                               |
|              |                 | <i>Procyon cancrivorous</i>      | 6                               |
|              | Procyonidae     | <i>Nasua nasua</i>               | 2                               |
|              | Perissodactyla  | Tapiridae                        | <i>Tapirus terrestris</i>       |
| Rodentia     | Agoutidae       | <i>Agouti paca</i>               | 1                               |
|              |                 | <i>Cavia aperea</i>              | 1                               |

Asterisco indica espécie ameaçada de extinção conforme IBAMA, 2003.

A maior parte dos dados obtidos foi de mamíferos de médio e de grande porte. Os de pequeno porte registrados foram o gambá-de-orelha-branca (*D. albiventris*) e o gambá-de-orelha-preta (*D. aurita*), sendo que o gambá-de-orelha-branca foi muito mais freqüente em

locais de pastagens e em campo sujo, ressaltando que a espécie é mais tolerante a ambientes antropizados e abertos que o gambá-de-orelha-preta (Emmons & Feer, 1997).

As espécies mais frequentes foram: o lobinho (*Cerdocyon thous*) com 43 registros, o tatu peba (*Euphractus sexcinctus*) com 34 registros, e o tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) com 24 registros.

Espécies como o lobinho e o tamanduá bandeira são muito comuns na região de Cerrado (observação pessoal) e em outras formações abertas (Eisenberg & Redford, 1999), justificando a alta taxa de mortalidade por atropelamentos na BR-262. Isto é relevante pelo fato do tamanduá-bandeira ser ameaçado de extinção no Brasil (IBAMA, 2003), sendo que pouco ainda é conhecido sobre sua capacidade de sobrevivência em regiões fragmentadas.

Em relação às vegetações amostradas, houve maior ocorrência de atropelamentos em regiões de pasto em ambos os lados da BR, perfazendo um total de 37,9% dos casos. Destes, 52,7% ocorreram em locais onde havia algum fragmento até a distância de 300m do asfalto, e os outros 47,3% dos atropelamentos ocorreram onde as formações de cerrado e florestas de galeria estavam de 350 a 2000m do asfalto.

Campo sujo (cerrado em regeneração) apresentou uma parcela significativa de 19,6% dos atropelamentos. Destes, 39,3% ocorreram em locais onde havia fragmentos de cerrado até 300 m do asfalto, e os outros 60,7% ocorreram onde havia fragmentos de cerrado entre 350 e 2000 m do asfalto.

Fragmentos de cerrado às margens da BR estiveram relacionados a um total de 23,5% dos atropelamentos registrados, e floresta de galeria, 6,5%. Em locais de transição, onde havia pasto conjugado com floresta de galeria de cada lado da BR, ocorreram 2,6% dos atropelamentos, e em locais onde havia pasto de um lado da BR e campo sujo do outro, ocorreram 3,9% dos atropelamentos. Em áreas urbanizadas próximas a Campo Grande ou Aquidauana, houve 3,3% dos registros.

Há muitos aspectos no desenho paisagístico da estrada que poderiam estar afetando as taxas de atropelamento. Um deles é a borda e o aterro da estrada que mantêm alguns tipos de corredores secundários de fauna, como trechos estreitos de cerrado, capazes de atrair (devido a recursos como abrigos e alimentos) várias espécies de vertebrados para junto da estrada. A relação dos registros faunísticos com o ambiente está permitindo estimar o *status* de conservação regional, indicando as áreas de risco para vida selvagem e subsidiando uma discussão pertinente quanto às formas de manejo silvestre ao longo da rodovia BR-262 (**Figura 1**).

Devido à intensa fragmentação do Cerrado para o uso agropecuário, as populações de mamíferos terrestres, particularmente os de médio e grande porte, encontram-se fragmentadas e isoladas tendo que atravessar grandes trechos de áreas descobertas, através das pastagens, expondo-se aos mais diversos tipos de problemas, entre eles os atropelamentos (Vieira, 1996; Fischer, 1997). Entre os grandes felídeos, a onça-parda (*P. concolor*), sendo comum em áreas razoavelmente perturbadas e com extensa área de vida (Emmons & Feer 1997), necessita fazer movimentos entre os fragmentos devido à alta fragmentação dos cerrados (**Figura 1**).

A maior parte das espécies de mamíferos registradas na região de estudo é de hábito normalmente noturno, mas muitas delas podem ser diurnas em habitats mais conservados. Assim, dois dos registros atuais (1,5%) foram realizados observando as espécies cruzando a BR. No entanto, poucas destas espécies podem ocupar paisagens intensamente modificadas pelo homem, como áreas de cultivo agrícola (Emmons & Feer 1997). Os resultados aqui apresentados mostram certa flexibilidade das espécies de mamíferos florestais em cruzar distâncias superiores a 1000m entre fragmentos isolados. Como a riqueza de espécies de mamíferos de maior porte na região estudada pode ser considerada razoavelmente elevada, o

mosaico de fragmentos de Cerrado ao longo da BR 262 parece ainda suportar este tipo de fauna, embora a fragmentação regional continue acelerada.

## 5. Conclusões

Com o conhecimento proporcionado por este levantamento de espécies atropeladas na BR-262 e análise da paisagem circunjacente por SIG, será possível estabelecer medidas precisas de manejo para as espécies mais frequentes e planejamento adequado para implantação de novas estradas, visando à preservação da biodiversidade da fauna regional. Tais medidas incluiriam apontar áreas de intenso trânsito de animais silvestres, através da análise da cobertura do solo, juntamente com a utilização de imagens de sensoriamento remoto. Será possível também estimar, através de índices probabilísticos, quais características da paisagem estariam relacionadas com atropelamentos das espécies ou grupo de espécies de mamíferos, como os dos Felídeos (gatos-do-mato), Canídeos (lobo-guará) e Mirmecofagídeos (tamanduás), que estão entre os grupos mais ameaçados de extinção no Brasil.

## 6. Referências

Beccaceci, M.D. The maned wolf, *Chrysocyon brachyurus*, in Argentina. Pp 50-56 In: B. Matern (Ed.), *1991 International studbook for the maned wolf Chrysocyon brachyurus (Illiger, 1811)*. Frankfurt Zoological Garden, Frankfurt, Germany. 1992.

Eisenberg, J.F.; Redford, K.H. *Mammals of the neotropics: the central neotropics*, vol. 3. University of Chicago Press. 1999.

Emmons, L.H.; Feer, F. *Neotropical Rainforest Mammals A Field Guide*. 2nd Ed. The University of Chicago Press, Chicago. 1997.

Fisher, W. Efeitos da BR-262 na mortalidade de vertebrados silvestres: síntese naturalística para conservação da região do Pantanal, MS. Tese de mestrado em Ciências Biológicas/ Ecologia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Campo Grande, MS. 44 pp. 1997.

IBAMA. <http://360graus.terra.com.br/ecologia/default.asp?did=7211&action=geral>. 2003. Acessado em: 05/08/2006.

Pott, A.; Pott, V.J. *Plantas do Pantanal*. Brasília: EMBRAPA - SPI/CPAP. 320 p. il. 1994.

Rodrigues, F.H.G., A. Hass, L.M. Rezende, C.S. Pereira, C.F. Figueiredo, B.F. Leite, F.G.R. França. Impacto de rodovias sobre a fauna da Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF. Anais do III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação 585-593. 2002.

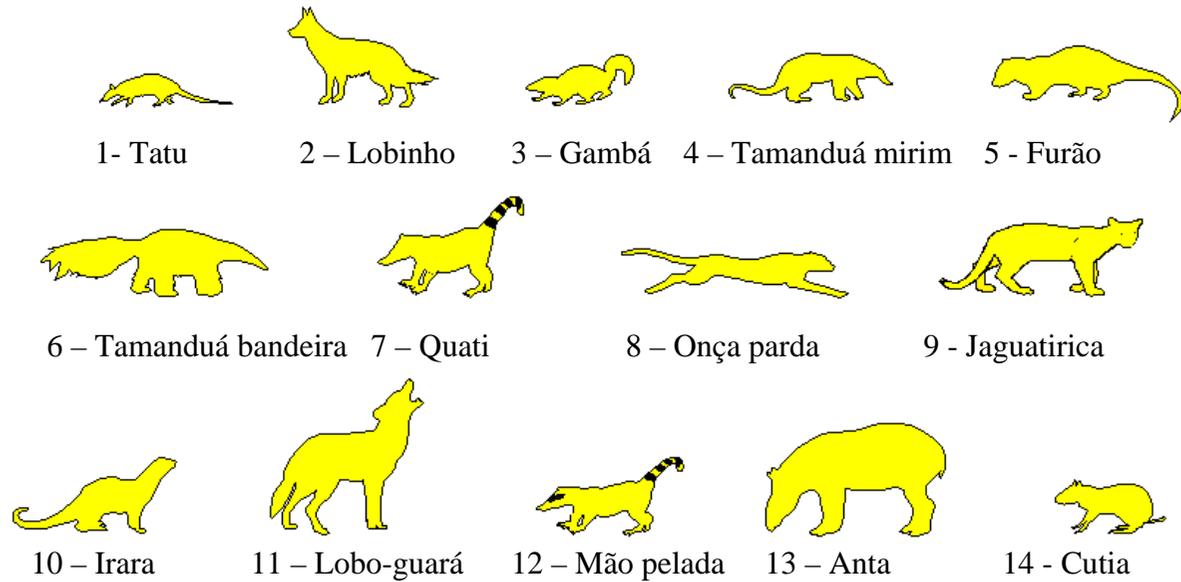
Silveira, L. Ecologia e conservação dos mamíferos carnívoros do Parque Nacional das Emas, Goiás. Tese de mestrado. Universidade Federal de Goiás, Goiás. 117pp. 1999.

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

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



Legenda:



**Figura 1:** Distribuição dos atropelamentos dos animais silvestres na BR-262 que liga Campo Grande à Aquidauana. Números significam a quilometragem da BR; X = locais de atropelamento