

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO**

**RAFAELLA LEMES LERER**

**ANÁLISE DOS MÉTODOS EMPREGADOS PARA  
LEVANTAMENTO DE MASTOFAUNA EM ESTUDOS  
DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) EM DOIS TIPOS DE  
EMPREENDIMENTOS NO ESTADO DE MATO  
GROSSO**

**CUIABÁ – MATO GROSSO**

**2013**

**RAFAELLA LEMES LERER**

**ANÁLISE DOS MÉTODOS EMPREGADOS PARA  
LEVANTAMENTO DE MASTOFAUNA EM ESTUDOS  
DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) EM DOIS TIPOS DE  
EMPREENDIMENTOS NO ESTADO DE MATO  
GROSSO**

**Monografia apresentada ao Instituto de  
Biotecnologias da Universidade Federal de Mato  
Grosso, como requisito para obtenção do  
grau de especialista em Gestão e Perícia  
Ambiental**

**MSc. CLEUTON LIMA MIRANDA**

**UFMT**

**CUIABÁ – MT**

**2013**

L552a Lemes Lerer, Rafaella.

Análise dos Métodos Empregados para Levantamento de Mastofauna em Estudos de Impacto Ambiental (EIA) em Dois Tipos de Empreendimentos no Estado de Mato

Grosso / Rafaella Lemes Lerer. -- 2013

35 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Cleuton Lima Miranda.

TCC (especialização em Gestão e Perícia Ambiental) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Biociências, Cuiabá, 2013.

Inclui bibliografia.

1. Matofauna. 2. método de captura. 3. EIA. I. Título.

RAFAELLA LEMES LERER

**ANÁLISE DOS MÉTODOS EMPREGADOS PARA  
LEVANTAMENTO DE MASTOFAUNA EM ESTUDOS  
DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) EM DOIS TIPOS DE  
EMPREENDIMENTOS NO ESTADO DE MATO  
GROSSO**

**Monografia apresentada ao Instituto de  
Biotecnologia da Universidade Federal de Mato  
Grosso, como requisito para obtenção do  
grau de especialista em Gestão e Perícia  
Ambiental**

**Banca Examinadora**

**MSc. Cleuton Lima Miranda  
Orientador  
UFMT**

**Dra. Carmen Eugenia Rodriguez Ortiz  
Avaliador 1  
UFMT**

**Dra. Temilze Gomes Duarte  
Avaliador 2  
UFMT**

CUIABÁ – MT

2013

Cair todo mundo cai.  
O que faz a diferença na vida  
é quantas vezes  
a gente consegue se levantar.  
(Autor desconhecido)

## Resumo

O estudo de impacto ambiental (EIA) no Brasil teve início em 1980. Ao longo dos anos a legislação foi modificada com o intuito de melhorar esses estudos. Dentre os diversos aspectos de grande importância que devem ser avaliados para a instalação de um empreendimento de grande impacto está a fauna. É imprescindível se conhecer a fauna do local do empreendimento para que se possa prever de que forma este a afetará e minimizar seus impactos. O presente estudo concentrou-se na avaliação das metodologias empregadas para o estudo da mastofauna em dois tipos de empreendimentos no estado de Mato Grosso: Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) e Usinas Hidrelétricas (UHE).

**Palavras-chave: Mastofauna. Métodos de captura. EIA.**

**Abstract**

The environmental impact assessment (EIA) in Brazil began in 1980, over the years the law has been modified in order to better these studies. Among the many important issues that must be evaluated for the installation of an enterprise of great impact this fauna. In little disturbed areas is essential to know the local wildlife to can predict how the project will affect and to minimize their impacts. The present study focused on assessment of small mammals on developments type hydropower plant (SHP) and hydropower plant (HPP) located in the state of Mato Grosso (MT) and methods of capture and removal thereof.

**Sumário**

<b>Introdução.....</b>	<b>9</b>
<b>Objetivo.....</b>	<b>11</b>
<b>Metodologia.....</b>	<b>11</b>
<b>Área de Estudos.....</b>	<b>11</b>
<b>Material e Métodos.....</b>	<b>12</b>
<b>Resultados e Discussão.....</b>	<b>13</b>
Pequenos Mamíferos.....	13
Mamíferos de Médio e Grande Porte.....	18
Morcegos.....	25
<b>Conclusões.....</b>	<b>30</b>
<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>31</b>

## Introdução

Desde a primeira revolução industrial o planeta vem passando por intensas mudanças, aumento da temperatura, diminuição do estoque de matéria prima, poluição de água, ar e solo e fragmentação ou mesmo destruição completa de habitats naturais.

Hoje todos querem viver na cidade, querem ter seu meio de transporte particular, casas com todo tipo de conforto e tecnologia mais avançada, porém tudo tem um custo, e nas últimas décadas o homem foi capaz de perceber que embora constitua uma espécie com alta capacidade cognitiva e grande capacidade de transformar seu meio, também foi a que mais prejudicou o mesmo, afetando todo o planeta, gerando um desequilíbrio global. Os países desenvolvidos (aqueles que primeiro devastaram seu território) se deram conta disso e foram os primeiros a tomarem medidas remediadoras, um exemplo disso são os Estados Unidos da América, quando em 1969 criaram o *National Environmental Policy Act* (NEPA), decretando o *Environmental Impact Assessment* (EIA) o qual obrigava a administração pública a fazer o *Environmental Impact Statement* (relatório de impacto ambiental) (CAPITANO *et al.*, 2010).

O estudo de impacto ambiental no Brasil surgiu em 2 de julho de 1980 na lei nº 6.803 em seu 10º artigo onde exige para aprovação de limites e autorizações de implantação de zonas de uso estritamente industrial destinadas à localização de pólos petroquímicos, cloroquímicos, carboquímicos e instalações nucleares. Um ano depois a lei nº 6.938 institui o EIA como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente e o decreto nº 88.351 de 1 de junho de 1983 determina que o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) será o órgão responsável por fixar critérios básicos para a exigência de EIA em processo de licenciamento e publicar resoluções que se fizessem necessárias.

Em 1986 o CONAMA cria sua 1ª resolução a qual esclarece o papel do EIA e quais atividades deveriam elaborá-lo dentre elas:

- VII - Obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, tais como: barragem para fins hidrelétricos, acima de 10MW, de saneamento ou de irrigação, abertura de canais para navegação, drenagem e irrigação, retificação de cursos d'água, abertura de barragens e embocaduras, transposição de bacias, diques;
- XI - Usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária, acima de 10MW;

Em 1990 o decreto nº 88.351 é revogado pelo decreto nº 99.274 e de acordo com a Lei nº 8028/1990 a Política Nacional de Meio Ambiente diz ser de competência do CONAMA:

[...] II - determinar, quando julgar necessário, a realização de estudos das alternativas e das possíveis conseqüências ambientais de projetos públicos ou privados, requisitando aos órgãos federais, estaduais e municipais, bem assim a entidades privadas, as informações indispensáveis para apreciação dos estudos de impacto ambiental, e respectivos relatórios, no caso de obras ou atividades de significativa degradação ambiental, especialmente nas áreas consideradas patrimônio nacional.

[...]

Art. 9º. São Instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente:

[...]

III - a avaliação de impactos ambientais [...]

Os mamíferos constituem um dos grupos mais estudados em termos de diversidade biológica, e os resultados destes estudos têm sido utilizados para subsidiar e nortear ações e estratégias de conservação (Costa *et al.*, 2005). Algumas espécies de mamíferos podem funcionar como indicadoras da qualidade ambiental, sendo influenciadas por ações antrópicas que resultam na fragmentação e outros tipos de alterações dos habitats (Azevedo-Ramos *et al.*, 2005, 2006), constituindo um grupo bastante informativo para estudos de impacto ambiental.

O Brasil é o país que possui a maior diversidade de mamíferos do mundo, sendo reconhecidas até o momento 701 espécies de mamíferos (Paglia *et al.*, 2012). Para o estado de Mato Grosso são reconhecidas até o momento 189 espécies.

Os mamíferos são geralmente divididos em três grandes grupos com base no conjunto de metodologias específicas para a amostragem de cada grupo: pequenos mamíferos não voadores (marsupiais e pequenos roedores), médios e grandes mamíferos (tatus, pacas, macacos e felinos, entre outros) e quirópteros (morcegos) [Voss & Emmons, 1996]. Essa divisão é seguida neste estudo.

## Objetivo

O objetivo do trabalho foi analisar a metodologia empregada para levantamento da mastofauna em áreas destinadas à construção de Usinas Hidrelétricas (UHE) e Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) no estado de Mato Grosso, com o intuito de verificar se as mesmas foram adequadamente empregadas.

## Metodologia

### Áreas de Estudo

Durante o presente estudo foram examinados relatórios técnicos de nove diferentes empreendimentos em Mato Grosso, dos quais, três UHE's e seis PCH's (Tabela 1).

**Tabela 1:** Localização, bacia hidrográfica, tipo de vegetação predominante e status de conservação local para a área de cada empreendimento analisado nos relatórios técnicos de três UHE's e seis PCH's em Mato Grosso, Brasil.

Empreendimento	Localização	Coordenadas Geográficas	Vegetação Predominante	Nível de Antropização
UHE Paiaguá	Nova Maringá e Campo Novo do Parecis, no rio do Sangue, sub-bacia 17 do rio Tapajós e bacia 1 do rio Amazonas	57°25'12,29"; 13°12'36,84	Cerrado e Cerradão	Alto
UHE Foz de Apiacás	Barramento localizado em Apiacás e Paranaíta e reservatório em Apiacás, Paranaíta e Nova Monte Verde	9°12'23" ; 57°05'11"	Floresta Amazônica	Baixo
UHE Sinop	À 70 km da cidade de Sinop	11° 51' 51"; 55° 30' 09"	Floresta Amazônica	Alto
PCHs Saracura e Jacutinga	Rio Claro, fazenda Carolina, divisa dos municípios de S. José do Rio Claro e Diamantino - Rio Claro, sub-bacia 17 do rio Tapajós e Bacia	Saracura 13°49'45,9"; 56°41'32,9 Jacutinga: 13°48'12,6"; 56°41'30,3"	Cerrado	Alto

	do rio Amazonas			
PCH Santa Gabriela	Rio Correntes, sub-bacia do rio Paraguai, macrobacia hidrográfica do rio Paraná, abrangendo municípios de Itiquira (MT) e Sonora (MS)	17° 32' 15''; 54° 26' 00''	Pantanal	Alto
PCH Foz do Cedro	Rio Verde, sub-bacia do rio Teles Pires, bacia hidrográfica do rio Tapajós, entre Lucas do Rio Verde e Sorriso	12°44'37,5";56°02'18,58"	Cerrado	Alto
AHE Alto e Médio Rio das Garças (10 PCHs)	Alto e médio curso do rio das Garças, na região sudeste de MT, nos municípios de Tesouro, Guaratinga e Alto do Garças	16°37'9.07"; 53°24'59.26"	Cerrado	Alto
PCH Jesuíta	Rio Juruena, entre Sapezal e Campos de Julio	13°22'11,88"; 59°00'45,51"	Cerrado	
PCH Cabeça de Boi, Salto Apiacás e Da Fazenda	Rio Apiacás, fazenda Hiroshima, sub-bacia 17, do rio Tapajós e Bacia 1 do rio Amazonas, divisa dos municípios de Alta Floresta e Jauara	PCH Cabeças de Boi 10°21'27" ; 56°58'45" PCH Salto Apiacás 10°20'20" ; 56'58" PCH da Fazenda 10°19'52"; 56°59'08"	Floresta Amazônica	Baixo

## Material e Métodos

O presente estudo foi realizado com base em Estudos de Impacto Ambiental (EIAs) realizados em áreas destinadas à construção de Usinas Hidrelétricas (UHEs) e Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) encontrados na biblioteca Arne Sucksdorff (Secretária de Estado do Meio Ambiente – SEMA). Foram feitas visitas a essa biblioteca para coleta dos dados, sendo estes dados posteriormente tabulados e analisados.

## Resultados e Discussão

### Pequenos Mamíferos

Segundo Hayward e Phillipson (1979), pequenos mamíferos são definidos como animais de até cinco quilogramas quando adultos (figura 1) e as formas de captura podem ser por armadilha de queda (pitfall), gaiola (sherman, tomahawk e longworth) e ratoeira.



**Figura 1:** Cuíca-de-quatro-olhos cinza (*Philander opossum*)  
Foto: MIRANDA, C. L.

#### Armadilha de Queda

Utilizada não só pelos mastozoólogos, como também pelos herpetólogos, as armadilhas de interceptação e queda ou pitfalls são constituídas por um sistema de interceptação e queda, onde instala-se baldes com furos ao fundo e uma camada de brita abaixo (para que a água possa escoar) no chão enterrados até a borda, com capacidade a partir de 20 litros e distância entre 30 a 60 metros do próximo balde (VOSS & EMMONS, 1996; VOSS et al., 2001) podendo ser agrupados formando um desenho de I ou Y.

Os baldes são interligados por cercas guia, sustentadas por estacas de madeira de modo que o animal seja conduzido ao balde, portanto aconselha-se que a cerca tenha entre 50 centímetros a 1 metro de altura (VOSS et al., 2001; PADRINI & UMETSU, 2006; SANTOS-FILHO *et al.*, 2006).

Quando a armadilha é armada em estações chuvosas é recomendado que se deposite uma placa de isopor dentro do balde para que o animal não morra por afogamento (VOSS & EMOSS, 1996).



**Figura 2:** Armadilha do tipo *pitfall*.

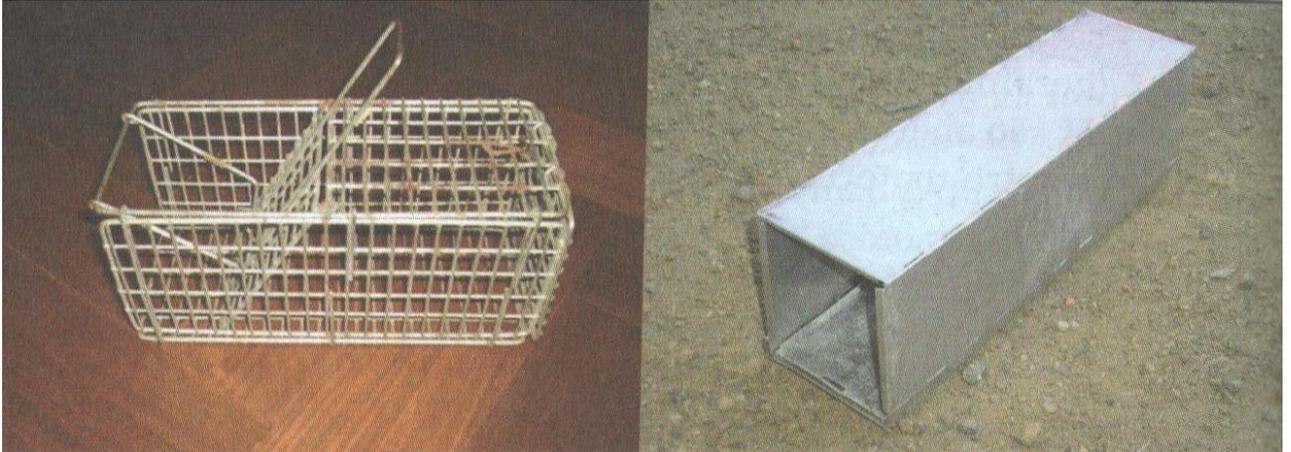
Fotos: LIMA, I. P. (sem data).

### Gaiola

As armadilhas do tipo gaiola variam em tamanho, material e modelo. Sherman e Tomahawk são mais utilizadas no Brasil, enquanto Longworth é a mais utilizada na América do Norte (AURICCHIO, 2002).

Armadilhas do tipo sherman são fechadas e feitas em chapas de alumínio ou galvanizadas, podendo ser dobráveis, o que facilita o transporte das mesmas. As armadilhas do tipo Tomahawk, por sua vez, são abertas com grades e confeccionadas com arame galvanizado (VOSS *et al.*, 2001; MANGINI & NICOLA, 2006).

Todas as armadilhas mencionadas funcionam com a utilização de uma isca que pode ser frutas, milho, pasta de amendoim, ovos ou bacon (CHEREM & PEREZ, 1996; VOSS *et al.*, 2001; CÁCERES *et al.*, 2007). Ao entrar na gaiola atraído pela isca o animal aciona o gatilho que desarma a porta. O local de disposição da gaiola irá variar conforme o hábito de cada espécie, por essa razão, para um EIA, recomenda-se instalar as armadilhas ao longo de um transecto em diferentes locais (solo e galhos de árvores).



**Figura 3:** Armadilhas do tipo *Tomahawk* (esquerda) e do tipo *Sherman* (direita).

Fotos: SILVEIRA, G. (sem data).

### Ratoeira

Armadilhas do tipo ratoeira são utilizadas para espécies que dificilmente seriam capturadas por outros métodos, tendo-se o inconveniente de esmagar-se parte do animal (AURICCHIO, 2002).

### Resultados

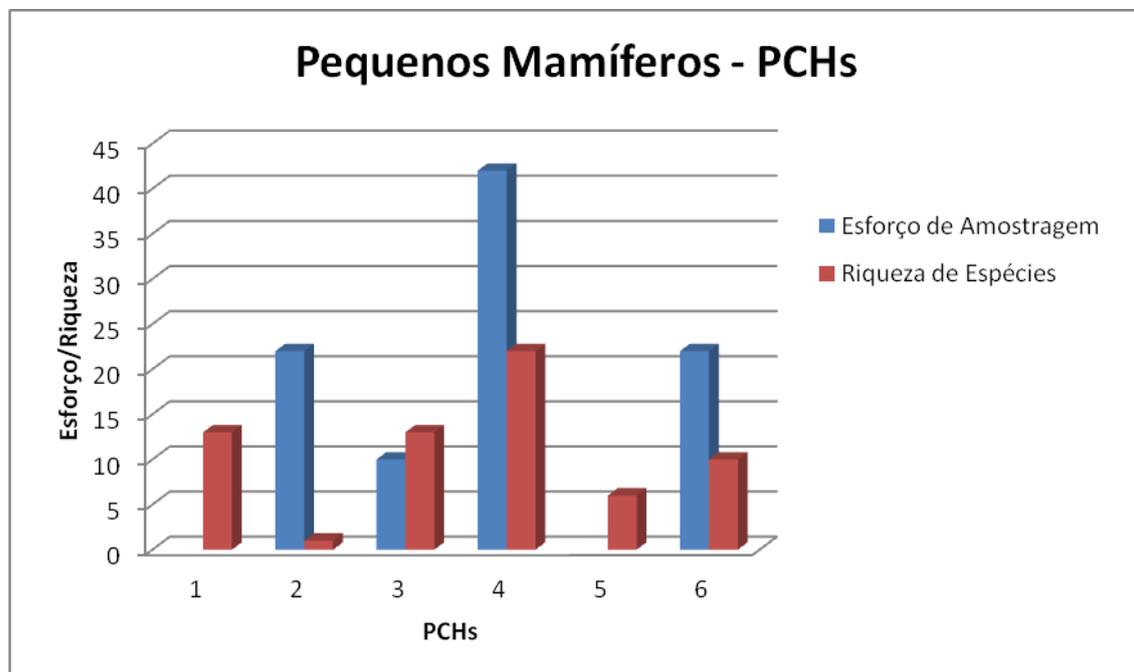
A área da PCH Jesuíta apresentou a maior riqueza de espécies de pequenos roedores e marsupiais ( $n= 22$ ), seguida pela PCH Saracura e Jacutinga e Foz do Cedro ( $n= 14$  e  $13$ , respectivamente). Santa Gabriela apresentou o menor número de espécies, o que pode ser justificado ao fato de não terem sido utilizadas nenhum tipo de armadilha específica para pequenos mamíferos (Tabela 2) e ter a equipe executora com menor número de integrantes (uma pessoa responsável por toda a fauna, além de dois coordenadores).

A maior riqueza de espécies foi alcançada para a área onde foi empregado o maior esforço de amostragem (42 dias e 13.340 armadilhas/noite), demonstrando a importância de se ter um bom esforço de amostragem e de se utilizar diferentes métodos para alcançar melhores resultados para a fauna de pequenos mamíferos. Outro ponto relevante é que foram realizadas duas campanhas, uma no período seco e outra no período chuvoso, o que certamente também contribuiu para este bom resultado. Além destes fatores, outros como densidades populacionais locais, heterogeneidade ambiental e status de conservação de cada área, entre outros, podem ter influenciado os números apresentados na tabela 2. Um exemplo

disso pode ser visto ao se comparar os resultados para Saracura e Jacutinga (1) e Foz do Cedro (3) que apresentaram riqueza idêntica, mas esforços discrepantes.

**Tabela 2:** Riqueza de espécies de pequenos mamíferos registrados durante Estudos de Impacto Ambiental em seis diferentes áreas destinadas à implantação de Pequenas Centrais Hidrelétricas no estado de Mato Grosso, Brasil, com os respectivos métodos utilizados e os esforços de amostragem. **1=** Saracura e Jacutinga; **2=** Santa Gabriela; **3=** Foz do Cedro; **4=** Jesuíta; **5=** Cabeça de Boi, Salto Apiacás e Da Fazenda; **6=** Alto e Médio Rio Garças. **a/n=** armadilhas-noite. **--:** método não empregado. **\***: esforço não informado.

Empreendimento	Dias de amostragem	Esforço armadilhas iscas	Esforço pitfall	Total de armadilhas	Riqueza
1	*	600 a/n	--	600 a/n	14
2	22	--	--	--	01
3	10	*	*	1.800 a/n	13
4	42	2.688 a/n	10.752 p/n	13.440 a/n	22
5	*	500 a/n	*	500 a/n	06
6	22	1.000 a/n	3.500 p/n	1.350 a/n	10

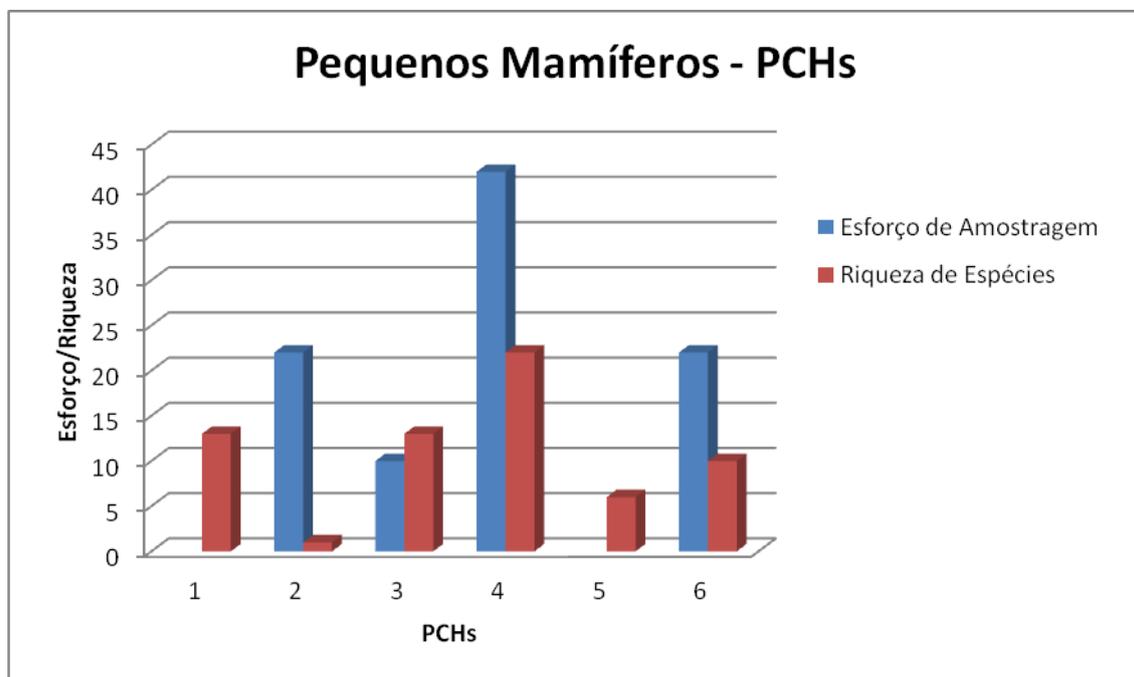


**Figura 4:** Esforço de amostragem *versus* riqueza de espécies de pequenos mamíferos durante Estudos de Impacto Ambiental em seis diferentes áreas destinadas à implantação de Pequenas Centrais Hidrelétricas no estado de Mato Grosso, Brasil. **1=** Saracura e Jacutinga; **2=** Santa Gabriela; **3=** Foz do Cedro; **4=** Jesuíta; **5=** Cabeça de Boi, Salto Apiacás e Da Fazenda; **6=** Alto e Médio Rio Garças.

A área da UHE Paiaguá foi a que apresentou a maior riqueza de espécies de pequenos roedores e marsupiais (n= 20), seguida pela UHE Foz de Apiacás e Sinop (n= 16 nas duas). No entanto a UHE Paiaguá não fez uso de armadilhas, o que poderia ter aumentado seu resultado mesmo a área tendo seu nível de antropização alto (Tabela 3).

**Tabela 3:** Riqueza de espécies de pequenos mamíferos registrados durante Estudos de Impacto Ambiental em quatro diferentes áreas destinadas à implantação de Usinas Hidrelétricas no estado de Mato Grosso, Brasil, com os respectivos métodos utilizados e os esforços de amostragem. 1= Paiaguá; 2= Foz de Apiacás; 3= Sinop. a/n= armadilhas-noite. --: método não empregado. \*: esforço não informado.

Empreendimento	Dias de amostragem	Esforço armadilhas iscas	Esforço pitfall	Total armadilhas	Riqueza
1	11	--	--	--	20
2	*	1.950 a/n	1.780 a/n	3730 a/n	16
3	36	*	24.576 t/h	24.576 t/h	16



**Figura 5:** Esforço de amostragem *versus* riqueza de espécies de pequenos mamíferos durante Estudos de Impacto Ambiental em seis diferentes áreas destinadas à implantação de Usinas Hidrelétricas no estado de Mato Grosso, Brasil. 1= Paiaguá; 2= Foz de Apiacás; 3= Sinop.

## Mamíferos de médio e grande porte

Os mamíferos de médio e grande porte são aqueles que em idade adulta possuem mais do que 5 quilogramas (Figua 6) e as formas de captura podem ser gaiola (havahart), gravações, pegadas, fotografia, censos visuais ou avistamentos em transecções lineares e busca direta por vestígios.



**Figura 6:** Veado materio (*Mazama americana*)

Foto: SANTOS, J. (sem data)

### Gaiolas

Gaiolas do tipo havahart são do tipo aberta com grades em aço galvanizado com aberturas em ambas as extremidades o que facilita a remoção do animal. Indicada para captura de animais como gato-do-mato, mão-pelada, jeritaca e cachorro-do-mato (AURICCHIO, 2002).

### Gravações

Também utilizado para aves e anfíbios (AURICCHIO, 2002) essa técnica consiste em reproduzir a vocalização de primatas para atrair os mesmos e poder registrar-se a presença do mesmo no local de estudo.

### Pegadas

Pode ser pela simples observação de pegadas ao longo de censos ou por parcelas de areia, método esse empregado por adaptação a florestas tropicais, onde faz-se uso de parcelas de areias artificiais ao longo de trilhas no interior da mata (DIRZO & MIRANDA, 1990; PADRINI *et al.*, 2006). O método consiste na aplicação de 1m<sup>2</sup> de areia com 3 cm de

espessura (PIANCA, 2004; SCOSS *et al.*, 2004) e iscas no centro da parcela (frutas, bacon, milho, sal grosso e pasta de amendoim). A vistoria deve ser feita a cada 12 horas, trocando a isca e umedecendo a parcela (SCOSS *et al.*, 2004; ALMEIDA *et al.*, 2008; ANDRADE *et al.*, 2008). Havendo registros de pegadas as identificações devem ser feitas através de guias especializados.



**Figura 7:** Pegadas de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) – esquerda – e rastro deixado por mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) – direita.

Fotos: ALMEIDA, I. G. (sem data).

#### Fotografias

As câmeras fotográficas são de grande eficiência visto que não possuem impacto ambiental, geram baixo estresse nos animais e não necessita de uma equipe grande para sua utilização (SANTOS-FILHO & SILVA, 2002). Atualmente existem três sistemas que podem acionar o seu disparo: sensor de raios infravermelhos (RIV), sensor de radar e sistema mecânico. Todos os sistemas citados são capazes de imprimir na foto o dia e horário em que a foto foi registrada (TOMAS & MIRANDA, 2006).



**Figura 8:** Armadilhas fotográficas.

Fotos: CHEIDA, C. C. (sem data)

#### Censos Visuais ou Avistamentos em Transecções Lineares

O método se baseia em observações ao longo de trilhas brevemente pré-estabelecidas para observação do grupo de interesse podendo ser percorridas em ambientes terrestres a pé, cavalo, veículos etc. E em ambientes aquáticos pode ser feito de barco (THOMAS *et al.*, 2002), porém sempre de forma lenta para que se possa observar o maior número de indivíduos possíveis.

No entanto Padrini *et al.* adverte que o estudo é pouco eficaz visto que a densidade de mamíferos é baixa em algumas regiões florestais, tornando as visualizações raras.

#### Busca por Vestígios

O método comumente desenvolvido em paralelo com o de censos lineares consiste na busca de vestígios (pegadas, fezes, carcaças, ossadas, pelos, regurgitos, vocalizações ou outros sons, odores e arranhões) do grupo de interesse (NEGRÃO & VALADARES-PÁDUA, 2006). Esse método facilita também no reconhecimento da área, ajudando a identificar locais mais apropriados para o uso de outras armadilhas (REIS *et al.*, 2010).



**Figura 9:** Fezes de macaco-prego (*Cebus nigritus*) – esquerda – e carcaça de tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*) – direita.

Fotos: ALMEIDA, I. G. (sem data).

## Resultados

A área da PCH Saracura e Jacutinga apresentou a maior riqueza de mamíferos de médio e grande porte (n=45), sendo seguida pela PCH Foz do Cedro (n= 37). A PCH com menor número de registros foi a Santa Gabriela (n= 26).

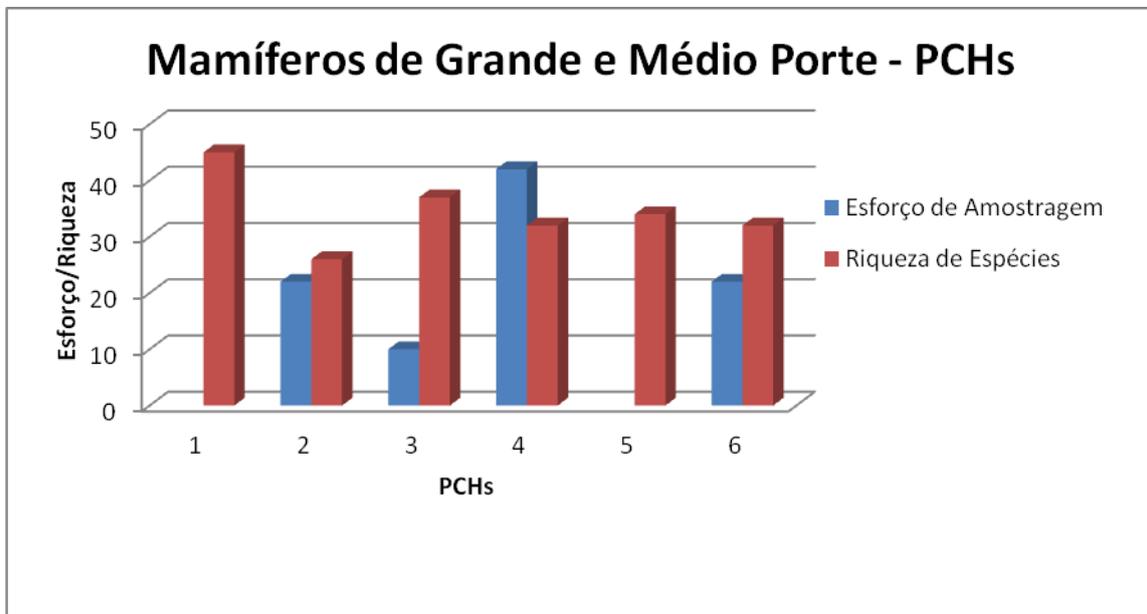
**Tabela 4:** Riqueza de espécies de mamíferos de médio e grande porte registrados durante Estudos de Impacto Ambiental em seis diferentes áreas destinadas à implantação de Pequenas Centrais Hidrelétricas no estado de Mato Grosso, Brasil, com os respectivos métodos utilizados e os esforços de amostragem. **1=** Saracura e Jacutinga; **2=** Santa Gabriela; **3=** Foz do Cedro; **4=** Jesuíta; **5=** Cabeça de Boi, Salto Apiacás e Da Fazenda; **6=** Alto e Médio Rio Garças. **a/n=** armadilhas-noite. --: método não empregado. \*: esforço não informado.

Empreendimentos	Dias de amostragem	Câmeras Fotográficas	Parcelas de Areia	Censos	Registros Ocasionais	Riqueza
1	*	--	--	5 transectos foram percorridos a pé, 1,5km/h para avistar primatas, além de 25,3 km percorridos ao longo de estradas	Visualização de primatas, pegadas, fezes, abrigos e pontos de forrageamento	45

2	22	--	--	Diurnos, crepusculares e noturnos	Pegadas ou quaisquer outros indícios (fezes, pelos, marcas territoriais), entrevistas e observação	26
3	10	--	--	56,01 km de rastreamento contínuo e 100,63 km de observações em transectos	--	37
4	42	160 a/n	2.688 a/n	48,8 km percorridos	Observação de vestígios	32
5	*	--	--	Média de 3 a 4h de caminhadas em estradas a jusante e a montante dos três empreendimentos	Observação direta; pegadas, fezes, abrigos e pontos de forrageamento entrevista com pesquisadores da área, funcionários e moradores	34
6	22	40 a/n	2.000 a/n	*	Observação de vestígios	32

Neste caso, muitas informações triviais não estiveram presentes nos relatórios examinados, comparar somente censo e esforço de amostragem em dias dificulta sobremaneira a detecção de algum padrão. Porém pelo resultado da PCH Alto e Médio Rio das Garças, pode se perceber a importância do uso de armadilhas para mamíferos de médio e

grande porte, pois essa foi a única que não especificou censo, mas teve um resultado quase tão bom quanto as demais fazendo uso de armadilhas.



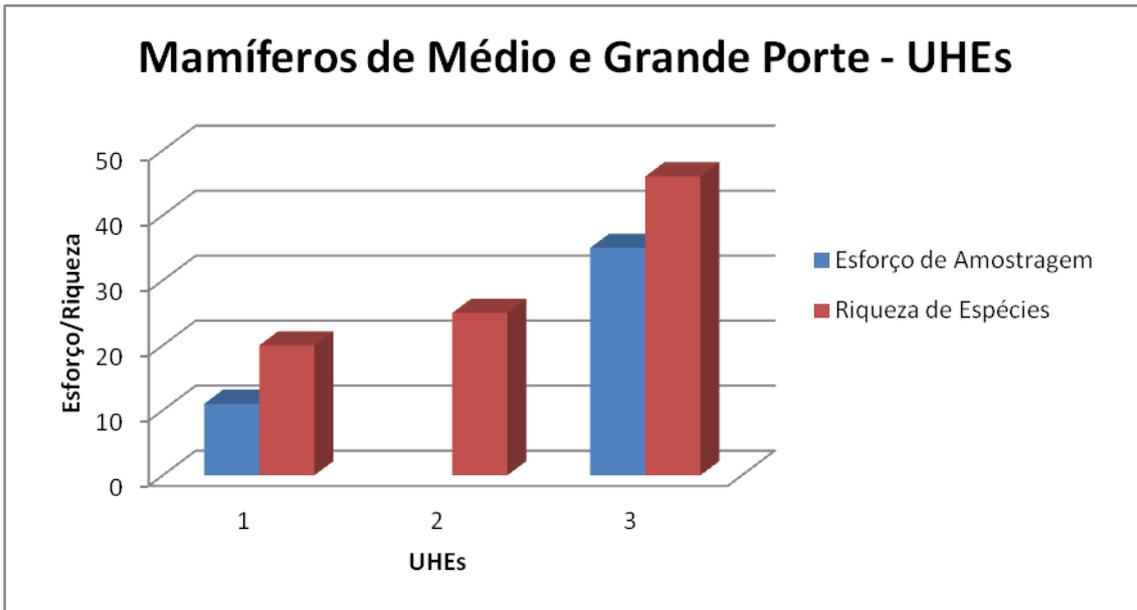
**Figura 10:** Esforço de amostragem *versus* riqueza de espécies de mamíferos de médio e grande porte registrada durante Estudos de Impacto Ambiental em seis diferentes áreas destinadas à implantação de Pequenas Centrais Hidrelétricas no estado de Mato Grosso, Brasil. **1=** Saracura e Jacutinga; **2=** Santa Gabriela; **3=** Foz do Cedro; **4=** Jesuíta; **5=** Cabeça de Boi, Salto Apiacás e Da Fazenda; **6=** Alto e Médio Rio Garças. **a/n=** armadilhas-noite. **--** = método não empregado. **\*** = esforço não informado.

A área da UHE Sinop apresentou a maior riqueza de espécies de mamíferos de médio e grande porte ( $n= 45$ ), A UHE com menor número de registros foi a Paiaguá ( $n=20$ ).

Mais uma vez a falta de dados básicos nos relatórios dificultou a análise dos dados. Ainda assim foi possível perceber que a área com maior quantidade de dias de amostragem (Sinop= 42 dias) foi a que apresentou maior riqueza de médios e grandes mamíferos.

**Tabela 5:** Riqueza de espécies de mamíferos de médio e grande porte registrados durante Estudos de Impacto Ambiental em quatro diferentes áreas destinadas à implantação de Usinas Hidrelétricas no estado de Mato Grosso, Brasil, com os respectivos métodos utilizados e os esforços de amostragem. **1=** Paiaguá; **2=** Foz de Apiacás; **3=** Sinop. **a/n=** armadilhas-noite. --: método não empregado. \*: esforço não informado.

<b>Empreendimento</b>	<b>Dias de amostragem</b>	<b>Câmeras Fotográficas</b>	<b>Parcelas de Areia</b>	<b>Censos</b>	<b>Registros Ocasionais</b>	<b>Riqueza</b>
1	11	32 a/n	--	48km nas duas campanhas, saídas noturnas e diurnas	Pegadas, fezes, vestígios, visualização e entrevistas	20
2	*	*	--	*	Rastros, fezes, carcaças e entrevistas	25
3	35	--	--	*	Entrevistas com moradores	46



**Figura 11:** Esforço de amostragem *versus* riqueza de espécies de mamíferos de médio e grande porte durante Estudos de Impacto Ambiental em seis diferentes áreas destinadas à implantação de Usinas Hidrelétricas no estado de Mato Grosso, Brasil. **1=** Paiaguá; **2=** Foz de Apicás; **3=** Sinop.

## Morcegos

Os morcegos correspondem a ordem Chiroptera e são os únicos mamíferos capazes de voar (Figura 12) e as formas de captura podem ser por rede de neblina, harpas, puçás e busca em abrigos.



**Figura 12:** Morcego Pescador (*Noctilio leporinus*)

Fonte: BOADA, C. (sem data)

## Redes de Neblina

Método mais efetivo na captura de morcegos consiste em uma rede de fina espessura dividida em quatro painéis tendo uma dobra na parte inferior onde o animal fica preso ao ir se enrolando na rede. Recomenda-se que a rede seja instalada em locais utilizados para deslocamento, abrigo e alimentação pelos morcegos (PERACCHI & NOGUEIRA, 2010).

Normalmente instalam-se as redes e espera-se que algum morcego seja capturado, porém Tuttle (1976) sugere que se atraía os morcegos para a armadilha utilizando-se a vocalização de *distress* dos animais já capturados.



**Figura 13:** Vista parcial de rede de neblina com morcego capturado na bolsa superior. Dois painéis estão visíveis, sendo que o inferior forma uma bolsa conspícua.

Foto: PERACCHI, A. L. (sem data).

## Harpas

As harpas tem o diferencial de ser fácil a retirada do animal após ser capturado. Sua estrutura consiste em cordas de nylon sustentadas por estruturas metálicas tendo abaixo uma bolsa para contenção dos morcegos (PERACCHI & NOGUEIRA, 2010). Os locais recomendados para instalação são os mesmo que para as redes de neblina.

Embora pouco utilizadas em regiões neotropicais, (LIM & ENGSTROM, 2005) a evidências de que alguns grupos são mais suscetíveis a essa armadilha do que a redes de neblina (LAVAL & FITCH, 1977; F. PASSOS, com. pess.).

## Busca em abrigos

A busca em abrigos pode ser feita com auxílio de diversos instrumentos para a captura de morcegos, sendo eles: puçá, redes entomológicas, tarrafa de pesca, pinças longas, luvas e uso de fumaça (PERACCHI & NOGUEIRA, 2010).



**Figura 14:** Puçá acoplado à vara de bambu, visando ao aumento de seu alcance.

Foto: NOGUEIRA, M. R. (sem data).



**Figura 15:** Harpas armadas ao longo de trilha em área florestada.

Foto: FRANCIS, C. M. (sem data).

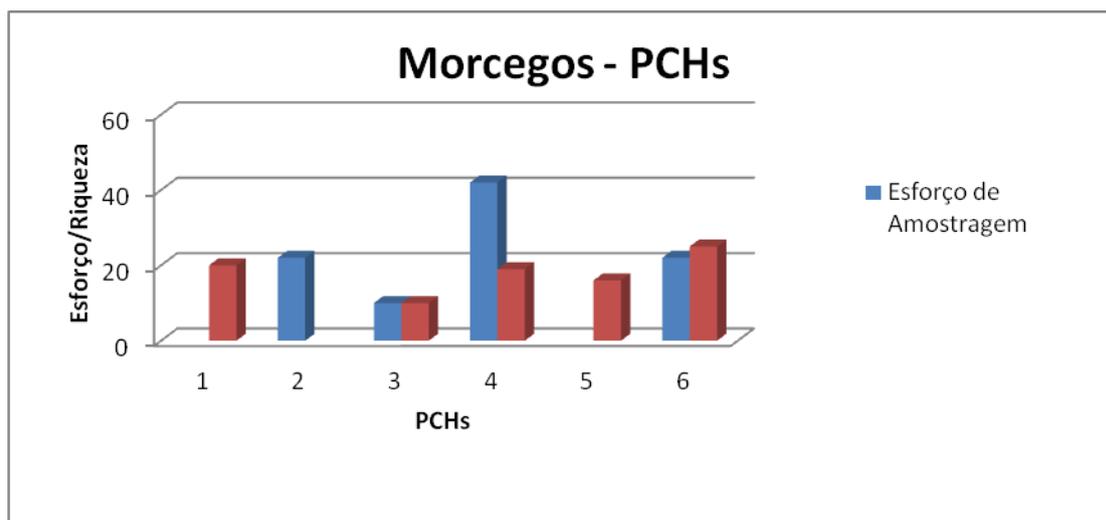
## Resultados

A área da PCH Alto e Médio Rio das Garças apresentou a maior riqueza de espécies de morcegos (n= 25), seguida pela PCH's Saracura e Jacutinga e Jesuíta (n= 20 e 19, respectivamente).

Dentre os grupos de mamíferos, este foi o que apresentou menor problema quanto à falta de dados básicos de amostragem.

**Tabela 6:** Riqueza de espécies de morcegos registrados durante Estudos de Impacto Ambiental em seis diferentes áreas destinadas à implantação de Pequenas Centrais Hidrelétricas no estado de Mato Grosso, Brasil, com os respectivos métodos utilizados e os esforços de amostragem. **1=** Saracura e Jacutinga; **2=** Santa Gabriela; **3=** Foz do Cedro; **4=** Jesuíta; **5=** Cabeça de Boi, Salto Apiacás e Da Fazenda; **6=** Alto e Médio Rio Garças. **h/r=** horas/rede. --: método não empregado. \*: esforço não informado.

Empreendimento	Dias de amostragem	Redes de neblina	Busca em abrigos e tocas	Riqueza
1	*	261,5 h/r	Sim	20
2	22	--	--	--
3	10	150 h/r	--	10
4	42	Sim	--	19
5	*	120 h/r	Sim	16
6	22	998 m/n	--	25

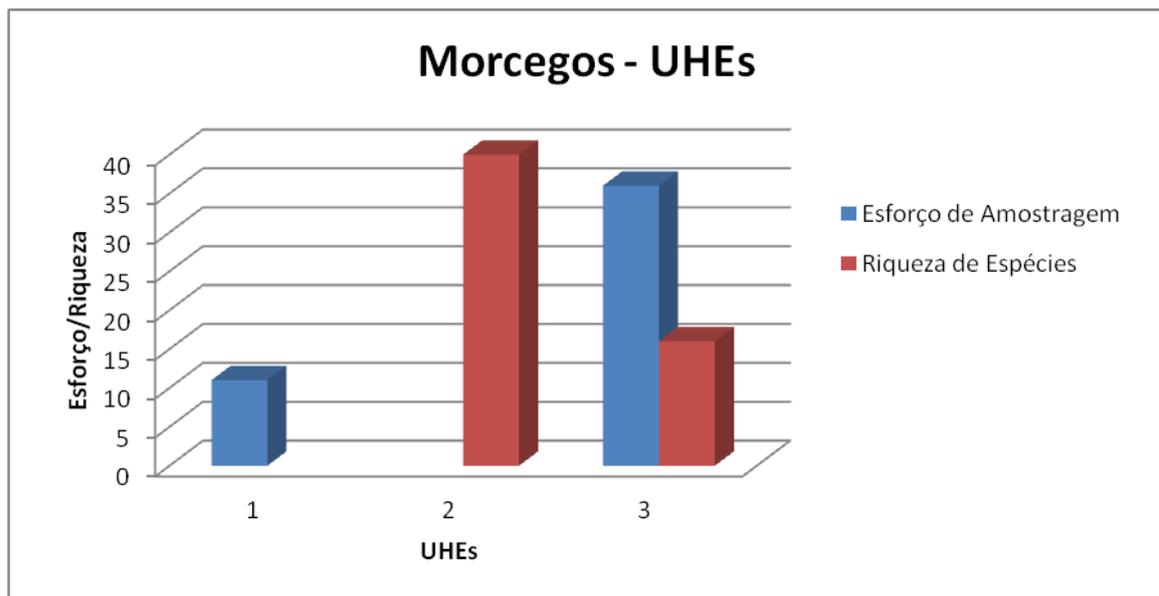


**Figura 16:** Esforço de amostragem *versus* riqueza de espécies de morcegos durante Estudos de Impacto Ambiental em seis diferentes áreas destinadas à implantação de Pequenas Centrais Hidrelétricas no estado de Mato Grosso, Brasil. **1=** Saracura e Jacutinga; **2=** Santa Gabriela; **3=** Foz do Cedro; **4=** Jesuíta; **5=** Cabeça de Boi, Salto Apiacás e Da Fazenda; **6=** Alto e Médio Rio Garças.

A área da UHE Foz de Apiacás apresentou a maior riqueza de espécies de morcegos (n= 40), valor esse muito acima das outras UHEs, o que pode ser justificado por ser a única área de UHE com baixo nível de antropização, corroborando para isto está também o fato de a mesma não ter sido a UHE com maior esforço em armadilha.

**Tabela 7:** Riqueza de espécies de morcegos registrados durante Estudos de Impacto Ambiental em quatro diferentes áreas destinadas à implantação de Usinas Hidrelétricas no estado de Mato Grosso, Brasil, com os respectivos métodos utilizados e os esforços de amostragem. **1=** Paiaguá; **2=** Foz de Apiacás; **3=** Colíder; **4=** Sinop. **a/n=** armadilhas-noite. --: método não empregado. \*: esforço não informado.

Empreendimento	Dias	Redes de neblina	Busca em abrigos e tocas	Riqueza
1	11	--	--	--
2	*	10.521m <sup>2</sup> chuva/7.434m <sup>2</sup> seca = 17.955m <sup>2</sup> 9 a 15 redes por noite	9 horas/homem	40
3	36	43.200m <sup>2</sup> /h	60 horas	16



**Figura 17:** Esforço de amostragem *versus* riqueza de espécies de morcegos durante Estudos de Impacto Ambiental em quatro diferentes áreas destinadas à implantação de Usinas Hidrelétricas no estado de Mato Grosso, Brasil. **1=**Paiaguá; **2=**Foz de Apiacás; **3=**Sinop.

## **Conclusões**

Diante do exposto podemos concluir que faltam dados básicos de descrição metodológica com seus respectivos esforços na maioria dos relatórios examinados, o que dificulta o confronto entre os diferentes resultados e uma discussão mais embasada sobre a relação entre esforços, técnicas empregas e resultados alcançados para mamíferos em estudos de impacto ambiental. De modo geral, áreas onde foram aplicados maiores esforços de amostragem (pelo menos duas campanhas de campo, uma no período seco e outra no chuvoso) e diferentes técnicas de amostragem apresentaram listas mais completas de mamíferos. Há grande necessidade de se estabelecer diretrizes para amostragem de mamíferos em estudos de Impacto Ambiental em Mato Grosso, a fim de que os trabalhos tenham maior qualidade e possam subsidiar e nortear estratégias pertinentes à fauna de cada área estudada. Exigências simples como se estabelecer medidas padrão para esforço de armadilhas, descrever dias de campanha, número mínimos de campanhas e de dias por campanha, métodos de captura básicos por grupo, equipes diferentes para cada grupo da fauna de forma que sejam contratados profissionais especializados em mastofauna, herpetofauna, ictiofauna e avifauna.

## Referências Bibliográficas

- AURICCHIO, P. 2002. **Técnicas de Coleta e Preparação** – Vertebrados. Instituto Pau Brasil de História Natural. São Paulo. Brasil.
- ALMEIDA, I. G.; REIS, N. R.; ANDRADE, F. R.; GALLO, P. H. 2008. Mamíferos de médio e grande porte de uma mata nativa e um reflorestamento no município de Rancho Alegre, Paraná, Brasil, p. 133-143. *In* Reis, N. R.; PERACCHI, A. L.; SANTOS, G. A. S. D. (Org.). **Ecologia de mamíferos**, Londrina, 167 p.
- ANDRADE, F. R.; REIS, N. R.; ALMEIDA, I. G.; GALLO, P. H. 2008. Coexistência de mamíferos de médio e grande porte de acordo com as diferentes estratégias de competição por recursos em mata nativa e arredores na região de Rancho Alegre, PR. P. 145-157. *In*: Reis, N. R.; PERACCHI, A. L.; SANTOS, G. A. S. D. **Ecologia de mamíferos**, Londrina: TECHNICAL BOOKS, v. 1., 167p.
- AZEVEDO-RAMOS, C.; CARVALHO JR, O. & NASI, R. 2005. **Animal indicators: a tool to assess biotic integrity after logging tropical forests?** Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. Belém. Brasil.
- AZEVEDO-RAMOS, C.; CARVALHO JR, O. & AMARAL, B.D. 2006. **Short-term effects of reduced-impact logging on eastern Amazon fauna.** *Forest Ecology and Management*, 232: 26–35.
- CAPITANIO, E.; SOUZA, L. A.; BERNINI, L. B.; 2010. **Estudo de impacto ambiental.** Faculdade de Senai de Tecnologia – Mário Amato. São Bernardo do Campo. Brasil.
- COSTA, L.P.; LEITE, Y.L.R.; MENDES, S.L.; DITCHFIELD, A. D. 2005. **Mammal Conservation in Brazil.** *Conservation Biology*, 19 (3):672–79.
- DIRZO, R.; MIRANDA, A. 1990. **Contemporary neotropical defaunation and forest structure, function, and diversity.** A sequel to Jhon Terborgh. *Conservation Biology*. v. 4, n. 4, p. 444-447.
- HAYWARD, G. F.; PHILLIPSON, J. Community structure and functional role of small mammals in ecosystems. *In*: STODDART, D. M. (Ed.). **Ecology of small mammals.** London: Chapman and Hall, 1979. p. 135-211.
- LAVAL, R. K.; FITCH, H. S. 1977. **Structure, movements, and mating activity in elephant seals.** *Science*. v. 163, p. 91-93.
- Presidência da República. Casa Cível. **Lei nº 6.803, de 2 de julho de 1980.** Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6803.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6803.htm). Acesso: 12 dez. 2013
- LIM, B. K.; ENGSTROM, M. D. 2005. **Mammals of Iwokrama Forest.** *Proceedings of the*

Academy of Natural Sciences of Philadelphia. v. 154, p. 71-108.

MANGINI, P. R.; NICOLA, P. A. 2006. Captura e marcação de animais silvestres, p. 91-151.

*In:* CULLEN JR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (Orgs.). **Métodos de estudos em biología da conservação & manejo da vida silvestre**. 2ª ed. Curitiba: Ed. Universidade do Paraná, 652 p.

NEGRÃO, M. F. F.; VALLADARES-PÁDUA, C. 2006. **Registros de mamíferos de maior porte na Reserva Florestal do Morro Grande, São Paulo**. *Biota Neotropica*. v. 6, n. 2, p. 1-13.

PADRINI, R.; DITT, E. H.; CULLEN JR. L.; BASSI, C.; RUDRAN, R. 2004. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. P. 181-201. *In:* CULLEN JR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (Orgs.). **Métodos de estudos em biología da conservação & manejo da vida silvestre**. 2ª ed. Curitiba: Ed. Universidade do Paraná, 652 p.

PADRINI, R.; UMETSU, F. 2006. **Pequenos mamíferos não voadores da Reserva Florestal do Morro Grande** – distribuição das espécies e da diversidade em uma área de Mata Atlântica. *Biota Neotropica*. v. 26, n. 2.

PAGLIA, A.P.; FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L.M.S.; CHIARELLO, A.G.; LEITE, Y.L.R.; COSTA, L.P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M.C.M.; MENDES, S.L.; TAVARES, V.C.; MITTERMEIER, R.A.; PATTON, J.L. 2012. **Annotated Checklist of Brazilian Mammals**. 2<sup>nd</sup> Edition. Occasional Papers in Conservation Biology, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. 76p.

PERACCHI, A. L.; NOGUEIRA, M. R. 2010. Métodos de captura de quirópteros em áreas silvestres. p. 42-58. *In:* REIS, N. R.; F. R.; PERACHI, A. L.; ROSSANEIS, B. K.;

FREGONEZI, M. N. 2010. **Técnicas de estudos aplicadas aos mamíferos silvestres brasileiros**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Technical Books.

PIANCA, C. C. **A caça e seus efeitos sobre a ocorrência de mamíferos de médio e grande porte em áreas preservadas de Mata Atlântica na Serra de Paranapiacaba (SP)**. 2004. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas), Universidade de São Paulo, Piracicaba.

REIS, N. R.; GALLO, P. H.; ANDRADE, F. R.; PERACHI, A. L. 2010. Técnicas de estudo de mamíferos de médio porte, de grande porte e não voadores de pequeno porte. P. 212-224.

*In:* REIS, N. R.; F. R.; PERACHI, A. L.; ROSSANEIS, B. K.; FREGONEZI, M. N. 2010.

**Técnicas de estudos aplicadas aos mamíferos silvestres brasileiros**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Technical Books.

SANTOS-FILHO, M.; SILVA, D. J.; SANAIOTTI, T. M. 2006. **Efficiency of four trap**

**types in sampling small mammals in forest fragments**, Mato Grosso, Brazil.

*Mastozoologia Neotropical*. v. 13, n. 2, p. 217-225.

SANTOS-FILHO, M.; SILVA, M. N. F. 2002. **Uso de habitat por mamíferos em área de Cerrado do Brasil Central: um estudo com armadilhas fotográficas**. *Revista*.

SCOOS, L. M.; MARCO JR., P., SILVA, E.; MARTINS, S. V. 2004. **Uso de parcelas de areia para o monitoramento de impacto de estradas sobre a riqueza de espécies de mamíferos**. *Revista Árvore*, Viçosa. v. 28, p. 121-127.

THOMAS, L.; BUCKLAND, S. T.; BURNHAM, K. P.; ANDERSON, D. R.; LAAKE, J. L.; BORCHERS, D. L.; STRINDBERG, S. 2002. Distance sampling, p.544-552. *In*: ELSHAARAWI, A. H.; PIEGORSCH, W. W. (Eds.) **Encyclopedia of environmetrics**, Chichester: Jhon Wiley & Sons Ltd.

TOMAS, W. M.; MIRANDA, G. H. B. 2006. O uso de armadilhas fotográficas em levantamentos populacionais, p. 243-284. *In*: CULLEN JR, L.; RUDRAN, R.;

VALLADARES-PÁDUA, C. (Orgs.). **Métodos de estudos em biología da conservação e manejo da vida silvestre**. 2ª ed. Curitiba: Ed. Universiade do Paraná, 652 p.

TUTTLE, M. D. 1976. Collecting techniques. p. 71-88. *In*: BAKER, R. J.; JONES Jr., J. K.; CARTER, D. C. (Eds.). **Biology of bats of the New World fammily, Phyllostomatidae**, part I. Special Publications The Museum, Texas Tech University 10.

VOSS, R.S.; EMMONS, L. H. 1996. **Mammalian Diversity in Neotropical Lowland Rainforests: A Preliminary Assessment**. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, New York. v. 230, p. 1-117.

VOSS, R. S.; LUNDE, D. P; SIMMONS, N. B. 2001. **The mammals of Paracou, French Guiana: a Neotropical lowland Rainforest fauna. Part 2. Nonvolant species**. *Bulletin of the American Museum of History*, New York. v. 263, 236 p.