

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA AMBIENTAL**

ADRIANA AKEMI KUNII

**DESAJUSTES IDENTIFICADOS EM RELATÓRIOS DE ESTUDOS DE
IMPACTOS AMBIENTAIS EM EMPREENDIMENTOS HIDRELÉTRICOS
FOCANDO OS GRUPOS DE AVES E MAMÍFEROS SILVESTRES**

**SÃO PAULO
2013**

ADRIANA AKEMI KUNIY

DESAJUSTES IDENTIFICADOS EM RELATÓRIOS DE ESTUDOS DE IMPACTOS
AMBIENTAIS EM EMPREENDIMENTOS HIDRELÉTRICOS FOCANDO OS
GRUPOS DE AVES E MAMÍFEROS SILVESTRES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Ciência Ambiental (PROCAM) da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Mestre em Ciência Ambiental

Orientadora: Prof. Dra. Ana Lúcia Brandimarte

Versão **Corrigida**

(disponível na Biblioteca da Unidade que aloja o Programa e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP)

SÃO PAULO
2013

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

FICHA CATALOGRÁFICA

KUNIY, Adriana Akemi.

Desajustes identificados em Relatórios de Estudos de Impactos Ambientais em Empreendimentos Hidrelétricos focando os Grupos de Aves e Mamíferos Silvestres. Adriana Akemi Kuniy; orientadora Ana Lúcia Brandimarte. – São Paulo, 2013.

73 f.: il 30 cm.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental (PROCAM) da Universidade de São Paulo.

1. Impactos Ambientais 2. Gestão Ambiental I. Título

Desajustes identificados em Relatórios de Estudos de Impactos Ambientais em Empreendimentos Hidrelétricos focando os Grupos de Aves e Mamíferos Silvestres

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental (PROCAM) da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciência Ambiental

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Dedico esse estudo para a minha única filha, Marina Lie Kuniy que me fez redescobrir outro mundo, além dos trabalhos incansáveis da JGP, viagens, reuniões de trabalhos e relatórios intermináveis.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao professor Dr. Mario de Vivo, do Museu de Zoologia de São Paulo, que sempre acreditou na minha capacidade em iniciar e finalizar esse projeto, mesmo sabendo das dificuldades impostas em trabalhar em uma empresa de consultoria por 40 horas semanais, cuidar de uma família e ao mesmo tempo, estudar, analisar e fazer uma análise crítica e construtiva sobre relatórios de impacto ambiental de diversas tipologias. Com ele aprendi a analisar não somente a composição faunística, como também a entender as relações das paisagens existentes, a presença humana inevitável e a correlacionar com as inúmeras listas de fauna apresentadas nos relatórios.

Gostaria de agradecer também a professora orientadora Dra. Ana Lúcia Brandimarte que por toda a paciência dedicada nesses três anos de estudos, por sua compreensão, sabendo também da correria do dia a dia, e pelo incentivo durante toda a elaboração do projeto, e também aos professores Neli Aparecida de Mello Thery e Joel Barbujianni Sígolo pelas contribuições para a finalização do projeto.

Agradeço ao Fabiano Hideo Kamogawa, que ajudou inúmeras vezes durante a elaboração do projeto, apoiando e cuidando especialmente da minha filha querida Marina Kuniy, enquanto eu permanecia no sótão estudando. A minha mãe Lucia Kuniy e pai, Toshiyuki Kuniy por me apoiarem, acreditarem e cuidarem da minha princesa durante as minhas ausências.

Agradeço à JGP Consultoria e Participações Ltda., em especial aos Diretores Juan Piazza e Ana Maria Iversson por incentivarem e me liberarem durante o horário de expediente para cursar as matérias obrigatórias do Mestrado, e de todos os amigos e colegas de trabalho da JGP, entre eles, os biólogos Thiago Macek Zahn (revisão e ajuda no Abstract), Dras Fernanda Teixeira e Renata Moretti (revisão detalhada), Doutores Alejandro Dorado, Erika Hingst-Zaher e MSc Dany A. Lazarinos (revisão do projeto); Celso Paiva e Natália Oliveira (Figuras); Ana Paula Lima, Priscila Leonis e Renata Evangelista (formatação do relatório e referências bibliográficas).

Agradeço também as pessoas que contribuíram facilitando a aquisição de referências e relatórios de estudos de impactos ambientais: Marlon Rocha, Fernandinha, Sônia e Lilia

Oliveira, Nelson Ozaki pelo desenho RAPELD, Alexandre Binelli, pelas dicas e todos os amigos da JGP, Gustavo Tanaka, Talisson Capistrano e Juliana Summa.

Agradeço também a minha verdadeira amiga que também sempre me apoio e acreditou na finalização desse estudo, Valdirene da Silva Chiqueti, e aos amigos e parentes fora JGP e USP, entre eles: Mariana Mai Fujii, André Taizo, Erica Silva, Rogério Koji, Daniela Tiemi, Sérgio Bandeira e Aparecida Andrade.

RESUMO

KUNIIY, Adriana Akemi. **Desajustes identificados em relatórios de Estudos de Impactos Ambiental de empreendimentos hidrelétricos focando os grupos de aves e mamíferos silvestres. 2012.** 72 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental (PROCAM) da Universidade de São Paulo, 2013.

Os Estudos de Impacto Ambiental (EIA) foram legalmente institucionalizados no Brasil durante a década de 1980. Estes são balizados a partir do Termo de Referência (TR) que define as diretrizes que o EIAs deverão seguir, mas não determina qual grupo faunístico e metodologias devem ser adotadas, o que fica a critério dos empreendedores e consultores contratados. Visando verificar se esse procedimento resulta ou não em ausência de padronização entre os TRs e os relatórios de EIAs, bem como em outros possíveis desajustes que resultem na menor eficácia dos relatórios de EIA, foram comparados nove relatórios de empreendimentos hidrelétricos das décadas de 1980, 1990 e dos anos 2000. Para tanto, foram utilizadas informações como atendimento às exigências contidas nos TRs e metodologias utilizadas, no que diz respeito aos métodos de coleta, esforço amostral, levantamento de grupos de aves e mamíferos dependentes de habitats específicos relacionados, solidez das listas de faunas e análise dos dados. Além disso, foi avaliada a aplicabilidade do delineamento RAPELD na avaliação de impacto de empreendimentos hidrelétricos. Os resultados indicaram que há discrepância quanto aos esforços amostrais e às metodologias utilizadas nos estudos, além da ausência de informações requeridas pelos Termos de Referência e a escassez de dados relacionados aos grupos de fauna associada aos ambientes que serão afetados e a aves e mamíferos dependentes de ambientes aluviais. O delineamento RAPELD muitas vezes não é aplicável em regiões com alterações antropogênicas, mas deve-se levar em consideração que a recomendação de sua utilização pelo órgão ambiental para um casos analisados indica uma sutil evolução recente no delineamento amostral. As análises realizadas neste trabalho podem servir como indicadores sobre o estado geral da efetividade dos EIA como ferramentas a serem utilizadas pela sociedade no que se refere às intervenções ambientais.

Palavras-chave: Aves, mamíferos, Termo de Referência, instalação de Usina Hidrelétrica, bioindicadores.

ABSTRACT

KUNYI, Adriana Akemi. **Discrepancies identified in environmental impact assessment reports for hydropower projects focused on analyses of wild birds and mammals**. 2012. 72 f. Thesis Master's Dissertation – Graduate Program of Environmental Science, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

Environmental Impact Assessment (EIA) studies were legally institutionalised in Brazil in the 1980s, and their elaboration is based on guidelines established by Terms of Reference (TR) which define the main directives to be followed by each project's EIA, but often do not determine the faunal groups to include and the methods to be employed – choices which are then left at the discretion of the company proposing the project and their hired consultants. In order to analyse whether this procedure does or does not result in an absence of standardisation among Terms of Reference and EIA studies, as well as in other disparities which may impair the effectiveness of EIA reports, this work compared 9 EIA reports for hydro-power projects from the 1980s, 1990s and 2000s. The reports were compared with regard to such information as compliance with the requirements set by the TRs and methodology used (including sampling methods, sampling effort, study of bird and mammal groups dependent on specific habit types, reliability of the fauna lists provided and data analysis). The appropriateness of the RAPELD sampling design for Hydro-power environmental impact assessments was also analysed. The results indicated incongruities as to the sampling effort and the methodologies employed for the studies, as well as an absence of information required according to the Terms of Reference and a paucity of data specifically dealing with fauna groups associated with environments to be directly affected by the projects and with mammals and birds dependent on alluvial environments. The RAPELD sampling design is often considered inappropriate for highly human-modified regions, but it is noted that its recommendation by environmental agencies for some of the cases analysed indicates a recent improvement in sampling designs. This work's findings may serve as indicators of the overall state of the effectiveness of EIA studies as tools for the society to assess the effects of interventions in the environment.

Keywords: Birds, Mammals, Terms of Reference, Hydropower Project, bioindicators.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Variáveis analisadas e justificativas para a escolha de cada uma delas	29
Tabela 2 -	Informações sobre acesso ao Termo de Referência (TR), ano da realização do EIA e a inclusão de grupos bioindicadores e espécies de valor científico e econômico nos relatórios ambientais dos nove empreendimentos hidrelétricos analisados	34
Tabela 3 -	Informações sobre o número de dias, de profissionais nos levantamentos e o atendimento à amostragem sazonal nos relatórios ambientais dos nove empreendimentos hidrelétricos analisados	45
Tabela 4 -	Resultados dos nove relatórios de EIA analisados quanto à existência de lista secundária e resultados das listas primárias de fauna	50
Tabela 5 -	Informações sobre inclusão de grupos de mamíferos terrestres nos relatórios ambientais dos nove empreendimentos hidrelétricos analisados	53
Tabela 6 -	Resultados obtidos para a variável “análises de grupos zoológicos específicos” nos relatórios ambientais dos nove empreendimentos hidrelétricos analisados	55
Tabela 7 -	Indicação de espécies cinegéticas, migratórias, de interesse médico, exóticas e ameaçadas nos relatórios ambientais dos nove empreendimentos hidrelétricos analisados	57
Tabela 8 -	Informações sobre métodos de amostragem e existência de análises matemáticas e curvas de acúmulo para aves e mamíferos nos relatórios ambientais dos nove empreendimentos hidrelétricos analisados	60

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Critério utilizado para a escolha do relatório de EIA	25
Figura 2 -	Critério utilizado para a escolha dos relatórios elaborados nas décadas de 1980, 1990 e 2000	26
Figura 3 -	Localizações (1 ao 9), em diversos estados brasileiros, dos nove Empreendimentos Hidrelétricos cujos EIAs foram analisados	27
Figura 4 -	Três exemplificações do método RAPELD em diferentes paisagens	42

SUMÁRIO

CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. INTRODUÇÃO	15
1.1 Contexto histórico dos Estudos de Impactos Ambientais	16
1.2 Licenciamento Ambiental – o atual <i>modus faciendi</i>	18
1.3 Determinação dos grupos faunísticos na Análise de Impacto Ambiental (AIA)	20
2. OBJETIVOS	23
3. MATERIAL E MÉTODOS	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
5. CONCLUSÕES	65
6. LITERATURA CITADA	68

CONSIDERAÇÕES GERAIS

A história demográfica e econômica do Brasil apresenta importantes similaridades à dos demais países do continente americano, particularmente da América do Sul: a América colonizada pelos europeus sofreu seu primeiro impacto, não com a continuidade do crescimento populacional cujos números são certamente ascendentes desde a entrada de humanos no continente, mas com a rarefação das populações humanas decorrente da mortandade causada, principalmente, por doenças trazidas do Velho Mundo. O componente populacional europeu que aqui se introduziu foi, durante séculos minoritário se comparados às populações indígenas que sobreviveram à primeira onda de doenças. Entretanto, a população do continente, como um todo, manteve-se baixa, ainda que em expansão, praticamente até o primeiro quarto do Século XX. Aliada às baixas densidades populacionais estava uma economia primariamente agrícola e pastoril, frequentemente de subsistência, e inicialmente dependente da produção industrial da Europa (FELDMANN, 2010). A similaridade entre os países das Américas em termos de demografia tem reflexos até hoje.

Na América tropical a relação entre humanos e a diversidade biológica foi caracterizada sobretudo a partir da colonização pela predação não sustentável. Pode-se dizer que o que manteve grande parte dessa diversidade biológica intacta, até meados do Século XX na América do Sul, foi a baixa densidade populacional.

A partir do fim da segunda guerra mundial, o mundo sofreu uma importante reorientação de seu eixo econômico. A Europa desfacelada perdeu rapidamente a maior parte de suas colônias ultra-marinas e os Estados Unidos assumiram a liderança econômica. Desde então, os países sul e centro americanos se dedicaram com diferentes graus de sucessos, a imitar padrões de desenvolvimento econômico e sociais de seu poderoso vizinho do norte. Junto com a crescente industrialização vieram a agro-indústria e o deslocamento populacional do campo para a cidade. Esse movimento populacional, feito não somente de verdadeira migração, mas também de crescimento populacional, foi acompanhado pela melhoria das condições sanitárias. Assim, a pressão demográfica passou a ser o principal motor do crescimento econômico. Todo esse processo foi registrado, desde os anos 1950, até o início dos anos 1990, sob a égide de um mundo politicamente bipolar. Assim, os modelos econômicos e sociais aplicados à maior parte

dos países do continente americano tenderam a refletir e a se subordinar àqueles dos Estados Unidos.

A principal consequência econômica do fim dessa bipolaridade mundial foi o surgimento de novos eixos econômicos, agora assentados sobre a surpreendente pressão demográfica da Ásia. O continente sul-americano, assim como, talvez em grau um pouco menor a África, reúne hoje principalmente nações fornecedoras de alimento e matéria-prima para os motores econômicos atuais da China e da Índia, as chamadas “commodities”. Assim, desde o fim da segunda guerra mundial, vastas áreas equatoriais e tropicais do planeta passaram a sofrer tipos inéditos de intervenção humana e o ritmo dessa intervenção se acelerou dramaticamente nas últimas poucas décadas. O principal efeito dessas mudanças histórico-econômicas concentrou-se na ampliação da área de uso agrícola – tanto para consumo interno, quanto para exportação, além de transformações das paisagens, visando o considerável incremento na capacidade de geração de energia elétrica e o transporte dos produtos do campo para os centros urbanos e portos de exportação; centros estes cada vez maiores.

Paralelamente a essas mudanças econômicas e demográficas, as novas populações urbanas das Américas, e particularmente do Brasil, passaram a adotar padrões de interação com as paisagens naturais, a fauna e a flora mais caracteristicamente exploratórios. A preocupação com o destino de certas espécies animais e vegetais, bem como de algumas paisagens (“mata atlântica”, “floresta amazônica”) foi incorporada ao repertório cultural urbano contemporâneo, e assim desenvolveu-se um conjunto de regras legislativas e normativas visando a proteção dos, assim chamados, recursos naturais. Nos dias de hoje, os próprios órgãos governamentais brasileiros estão divididos entre aqueles que incentivam o aumento das intervenções humanas na paisagem e os que tentam regulamentar e impedir possíveis excessos dessas mesmas intervenções.

O esforço de conhecer e regular os efeitos das intervenções humanas na paisagem brasileira resultou numa legislação que desde a década de 1980, orienta a realização de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto do Meio Ambiente (RIMA). Em teoria, a realização de estudos para avaliação dos impactos sobre o ambiente, derivados da atividade humana é o caminho a ser seguido: sem tais estudos, o ambiente estaria à mercê dos interesses econômicos.

Desde a década de 1970, tais estudos têm sido desenvolvidos no Brasil e hoje existem numerosas empresas e profissionais que se dedicam especificamente a esse tipo de atividade.

Uma vez estabelecida e implementada a prática de estudos de impacto ambiental é importante que seja revista a qualidade destes estudos. Complementarmente, é preciso questionar em que grau estão sendo avaliados os impactos da intervenção humana sobre a natureza e se há registro da de retorno destes resultados para a população afetada (direta ou indiretamente). É imprescindível que os estudos sejam realizados com metodologias comparáveis e, principalmente, através da utilização de técnicas consagradas, atuais e cientificamente divulgadas.

Assim sendo, a pergunta a ser feita no momento é: estão os Relatórios de EIA cumprindo seus vários papéis? Isto é, permitem uma avaliação adequada dos impactos ambientais resultantes das intervenções na paisagem?.

Como os relatórios de EIA possuem numerosas abordagens e disciplinas, desde as ciências biológicas até as sociais, escolheu-se aqui analisar o aspecto do estudo zoológico de aves e mamíferos para servir de indicação sobre a adequação ou deficiência dos relatórios, e assim permitir encontrar respostas para as duas perguntas acima. Embora seja perfeitamente concebível que relatórios possuam seções de qualidade variável, e que um relatório possa apresentar falhas na área zoológica enquanto perfeitamente realizado na parte, por exemplo, arqueológica, o estudo dos relatórios no que diz respeito ao conteúdo zoológico deve indicar, minimamente, a tendência geral da qualidade desses documentos.

Para abordar este tema foram comparados relatórios no formato de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental do Meio Ambiente (EIA/RIMA) obtidos a partir de “sites” de órgãos ambientais (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA e Secretaria do Meio Ambiente -SEMA) e relatórios cedidos pela empresa JGP Consultoria e Participações Ltda, considerando diversas variáveis.

1. INTRODUÇÃO

Relatórios de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) são peças-chave na relação dinâmica entre a necessidade de se realizar intervenções no ambiente, os proponentes dessas intervenções (seja o governo ou a iniciativa privada) e a sociedade. Esta última, por sua vez, compreende as comunidades e indivíduos que são afetados direta e indiretamente pelas intervenções (moradores locais e/ou os beneficiários socioeconômicos), bem como aqueles que exercem seu direito de, mesmo à distância, opinar sobre o uso das paisagens (por exemplo, conservacionistas, cientistas e outros).

O EIA, se realizado dentro das normas legais, deve fornecer um conjunto mínimo de informações e análises de modo a permitir o embasamento dos vários grupos interessados no processo relativamente a numerosas questões como os meios físico (geomorfologia, hidrografia, geologia), o ambiente social (presença e estrutura de comunidades e suas relações com a paisagem), o interesse arquitetônico e arqueológico e, finalmente, o ambiente biológico não-humano, isto é o conjunto de seres vivos que habitam a área. Todos esses distintos componentes formam uma matriz de camadas superpostas, cada uma das quais estudada por profissionais especializados durante todo o processo de elaboração do EIA.

Tendo tal papel articulador no processo, os relatórios de EIAs podem e devem ser avaliados quanto à sua efetividade como ferramenta básica de informação a respeito das intervenções ambientais pretendidas. Algumas questões são colocadas:

- a) Dada a necessidade da sociedade realizar intervenções e o seu direito de questionar sua realização, forma e extensão, e dadas as considerações imperativas de cronograma e custos, os procedimentos metodológicos empregados na confecção de EIAs são adequadas para fornecer os elementos informativos e analíticos necessários?
- b) As metodologias aplicadas são aceitas pela comunidade científica?
- c) Qual a importância das listas primárias e secundárias de fauna nos relatórios de EIA, o que elas representam e qual o tipo de avaliação para determinar os impactos do empreendimento sobre os grupos?

Em suma, estão os relatórios de EIA cumprindo seu papel? É clara a necessidade de que os EIA sejam analisados a respeito de sua qualidade e efetividade, principalmente na atualidade, em que são registrados mais de 30 anos de estudos ambientais no Brasil, desde a elaboração das legislações específicas.

A seguir, será apresentado um breve histórico do licenciamento ambiental no Brasil, e em seguida, uma abordagem sobre o uso de grupos da fauna comumente utilizados nos relatórios de EIAs.

1.1 Contexto histórico dos Estudos de Impactos Ambientais

Os estudos de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) tiveram início no Brasil na década de 1970, inicialmente motivados pelas construções das Usinas Hidrelétricas de Tucuruí (PA - 1974) e Balbina (AM - 1980). Esses empreendimentos foram projetados e incentivados pelo Governo Federal com o intuito de atender a demanda de energia residencial e industrial (TEIXEIRA *et al.*, 1998), principalmente nos Estados do Pará, Amazonas, Maranhão e Tocantins, tornando-se referência quanto às consequências negativas geradas ao meio ambiente.

Naquele momento, os estudos sobre a AIA eram recentes e não havia uma metodologia técnico-científica clara sobre como analisar os reais impactos dos empreendimentos hidrelétricos sobre os meios existentes (Biótico, Antrópico e Físico) (SÁNCHEZ, 2008), resultando dessa forma, em análises menos sólidas e estruturadas.

Após esse início precário, uma postura mais crítica foi sendo construída por parte dos governos municipais, estaduais e da sociedade civil, essa última, normalmente excluída do processo decisório. Além disso, as instituições financiadoras (por exemplo, o Banco Mundial e o Banco Interamericano de Desenvolvimento) também passaram a exigir estudos com maior qualidade técnica (PETTS, 1999; FOGLIATTI *et al.*, 2004). Dessa forma, com as fortes pressões exercidas pelo Banco Mundial (Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento - BIRD) e Interamericano (BID), os Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e os Relatórios de Impacto Ambiental (RIMAs) foram legalmente institucionalizados no país, com a Lei 6.803, de 02 de julho de 1980 (BRASIL, 1980).

Posteriormente, com a Lei Federal N. 6.938, de 31 de agosto de 1981 (BRASIL, 1981), foi instituída a Política Nacional do Meio Ambiente, da qual a avaliação impacto ambiental (AIA) tornou-se um instrumento. Tal lei instituiu também o sistema de licenciamento prévio de atividades consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou capazes de causar degradação ambiental.

A obrigatoriedade desses estudos significou um marco na evolução do ambientalismo brasileiro, pois até meados da década de 1980 não era exigido que empreendimentos de médio e grande porte avaliassem e se preocupassem com os impactos sobre o meio ambiente (MILARÉ, 1998). Entretanto, com o posterior desenvolvimento do sistema de licenciamento ambiental, constatou-se que os órgãos ambientais no país, por mais bem preparados que fossem, não possuíam diretrizes estabelecidas para avaliar os estudos de impactos ambientais de projetos de grande porte (BASTOS e ALMEIDA, 2000). Para sanar esta lacuna foi regulamentada, no nível federal, a Resolução CONAMA N° 001, de 23 de janeiro de 1986, que determinou que as obras consideradas poluidoras e modificadoras do meio ambiente como mineradoras, aterros sanitários, usinas de geração de energia elétrica acima de 10 MW, etc, deveriam obrigatoriamente elaborar o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para posterior submissão à aprovação do órgão competente. Desde então, passou a ser estabelecido, pelos respectivos órgãos licenciadores, um roteiro para a elaboração do EIA, o Termo de Referência (TR), que será objeto de discussão nas Seções apresentadas na sequência.

De maneira geral, na década de 1980, as análises de impactos tiveram como preocupação básica a análise da cadeia de consequências provocadas, principalmente, pelas construções de hidrelétricas (GOODLAND, 1978, 1988). Mesmo na década seguinte, muitos relatórios de EIA continuaram a apresentar lacunas (IBAMA, 1995) devido à falta de parâmetros para análise, e se verificava também a inexistência de estudos sistemáticos, para avaliar se os resultados apresentados nos Relatórios de Impacto Ambiental eram consistentes. No final dessa década, a Resolução CONAMA 237/1997 constituiu a atual política básica do licenciamento ambiental, detalhando os empreendimentos e as atividades sujeitas a ele. Da mesma forma, ampliou as atividades do licenciamento ambiental, estabelecendo prazos, tanto para a análise, quanto para a vigência da licença ambiental.

No ano de 2007, a preocupação do Governo Federal com o desenvolvimento econômico do país levou à criação de um programa de aceleração do crescimento (PAC), resultando em grandes investimentos em Infraestruturas, Logística e Energética. A primeira relacionada à construção e ampliação de rodovias, ferrovias, portos, aeroportos e hidrovias; e a segunda, correspondendo à construção de linhas de transmissão de energia elétrica, exploração de petróleo, combustíveis, etc. Portanto, a partir desse ano, novos empreendimentos do setor elétrico e logístico foram incentivados, resultando, conseqüentemente, em um maior número de relatórios de estudos de impacto ambiental.

1.2 Licenciamento Ambiental – o atual *modus faciendi*

Conforme apresentado acima, o licenciamento ambiental é um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (Artigo 96. Inciso IV da Lei 6.938/81) (BRASIL, 1981), sendo uma das manifestações do poder regulatório do Estado, ou seja, o poder de limitar o direito individual em benefício da coletividade (MUKAI, 1992).

A análise dos impactos que um dado empreendimento poderá vir a causar no Meio Ambiente, incluindo a alteração dos processos sociais, físicos e biológicos é feita a partir de estudos específicos conduzidos por uma equipe multidisciplinar (MOREIRA, 1990) contratada pelo empreendedor (privado ou público). Esse estudo é apresentado a partir de um relatório de EIA, que deve conter, no mínimo, a descrição do projeto e suas alternativas; as etapas de planejamento, construção e operação; a delimitação e o diagnóstico ambiental da área de influência; a identificação, a medição e a valoração dos impactos; a identificação das medidas mitigadoras e dos programas ambientais e a preparação do relatório de impacto ambiental – RIMA (MAIA / IAP, 1992). O RIMA, por sua vez, corresponde à apresentação das informações técnicas em uma linguagem acessível ao público, ilustradas por mapas, quadros, gráficos e outras técnicas de comunicação, com o objetivo de apresentar claramente as conseqüências ambientais do projeto na região de estudo.

A decisão de construir ou não o empreendimento cabe ao Órgão licenciador e fiscalizador que pode ser a Secretaria do Meio Ambiente ou IBAMA, dependendo da localização do empreendimento (nível estadual ou federal se abranger mais que um Estado).

O EIA é balizado por um documento denominado Termo de Referência (TR), que objetiva orientar sua elaboração, definindo sua abrangência, métodos e estrutura (SÁNCHEZ, 2008) e os direcionamentos que o empreendedor deverá seguir para cumprir as exigências legais a fim de licenciar o empreendimento. Conforme citado anteriormente, o EIA necessita do envolvimento de uma equipe multidisciplinar, que inclui engenheiros, geólogos, geógrafos, sociólogos, antropólogos, biólogos, ecólogos, etc, com o intuito de analisar os diversos componentes exigidos na análise de impacto ambiental. Atualmente, essa equipe é contratada, de forma geral, por empresas de consultoria privadas ou por um instituto de pesquisa.

Após a elaboração e apresentação do relatório de EIA e o respectivo RIMA, são apresentados à sociedade, por meio do RIMA e das audiências públicas, os resultados e análises de impactos do empreendimento na região. A participação da sociedade é definida no artigo 11 da Resolução CONAMA Nº 001/1986 *“Ao determinar a execução do estudo de impacto ambiental e apresentação do RIMA, o órgão estadual competente ou o IBAMA ou, quando couber, o Município, determinará o prazo para recebimento dos comentários a serem feitos pelos órgãos públicos e demais interessados e, sempre que julgar necessário, promoverá a realização de audiência pública para informação sobre o projeto e seus impactos ambientais e discussão do RIMA”* (CONAMA,1986).

Assim é iniciada a etapa das Audiências Públicas nos municípios abrangidos pelo empreendimento; essas permitem a manifestação da sociedade civil, ONGs e demais interessados, conforme estabelecido na Resolução CONAMA 09/87. Entretanto, a participação pública se limita apenas ao direito da sociedade civil ser informada e também de exprimir seus pontos de vista, com o intuito de influenciar a decisão a ser tomada pela autoridade competente (SÁNCHEZ, 2008). Após cumpridas estas etapas, caberá ao órgão ambiental responsável pelo licenciamento ambiental, aprovar ou não a construção do empreendimento.

Todos os procedimentos apresentados acima correspondem à etapa de obtenção da Licença Prévia (LP), segundo RESOLUÇÃO CONAMA 06/1987 (CONAMA, 1987). A etapa posterior corresponde à elaboração de estudos específicos que acompanharão sistematicamente a fase construtiva do empreendimento (Projeto Básico Ambiental - PBA), com o intuito de obter a Licença de Instalação (LI). Comumente, os órgãos licenciadores condicionam uma série de atendimentos (condicionantes) para a liberação das licenças. O

atendimento a essas condicionantes, juntamente aos objetivos dos PBAs é que possibilitará a renovação da Licença de Instalação ou da concessão da Licença de Operação.

1.3 Determinação dos grupos faunísticos na Análise de Impacto Ambiental (AIA)

Conforme já mencionado acima, o documento balizador do EIA é o Termo de Referência (TR), o qual é elaborado pelo órgão ambiental que, por sua vez, pode ser um órgão estadual (Secretaria do Meio Ambiente) ou federal (IBAMA).

Não existe um padrão geral para o TR, e no caso do Meio Biótico, especificamente no que concerne à Fauna Silvestre, não se estabeleceu detalhadamente quais grupos faunísticos serão objeto de análise, nem o método e o esforço amostral a serem empregados, deixando para o empreendedor e/ou os consultores a decisão sobre os critérios de grupos e métodos.

Para exemplificar essa afirmação apresenta-se, a seguir trecho extraído de um TR para o estudo da fauna terrestre elaborado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), no ano de 2004:

“Identificação das espécies faunísticas (em especial as endêmicas, raras e ameaçadas de extinção, migratórias, bem como as de valor econômico e valor ecológico significativo), de seus habitats e biologia reprodutiva, destacando as espécies mais relevantes que utilizam as áreas da bacia hidrográfica”.

Pode-se notar que a transcrição acima condiciona o estudo de fauna quanto à identificação de espécies ameaçadas de extinção, raras e indicadoras da qualidade ambiental. Entretanto, não há indicação de quais listas utilizar para categorizar as espécies ameaçadas. Por exemplo, existem listas estaduais, nacionais (BRASIL, 2003) e internacionais (IUCN, 2012 e CITES, 2012). Além disso, não determina quais grupos da fauna silvestre são indicadoras da qualidade do meio ambiente.

Outro fator interessante na citação acima é a recomendação da identificação de *habitats* e biologia reprodutiva, destacando as espécies mais relevantes que utilizem as áreas da bacia hidrográfica em questão. Entretanto, deve ser levado em consideração que, muitas vezes, devido a limitação de tempo, esforço amostral e custos para a finalização dos EIAs, não é

possível obter tais informações. Além disso, mesmo que seja possível a obtenção de todas as informações acima, não estão elucidadas quais as medidas mitigadoras que deverão ser tomadas.

A partir desse trecho extraído do TR, podem ser feitos os seguintes questionamentos: realmente, é necessária a inclusão de todas estas informações para a Análise do Impacto Ambiental? Se o TR abrange temas gerais, como deve ser feita a análise de impacto ambiental?

Esses questionamentos foram levantados pelo próprio órgão ambiental em documento (IBAMA, 1995) que destaca que, em muitos casos, a falta de conhecimento técnico sobre as características do território sob sua administração e sobre os efeitos ambientais advindos de atividades do empreendimento, levaram o órgão fiscalizador a emitir TRs com poucas informações. Trajano (2010) afirma que os órgãos ambientais brasileiros foram incapazes de estabelecer e aplicar protocolos com critérios mínimos para estudos ambientais. Segundo Agra Filho (1993), os termos de referência, em sua maioria, não apresentam maiores detalhamentos ou exigências técnicas. Portanto, parte das deficiências identificadas nos relatórios de EIAs pode ser atribuída à ausência ou à debilidade do TR, que comprometem todo o processo de AIA.

Dois estudos comparativos sobre os relatórios de EIAs foram realizados no Brasil, entre os quais, destaca-se o estudo de Agra Filho (op cit) que analisou 20 relatórios de EIAs e RIMAs para diversos setores de atividades, em várias regiões do país elaborados durante os primeiros cinco anos de vigência da Resolução Conama 01/86. O segundo estudo, por sua vez, foi realizado por Teixeira e colaboradores (1994), inclui a revisão dos 7 primeiros RIMAs preparados para empreendimentos hidrelétricos no Brasil, entre os anos de 1986 e 1988. Os resultados de ambos os estudos demonstraram que os EIAs apresentaram várias deficiências, principalmente, no que diz respeito aos diagnósticos do Meio Social e Antrópico. Tais trabalhos evidenciaram as dificuldades dos órgãos ambientais no passado, em elaborar TRs de boa qualidade para os estudos ambientais relacionados àqueles dos meios.

Entretanto, para o grupo da Fauna Terrestre, até o presente momento, não são registrados estudos comparativos, parâmetros e indicadores adequados para avaliar se os estudos foram elaborados, seguindo o TR, e ainda, se os dados apresentados nos relatórios foram informativos e contribuíram adequadamente para a determinação dos impactos que os empreendimentos

causariam sobre as populações silvestres da região. Dessa forma, o presente projeto trata de algumas diretrizes relativas ao estudo dos grupos de Aves e Mamíferos nos EIAs, contribuindo, assim, para diminuir as lacunas ainda hoje existentes.

2. OBJETIVOS

Os objetivos do presente trabalho incluem a comparação de nove relatórios de estudos de impacto ambiental – EIAs no que diz respeito ao atendimento ao Termo de Referência (nos casos em que foi possível o acesso a este), a análise dos métodos, os esforços amostrais empregados, e a identificação dos grupos de fauna, as listas de fauna e a descrição de seus componentes.

Objetivou-se também integrar os resultados obtidos com as diferentes abordagens, enfatizando a importância do Diagnóstico do Meio Biótico como ferramenta para avaliação dos impactos ambientais.

Para responder as questões acima foram elaboradas as seguintes perguntas:

- Os relatórios EIAs são elaborados segundo as exigências contidas nos “Termos de Referência”?;
- As metodologias utilizadas nos relatórios de EIAs podem ser cientificamente aceitas?;
- Existe padronização na coleta de dados e amostras, bem como na forma de análise?;
- As listas de fauna nos relatórios de EIA são capazes de avaliar e determinar os impactos do empreendimento sobre os grupos de aves e mamíferos?;
- Os grupos de fauna específicos como espécies de hábitos aluviais e dependentes de ambientes do rio são amplamente amostrados nos levantamentos de EIAs?;
- Os resultados apresentados nos relatórios de EIAs respondem as avaliações de impacto ambiental pretendidas?.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Para comparar os Diagnósticos dos grupos das aves e mamíferos foram selecionados relatórios no formato de EIA-RIMA, não sendo considerados estudos de impacto ambiental do tipo Relatórios Ambientais Preliminares (RAPs), já que estes apresentam dados simplificados, sucintos e, em alguns casos, não abrangem estudos primários do Meio Biótico, incluindo a Fauna. Além disso foram focados apenas estudos ambientais de empreendimentos hidrelétricos de grande porte, como Usinas Hidrelétricas, descartando-se aqueles relacionados às Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH), que, em sua maioria, são licenciadas por meio de estudos simplificados (RAP).

As coletas de dados foram realizadas junto aos Órgãos Licenciadores, como a Secretaria Estadual do Meio Ambiente de São Paulo e IBAMA (pelo “site: [www. ibama.gov.br](http://www.ibama.gov.br)). Além das buscas efetuadas na Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo (SMA) foram disponibilizados pela empresa de consultoria JGP Consultoria e Participações Ltda., relatórios nos formatos impresso e digital no formato EIA/RIMA, os quais foram considerados no presente estudo. Cabe lembrar que os relatórios escolhidos não foram realizados pela empresa JGP, mas obtidos de seu acervo bibliográfico ou cedidos por empreendedores/clientes da empresa.

A análise dos relatórios procurou identificar a existência de TRs nos processos ambientais paulistas e de outros estados brasileiros, tanto em sites dos órgãos licenciadores, quanto na biblioteca do órgão ambiental paulista. Para tanto, foram solicitados o acesso ao material disponível nas bibliotecas dos órgãos públicos e as Vistas aos processos na Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) do Estado de São Paulo. Esse procedimento permitiu o acesso a todos os documentos (Pareceres, Ofícios, Licenças) relativos aos empreendimentos no Estado de São Paulo, incluindo desde documentos iniciais do empreendimento, como acordos de venda entre empreendedor e proprietários da região do futuro empreendimento, bem como Ofícios, Termo de Referência, Licenças Ambientais, etc. Ainda, em alguns casos, havia a existência do TR, porém o mesmo não se encontrava disponível na página do órgão ambiental.

A análise dos diversos projetos mostrou que esses tinham TRs e outros não apresentavam. O acesso ao Diagnóstico completo de fauna (e.g listas, levantamentos bibliográficos, dados

primários, etc) também foi considerado elemento essencial para a definição da escolha dos relatórios. Portanto, a escolha dos relatórios analisados dependeu da disponibilidade de informações presentes nos documentos analisados. Entre aqueles que atendiam a esses requisitos, a escolha dos relatórios para análise foi feita de forma aleatória.

Os esquemas apresentados abaixo (Figuras 1 e 2) sintetizam os critérios adotados para a escolha do relatório de EIA a ser analisado.

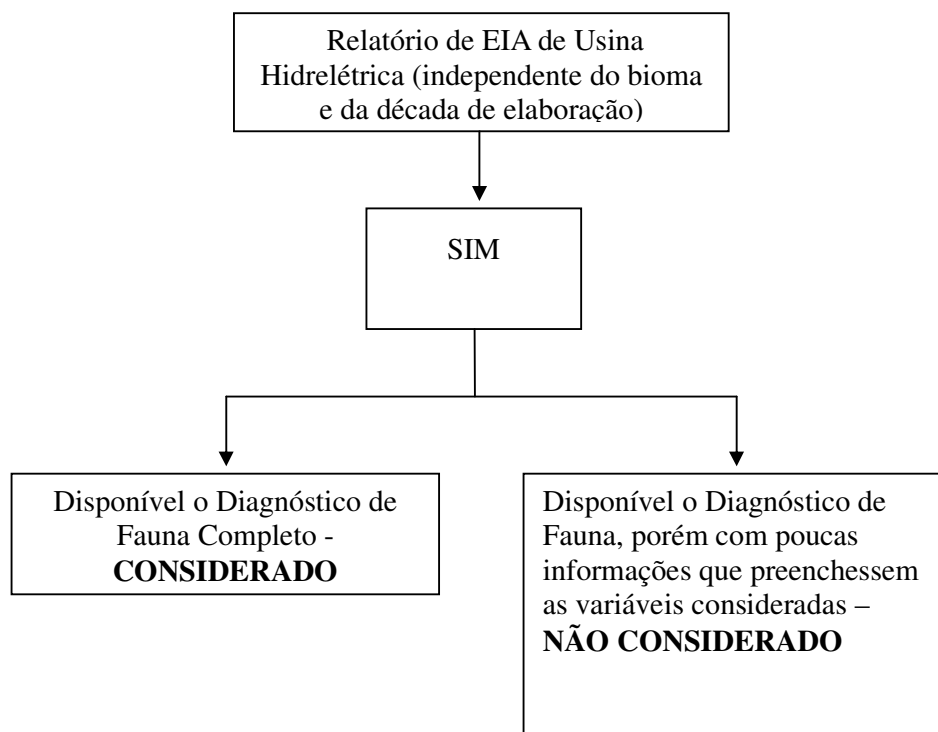


Figura 1 – Critério utilizado para a escolha do relatório de EIA

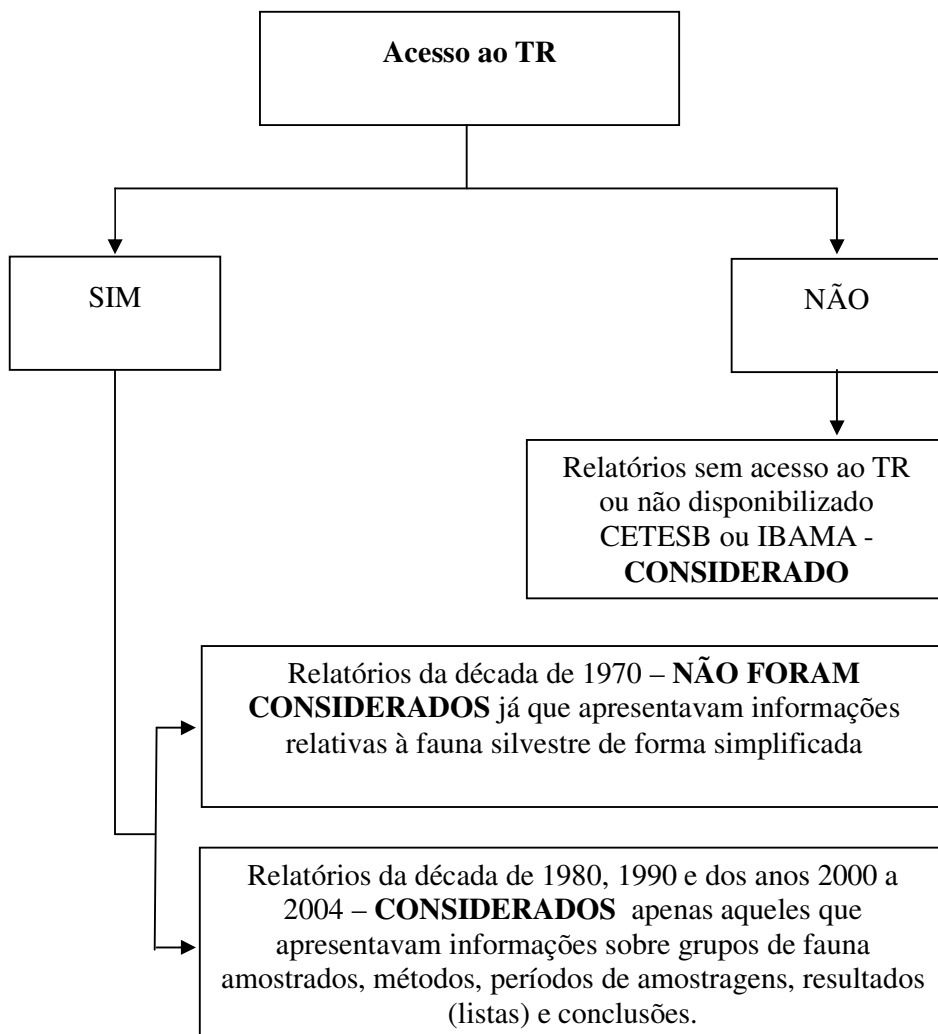


Figura 2 – Critério utilizado para a escolha dos relatórios elaborados nas décadas de 1980, 1990 e 2000

Considerando os critérios acima, foram selecionados nove (9) relatórios de EIAs relacionados ao licenciamento de UHEs localizadas em diversos estados brasileiros. As localizações exatas dos empreendimentos cujos EIAs foram analisados encontram-se na **Figura 3**.



Figura 3 – Localizações (1 ao 9), em diversos estados brasileiros, dos nove Empreendimentos Hidrelétricos cujos EIAs foram analisados Fonte: ZEE - Projeto Macro Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil (Ministério da Integração Nacional; Ministério do Meio Ambiente) e sítio da ANA - Agência Nacional de Águas, 2006.

Por questões éticas não serão apresentados os nomes oficiais das usinas hidrelétricas. Entretanto, os relatórios de EIAs dos empreendimentos analisados estão localizados nos rio Madeira (empreendimento 1), rio Araguaia (empreendimento 2), rio Aripuanã (empreendimento 3), rio Ribeira de Iguape (empreendimento 4), rio do Peixe (empreendimento 5), rio Paranapanema (empreendimento 6), rio Grande (empreendimento 7), rio Tietê (empreendimento 8) e rio Casca (empreendimento 9).

Para comparar os resultados obtidos em cada empreendimento hidrelétrico foi elaborada uma Tabela contendo diversas variáveis (ver **Tabela 1** abaixo), correspondentes às informações obtidas nos Relatórios Técnicos. As variáveis são, de fato, os dados brutos pontuados por empreendimento, e a partir destas, foi possível identificar, comparar e quando possível, quantificar os resultados obtidos. A seguir são apresentadas resumidamente as variáveis utilizadas para o projeto.

Tabela 1 - Variáveis analisadas e justificativas para a escolha de cada uma delas

N	Variável	Justificativas para a escolha
01	Acesso ao Termo de Referência (TR)	Balizou as análises comparativas entre a exigência do órgão fiscalizador na elaboração do EIA e a execução das mesmas.
02	Ano da realização do relatório de EIA	Possibilitou comparar as exigências dos órgãos licenciadores e a qualidade do EIA entre a década da realização do estudo com a presente.
03	Existência de Listas secundárias da fauna de ocorrência provável	Item exigido nos TRs que pode ou não ser utilizado para fins comparativos, após obtenção dos dados primários.
04	Definição do delineamento amostral para Aves e Mamíferos	Permitiu avaliar se houve uma proposta do órgão responsável em recomendar ou exigir métodos específicos de amostragem.
05	Tipos de delineamentos amostrais para os grupos das Aves e Mamíferos	Se foi apresentado o desenho amostral aplicado em cada relatório, possibilitando a comparação da amostragem dos grupos da fauna
06	Número de dias, número de pessoas na equipe de aves	Representa o esforço amostral despendido em campo para o grupo das aves. Importante fator comparativo do esforço amostral empregado nas campanhas
07	Número de dias, número de pessoas na equipe de mamíferos	Representa o esforço amostral despendido em campo para o grupo dos mamíferos. Importante fator comparativo do esforço amostral empregado nas campanhas de fauna
08	Sazonalidade	Número de campanhas realizadas para a elaboração do EIA, já que as campanhas que atendem a sazonalidade podem influenciar nos resultados.
09	Levantamento de grupos zoológicos específicos	Devido à presença de cachoeiras em alguns empreendimentos, algumas espécies estão associadas ao “borrifo” d’água; considera também a presença de estudos de mamíferos semi-aquáticos e aquáticos.
10	Definição de grupos biondicadores e justificativas das escolhas	Variável importante, já que o TR não indica quais grupos devem ser inventariados.
11	Ocorrência de espécies ameaçadas para as Aves e Mamíferos.	Variável muitas vezes recomendada e condicionada no Termo de Referência.
12	Indicação de espécies cinegéticas, migratórias de interesse médico, exóticas e invasoras	Variável geralmente recomendada e condicionada no Termo de Referência.
13	Indicação de espécies de valor científico e econômico	Variável geralmente recomendada e condicionada no Termo de Referência.

Continua...

continuação

14	Resultados das Listas primárias obtidas em campo para Aves e Mamíferos	Variável condicionada nos EIAs para a Caracterização da Fauna Silvestre
15	Grupos focais de mamíferos (mamíferos de médio e grande porte, pequenos terrestres e quirópteros) amostrados	Nem todos os EIAs de mamíferos abrangem todos os grupos de mamíferos terrestres.
16	Métodos de amostragem para os grupos de mamíferos	Permitiu identificar e comparar os métodos usualmente empregados para os diversos grupos de mamíferos terrestres conhecidos (<i>pitfall traps</i> , armadilhas de contenção, redes de neblina, busca ativa, armadilhas fotográficas, parcelas de areia, etc).
17	Métodos de amostragem para os grupos de aves	Permitiu identificar e comparar os diversos métodos utilizados nos levantamentos de aves.
18	Existência de curva de acumulação para Aves e Mamíferos	Apresenta o esforço amostral empregado em cada campanha e sua suficiência para boa representação das comunidades locais.
19	Existência de análises matemáticas para Aves e Mamíferos	Permitem aumentar a qualidade do EIA, se bem empregadas.

A caracterização de cada empreendimento é importante, já que apoia a análise das variáveis e as possíveis justificativas sobre a presença e/ou ausência de determinadas informações. Como exemplo é possível citar a presença de quedas d'água (cachoeiras), que pode determinar e justificar a escolha de avaliar a situação local de algumas espécies dependentes de cachoeiras.

Os empreendimentos foram caracterizados inicialmente, de acordo com os seguintes itens: Estado em que o mesmo se localiza, o nome do rio, o bioma, a presença de cachoeira, o tamanho do reservatório, a potência a ser gerada e o órgão ambiental responsável pela aprovação do estudo.

Empreendimento 1– Foi considerado um relatório de EIA/RIMA para dois empreendimentos hidrelétricos localizados no Estado de Rondônia, rio Madeira, bioma Amazônico, presença de corredeiras, o tamanho do reservatório de UHE será de 350 km², enquanto da segunda UHE será de 258 km² e a potência será de 3.150,4 MW e 3.750 MW, respectivamente. Os empreendimentos foram aprovados pelo órgão ambiental Federal e encontram-se em fase de instalação.

Empreendimento 2 - Foi considerado um relatório de EIA/RIMA para dois empreendimentos hidrelétricos localizados no Estado Minas Gerais, rio Araguari, bioma Cerrado, presença de corredeiras. O tamanho do reservatório de um reservatório é de 45,11 km² com potência de 210 MW e a segunda UHE tem potência de 240 MW e tamanho do reservatório de 18,66 km². Os empreendimentos foram aprovados pelo órgão ambiental e encontram-se em fase de operação.

Empreendimento 3 – Localizado no Estado do Mato Grosso, Rio Aripuanã, Bioma Amazônico, presença de cachoeira. Reservatório em fio d'água e a potência de 261 MW. O empreendimento encontra-se em fase de operação.

Empreendimento 4 – Localizado na divisa dos Estados de São Paulo e Paraná, Rio Ribeira de Iguape, Bioma Mata Atlântica, sem presença de cachoeira. O tamanho do reservatório é de 51,8 km² e sua potência é de 128,7 MW. O relatório de EIA-RIMA foi protocolado no IBAMA no ano de 2005; porém, o empreendimento encontra-se paralisado.

Empreendimento 5– Localizado no Estado de São Paulo, Rio do Peixe, Bioma Mata Atlântica, sem presença de cachoeira. O reservatório tem 1.365 km² e a potência é de 18.060 MW. O empreendimento foi aprovado pelo órgão ambiental e encontra-se em fase de operação.

Empreendimento 6 – Localizado na divisa dos Estados de São Paulo e Paraná, Rio Paranapanema, Bioma Mata Atlântica, presença de cachoeira. O tamanho do reservatório é de 12,75 km² e a potência é de 70 MW. O empreendimento encontra-se em fase de operação.

Empreendimento 7 – Localizado na divisa dos Estados de Minas Gerais e São Paulo, Rio Grande, Bioma Cerrado, sem presença de cachoeira. O tamanho do reservatório é de 36,5 km² e a potência é de 128,7 MW. O empreendimento encontra-se em fase de operação.

Empreendimento 8 – Localizado no Estado de São Paulo, Rio Tietê, Bioma Mata Atlântica, sem presença de cachoeira. O tamanho do reservatório é de 785 km² e a potência é de 807,50 MW. O empreendimento encontra-se em fase de operação.

Empreendimento 9 – Localizado no Estado do Mato Grosso, Rio Casca, Bioma Cerrado, sem presença de cachoeira. O tamanho do reservatório é de 427 km² e a potência é de 212 MW. O empreendimento encontra-se em fase de operação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comparação entre os relatórios de EIAs analisados, considerando as 19 variáveis propostas (apresentadas na Tabela 1), permitiu formar seis (6) *Agrupamentos* de variáveis, compostos por um conjunto de temas similares. Os resultados e discussões para cada Agrupamento estão apresentados a seguir.

Agrupamento I

Este agrupamento inclui as variáveis formadas por elementos que balizaram o EIA, como o Termo de Referência (variável 01), a identificação do ano de elaboração do relatório de EIA (variável 02) e a justificativa para a inclusão de grupos bioindicadores (variável 10) e de espécies de valor científico e econômico (variável 13). Justifica-se pela identificação inicial do TR, que é considerado um documento balizador para a elaboração do EIA, e o atendimento à exigência de grupos bioindicadores e à identificação de espécies de valor científico e econômico. O ano da realização de cada relatório de EIA foi considerado neste agrupamento com o intuito de identificar os diferentes padrões de exigências dos documentos dos anos de 80, 90 e 2000, ou mesmo a ausência de exigências.

Para facilitar a análise deste Agrupamento, a Tabela 2, a seguir, apresenta os resultados consolidados das variáveis consideradas para os nove relatórios de EIA.

Tabela 2 – Informações sobre acesso ao Termo de Referência (TR), ano da realização do EIA e a inclusão de grupos bioindicadores e espécies de valor científico e econômico nos relatórios ambientais dos nove empreendimentos hidrelétricos analisados.

Empreendimento	Acesso ou disponibilidade do TR	Ano da realização do EIA	Definição dos grupos bioindicadores e justificativas das escolhas	Indicação de espécies de valor científico e econômico
1	Sim	2004	Não	Não
2	Não	1996	Sim	Não
3	Não	2004 e 2005	Sim	Não
4	Sim	2004	Não	Não
5	Não	1989	Não	Não
6	Não	1986	Não	Não
7	Não	1990	Não	Não
8	Não	1990	Não	Não
9	Não	1987	Não	Não

Dentre os nove empreendimentos analisados, somente dois relatórios de EIA apresentaram os TRs disponíveis (empreendimentos 1 e 4), que foram elaborados no ano de 2004. Os demais estudos não apresentavam os TRs em seus processos ou os mesmos não se encontravam disponíveis na página do órgão ambiental.

As Vistas aos Processos no órgão ambiental paulista (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB) permitiram verificar que alguns processos iniciaram-se com a análise do EIA, ou seja, sem existência do TR (empreendimentos 6, 7 e 8).

O que se pode inferir sobre a ausência dos TRs das décadas de 1980 e 1990 é que devido, possivelmente, à falta de conhecimento dos impactos negativos sobre o meio biótico ou a uma menor preocupação em elaborar um documento balizador do órgão ambiental, os Processos para a elaboração dos relatórios de EIAs foram aceitos pelo órgão licenciador sem o atendimento ao TR, ou mesmo, sem a sua existência, sendo os EIAs assim mesmo aceitos pelo órgão licenciador. Essas lacunas foram observadas na maioria dos documentos analisados durante o levantamento de relatórios de EIA. O TR é um documento importante que estabelece diretrizes dos estudos a serem executados (SANCHEZ, 2008), portanto, sua ausência dele nos processos analisados deve ser considerada grave.

Uma outra lacuna identificada durante a análise da variável Acesso ao Termo de Referência ou disponibilidade do TR foi a similaridade entre condicionantes de TRs de empreendimentos completamente distintos. Por exemplo, observou-se que o TR do EIA de uma Linha de Transmissão de Energia Elétrica no Estado do Pará, não utilizado nessa análise, citava uma ilha e um afluente localizados em outra região do país, evidenciando, assim, o equívoco do órgão licenciador, que certamente utilizou cópia de TRs anteriores para elaborar um novo documento.

Embora tenha sido constatada a ausência do TR para alguns empreendimentos, os TRs de 2004 analisados mostraram-se relativamente completos, devido à presença de um Plano de Trabalho protocolado pelo empreendedor anteriormente às atividades de campo, indicando o tipo de delineamento amostral, o esforço e os grupos de fauna que deveriam ser analisados. Quanto à determinação de espécies bioindicadoras e espécies de valor científico e econômico nos TRs, foi extraída do TR do empreendimento 4, a seguinte condicionante relativa à fauna: “... *determina o estudo do meio biológico e os ecossistemas naturais, incluindo a fauna e a flora, destacando ainda, as **espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico**...*”. A solicitação extraída do TR condiciona o estudo de espécies indicadoras da qualidade ambiental. Entretanto, a identificação de quais seriam as espécies da fauna indicadoras não foi mencionada. Idealmente os TR deveriam indicar quais são estes grupos indicadores, já que existem centenas de espécies que podem indicar a situação do ambiente. Essa questão foi mencionada por Landres e colaboradores em trabalho da década de 1980 (LANDRES *et al.*, 1988) os quais afirmaram que o uso de indicadores ecológicos em EIAs não estavam sendo adequadamente examinados. Nota-se, portanto, uma preocupação com a questão dos “indicadores” já naquela década.

Existem inúmeras espécies da fauna que podem ser consideradas indicadoras da qualidade ambiental. Entretanto, o que deve ser levado em consideração é: quais espécies atenderiam as questões sobre indicação de qualidade ambiental vs. impacto do empreendimento a ser instalado. Por exemplo, num empreendimento que apresenta uma menor escala, um aracnídeo pode ser considerado um biondicador da qualidade ambiental (BROWN JÚNIOR, 1997; BRAGAGNOLO *et al.*, 2007), justificando dessa forma, a inclusão deste como um grupo biondicador. Entretanto, o que deve ser considerado é qual seria a relevância de analisar a

composição de aracnídeos para o empreendimento que terá uma escala maior que a área de vida de um invertebrado. Ou ainda, qual o impacto da implantação de um empreendimento hidrelétrico em uma paisagem preservada sobre os aracnídeos.

Aliás, é importante considerar quais grupos de fauna silvestre, incluindo invertebrados e vertebrados, realmente poderão ser afetados diretamente pelos impactos previstos, incluindo aqueles relacionados à implantação de estradas de acesso, supressão de vegetação, aumento da densidade humana local, aumento de ruídos, desvio do rio, etc.

As respostas para todas as questões acima devem levar em consideração o tamanho da área afetada pelo empreendimento, e quais serão as atividades das obras durante as suas etapas de construção e operação. Assim, todas as informações sobre as obras de engenharia, a interferência sobre os demais componentes (do meio físico, por exemplo), a área de vegetação a ser suprimida para a instalação de canteiros de obras e abertura de estradas, as interferências nos cursos d'água, etc, devem ser consideradas para a escolha dos grupos indicadores da qualidade ambiental. Nesse contexto, o tamanho da área de vida* das espécies da fauna deve ser confrontado com os principais impactos das obras, entre eles a supressão de vegetação e a consequente perda de habitats para as espécies. A perda de uma faixa de vegetação de alguns quilômetros e a alteração do curso d'água podem afetar não apenas as espécies que utilizam uma área pequena, como um aracnídeo, mas também aquelas que dependem de ambientes aluviais para a sua sobrevivência.

O problema é a escolha de grupos que espelham rapidamente a situação ambiental. Por exemplo, em muitas regiões do país, principalmente na Amazônia, não há informações sobre a taxonomia e a biologia de invertebrados (OVERAL, 2001). Portanto, ao considerar os indicadores ambientais para as análises de impacto ambiental, devem ser avaliadas a biologia e a taxonomia de grupos-chave bem conhecidas. Além disso, deve-se ter em mente o tamanho da área que essas espécies ocupam no ambiente e correlacionar com o tamanho da área a ser impactada com a implantação da Usina.

*Quando indivíduos, casais ou grupos familiares de vertebrados ou invertebrados superiores restringem suas atividades a uma área definida, esta é chamada de área de utilização ou área de vida (ODUM, 1983).

Ao considerar os relatórios de EIA selecionados para esta avaliação, a definição dos grupos de fauna não é condicionada e nem recomendada em nenhum TR, pois a Legislação existente sobre os estudos de impactos (CONAMA 001/1986) não condiciona a determinação de grupos-chaves de fauna para a análise do impacto ambiental. Dessa forma, o órgão licenciador não tem a obrigatoriedade de indicar quais grupos devem ser analisados, cabendo ao empreendedor a escolha desses grupos.

Segundo Byron (2000), a seleção das espécies da fauna a serem estudadas nos EIAs deve idealmente ser feita por uma equipe diferente daquela que elabora o EIA. A autora sugere que a indicação das espécies seja feita por meio de consultas a entidades governamentais e não governamentais, e que sejam incluídas nos termos de referência. Entretanto, atualmente, a seleção e a definição dos indicadores são feitas pelas empresas de consultoria. Nesse sentido, observou-se que, dentre os nove relatórios analisados, apenas dois (empreendimentos 2 e 3) apresentaram uma justificativa para a escolha dos grupos, e, no caso do empreendimento 3, não foram apresentadas referências bibliográficas que atestassem os grupos como bioindicadores.

Um fato interessante é que o empreendimento 2, cujo EIA foi elaborado no ano de 1996, apresentou uma justificativa extensa e baseada em referências bibliográficas sobre o uso do grupo das Aves como bioindicadores, enquanto relatórios mais recentes, elaborados em 2004, como os empreendimentos 4 e 1, não apresentam tais justificativas, sendo a inclusão dos grupos de Mamíferos e Aves meramente apresentada pelas consultorias/empreendedores.

Ainda, com relação ao parágrafo extraído do TR, destacam-se também as espécies da fauna de valor científico e econômico. Entretanto, é difícil decidir sobre quais seriam as espécies da fauna de valor científico se há estudos e pesquisas acadêmicas tradicionais de longo prazo, que ainda não conseguiram identificá-las.

Estudos de pesquisas no campo científico necessitam frequentemente de estudos a longo prazo e mesmo assim, alguns destes estudos ainda não conseguem responder aos questionamentos propostos. Em contrapartida, os estudos realizados nos processos de licenciamentos ambientais normalmente não possibilitam campanhas de campo extensas, devido às limitações e aos requerimentos próprios. Apesar disso, Straube *et al* (2010) afirmam

que os estudos de consultoria geram dados de distribuição das espécies de alta importância, sendo desejável que tais listas sejam publicadas.

Nesse contexto, a exigência do TR, a variável “valor científico” não foi identificada em nenhum dos relatórios. Portanto, detectou-se que um dos itens do TR não foi atendido. Sendo assim, ao considerar a exigência do TR, e as constantes listas de fauna apresentadas nos relatórios, somada a recomendação dos autores supracitados, é desejável que os dados obtidos em levantamentos de consultorias ambientais sejam publicados, contribuindo assim, para os estudos científicos já realizados por pesquisadores da área.

Com relação aos TRs condicionarem a indicação de espécies de fauna para o uso econômico, deve-se questionar “Qual a relevância em identificar as espécies da fauna terrestre de uso econômico para a análise de impacto ambiental”?

Segundo Verdade (2004), os valores para as espécies silvestres de uso econômico, ou seja, aquelas que podem ser comercializadas, são inversos aos valores conservacionistas. Portanto, a indicação de espécies de interesse econômico, pelo menos para a fauna de vertebrados terrestres, não faz sentido. É importante ressaltar que os relatórios de EIA objetivam estudar a composição e a situação regional da fauna silvestre, e, a partir desse Diagnóstico, inferir, concluir e apresentar medidas mitigadoras para os impactos que o empreendimento causará sobre as comunidades silvestres. No caso da indicação comum aos relatórios de EIA analisados sobre as espécies da fauna terrestre consideradas de valor econômico, como a paca (*Cuniculus paca*), a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), a cutia (*Dasyprocta azarae*), a perdiz (*Rhynchotus rufescens*), a ema (*Rhea americana*), entre outras, deve ser questionado o que se pode fazer com essa informação. Ou, ainda, se cabe ao empreendedor indicar as espécies e elaborar planos de compensação para os impactos sobre essas espécies, e se o órgão ambiental licenciador deve condicionar ao empreendedor estudos específicos sobre essas espécies.

Agrupamento II

Este Agrupamento inclui as variáveis relacionadas à definição do delineamento amostral pelas empresas de consultorias (variável 04) e aos tipos de delineamentos amostrais existentes nos 9 relatórios de EIAs (variável 05). As duas variáveis foram agrupadas pois dizem respeito aos desenhos amostrais aplicados em campo, que podem refletir nos resultados e na elaboração da Caracterização da Fauna.

Como apresentado nos TRs avaliados não há uma definição dos grupos de fauna a serem incluídos nos EIAs. Da mesma forma, não há uma apresentação do delineamento amostral a ser aplicado para a obtenção dos dados.

Os resultados indicaram que apenas o empreendimento 01 apresentou o detalhamento do delineamento amostral, enquanto os demais não apresentaram os desenhos amostrais aplicados em campo. Infere-se, deste fato, a provável falta de padronização nos desenhos amostrais para os grupos de mamíferos e aves.

O delineamento amostral aplicado no empreendimento 01 foi apresentado ao órgão licenciador por meio de um Plano de Trabalho, sendo transformado em exigência no TR. Nesse caso, o desenho proposto pelo órgão licenciador foi o RAPELD. O RAPELD foi um padrão amostral desenvolvido tendo como foco o inventário da biodiversidade Amazônica, com o intuito de resolver os problemas associados à padronização de coletas e informações, especialmente em pesquisas ecológicas de longa duração (PELD). O método também é empregado em levantamentos mais rápidos e pontuais (RAP) (MAGNUSSON *et al.*, 2005).

O sistema de amostragem RAPELD foi inicialmente proposto pelo Programa de Pesquisa em Biodiversidade - PPBio (www.ppbio.inpa.gov.br), criado pelo Ministério de Ciência e Tecnologia - MCT para aumentar a eficiência de estudos de monitoramento de biodiversidade. As questões principais levantadas com relação aos estudos desenvolvidos na Região Amazônica, que levaram à proposta de implementação de um protocolo padronizado, foram: a) a deficiência geral das informações biológicas; b) a inadequação da distribuição espacial das informações geradas e c) a falta de padronização de técnicas de coleta dos dados,

que inviabilizam a comparação dos resultados obtidos em diferentes estudos. Desta forma, a partir de 2003, foram testados e implementados protocolos estruturados para a coleta de informações sobre diferentes táxons, que resultaram no conjunto de técnicas propostas pelo PPBio. Sua principal característica é procurar atender às exigências de estudos ecológicos, sistematizando de forma mais rígida os procedimentos de coleta normalmente empregados por taxonomistas. Dentre os objetivos centrais do RAPELD, destaca-se a preocupação com a compreensão dos padrões de distribuição das espécies de diversos tipos de organismos em escala comparável.

A metodologia do RAPELD vem sendo, desde então, empregada e testada basicamente em áreas de Reservas na Amazônia Central, onde são desenvolvidos estudos ecológicos de longa duração, como a Reserva Ducke e os fragmentos que fazem parte do Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (PDBFF). Estas áreas de floresta ombrófila densa têm sua vegetação e características ambientais já bastante conhecidas, facilitando as decisões quanto à localização dos módulos e trilhas de amostragem. O desenvolvimento de estudos de longa duração nessas Reservas, por equipes diferentes e focadas em distintos grupos taxonômicos, permitiram o revezamento das equipes de campo durante o trabalho, de forma a evitar que a metodologia desenvolvida para o estudo de um táxon interfira com os demais grupos da fauna. Dessa forma, a iniciativa proposta pelo IBAMA Sede (Distrito Federal) mostrou a preocupação do órgão licenciador em elaborar detalhadamente o TR. Essa iniciativa, porém não significou a resolução de todas as lacunas existentes para os estudos de impactos ambientais.

O desenho amostral RAPELD, recomendado, e em alguns casos condicionado, para estudos de licenciamentos ambientais, é composto por um transecto principal de 5 km e 5 parcelas de fauna com extensão de 250 metros cada uma. Essas parcelas são implantadas a cada 1 km, seguindo a curva de nível. Para tanto, é necessário a contratação de uma equipe de topografia que antecede as coletas de dados das equipes de fauna e flora. Entretanto, a prática do IBAMA de definir os desenhos amostrais, os grupos de fauna e os esforços amostrais a serem utilizados para determinados EIAs, gerou várias controvérsias entre os biólogos contratados para a sua realização (SILVEIRA *et al.*, 2010), empreendedores e analistas ambientais, e até hoje é objeto de discussão, já que o modelo proposto é “engessado” e não

permite uma adequação do desenho conforme o empreendimento a ser construído e o Bioma a ser analisado. Portanto, é oportuno questionar em que medida é possível e desejável que se estabeleça tal padronização, já que as características de cada empreendimento variam conforme as condições do relevo, altitude, matriz antrópica, grau de preservação florestal, etc.

Para entender tais questionamentos, a Figura 4, exemplifica três diferentes situações hipotéticas na paisagem, nas quais um empreendimento hidrelétrico poderia ser implantado, e a instalação do desenho amostral RAPELD proposto pelo IBAMA Sede.

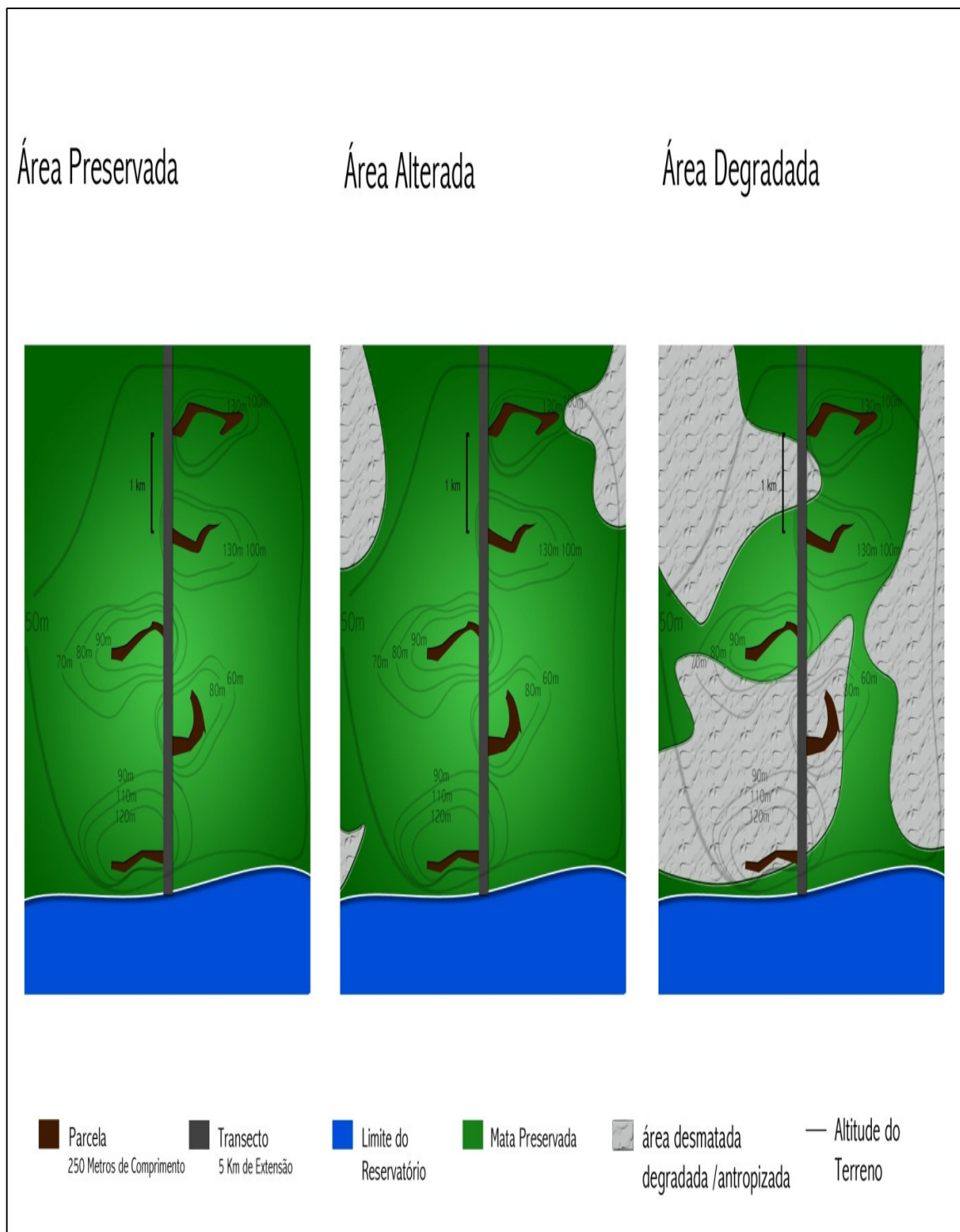


Figura 04 - Três exemplificações do método RAPELD em diferentes paisagens

A *Área preservada*, corresponde a um maciço florestal contínuo preservado, com a mata ciliar também em bom estado de preservação. Nota-se que a implantação de um transecto de 5 km, incluindo as parcelas de fauna localizadas a cada 1 km, é concebível nessa região, sendo possível acompanhar posteriormente as flutuações das populações da fauna silvestre por meio de monitoramentos de fauna durante a construção e operação do empreendimento.

A *Área alterada*, é caracterizada por um fragmento florestal com pouca interferência das atividades antrópicas, sendo possível notar o avanço do desmatamento nas bordas do fragmento florestal e a mata aluvial ainda preservada. Entretanto, ainda é possível instalar um transecto de 5 km e 5 parcelas de fauna a cada 250 metros durante a etapa do inventário faunístico para o EIA.

A *Área degradada* é caracterizada por áreas altamente antropizadas (pastagens e estradas de acesso, etc). É possível a implantação de um transecto de 5 km, porém a implantação de parcelas de fauna a cada 1 km resultará em duas parcelas localizadas em área de pastagens e não em trechos florestados, não sendo interessante para os estudos de inventários faunísticos de curta duração. Além disso, as demais parcelas de fauna estão localizadas em trechos florestados, porém com um grande efeito de borda, já que o fragmento florestal apresenta-se bem alterado. Assim, a análise dos efeitos da implantação do empreendimento hidrelétrico deve ser feita com cautela, já que poderão estar sendo avaliadas as ações impactantes oriundas de outras atividades antrópicas e que, portanto, nada têm a ver com o empreendimento que motivou o estudo. Além disso, as parcelas de fauna localizadas em ambientes alterados registrarão espécies menos exigentes quanto à qualidade ambiental, sendo encontradas espécies silvestres mais generalistas nesses ambientes.

Em resumo, a implantação do delineamento RAPELD em áreas altamente preservadas, como em muitas regiões Amazônicas, é desejável, já que possibilita determinar, por meio da coleta de dados, a situação das populações silvestres nas parcelas próximas ao futuro reservatório. Entretanto, em áreas alteradas, características de muitas regiões do país, a aplicação de um desenho amostral desse tipo não responde às perguntas que o inventário faunístico almeja.

Dessa forma, tal sistematização de um delineamento amostral não é interessante para inventários faunísticos de curta duração como os pretendidos nos EIAs. A sistematização de parcelas e transectos de fauna são eficientes em áreas de monitoramento de fauna de longo prazo, como aqueles previstos no PPBio. Entretanto, apesar do tipo de delineamento amostral aplicado no empreendimento 01, a presente Dissertação permitiu notar uma preocupação do órgão licenciador em indicar um desenho padronizado para as amostragens da fauna de vertebrados terrestres. Portanto, deve ser considerado uma evolução por parte do órgão ambiental nessa questão.

Agrupamento III

Este Agrupamento inclui as variáveis compostas pelo esforço amostral obtido em campo, incluindo a identificação do número de dias e profissionais (variáveis 06 e 07) e a sazonalidade (variável 08). Justifica-se pela possibilidade de analisar a comparabilidade dos esforços amostrais dos 9 relatórios e pela condicionante constante nos TRs disponíveis, segundo a qual os levantamentos de dados primários devem contemplar a sazonalidade regional.

A fim de facilitar a compreensão dos dados, a Tabela 3, apresenta os resultados obtidos nos nove relatórios de EIAs.

Tabela 3 – Informações sobre o número de dias, de profissionais nos levantamentos e o atendimento à amostragem sazonal nos relatórios ambientais dos nove empreendimentos hidrelétricos analisados.

Empreendimento	Número de dias para o levantamento de Aves	Número de pessoas na equipe de Aves	Número de dias para o levantamento de Mamíferos	Número de pessoas na equipe de Mamíferos	Sazonalidade (estações seca e chuvosa)
1	37	1 coordenador. Não especifica o número de ornitólogos	35	5	Sim
2	8	3	8	3	Uma campanha
3	17	Não informado	8	1	Sim
4	12	1	9	1	Uma campanha
5	3	Não informado	3	Não informado	Uma campanha (?) – o relatório deixa dúvidas
6	Não informado	Não informado	4	Não informado	Uma campanha
7	Não informado	Não informado	Não informado	Não informado	Uma campanha
8	Não informado	Não informado	Não informado	Não informado	Uma campanha (?) – o relatório deixa dúvidas
9	Não informado	Não informado	Não informado	Não informado	Cinco campanhas

A Tabela 3 apresenta claramente uma discrepância nos esforços amostrais para os grupos de aves e mamíferos. Tanto o número de dias quanto o número de profissionais (quando apresentado) variaram consideravelmente. Em pelo menos 4 relatórios (empreendimentos 6, 7, 8 e 9) não foi citado o número de dias empregados para o levantamento de aves, enquanto em outros (3 relatórios) não havia o número de dias utilizados no levantamento de mamíferos. Da mesma forma, o número de profissionais empregado nos levantamentos dos grupos de aves e mamíferos não foi apresentado em seis relatórios (empreendimentos 3, 5, 6, 7, 8 e 9).

A comparação entre o número de pessoas envolvidas no levantamento é importante, pois, a partir disso pode ser calculado o esforço amostral homens/hora, já que o maior esforço tende a produzir listas de fauna mais sólidas. Por exemplo, nota-se um número expressivo de profissionais contratados para a elaboração do EIA do empreendimento 01, enquanto os empreendimentos 02, 03 e 04 apresentaram apenas um profissional especialista em mastofauna. Essa diferença altera não somente o esforço amostral, mas a própria caracterização da composição da fauna. Um levantamento realizado apenas por um profissional em campo pode gerar uma lista pouco representativa. Outros aspectos que também podem ser considerados numa avaliação comparativa entre os estudos são a experiência do consultor e a confiabilidade dos dados, que não são objeto de análise no atual trabalho.

Como exemplo, para o grupo dos mamíferos existe uma variedade de espécies com diferentes requerimentos ambientais, como mamíferos de pequeno porte não voadores (marsupiais e roedores), animais de médio e grande porte como antas (Tapiridae), carnívoros (Felidae, Canidae, Mustelidae, Procyonidae, etc), grandes roedores (Cuniculidae, Caviidae, Dasyproctidae) e espécies voadoras (quirópteros). Para que todos os grupos de fauna (espécies de pequeno, médio e grande porte não voadores e voadores) sejam uniformemente amostrados, é importante que exista uma equipe de profissionais composta por especialistas de cada um desses grupos. Por outro lado, no caso da avifauna, um ornitólogo bem experiente é capaz de identificar uma variedade de espécies, desde que esteja munido de equipamentos específicos, como gravadores, binóculos e microfone direcional. É o caso do empreendimento 01, que apresentou, no item da Equipe Técnica, apenas um coordenador, o qual, no entanto é nacionalmente conhecido pelos trabalhos ornitológicos no Brasil.

O número de dias empregados para os levantamentos foi claramente divergente, é notável, na Tabela 3, a disparidade entre o esforço empregado no empreendimento 01, com 35 dias de campo para os levantamentos de mamíferos, e o empregado no empreendimento 05, com 3 dias de campo para o mesmo grupo. Segundo Vasconcelos (2006), o tempo amostral insuficiente é um dos mais comuns problemas encontrados nos estudos de impacto ambiental. Portanto, uma questão que deve ser levantada nesse caso é: “Qual a razão para que relatórios de EIAs apresentem diferenças notáveis de esforços amostrais para os mesmos grupos de fauna?”.

Uma provável resposta para essa pergunta é que o levantamento de fauna realizado em apenas 3 dias foi realizado para um EIA apresentado no final da década de 1980. Os relatórios que não apresentaram o esforço amostral, por sua vez, foram realizados entre o final da década de 1980 e o início da década de 1990. Possivelmente pela falta de conhecimento técnico por parte do órgão licenciador, esses estudos foram aprovados, não tendo sido solicitadas complementações. A análise do presente estudo, permitiu ainda identificar que a partir dos anos 2000 os relatórios analisados apresentaram maior esforço amostral, além de atenderem à sazonalidade (campanhas seca e chuvosa), como se verifica para os empreendimentos 1 (2004) e 3 (2004/2005). Como exceções, pode-se citar o EIA do empreendimento 4, que foi elaborado no ano de 2004, mas contou com apenas uma campanha realizada na época úmida, e o relatório de EIA do empreendimento 9, da década de 1980, que apresentou duas campanhas de campo. Os demais relatórios das décadas de 1980 e 1990 (empreendimentos 2, 5, 6, 7, 8) apresentaram uma única campanha de campo, alguns não mencionando o período de sua realização.

De maneira geral, pode-se notar que, partindo de um esforço amostral menor nas décadas de 1980 e 1990, houve uma evolução quanto a esse quesito, demonstrando assim uma preocupação na elaboração de relatórios mais consistentes. O maior esforço amostral leva a uma maior confiabilidade dos dados em campo, e, assim, a um melhor diagnóstico da fauna local, possibilitando responder às perguntas pertinentes para a análise de impacto ambiental.

Quanto a amostragem sazonal, observou-se que, dentre os nove relatórios analisados, apenas três apresentaram campanhas nos períodos seco e chuvoso, a saber: empreendimentos 1, 3 e 9. Os relatórios dos empreendimentos 2, 4, 6 e 7 apresentaram apenas uma campanha de

campo, enquanto os relatórios dos empreendimentos 5 e 8 deixaram dúvidas quanto ao número de campanhas de campo.

Segundo Silveira *et al* (2010), estudos conduzidos apenas em uma época do ano podem subestimar a existência de espécies sazonais, como é o caso das aves migratórias. Estas espécies de aves dependem de áreas de repouso para sobrevivência e sua reprodução. Para os mamíferos da América do Sul, ao contrário das aves, não existem padrões de migrações observados, como ocorre em muitas espécies conhecidas no Continente Africano. Entretanto, as abundâncias de diversas espécies, principalmente de pequenos roedores e marsupiais, podem estar associadas à maior disponibilidade de alimentos em determinadas épocas do ano, de forma que algumas espécies tendem a aumentar suas populações devido à maior oferta de recursos, e assim, em períodos de baixa densidade populacional, certas espécies podem não ser detectadas no trabalho de campo. Dessa forma, o maior número de campanhas de campo pode permitir uma melhor caracterização da fauna.

Vasconcelos e Straube (2006) recomendam que os estudos de diagnóstico faunístico devem ser constituídos pelo menos por uma campanha em cada estação do ano (verão, outono, inverno e primavera). Entretanto, segundo Straube *et al* (2010), a recomendação de campanhas em cada estação do ano é quase utópica e inviável nos estudos de licenciamentos ambientais, dada a necessidade da entrega do Diagnóstico (EIA) para a operacionalização do empreendimento.

Apesar da grande importância da sazonalidade e da recomendação no TR, os relatórios que apresentaram apenas uma campanha foram protocolados e aprovados pelos órgãos ambientais.

Agrupamento IV

Este agrupamento inclui as variáveis formadas pela presença de listas secundárias da fauna exigidas nos TRs (variável 03), as listas primárias da fauna (riqueza*) apresentadas nos relatórios e os grupos focais de mamíferos incluídos nos EIAs (variáveis 14 e 15). A justificativa para a análise desses dados conjuntamente está atribuída à condicionante dos TRs

avaliados que menciona, no item da Área de Influência Indireta (AII¹) o levantamento de dados secundários da fauna, e no item de Área de Influência Direta (AID²) a exigência em levantar os dados primários em campo.

A lista secundária da fauna refere-se ao levantamento bibliográfico de dados existentes para o município ou região do empreendimento, ao passo que a lista de espécies primárias está relacionada às informações diretas obtidas em campo, que são resultado dos levantamentos. A primeira é usualmente exigida no TR, e também condicionada na Instrução Normativa n/ 146/2007 do IBAMA (BRASIL, 2007) que estabelece critérios para procedimentos relativos ao manejo da fauna silvestre.

Atualmente, a prática para a preparação do diagnóstico do Meio Biótico em relatórios de EIAs é a apresentação de uma lista de espécies de ocorrência provável para a localidade do empreendimento.

Geralmente, essa lista é elaborada a partir de registros científicos publicados para os municípios ou bioma da região do empreendimento. Entretanto, existem diversos problemas para a elaboração de uma lista adequada de dados secundários. Por exemplo, quando os resultados são publicados em fontes que não revistas científicas de grande veiculação e alta qualidade de produção intelectual (Conceito Qualis – CAPES), há o risco de comprometimento da qualidade dos resultados, em função de falhas na identificação taxonômica das espécies, falhas essas que podem ser sanadas pelos critérios rígidos de publicação das revistas científicas de alta qualidade. Outro problema encontrado para a elaboração de uma lista confiável é a atualização nomenclatural, em função de novas revisões de um grupo ou redefinição de espécies e gêneros existentes. Essas alterações refletem o quão dinâmica é a área da taxonomia. Tudo isso torna a elaboração de uma lista de ocorrência provável uma tarefa difícil.

* Riqueza – um valor bruto que corresponde ao número de espécies registradas

¹A AII de um empreendimento, teoricamente, corresponde a uma delimitação definida no Estudo e é considerada uma área que sofrerá impactos indiretos quando o empreendimento iniciar a construção e/ou na etapa da sua operação.

²A AID corresponde a delimitação de uma área definida no EIA como uma área que será indiretamente impactada pelas atividades do empreendimento. Corresponde a uma delimitação menor e próxima da área afetada pelas obras.

Um fato comum registrado nos diversos estudos é que, dependendo da região onde o empreendimento está localizado, não há registros científicos específicos para os municípios atingidos. Em alguns casos é possível a elaboração de uma lista de provável ocorrência feita a partir do Bioma. Nesse caso, essa lista poderá apresentar dezenas, ou mesmo centenas de espécies a mais que a lista obtida em campo (lista primária), superestimando-se, assim, a ocorrência de espécies prováveis. Apesar disso, as listas de prováveis ocorrências devem ser elaboradas antes dos levantamentos primários em campo, já que as mesmas servirão como parâmetros comparativos. Assim, resumidamente, as listas secundárias permitem registros de extensões de distribuições das espécies, bem como identificar ausências de espécies esperadas.

A comparabilidade entre as duas listas, esperada e obtida em campo, é essencial para as análises de impacto ambiental, já que permitirá ao especialista entender a paisagem e a composição da fauna nela existente, entendendo a distribuição dos grupos da fauna e a influência da futura alteração do habitat natural, durante e após a construção do empreendimento.

A Tabela 4 apresenta os resultados obtidos na análise dos nove relatórios de EIA considerando a variável presença de listas secundárias e resultados das listas primárias de fauna.

Tabela 4 - Resultados dos nove relatórios de EIA analisados quanto à existência de lista secundária e resultados das listas primárias de fauna

Empreendimentos	Existência de lista secundária	Riqueza de aves e mamíferos (lista primária)
1	Sim	498 aves e 83 mamíferos
2	Sim*	Apresenta uma lista geral (AII/AID) com 351 aves e 9 mamíferos
3	Sim	155 aves e 70 mamíferos
4	Sim	176 aves e 43 mamíferos
5	Não	121 aves e 7 mamíferos
6	Sim	134 aves e 8 mamíferos
7	Não	Apresenta apenas um resumo das espécies ameaçadas e raras. Não especifica a riqueza
8	Não	Não especifica a riqueza
9	Não	132 aves e 37 mamíferos

*No empreendimento 2, a lista da AII é apresentada conjuntamente com os dados primários, não havendo distinção entre as duas listas.

Considerando os resultados dos nove relatórios analisados neste projeto, cinco relatórios (empreendimentos 1, 2, 3, 4 e 5) apresentaram uma lista de provável ocorrência. Entretanto, dentre aqueles que continham a lista de fauna esperada para a região, não foi realizada a comparação com os resultados obtidos em campo (lista primária). Dessa forma, deve-se questionar qual o objetivo e a utilidade de se elaborar uma lista de dados secundários, se não utilizá-la como modelo para a comparação entre o resultado esperado (dados secundários) e o coletado (dados primários).

Nesses casos, a falta da comparabilidade entre as listas pode ser atribuída à não exigência no TR em compará-las, o que faz com que as empresas de consultoria, representadas por profissionais especializados, não se sintam obrigadas ou preocupadas em obter tal comparação. Porém, como mencionado anteriormente, a lista secundária é essencial para o conhecimento prévio da região onde o empreendimento está localizado, e deve ser utilizada durante os levantamentos de campo e na elaboração da caracterização da fauna silvestre para o EIA.

Ainda nesse contexto, foram comparados também os resultados obtidos em campo (lista primária) de todos os relatórios analisados. Os resultados obtidos indicaram também diferenças discrepantes, como, por exemplo, um relatório com lista contendo 7 espécies de mamíferos (empreendimento 5), enquanto em outro a lista continha 70 espécies registradas em campo (empreendimento 3). Como pode ser observado na Tabela 4 em dois relatórios analisados (empreendimentos 7 e 8) não foram apresentadas as listas obtidas em campo, sendo que em um deles existiam apenas comentários de algumas espécies de aves e mamíferos com algum grau de ameaça.

Nos relatórios das décadas de 1980 e 1990 foi possível identificar a apresentação, como listas primárias, de levantamentos bibliográficos da fauna silvestre regional, representados por listas de fauna de provável ocorrência, registros históricos de naturalistas e alguns registros científicos pontuais da fauna. Nesses estudos iniciais de impacto ambiental, tal “Lista” da fauna já existia *a priori*, e, em alguns casos, principalmente no início da década de 80, substituíam o próprio levantamento de dados primários em campo.

Em um dos relatórios analisados foi verificada a utilização de um artefato para omitir a real riqueza de espécies obtida em campo. No caso, a lista de provável ocorrência para a

região de estudo foi somada aos resultados da lista obtida em campo. Tal fato foi registrado para o empreendimento 2, para o qual não foi possível diferenciar os resultados obtidos dos esperados, em função dos métodos de amostragem e do período do trabalho de campo.

Os relatórios dos empreendimentos 2, 5 e 6 apresentaram uma lista contendo 7, 8 e 9 espécies de mamíferos, respectivamente. O empreendimento 2, conforme mencionado, apresentou a lista de provável ocorrência (baseada em levantamento bibliográfico) conjuntamente com a de dados primários.

Assim, dentre os nove relatórios analisados, apenas 4 apresentaram listas de fauna consideradas sólidas (empreendimentos 1, 3, 4 e 9) para a região de estudo, ou seja, contendo mais de 130 espécies de aves e 37 espécies de mamíferos registrados em campo. No caso específico do empreendimento 1, é notável o registro de 498 espécies de aves e 83 de mamíferos.

A partir dos resultados apresentados acima pode-se notar que há deficiências na apresentação das listas de fauna obtidas em levantamentos primários em cinco dos relatórios analisados. Essa deficiência é caracterizada como grave, devido à falta de clareza na apresentação de informações relevantes e consideradas de suma importância em relatórios de EIA.

As listas primárias devem ser idealmente apresentadas por meio de tabelas, incluindo minimamente informações no nível específico, tipo de registro em campo, dependência de ambientes (florestados, savânicos, antrópicos, etc), guilda trófica*, grau de sensibilidade às alterações ambientais (STOTZ *et al.*, 1996), graus de ameaças (listas estadual, nacional e internacionais), abundância e endemismo do bioma.

* Corresponde a um grupo de espécies que exploram os mesmos recursos alimentares de forma similar (SIMBERLOFF & DAYAN, 1991)

A apresentação dessas informações sobre a biologia das espécies nos relatórios de EIAs é de grande auxílio para a análise dos impactos negativos que o empreendimento acarretará na fauna da região. Por exemplo, no caso da implantação de usinas hidrelétricas, a identificação de espécies com hábitos estritamente florestais aluviais tem maior relevância do que a identificação de espécies generalistas e de ampla distribuição. Como espécies com hábitos mais restritivos têm dependência muito grande do ambiente, as populações dessas espécies tendem a sofrer mais com os desmatamentos previstos para a formação de um reservatório.

Da mesma forma, espécies endêmicas de habitats específicos podem ter suas populações reduzidas caso a implantação do empreendimento afete diretamente esses habitats. Complementarmente, espécies que apresentam naturalmente baixa densidade populacional (raras), podem ser diretamente afetadas com a implantação e operação do empreendimento.

A Tabela 5 apresenta os resultados obtidos na análise dos nove relatórios quanto aos grupos de mamíferos amostrados nos inventários para os EIAs.

Tabela 5 – Informações sobre inclusão de grupos de mamíferos terrestres nos relatórios ambientais dos nove empreendimentos hidrelétricos analisados.

Empreendimentos	Grupos de Mamíferos Terrestres incluídos nos EIAs
1	Pequenos mamíferos e mamíferos de médio e grande porte. Não foram incluídos os quirópteros
2	Pequenos mamíferos e mamíferos de médio e grande porte. Não foram incluídos os quirópteros
3	Todos os grupos de mamíferos terrestres amostrados
4	Todos os grupos de mamíferos amostrados
5	Apenas os mamíferos de médio e grande porte
6	Todos os grupos de mamíferos amostrados
7	Pequenos mamíferos e mamíferos de médio e grande porte. Não foram incluídos os quirópteros
8	Apenas os mamíferos de médio e grande porte
9	Pequenos mamíferos e mamíferos de médio e grande porte. Não foram incluídos quirópteros

Conforme se observa na Tabela 5, os mamíferos de médio e grande porte foram amostrados nos nove relatórios de EIAs. A amostragem desse grupo em todos os relatórios deve ser atribuída aos tipos de métodos empregados no levantamento, a maioria não invasivos, como parcelas de areia, busca ativa por vestígios (carcaças, pêlos, rastros, fezes, tocas, etc), armadilhas fotográficas, busca visual e vocal, e entrevistas, não envolvendo

métodos invasivos que demandam a emissão de autorizações de captura, coleta e transporte da fauna silvestre pelos órgãos ambientais.

Para os mamíferos de pequeno porte não voadores, sete relatórios (empreendimentos 1, 2, 3, 4, 6, 7 e 9) incluíram o levantamento do grupo de roedores e marsupiais. Ao contrário dos métodos empregados para o levantamento de mamíferos de médio e grande porte, para as espécies de pequeno porte são necessários métodos invasivos, como armadilhas de captura (armadilhas de queda, armadilhas de contenção viva, armadilhas de cola, etc), e que, portanto, requerem autorização de manejo, coleta e transporte da fauna emitida pelo órgão ambiental*. Portanto, para o grupo de mamíferos, apenas os empreendimentos 1, 3, 4 e 9 apresentaram listas primárias sólidas, capazes de permitir avaliar o impacto do empreendimento sobre as populações silvestres

Dessa forma, a partir dos resultados discutidos acima uma outra questão deve ser analisada: o que informam as listas de fauna primária e como utilizá-las para a avaliação de impacto ambiental?

Esse questionamento é muito importante, pois muitas vezes o consultor obtém uma lista de espécies, porém não consegue interpretá-la e correlacioná-la com os impactos negativos que o empreendimento causará na região. Dessa forma, deve-se necessariamente conhecer os aspectos da biologia e ecologia da comunidade faunística identificada, como a preferência no hábitat e a dependência (aberto, florestado, antrópico, aluvial, etc), o tamanho da área de vida, a tolerância as alterações ambientais, se estão inclusas nas listas de ameaçadas de extinção, raras, endêmicas, etc. A partir dessas informações mínimas, o consultor de fauna deve entender as atividades e etapas para a construção do empreendimento como o tamanho da área afetada a ser suprimida, o tipo de fisionomia afetada, o tamanho da área da inundação, se haverá abertura de novas estradas de acesso ao empreendimento, o adensamento populacional estimado de trabalhadores para a região, a perda de habitats aluviais, ilhas e bancos de areia, etc; e correlacionar com a lista de espécies de aves e mamíferos encontradas nos levantamentos de campo, e assim, propor medidas ou projetos de compensação ao empreendedor com o intuito de minimizar os impactos sobre tais espécies.

*a captura, manejo, coleta e transporte de espécimes da fauna silvestre é autorizada pela Portaria IBAMA N° 332/1990 e pela Instrução Normativa IBAMA N° 146/ 2007

Agrupamento V

Este Agrupamento inclui as variáveis relacionadas aos grupos específicos da fauna (e.g andorinhas, mustelídeos, cetáceos) (variável 09) e à indicação de espécies consideradas cinegéticas, ameaçadas, raras, invasoras, migratórias (variáveis 11, 12). Justifica-se pela inclusão de grupos específicos da fauna que dependem de habitats aluviais. A presença dessas espécies é importante nos relatórios de EIAs de hidrelétricas, devido à maior perda e/ou alteração dos ambientes com influência aluvial durante a construção e operação desses empreendimentos.

As consequências desses impactos devem ser priorizadas principalmente quando o rio apresenta: praias, bancos de areia e cachoeiras. Muitas espécies de aves e mamíferos são consideradas dependentes desses ambientes específicos e podem ser diretamente impactadas caso haja alteração dos mesmos. As atividades desenvolvidas durante as etapas de instalação e operação de um empreendimento hidrelétrico implicam em uma série de modificações no ambiente natural, entre elas, a eliminação das praias e bancos de areia, alteração da dinâmica do rio e diminuição da vazão a jusante. Nesse contexto, as variáveis agrupadas justificam-se para todos os empreendimentos analisados, já que em todos os casos as áreas onde se situam podem abrigar ambientes específicos para tais espécies. Dentre as espécies focadas nessa variável constam: andorinhões dependentes de queda d'água (*Cypseloides senex*); mamíferos de hábitos semi-aquáticos como a lontra (*Lontra longicaudis*) e a ariranha (*Pteronura brasiliensis*) e mamíferos de hábitos aquáticos pertencentes às Famílias Delphinidae e Trichechidae.

A Tabela 6 apresenta os resultados obtidos para os nove empreendimentos hidrelétricos em relação à variável “análise de grupos zoológicos específicos”.

Tabela 6 – Resultados obtidos para a variável “análises de grupos zoológicos específicos” nos relatórios ambientais dos nove empreendimentos hidrelétricos analisados.

Empreendimentos	Análises de grupos zoológicos específicos
1	Busca por mustelídeos, cetáceos e sirênios
2	Preocupação com <i>Atticora melanoleuca</i>
3	Preocupação com <i>Cypseloides senex</i>
4	Não existem resultados mencionados no relatório
5	Não existem resultados mencionados no relatório
6	Comentário sobre <i>Streptoprogne zonaris</i>
7	Não existem resultados mencionados no relatório
8	Não existem resultados mencionados no relatório
9	Não existem resultados mencionados no relatório

A Tabela 6 apresenta claramente que, dentre os nove relatórios de EIAs, apenas um (empreendimento 1) apresentou busca por registros de mamíferos semi-aquáticos e aquáticos. Apesar disso, não foi observada neste relatório a preocupação com aves dependentes de cachoeiras. Muito provavelmente isso se deve ao fato da região deste empreendimento não apresentar quedas d'água consideráveis, mas apenas corredeiras.

Para os EIAs dos demais empreendimentos não foram inclusos levantamentos específicos para grupos de mamíferos dependentes do rio. A ausência de dados em quase todos os relatórios de EIAs analisados sobre a presença, em especial, de mamíferos semi-aquáticos como a lontra (*Lontra longicaudis*) e a ariranha (*Pteronura brasiliensis*) deve ser considerada preocupante, já que as espécies semi-aquáticas desta família apresentam ampla distribuição no país e ocupam preferencialmente as margens dos cursos d'água (QUADROS *et al.*, 2003). Salienta-se o caso de *Pteronura brasiliensis* (ariranha), que é encontrada em grandes rios como os analisados nos relatórios da presente Dissertação, é considerada ameaçada de extinção no nível nacional (BRASIL, 2003), e seus principais refúgios atuais encontram-se em rios na região Amazônica (KRUUK, 2006).

No caso específico de cetáceos e sirênios, a preocupação em estudá-los dependerá da bacia na qual o empreendimento será instalado, já que as espécies desses grupos ocorrem principalmente na região Amazônica.

Quanto à indicação de aves dependentes de quedas d'água ou que utilizam o *borrifo* d'água, apenas 3 relatórios (empreendimentos 2, 3 e 6) citaram a presença de três espécies de aves: andorinha de coleira (*Atticora melanoleuca*), andorinhão velho da cascata (*Cypseloides senex*) e andorinhão de coleira (*Streptoprogne zonaris*). Dentre essas espécies, apenas o andorinhão-velho (*Cypseloides senex*) tem forte associação com quedas d'água, utilizando-as para nidificação. Para construção dos ninhos, utilizam briófitas agrupadas com sua saliva, cuja produção aumenta durante a época reprodutiva. Essa espécie apresenta, ainda, adaptação morfológica nos pés, que permite que os indivíduos permaneçam sob a queda d'água de cachoeiras (SICK, 1997; OLIVEIRA, 2011), demonstrando sua forte associação com essas áreas. Portanto, é clara sua dependência de quedas d'água. Embora os empreendimentos 1, 2 e 6 apresentem corredeiras e cachoeiras importantes, a maior parte dos relatórios analisados não se preocupou em identificar espécies dependentes de habitats específicos (cachoeiras,

borrifo d'água). Apenas o empreendimento 3 apresentou uma preocupação com o andorinhão-velho (*C. senex*).

Outras espécies de aves associadas ao rio, como *Atticora melanoleuca* e *Streptoprogne zonaris*, estão presentes em fendas de rochas expostas no rio para descanso e nidificação (BARROS, 2008). Utilizam as áreas com quedas d'água para alimentação e como área de vida (SICK, 1997). Porém, não apresentam forte associação com as cachoeiras.

O Agrupamento inclui ainda, a indicação de espécies consideradas cinegéticas, ameaçadas, invasoras, exóticas e migratórias. A preocupação com essas espécies justifica-se pela importância em determinar a raridade e o grau de ameaça das espécies existentes em regiões sob a influência dos potenciais impactos de um empreendimento. Além disso, é relevante avaliar se existem espécies invasoras, exóticas e de hábitos migratórios na área do empreendimento, já que as alterações previstas para a implantação e operação do mesmo podem afetar as populações consideradas naturalmente raras e ameaçadas, assim como favorecer as espécies mais adaptadas às alterações ambientais, como generalistas, invasoras e exóticas.

A Tabela 7 apresenta os resultados obtidos para os nove empreendimentos hidrelétricos considerando a variável “indicação de espécies cinegéticas, migratórias, exóticas, invasoras e ameaçadas”.

Tabela 7 – Indicação de espécies cinegéticas, migratórias, de interesse médico, exóticas e ameaçadas nos relatórios ambientais dos nove empreendimentos hidrelétricos analisados.

Empreendimentos	Indicação de espécies cinegéticas, migratórias, de interesse médico, exóticas e invasoras	Registros de espécies ameaçadas para o grupo das Aves e Mamíferos
1	Migratórias aves	Sim (BRASIL, 2003 e IUCN, 2004)
2	Migratórias aves	Sim (BRASIL, 1989)
3	Migratórias aves	Sim (BRASIL, 2003; IUCN, 2004)
4	Apenas espécies exóticas e invasoras de mamíferos	Sim (BRASIL, 2003; Estadual SP (1998) e PR (2004)
5	Não	Não
6	Apenas espécies exóticas e invasoras de mamíferos	Sim – não menciona quais listas
7	Não	Lista IBDF (BRASIL, 1973)
8	Não	Sim (BRASIL, 1989)
9	Não	Sim IBDF (BRASIL, 1973)

Ao analisar a Tabela 7 é possível verificar que nos 9 relatórios analisados não há indicação das espécies cinegéticas* para os grupos de aves e mamíferos. As espécies de mamíferos e aves consideradas cinegéticas são aquelas visadas para fins alimentares como cutia (*Dasyprocta* sp), paca (*Cuniculus paca*), veado mateiro (*Mazama americana*), queixada (*Tayassu pecar*), cateto (*Pecari tajacu*) capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), macuco (*Tinamus solitarius*), ema (*Rhea americana*), etc.

Portanto, pressupõe-se que a chegada de trabalhadores na região e a facilitação de acesso de pessoas em áreas antes não acessíveis possam potencializar os impactos da pressão da caça sobre esses grupos. Faz sentido a indicação e a preocupação em determinar quais espécies da fauna de mamíferos e aves podem ser potencialmente caçados e, portanto, afetados durante a construção e operação do empreendimento. Entretanto, apesar dessa ser uma condicionante nos TRs, nos 9 relatórios analisados não foram elencadas as espécies consideradas cinegéticas.

Apenas três relatórios (empreendimentos 1, 2 e 3) indicaram que espécies de aves apresentam hábitos, e dois relatórios (empreendimentos 4 e 6) mencionaram a existência de espécies exóticas e invasoras de mamíferos.

Apesar das indicações de aves e mamíferos de hábitos migratórios, invasores e exóticos em apenas alguns dos relatórios analisados, todos apresentaram uma preocupação em indicar as espécies consideradas ameaçadas de extinção no nível nacional. Mesmo os relatórios da década de 1980 e 1990 (empreendimentos 2, 7 e 8), época em que estava em vigência a antiga Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção (BRASIL, 1989), e o da década de 1970 (empreendimento 9), em que havia somente a Lista do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF, 1973), indicaram a presença das espécies listadas como ameaçadas de extinção.

*cinegéticas – correspondem as espécies caçadas para fins alimentares

Já os relatórios dos anos 2000 classificaram as espécies segundo a lista nacional mais recente (BRASIL, 2003). Apenas o relatório do empreendimento 5, elaborado em 1989, não apresentou as espécies classificadas como ameaçadas de extinção. Portanto, nota-se que desde a década de 1980 houve uma preocupação em determinar as espécies ameaçadas de extinção existentes nas áreas de projetos hidrelétricos.

Considerando o exposto acima, verificou-se que nos relatórios analisados não há uma padronização das informações de espécies dependentes de ambientes aluviais, consideradas cinegéticas, de hábitos migratórios, invasoras e exóticas. Verifica-se, entretanto, uma preocupação praticamente geral quanto às espécies consideradas ameaçadas de extinção.

Agrupamento VI

Este Agrupamento inclui as variáveis relacionadas aos métodos de amostragem aplicados para os grupos de aves e mamíferos (variáveis 16 e 17) e à presença de análises matemáticas e curva de acúmulo (variáveis 18 e 19). Justifica-se por ser possível avaliar, a partir dos métodos utilizados em campo e por meio das análises matemáticas, a confiabilidade dos relatórios. O agrupamento também é interessante por permitir a comparação dos diversos métodos empregados para os grupos de aves e mamíferos nas avaliações de impacto ambiental.

Para facilitar a análise, a Tabela 8 apresenta os resultados obtidos para esse Agrupamento nos nove relatórios.

Tabela 8 - Informações sobre métodos de amostragem e existência de análises matemáticas e curvas de acúmulo para aves e mamíferos nos relatórios ambientais dos nove empreendimentos hidrelétricos analisados.

Empreendimento	Métodos de amostragem para mamíferos	Métodos de amostragem para aves	Existência de análises matemáticas e de curvas de acúmulo para aves e mamíferos
1	Entrevistas, Censo visual, Armadilhas de contenção (Sherman, Tomahawk, <i>Pitfall trap</i>), Snap trap.	Observação visual (binóculos), IPA, redes de neblina	Ausência de análises matemáticas, apenas curva de acúmulo para os grupos avaliados
2	Armadilhas de contenção (Não especifica os modelos). Buscas aleatórias	Censo visual	Análises matemáticas para aves apenas, não há para os mamíferos
3	Entrevistas, armadilhas de gancho e redes de neblina	Censo visual, redes de neblina	Apenas dados de abundância dos indivíduos capturados
4	Entrevistas, armadilhas de contenção (Tomahawk, Sherman) e redes de neblina	Não detalha os métodos. Menciona apenas transectos	Ausência de análises matemáticas e curvas de acúmulo para os grupos avaliados
5	Entrevistas	Observação visual (binóculos), entrevistas	Ausência análises matemáticas e curvas de acúmulo para os grupos avaliados
6	Entrevistas, armadilhas de contenção (Sherman, Tomahawk), espingarda	Censo visual, redes de neblina	Ausência de análises matemáticas e curvas de acúmulo para os grupos avaliados. Apenas informação sobre a Porcentagem das diferentes espécies..
7	Entrevistas, armadilha de contenção (Sherman)	Não detalha os métodos. Apenas a utilização de redes de neblina	Ausência de análises matemáticas e curvas de acúmulo para os grupos avaliados
8	Não descreve os métodos utilizados	Não descreve os métodos utilizados.	Ausência de análises matemáticas e curvas de acúmulo para os grupos avaliados
9	Descreve apenas as armadilhas de contenção (Tomahawk)	Censo visual e redes de neblina	Ausência de análises matemáticas e curvas de acúmulo para os grupos avaliados

Uma análise da Tabela 8 demonstra claramente as diferenças nos relatórios de EIA em relação à aplicação dos métodos de amostragem para os mamíferos e aves.

A Tabela mostra que para os mamíferos, houve uma variação no uso das armadilhas invasivas (*Snap trap*, armadilhas de contenção e de queda, uso de espingarda), e que no relatório do empreendimento 5 o método aplicado para o levantamento de mamíferos foi apenas a realização de entrevistas. A aplicação apenas do método de entrevista não deve ser considerada em levantamentos que exigem uma caracterização da fauna local. Os relatos obtidos em entrevistas podem ser vagos e por vezes poucos confiáveis, já que dependem de informações de moradores locais que podem ou não conhecer a mastofauna silvestre, e além disso, é necessário que o entrevistador não induza respostas.

O uso do método de entrevista deve ser considerado como complementar aos demais métodos, e aplicável somente para as espécies de mamíferos de médio e grande porte. Isso porque um morador local, por mais que conheça a fauna regional, de forma geral não tem condições de distinguir uma espécie de roedor de pequeno porte ou um morcego, devido à provável raridade de um contato mais próximo com tais espécies, assim como às diversas características morfológicas cujo conhecimento é necessário para a identificação de espécies desses grupos. Portanto, a caracterização da comunidade de mamíferos silvestres para o empreendimento 5 encontra-se provavelmente muito prejudicada, e portanto deve ser questionada.

Outra deficiência foi encontrada no relatório do empreendimento 8, que não apresentou sequer a descrição dos métodos utilizados tanto para o levantamento de mamíferos como de aves.

Quanto ao uso de armadilhas invasivas, é notável o uso de armadilhas de contenção (gaiolas) para os levantamentos de mamíferos nos empreendimentos 1, 2, 3, 4, 6, 7 e 9. Essas armadilhas são consideradas eficientes na captura de espécies de pequeno porte, como roedores (Família Cricetidae, Echymidae, Muridae) e marsupiais (Família Didelphidae), e foram utilizadas em diversos relatórios elaborados na década de 1990 e nos anos 2000.

Um método que não é usualmente aplicado em levantamentos de fauna para licenciamento ambiental é a utilização de espingarda. Geralmente, as espécies de mamíferos e aves que frequentam o dossel da floresta são os focos desse equipamento, já que as armadilhas de queda e contenção são de uso exclusivamente terrestre. Entretanto, o uso de espingarda não é comumente recomendado e é geralmente restrito nas licenças de captura,

coleta e transporte da fauna emitidas pelos órgãos ambientais (estadual e federal). Segundo Silveira *et al* (2010), o uso de armas de fogo pode contribuir para o aumento do número de espécies amostradas nos levantamentos de aves. Além disso, esse método é amplamente empregado para coletas científicas de alguns grupos, e pode ser devidamente autorizado dentro das normas previstas na legislação. Se utilizado de forma racional, não impacta de maneira importante as populações naturais. Apesar disso, o único relatório que utilizou o método de coleta com arma de fogo foi o empreendimento 6, realizado na década de 1990. Os relatórios dos anos 2000 (empreendimentos 1, 3 e 4) não empregaram tal método.

Em quase todos os relatórios analisados, com exceção dos empreendimentos 7 e 8, foi utilizado o censo visual como método de amostragem para o levantamento das aves. Nesse método, o pesquisador percorre uma área definida (transecto) e, com auxílio de binóculo e/ou gravador ornitológico, anota as espécies de aves encontradas durante o percurso, sendo possível assim obter uma lista de riqueza local (dados qualitativos).

Esse método é relativamente fácil de ser empregado, não requerendo uma licença específica de captura, mas deve ser feito por um ornitólogo experiente, já que exige a identificação da espécie no momento da visualização (STRAUBE *et al.*, 2010). Tais características explicam a razão pela qual esse método é usualmente empregado nos levantamentos ornitológicos.

Outro método empregado nos levantamentos de aves é a instalação de rede de neblina (*mist net*), equipamento que apresenta a vantagem de ser praticamente invisível, quando bem implantado, e que é, portanto, eficiente na captura de espécime de aves em determinada altura (que pode variar no sub-bosque e dossel). As redes de neblina são amplamente utilizadas nos levantamentos ornitológicos e de quirópteros (KUNZ *et al*, 1996; GIBBONS e GREGORY, 2006; STRAUBE *et al.*, 2010). Entretanto, apenas cinco dos relatórios (empreendimentos 1, 3, 6, 7 e 9) analisados incluíram a aplicação desse método.

Quanto à utilização das armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*), apenas o empreendimento 1 implantou esse sistema de captura. Armadilhas de interceptação e queda são interligadas por uma cerca guia (*drift fence*, CORN, 1994) e apresentam a vantagem de capturar espécies da fauna que raramente são amostradas nos métodos tradicionais que envolvem procura visual (CAMPELL e CHRISTMAN, 1982). Embora essa técnica seja

amplamente conhecida nos países temperados (GIBBONS e SEMLITSCH, 1982; CAMPBELL e CHRISTMAN, 1982; VOGT e HINE, 1982), a instalação de armadilhas de interceptação e queda foi pouco utilizada no Brasil, onde sua eficiência nunca foi relatada com detalhes (CECHIN e MARTINS, 2000). As vantagens desse método tornam relativamente surpreendente, já que é possível direcionar e capturar as espécies de vertebrados (pequenos mamíferos terrestres e herpetofauna) sem coletá-los. Apesar disso, somente um entre os nove relatórios analisados o tenham utilizado, estando ausente mesmo nos EIAs realizados durante a década de 2000.

A partir da análise dos métodos exposta acima, nota-se que há diferenças relevantes nos métodos aplicados nos nove relatórios durante as décadas de 1980, 1990 e anos 2000. É desejável, em estudos de fauna para licenciamento ambiental, a aplicação de diversos métodos durante os levantamentos de mamíferos e aves de curta duração. Essa diversificação é importante e essencial para que se obtenha uma melhor caracterização da fauna local, possibilitando assim inferir e concluir quais os impactos que o empreendimento causará sobre a comunidade de vertebrados silvestres.

Quanto à presença das análises estatísticas exigidas nos TRs, dentre os nove relatórios analisados apenas um (empreendimento 1) apresentou análises de diversidade, riqueza e abundância (análises matemáticas) para os dois grupos de vertebrados silvestres e curvas de acúmulo para os grupos de aves e mamíferos. O relatório do empreendimento 2 apresentou apenas as análises matemáticas para o grupo das Aves. Cinco relatórios (empreendimentos 4, 5, 7, 8 e 9) não apresentaram qualquer análise matemática e os demais apresentaram informações de abundância e porcentagem desses registros sem análises adicionais (empreendimentos 3 e 6, respectivamente). A partir da avaliação dos nove relatórios, observa-se que a exigência da aplicação de análises estatísticas não foi atendida em nenhum dos casos analisados.

Segundo Byron (2000), sem os dados de abundância de espécies é extremamente difícil avaliar a significância dos possíveis impactos sobre as populações silvestres, e, de acordo com Silveira *et al* (2010), a simples apresentação das curvas de acúmulo (ou curva do coletor) pode demonstrar o tempo gasto na amostragem e a suficiência para que a área possa ser consideravelmente conhecida. Ainda, segundo Straube *et al.* (2010), a curva do coletor é considerada uma boa medida de suficiência amostral para se reconhecer um estudo de

levantamento de fauna consistente. A curva de acúmulo corresponde a um gráfico contendo na abscissa (eixo X) as variáveis de tempo (número de dias), pontos de amostragem ou horas de trabalho, e na ordenada (eixo Y) são representadas as riquezas cumulativas em cada uma dessas unidades amostrais, que pode iniciar do zero ou de outros valores. Portanto, uma área pode ser considerada como bem conhecida quanto à fauna quando a curva desse gráfico atingir a assíntota (TRAJANO, 2010). Dessa forma, a aplicação desse gráfico nos levantamentos de aves e mamíferos, bem como das análises estatísticas recomendadas no TR permitirá ao consultor verificar se a suficiência amostral foi satisfatória.

5. CONCLUSÕES

- Não houve uma fiscalização rígida do atendimento aos itens relativos ao Meio Biótico - Fauna condicionados por Termos de Referências e mesmo pela Resolução CONAMA N° 0001/1986 nos relatórios analisados;
- A elaboração de um Termo de Referência vago e generalista levou consultorias/empreendedor/consultores a determinar os grupos, métodos e esforços amostrais, resultando nas discrepâncias entre os relatórios analisados;
- Nenhum dos relatórios analisados cumpriu integralmente as exigências dos TRs e mesma a indicação do item do Meio Biótico previsto na Resolução CONAMA N° 0001/198;
- As metodologias utilizadas nos relatórios de EIAs foram e são baseadas nas utilizadas pela comunidade científica, e portanto, aceitas e amplamente utilizadas nos estudos de licenciamentos ambientais;
- O delineamento RAPELD muitas vezes não é aplicável em regiões com alterações antrópicas. Entretanto, deve ser considerada que a recomendação emitida pelo órgão ambiental para um casos analisados indica uma sutil evolução recente no delineamento amostral.
- Os relatórios das décadas de 1980, 1990 e 2000 divergiram quanto à amostragem (métodos, profissionais envolvidos, dias de campo, sazonalidade), caracterização das listas de fauna e na indicação de espécies ameaçadas, endêmicas e migratórias. Portanto, não há um padronização na coleta de dados e na forma de análise;
- Quanto às listas de fauna (dados obtidos em campo) apresentadas, apenas quatro relatórios apresentaram listas bem fundamentadas para a região de estudo, capazes de permitir avaliar o impacto do empreendimento sobre as populações silvestres.
- Com relação às espécies de fauna específicas de ambientes aluviais e dependentes de ambientes do rio, apenas um relatório mostrou-se completo. Conclui-se, dessa forma, que

não houve preocupação com as espécies de aves e mamíferos dependentes de habitats específicos.

- Os métodos e o esforço amostral, quando apresentados nos relatórios, não foram suficientes para analisar e elaborar adequadamente o diagnóstico sobre a composição da fauna e os impactos negativos sobre os grupos. Possível exceção é feita ao relatório do empreendimento 1. Portanto, a falta de padronização nos estudos ambientais para os grupos da fauna silvestre em todos os relatórios analisados pode ser considerada como grave.
- A determinação de requisitos mínimos para análise de impactos ambientais é essencial. Assim, os relatórios de EIAs devem tornar-se uma ferramenta importante e informativa para avaliar e mitigar os impactos causados pelos empreendimentos.
- Embora não seja possível estender as conclusões aqui oferecidas à totalidade dos enfoques contidos nos EIA, é perfeitamente válido considerar que as mesmas podem servir como indicadores sobre o estado geral da efetividade dos EIA como ferramentas a serem utilizadas pela sociedade no que se refere às intervenções ambientais.

6. LITERATURA CITADA

AGRA FILHO, S. S. Situação atual e perspectivas da avaliação de impacto ambiental no Brasil. In SÁNCHEZ, L. E. (Org). **Avaliação de impacto ambiental: situação atual e perspectivas**. São Paulo: Edusp. p. 153-156. 1993.

BARROS, L. P. Monitoramento de *Atticora melanoleuca* – Andorinha-de-coleira durante e após a formação do reservatório da UHE Amador Aguiar II (Bacia do Paranaíba – Rio Araguari – MG). In: **Anais de Congresso Brasileiro de Ornitologia - A ornitologia no cerrado e ecótonos do Brasil**, 26., 2008, Palmas. Resumos... Palmas/TO, 153 p. 2008.

BASTOS, A. C. S.; ALMEIDA, J. R. Licenciamento Ambiental Brasileiro no Contexto da Avaliação de Impactos Ambientais. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Org.). **Avaliação e perícia ambiental**. 2.ed. Rio de Janeiro, 249 p. 2000.

BRAGAGNOLO, C. *et al.* Harvestmen in an Atlantic forest fragmented landscape: evaluating assemblage response to habitat quality and quantity. **Biological Conservation**, v. 139, p. 389-400, 2007.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO E DESENVOLVIMENTO FLORESTAL - IBDF. Portaria nº 3.481-DN, 31 de maio de 1973. Lista oficial de espécies animais ameaçadas de extinção da fauna indígena. **Diário Oficial da União**, Brasília, 31 maio 1973.

BRASIL. **Lei 6.803, de 02 de julho de 1980**. Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=126083&tipoDocumento=LEI&tipoTexto=PUB>>. Acesso em 10 de junho de 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Portaria nº 1.522, de 19 de dezembro de 1989**. Lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/index.php?option...p-_1522.pdf>. Acesso em 25 de maio de 2011.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. **Avaliação de impacto ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas**. Brasília, p. 132. 1995.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Instrução Normativa n° 3, de 27 de maio de 2003**. Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_.../179_05122008034002.pdf>. Acesso em 11 de outubro de 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Instrução Normativa n° 146, de 11 de janeiro 2007**. Estabelece critérios e padronizar os procedimentos relativos à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/documentos-fauna-silvestre/legislacao>. Acesso em 07 de março de 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL - MPF. **Deficiências em estudos de impacto ambiental**: síntese de uma experiência. Brasília: Escola Superior do Ministério Público, 2004.
BROWN JUNIOR, K. S. Diversity, disturbance and sustainable use of Neotropical forest: insects as indicators for conservation monitoring. **Journal of Insect Conservation**, v. 1, p. 25-42, 1997.

BYRON, H. **Biodiversity and environmental impact assessment**: a good practice guide for road schemes. Sandy: Royal Society for the protection of birds; WWF-UK; Nature; The Wildlife Trust, 2000.

CAMPBELL, H. W. & CHRISTMAN, S. P. Field techniques for herpetofaunal community analysis, p. 193-200. In: SCOTT JR, N. J (Ed.). **Herpetological communities**. Washington, U. S. Fish Wild Serv. Wildl. Res. Rep. 13, IV+ 239 p. 1982.

CECHIN, S. Z.; MARTINS, M. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 17 (3): 729-740. 2000.

CITES. Appendices I, II and III. *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*, 2012. Disponível em www.cites.org. Acesso em 16 de novembro de 2012.

CORN, P. S. Straight-line drift fences and pitfall traps. P. 109-117. In: W. R. HEYER; M. A. DONELLY; R. W. MCDIARMID; L. A. HAYEK & M. FOSTER (Eds.). **Measuring and monitoring biological diversity**: standard methods for amphibians. Washington, D. C. Smithsonian Institution Press, XIX+364p. 1994.

FELDMANN, P. R. A influência da cultura na gestão das empresas latino-americanas. **Estudos Avançados**, v. 25, n. 68, jan./abr. 2010.

FOGLIATTI, M. C.; FILIPPO, S.; GOUDARD, B. **Avaliação de impactos ambientais**: aplicação aos sistemas de transporte. Rio de Janeiro: Interciência, 249 p. 2004.

GIBBONS, J. W.; SEMLITSCH, R. D. **Terrestrial drift fences with pitfall traps: an effective technique for quantitative sampling of animal populations.** *Brimleyana*. P. 1-16. 1982.

GIBBONS, D. W.; GREGORY, R. D. Birds. In: SUTHERLAND, W. J (ed). **Ecological Census Techniques a handbook.** Second Edition. Cambridge University Press. 432 p. 2006.

GOODLAND, R. J. A. **Environmental assessment of the Tucuruí Hydroproject Rio Tocantins, Amazonia, Brasil.** Brasília/DF: Eletronorte S. A., 1978.

_____. **Environmental sustainability in economic development with emphasis on Amazonia.** New Jersey: Princeton University Press, 1988.

IUCN. **IUCN Red List of Threatened Species.** Version 2014. <www.iucnredlist.org>. 2004.

IUCN. **IUCN Red List of Threatened Species.** Version 2012.1. <www.iucnredlist.org>. Acesso em 14 de agosto de 2012.

KRUUK, H. *Otters: ecology, behaviour and conservation.* Oxford University Press, Oxford. 2006.

KUNZ, T. H.; RICHARDS, G. R.; TIDEMANN, C. R. Capturing small mammals, monitoring flight activity of bats. **Journal of Mammalogy**, v. 56, p. 907-911. 1996.

LANDRES, P. B. Use of the guild concept in environmental impact assessment. **Environmental Management**, n. 7, p. 393-398, 1983.

LANDRES, P. B.; VERNER, J.; THOMAS, J. W. Ecological Uses of Vertebrate Indicator Species: a critique. **Conservation Biology**, n. 2, p. 316-328, 1988.

LANGE, R. R.; MARGARIDO, T. C. C. Métodos para a caracterização da mastofauna em estudos de impactos ambientais. In: SUREHMA; GTZ. **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais.** Curitiba: 1992.

MAGNUSSON, W. E. *et al.* Rapeld: uma modificação do método de Gentry para inventários de biodiversidade em sítios de pesquisa ecológica de longa duração. **Biota Neotrop.**, v. 5, n.2, p.1-6, 2005.

MILARÉ, E. Estudo prévio de impacto ambiental no Brasil. In: MULLER-PLANTENBERG, C.; AB'SABER, A. N. (Org.). **Previsão de impactos**. 2.ed. São Paulo: Edusp, p. 51-101. 1998.

MOREIRA, I. V. D. **Vocabulário básico de meio ambiente**. Rio de Janeiro: Fundação Estadual de Engenharia e Meio Ambiente, 243 p. 1990.

MUKAI, T. **Direito ambiental sistematizado**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1992.

MULLER-PLANTENBERG, C.; AB'SABER, A. N. (Org.). **Previsão de impactos**. 2.ed. São Paulo: Edusp, 569 p. 1998.

ODUM, E. P. 1983. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Interamericana, 434p.

OLIVEIRA, S.L. **Aves, Apodidae, *Cypseloides senex* (Temminck, 1826)**: Geographical distribution in the state of Rio Grande do Sul, southern Brazil. Check List – Journal of species lists and distribution 7(4): 473-475. 2011.

OLIVEIRA, C.; DONATO, J.; ALVARENGA, S.; LIMA, S. **Processo de colonização cidade de Altamira**. Recanto das Letras. Disponível em: <<http://66.228.120.252/artigos/2408787>>. Acesso em 19 de julho de 2011.

OVERAL, W. L. O peso dos invertebrados na balança de conservação biológica da Amazônia. In: CAPOBIANCO, J. P. R. *et al* (Org.). **Biodiversidade na Amazônia brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios**. São Paulo: Estação Liberdade: Instituto Socioambiental, 2001.

PARANÁ. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do Estado do Paraná. Instituto Ambiental do Paraná. 2004. Acessível em <http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=619>. Acesso em 22 de setembro de 2011.

PETTS, J. **Handbook of environmental impact assessment: EIA in practice: impact and limitations**. Oxford: Blackwell Science, v. 2. 1999.

PIRES, A. S.; LIRA, P. K.; FERNANDEZ, F. A. S.; SCHITTINI, G. M.; OLIVEIRA, L. C. Frequency of movements of small mammals among Atlantic Coastal Forest fragments in Brazil. **Biological Conservation**. v. 108, p. 229-237, 2002.

QUADROS, J.; de SÁ, P. Z.; POVH, L.; OSTROWSKI, C. R. Análise preliminar da dieta da lontra (*Lontra longicaudis*) antes e depois da formação do reservatório da Usina Hidrelétrica de Salto Caxias, Baixo rio Iguaçu, Paraná. In: **II Congresso Brasileiro de Mastozoologia**. P. 23. 2003.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental**: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SÃO PAULO. Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção e as provavelmente Ameaçadas de Extinção do Estado de São Paulo. **Decreto 42.838, de 04 de fevereiro de 1998**. Disponível em <http://www.aulimaarcadenoe.com.br/extincao-em-sao-paulo/>. Acesso em 07 de março de 2010.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 862 p. 1997.

SILVEIRA, L. F.; BEISIEGEL, B. M.; CURCIO, F. F.; VAIDUJO, P. H.; DIXO, M.; VERDADE, V. K.; MATTOX, G. M. T.; CUNNINGHAM, P. T. M. Para que servem os inventários de fauna? **Estudos Avançados**, v. 25, n. 68, jan./abr. 2010.

SIMBERLOFF, D. & DAYAN, T. The guild concept and structure of ecological communities. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 22:115-143. 1991.

STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER III, T. A.; MOSKOVITZ, D. K. **Neotropical birds**: ecology and conservation. Chicago: Univ. Chicago Press, 1996.

STRAUBE, F. C. Métodos de caracterização e diagnóstico de avifaunas para estudos de impactos ambientais. In: SUREHMA; GTZ. **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais**. Curitiba: 1992.

STRAUBE, F. C.; VASCONCELOS, M. F. de.; URBEN-FILHO, A.; CÂNDIDO-JR, J. F. **Protocolo mínimo para levantamentos de avifauna em Estudos de Impacto Ambiental**. In: Ornitologia e Conservação – Ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento. Sandro Von Matter et al. (organizadores). 1. Ed – Rio de Janeiro: Technical Books, 516 p. 2010.

TEIXEIRA, M. G.; SOUZA, R. C.; MAGRINI, A.; ROSA, L. P. Análise dos relatórios de impactos ambientais de grandes hidrelétricas do Brasil. In: MULLER-PLATENBERG, C.; AB'SABER, A. N. (Org.). **Previsão de impactos**. 2.ed. São Paulo: Edusp, p. 163-186. 1998.

TRAJANO, E. Políticas de conservação e critérios ambientais: princípios, conceitos e protocolos. In: **Estudos Avançados 68. Dossiê Teorias Socioambientais**. 2010.

VASCONCELOS, M. F. Uma opinião crítica sobre a qualidade e a utilidade dos trabalhos de consultoria ambiental sobre avifauna. **Atualidades Ornitológicas**, 131: 10-12. 2006.

VASCONCELOS, M. F. & STRAUBE, F. C. Sugestões para melhor aproveitamento dos resultados de consultorias em estudos biogeográficos e na conservação de aves. **Atualidades Ornitológicas**, 132: 10-11. 2006.

VERDADE, L. M. A Exploração da Fauna Silvestre no Brasil: Jacarés, Sistemas e Recursos Humanos. **Biota Neotropica** v4 (n2). 2004.
<http://www.biotaneotropica.org.br/v4n2/pt/abstract?point-of-view+BN02804022004>.
Acessado em: 16 de outubro de 2012.

VIELLIARD, J. M. E.; SILVA, W. R. Nova metodologia de levantamento quantitativo e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo. In: IV ENAVE. **Anais do IV ENAVE**. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, p. 117-151, 1990.

VOGT, R. C.; HINE, R. L. Evaluation of techniques for assessment of amphibian and reptile populations in Wisconsin, p. 201-217. In: SCOTT JR, N. J. (Ed.). **Herpetological communities**. Washington, U. S. Fish Wild. Serv. Wildl. Res. Rep. 13, IV+239p. 1982.