

CONTRIBUIÇÕES CRÍTICAS À SUSTENTABILIDADE: ESTUDO DOS EMPREENDIMENTOS ENERGÉTICOS DO RIO MADEIRA E TIJUCO ALTO

Karen Bertoldo Angelim

Mestre em Conservação da Fauna UFSCAR,
Professora de Ciências e Biologia Prefeitura Municipal de Capivari, SP
karenangelim@gmail.com - <https://orcid.org/0000-0002-2904-9225>

Luiz César Ribas

Professor Assistente Doutor, Universidade Estadual Paulista
Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Botucatu/SP
luiz.c.ribas@unesp.br - <https://orcid.org/0000-0002-9721-5264>

Resumo

Um dos problemas ambientais identificados a partir da Rio 92 foi a forma de produção de energia. Isto porque, a sociedade humana depende cada vez mais de um elevado consumo energético, principalmente os de origem fóssil, para sua subsistência. Por outro lado, com base nesta fonte energética é que foram desenvolvidos, ao longo da história, diversos processos de produção, transporte e armazenamento de energia. Este artigo discute e compara, utilizando os métodos indutivos, dedutivos, especulativos e lógico, os EIA/RIMA's (Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental) do complexo de hidrelétricas no rio Madeira e no rio Ribeira de Iguape, buscando um enfoque particular nos impactos ambientais à biodiversidade e suas medidas mitigadoras. Verificou-se, que os estudos iniciais do EIA/RIMA dos empreendimentos hidroenergéticos do rio Tijuco Alto e do rio Madeira não contemplaram, em sua origem, aspectos da sustentabilidade dos recursos ambientais que são julgados como importantes (morcegos endêmicos, por exemplo). Pertinente se faz, conseqüentemente, a realização de novos estudos para acompanhamento das atuais condições destes aspectos ambientais.

Palavras-chave: Impacto Ambiental, Biodiversidade, Hidrelétrica, Desenvolvimento Sustentável.

CONTRIBUTIONS CRITICAL TO SUSTAINABILITY: STUDY OF THE ENERGY PROJECTS OF THE MADEIRA RIVER AND TIJUCO ALTO.

Abstract

One of the most important environmental problems identified at Rio 92 was the energy production types. This happened because the human society is the increasing dependency of the human society by a high-energy consumption (mainly fossil fuels). The human being developing throughout the history depends strongly of many kinds of transport and storage energy processes. This paper discussed and compared, using the inductive, deductive, comparative and logical methods, the EIA/RIMA (Environmental Impact Study and Environmental Impact Report) of the Madeira River and also Ribeira de Iguape River's hydroelectric plants. The main goal was the search of a particular focus on environmental impacts on biodiversity and its mitigation measures. The main conclusion was that initial studies of the EIA/RIMA analyzed did not include in their structures, some aspects of environmental resources sustainability that are judged as so important (endemic bats, for instance). So, new studies about the current monitoring of these environmental aspects are relevant.

Keywords: Environmental impact; Biodiversity; Hydropower; Sustainable development.

1. INTRODUÇÃO

O meio ambiente é uma trama de interações complexas entre os meios bióticos, abióticos, e as práticas sociais produtivas do homem. A importância dos elementos que compõem o meio ambiente está diretamente ligada à cultura e atividade de cada indivíduo. Isso faz com que o meio ambiente não seja uma realidade uniforme, por isso é definido por quem está envolvido em suas complexas interações (GRINOVER, 1989).

O meio ambiente fornece as condições básicas para a existência de vida na Terra. Os organismos constituintes dos ecossistemas interagem entre si, direta ou indiretamente, promovendo a sustentabilidade de diversas formas de vida. Um bom exemplo da importância de tais interações é a ciclagem de nutrientes, e purificação da água e do ar. Toda a gama de organismos que compõem o meio ambiente é chamada de biodiversidade (DECRETO Nº 2.519, DE 16 DE MARÇO DE 1998).

A biodiversidade oferece além da sustentabilidade básica, a sustentabilidade econômica, pois são, das variedades de recursos que são gerados diferentes condições para o funcionamento das atividades econômicas. Essas condições são de dois tipos fundamentais: condições que resultam da utilidade oferecida pelos recursos ambientais e condições resultantes da sensibilidade daqueles recursos. Já a utilização econômica é sua função na produção de bens, serviços e energia para o homem. A sensibilidade do recurso seria a capacidade de responder a intervenção humana sem reduzir a utilidade econômica ou ecológica (TOMMASI, 1994).

Por tudo isso é que a proteção da diversidade se torna imprescindível. O meio ambiente é uma rede interligada, onde uma ação em um dado lugar pode resultar em uma gama de efeitos sobre os fios da rede. Esses efeitos terão implicações sociais, afetando a economia, a estrutura social, e a qualidade de vida da população.

Os diferentes métodos de produção vêm interferindo drasticamente na sustentabilidade dos ecossistemas e com isso conseqüentemente, em todos os benefícios que este nos oferece. Tal intervenção do homem na natureza é chamada de impacto ambiental (CONAMA N°1 de 23/01/1986).

Com a preocupação na busca de um desenvolvimento sustentável para os processos de produção, cada vez menos impactantes ao meio ambiente, surgiu uma enorme discussão em relação aos métodos de produção. Um dos mais polêmicos hoje é a produção de energia, que garante a produtividade de um país.

O Programa de Aceleração ao Crescimento (PAC) criado pelo Governo Federal em 22 de Janeiro de 2007, tinha como objetivo a promoção da aceleração do crescimento econômico do país e aumentar o investimento em infraestrutura. Um dos objetivos do investimento em infraestrutura é o aumento da produção de energia do país (BRASIL, 2016b).

Observe-se que, em termos de sustentabilidade, é consenso geral que projetos de implantação de um complexo de usinas hidrelétricas, são considerados como “método limpo” de se obter energia (muito embora se discutam os impactos para o meio ambiente local e se, por conta de tais impactos, se pode chamá-los de “energia limpa”).

Conforme dispõe o art. 10 da Lei 6.938/81, a “construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento de órgão estadual

competente, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, em caráter supletivo, sem prejuízo de outras licenças exigíveis” (BRASIL, 2016a).

Ainda, conforme dispõe o inc. VII, do art. 2º da Resolução CONAMA n. 001/86, “dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental (EIA/RIMA), a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA e em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos” (a exemplo, para os fins específicos a que se relaciona o projeto de pesquisa em tela, barragem para fins hidrelétricos, acima de 10MW).

O EIA/RIMA, conforme dispõe a Resolução CONAMA 001/86, trata-se da execução, por equipe multidisciplinar, das tarefas técnicas e científicas destinadas a analisar, sistematicamente, as consequências da implantação de um projeto no meio ambiente, por métodos de Avaliação de Impacto Ambiental e técnicas de previsão dos impactos ambientais.

Desta feita, o objetivo principal deste trabalho foi analisar comparativamente, por meio dos EIA (estudo de impacto ambiental) e RIMA (relatório de impacto ambiental), as principais medidas de sustentabilidade ambiental preconizadas aos empreendimentos hidroenergéticos no Rio Madeira e no Rio Tijuco Alto.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados, preliminarmente, os métodos dedutivo e indutivo, conforme disposto por autores tais como Silva et Menezes (2005).

O método dedutivo foi utilizado a partir da análise técnica dos EIA/RIMA's e, em seguida, da análise dos principais aspectos da sustentabilidade dos empreendimentos energéticos estudados.

Utilizou-se também o método indutivo, uma vez que realizado um levantamento dos principais aspectos da sustentabilidade dos empreendimentos energéticos estudados com a finalidade de definir a relação dos mesmos com a proteção dos recursos naturais locais.

O desenvolvimento metodológico do trabalho também teve amparo nos métodos especulativo, comparativo e lógico, utilizados nas etapas finais da pesquisa, quando se

procederá à comparação das distintas situações ambientais caracterizadas nos empreendimentos energéticos do rio Madeira e do rio Tijuco Alto.

Em termos de materiais de trabalho, houve de início a coleta de dados, a partir dos diversos documentos técnicos, artigos, reportagens e decisões administrativas ou jurídicas relativos ao tema do projeto de pesquisa. Houve, igualmente, o apoio à experiência profissional e experiência histórica tendo como apoio a síntese e a crítica, na análise dos dados tabulados, obtidos no transcorrer da pesquisa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rio Madeira é um rio da bacia do rio Amazonas (um de seus afluentes), banha os estados de Rondônia e do Amazonas. Tem extensão total aproximada de 1.450 km. O Rio Madeira nasce com o nome de rio Mamoré na Cordilheira dos Andes, Bolívia. Ele desce das cordilheiras em direção ao norte para a Planície Amazônica onde recebe pela margem direita o rio Guaporé que traz consigo a linha divisória entre Brasil e Bolívia.

O projeto do Complexo Hidrelétrico do Rio Madeira é composto por duas usinas de grande porte: UHE Jirau (3.300 MW) e UHE Santo Antônio (3.150 MW). O Rio Madeira é localizado na mesma bacia do Amazonas. Por ser uma região de pouca exploração do potencial hidrelétrico, face encontrar-se numa planície quase ao nível do mar, é sem dúvida uma das melhores opções para a ampliação de geração. (Ministério do Planejamento, Programa de Aceleração do Crescimento¹)

Não somente na Amazônia, mas também, num dos estados brasileiros mais desenvolvidos também estava havendo a discussão da exploração hidroenergética ainda remanescente (rio Tijuco Alto, na região do Vale do Ribeira, no Estado de São Paulo).

A usina hidrelétrica do rio Tijuco Alto seria implantada no alto curso do rio Ribeira de Iguape, entre as divisas dos Estados de São Paulo e do Paraná, a 10 quilômetros à montante da cidade de Ribeira (SP) e Adrianópolis (PR), e a aproximadamente 333 km de sua foz, no complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia-Paranaguá.

2.1 EIA/RIMA

¹ <https://dados.gov.br/dataset/despesas-do-pac>

O EIA/RIMA da UHE Tijuco Alto estudado foi o segundo elaborado pela empresa concessionária. No primeiro EIA/RIMA realizado o IBAMA² preparou um termo de referência técnica, o qual serviu de base para o EIA/RIMA estudado³.

No caso do EIA/RIMA do rio Madeira, por seu turno, verificou-se a pretensão inicial da construção de 2 hidrelétricas, Santo Antônio e Jirau, localizadas no município de Porto Velho. A barragem da Usina de Santo Antônio localiza-se sobre a Ilha do Presídio, a 10 km da cidade de Porto Velho. A barragem da Usina de Jirau localiza-se na altura das corredeiras de Jirau, situadas a 136 km da cidade de Porto Velho. Tanto a Usina de Santo Antônio quanto a Usina de Jirau já se encontram em funcionamento pelo Ministério do Planejamento, PAC).

Uma das justificativas da empresa concessionária para a construção das UHE é do ponto de vista estratégico. Sua implantação permite a ligação de Porto Velho ao Sistema Elétrico Interligado Brasileiro, garantindo maior confiabilidade quanto ao fornecimento de energia à região e permitindo a redução da participação do óleo diesel na matriz energética do estado de Rondônia.

Para os dois EIA/RIMA's foram definidas áreas de influência direta e indireta, para a influência direta é feito um levantamento da fauna e flora, pois é a área que sofrerá diretamente os impactos das hidrelétricas, já a caracterização da área indireta é baseada em dados secundários.

2.2 Características Geológicas

No caso da UHE de Tijuco Alto as áreas de influência são marcadas por cavernas. No ambiente cavernícola o grau de estruturação de uma comunidade não depende do número de espécies que a compõe e sim da força das interações, são estas que irão possibilitar a existência de várias espécies. Pelo fato das comunidades cavernícolas serem peculiares, em muitos aspectos, quaisquer impactos nesses ambientes podem ser mais prejudiciais a esses organismos que os ocorridos em sistemas externos (FERREIRA; MARTINS, 2001).

No caso dos ambientes cavernícolas do rio Tijuco Alto que serão afetados pela construção do complexo de hidrelétricas, ressalta-se a extrema importância das três espécies que ainda não foram descritas pela ciência que se encontram na região de Gramado, e a

² <http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidreletricas/Tijuco%20Alto/>

³ <http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidreletricas/Tijuco%20Alto/>

riqueza de espécies apresentadas nas cavernas, Gruta do Rocha e Rocha, que serão alagadas com o empreendimento.

Além disso, observa-se a presença de outras três espécies diferentes de morcegos em quatro cavernas. Tal observação se torna relevante quando pensamos nos hábitos alimentares desses animais. Uma das espécies de morcegos em questão apresenta hábito alimentar frugívoro, portanto realiza um importante papel na dispersão de sementes, fato esse de especial importância, pois o Vale do Ribeira é tido como um corredor ecológico.

Tabela 1: Espécies de morcego e localização

| Espécie de morcego descrita no EIA da UHE no Rio Tijuco Alto | Hábito alimentar | Localização |
|---|-------------------------|---|
| <i>Carollia perspicillata</i> (Linneus, 1758) | Frugívoro | Gruta do rocha |
| <i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1865) | Insetívoro | Bom sucesso |
| <i>Desmodus rotundus</i> (E.Geoffroy, 1810) | Hematófago | Gruta do Rocha Bom sucesso Maciel Grotão |

Fonte: Passos, 2003

A espécie *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758), encontrada na Gruta do Rocha é tida como uma das espécies dispersora em potencial de plantas pioneiras do gênero *Cecropia*, *Piper*, *Solanum*, *Ficus* (MULLER; REIS, 1992).

Percebe-se na literatura a importância desta espécie na dispersão de sementes pelo seu hábito alimentar, preferindo muitas vezes infrutescências de *Piper*, ssp. Em relação à quebra da dormência de sementes no trato gastrointestinal de morcegos não foi encontrado na literatura algum estudo que confirmasse essa questão. O que torna relevante a importância da espécie *Carollia perspicillata* na caverna Gruta do Rocha é o seu potencial dispersor.

O mapa do uso do solo identifica a presença de remanescentes significativos de vegetação, mesmo fora de unidades de conservação legalmente estabelecidas. Isso significa que mesmo nas áreas onde existem atividades agrícolas observa-se uma conectividade entre as formações vegetais. Dentro dos limites da bacia do Rio Tijuco Alto há uma série de unidades de conservação como o PETAR, Estação ecológica do Xitué, Parque Intervalles e Parque estadual das Lauráceas, ampliando as condições do Vale do Ribeira de ser um grande corredor ecológico.

Em relação a espécie *Desmodus rotundus* (E.Geoffroy, 1810) a alteração ou eliminação total das colônias pode trazer alterações na distribuição espacial de outras espécies, pois algumas espécies dependem do guano para se alimentarem e são dependentes também das condições topo climáticas, oferecidas pelo guano de morcegos hematófagos. (TRAJANO 1995).

Com um enfoque na importância do Vale do Ribeira como corredor ecológico e na importância das espécies de morcego para a região, pode-se destacar aqui o conceito de diversidade biológica definida pela Convenção sobre biodiversidade:

"Diversidade biológica significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas."

Destaca-se aqui também a importância da preservação da biodiversidade dada pela Agenda 21 em seu capítulo 15:

“Os bens e serviços essenciais de nosso planeta dependem da variedade e variabilidade dos genes, espécies, populações e ecossistemas. Os recursos biológicos nos alimentam e nos vestem, e nos proporcionam moradia, remédios e alimento espiritual. Os ecossistemas naturais de florestas, savanas, pradarias e pastagens, desertos, tundras, rios, lagos e mares contêm a maior parte da diversidade biológica da Terra.” (AGENDA 21)

Quando se vincula esse fato à diversidade genética das plantas, ele se torna ainda mais importante, pois sua perda aumenta o risco de que ela venha a se extinguir e assim as futuras gerações não poderão aproveitar de seus recursos.

O fato das cavidades subterrâneas apresentarem tanto animais restritos a cavernas, como animais que não são restritos a cavernas, chama atenção sobre a complexidade de tais interações, e a importância de tais interações para o ambiente externo. Como destacado na Convenção sobre Biodiversidade e na Agenda 21, a biodiversidade é muito importante e sua conservação engloba a conservação das interações entre os animais.

Em relação ao rio Madeira este apresenta, na área de influência, sítios paleontológicos que são importantes para se compreender a evolução e se classificar os animais. Além disso, o estudo paleontológico nos indica a evolução social de nossa espécie e o estudo dos fósseis permite conhecer a vida no passado geológico da Terra.

Quando comparamos os impactos ambientais do Rio Madeira com os do Rio Tijuco Alto referente às características geológicas percebemos que, as mitigações propostas aos sítios

arqueológicos no Rio Madeira são viáveis e razoavelmente proporcionais aos impactos gerados. A coleta dos materiais nesses sítios arqueológicos é uma boa medida, pois os achados arqueológicos serão preservados e irão para as universidades, porém o risco de não serem coletados todos os indícios geológicos é muito grande. O que deve ser ressaltado e fiscalizado aqui é o tempo em que essas coletas devem ser realizadas.

Já a mitigação ambiental referente ao alagamento e aos impactos indiretos nas cavidades subterrâneas do Rio Tijuco Alto, não são proporcionais, isto porque, toda a biodiversidade e sua importância, como observada na Agenda 21 e na Convenção sobre Biodiversidade serão irremediavelmente perdidas.

2.3 Vegetação

Verificou-se que, quanto à qualidade das informações do meio biótico com enfoque na Vegetação, o EIA/RIMA da UHE Tijuco Alto é o melhor elaborado, pois o EIA do rio Madeira discorre sobre os métodos de amostragem e os motivos de sua escolha. Não há ênfase às espécies encontradas, relacionando-as com o meio que será impactado. No EIA/RIMA do rio Madeira, ainda, não constavam as espécies endêmicas e as ameaçadas de extinção. Diante disso, foi solicitado ao empreendedor, por meio do Ofício nº 135/2006-DILIQ/IBAMA, de 24/02/2006, para apresentar de forma consolidada as espécies endêmicas e as ameaçadas de extinção, por formação vegetal, ocorrentes nas áreas afetadas pelos empreendimentos hidroenergéticos Santo Antônio e Jirau. Também não foram encontradas as espécies utilizadas pela população como medicinal na parte do EIA/RIMA do rio Madeira que discorre sobre vegetação.

No EIA/RIMA do rio Ribeira, por outro lado, há uma visão aprofundada da importância da vegetação para a área do rio Ribeira, sendo considerado importante corredor ecológico. No EIA, ademais, cita-se que o estágio de regeneração da mata nas áreas de influência é quase nula, comparando os levantamentos de 1991, pois em alguns transectos a vegetação mantém-se bastante similar.

O fato que mais chamou a atenção dos autores deste projeto é que a regeneração da área entre os levantamentos não foi muito significativa. Isto destaca que, mesmo com o avanço dos métodos de produção impactantes, a área foi preservada. Apesar de localizado em dois dos estados mais desenvolvidos do país e de ter sido uma das primeiras e mais intensamente exploradas regiões brasileiras, no Vale do Ribeira é onde está a maior parcela

contínua de Mata Atlântica do País, (Fundação SOS Mata Atlântica, 2003). É importante dizer que as áreas onde se observou maior regeneração foram nas áreas adquiridas pela Companhia Brasileira de Alumínio-CBA (empresa concessionária).

Pelo fato do Rio Ribeira de Iguape, por suas características biogeográficas, apresentar importância histórica na dispersão de espécies animais e vegetais, bem como ter a característica de ecótono, sua importância ambiental vai bastante além de seus limites físicos, pois interage com outras áreas. Por esse motivo, seriam importantes estudos específicos de graus de conservação para os remanescentes vegetais na AAR (Área de Abrangência Regional). Todavia, esses estudos não são encontrados no EIA e a justificativa da concessionária é que tais estudos não se encaixam dentro do escopo de um EIA/RIMA, por serem extensos.

Em relação ao EIA do complexo de hidrelétricas do rio Madeira, nota-se, apesar da pouca caracterização, a importância da área por ser um ambiente amazônico, pois aqui se encontram diferentes características vegetais. Na área de influência do empreendimento percebe-se a diversidade de fitofisionomias com uma importância enorme para a conservação da biodiversidade.

Por ser um bioma com diferentes características fitofisionômicas, a região do rio Madeira é muito rica em termos de espécies e, assim, muito importante para conservação destas.

Quanto às mitigações, acredita-se que nada pode compensar o dano causado à natureza, ainda mais em se tratando de áreas importantes como o Rio Ribeira, tido como corredor ecológico, e o Rio Madeira, que se encontra no bioma Amazônico. Mas, nas mitigações da UHE Tijuco Alto se encontra um programa de criar Unidades de Conservação, o que protegeria a mata remanescente. Na opinião dos autores deste estudo ambiental, dentre todas as mitigações citadas para o tópico Flora dos dois EIA analisados, essa é a mais responsável, do ponto de vista ambiental, pois preserva espécies em seu ambiente natural, preservando assim suas interações com outras espécies.

2.4 Fauna

Em relação à fauna, o levantamento do EIA do Tijuco Alto, segundo o IBAMA, não contemplou um ciclo hidrológico completo como requer o Termo de Referência. E a área amostral usada no levantamento da mastofauna não foi bem explicada e o esforço amostral poderia ter sido maior. Com isso, a empresa concessionária emitiu uma resposta ao Parecer

Técnico do IBAMA. Essa resposta abrangeu os resultados da campanha complementar de fauna, período seco, dos estudos ambientais da UHE Tijuco Alto.

Os estudos sobre a fauna na área de influência indireta da UHE Tijuco Alto ocorreram por intermédio de pesquisas bibliográficas. Na área de influência direta, foi por meio de trabalhos de campo, com resultados mais específicos. No complexo de hidrelétricas do Rio Madeira foi encontrado o mesmo método de estudo.

No Rio Madeira, verificou-se que os macacos que ocorrem no lado esquerdo do rio Madeira não ocorrem do lado direito. Logo, o rio tem função fundamental na zoogeografia. Conforme os resultados do “Seminário Consulta de Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade da Amazônia Brasileira”, realizado em Macapá (AP), em setembro de 1999 (CAPOBIANCO et al., 2000), toda a calha do rio Madeira é considerada como área de extrema importância para a conservação da biodiversidade (A), sendo também categorizada como A (maior nível) no quesito Importância Biológica.

Apesar de extrema importância em relação à biodiversidade, foram realizados poucos levantamentos da mastofauna nas áreas de influência indireta do empreendimento.

No EIA do Tijuco Alto foi encontrado o seguinte parágrafo: “Mesmo considerando as diferentes fontes de registros das espécies, a lista apresentada subestima o número de espécies que deve existir na Área de Influência Indireta-AII.” Isso é consequência da falta de estudos dirigidos para levantamentos de algumas espécies, principalmente pequenos mamíferos, o que pode ser avaliado como um panorama geral para os estados do Paraná e São Paulo, mas agravado na região estudada. Já no EIA do rio Madeira encontramos a seguinte frase: “foram constatadas espécies de ampla distribuição e ameaçadas, com alguns felinos e canídeos, embora não seja possível, no momento, identificar a real ocorrência dessas espécies na área de estudo”

Ao realizar a análise comparativa do EIA quanto à mastofauna dos empreendimentos energéticos, notou-se que nos dois EIA o levantamento da área de influência indireta é algo vago e não é capaz de prever o que aconteceria na área com a realização dos empreendimentos. Isso decorre tanto em face da falta de bibliografia das áreas, como por falta de levantamento das AIIs (Área de Influência Indireta) realizados pela concessionária.

O que chamou mais atenção no EIA/RIMA do rio Tijuco Alto, ao analisar a tabela do levantamento da mastofauna, foram as espécies de felinos: Gato-mourisco; Jaguatirica;

Gato-do-mato pequeno; Gato-maracajá; Onça-pintada; e Onça-parda. No rio Madeira, além das espécies de felinos (gato-mourisco, jaguatirica, gato-do-mato, gato-maracajá, onça-pintada, onça-parda.), observou-se a presença de mamíferos aquáticos como Tucuxi, boto e peixe-boi.

Os mamíferos de médio e grande porte apresentam características típicas como tamanho corpóreo, dieta e grandes áreas de vida que são diretamente afetados pela fragmentação de habitats. (SILVA; PASSAMAMI, 2009). Por essa causa, tais animais são bons indicadores de alterações e perturbações antrópicas no meio ambiente. A presença de grandes e médios mamíferos, portanto, atesta a sustentabilidade dos fragmentos de mata em razão do seu importante papel na manutenção da diversidade, de processos biológicos e da sua susceptibilidade à extinção em paisagens fragmentadas.

Logo, a presença dos felinos de médio e grande porte encontrados tanto no Rio Ribeira como no Rio Madeira é um importante fato para preservação da área.

Em relação às mitigações relacionadas à fauna, entende-se que elas podem exercer sua função de corrigir, prevenir, compensar algum dano, pois os espécimes serão muito afetados na área de influência direta e indireta. Isto ocorre principalmente com os grandes e médios mamíferos que, como visto anteriormente, são sensíveis a qualquer mudança no ambiente. O que chamou também bastante a atenção foi a presença de mamíferos aquáticos no Rio Madeira que serão severamente afetados pela construção do empreendimento.

O peixe boi (*Trichechus inunguis*) se encontra na lista das espécies ameaçadas de extinção disponível no site do Ministério do Meio Ambiente, na categoria vulnerável. O gato-maracajá, onça pintada, onça-parda, ariranha, também se encontram na categoria vulnerável. Pela grande biodiversidade das áreas e importância dos animais na lista dos animais ameaçados de extinção acredita-se que as mitigações não são proporcionais aos danos sobre a fauna.

Para a caracterização da fauna da área de influência direta observa-se que a metodologia empregada no Rio Madeira foi mais elaborada do que a do Rio Ribeira, tanto pelos métodos de amostragem, quanto pelo tempo de amostragem. Para os pequenos mamíferos, as armadilhas foram bem parecidas, diferenciando somente nas ratoeiras (presentes no Rio Madeira e ausentes no rio Ribeira). Já o método de amostragem de grandes e médios mamíferos do rio Madeira se mostrou distinto em relação ao Rio Ribeira (visualização indireta em sítios amostrais, com montagem de transectos com atividades de

amostragem nos meses de novembro/dezembro de 2003, janeiro, abril, maio, junho, julho, agosto e setembro de 2004, que representa uma diferença enorme nos meses amostrais do Rio Ribeira).

2.5 Avifauna

Nota-se, para a caracterização da avifauna, um esforço amostral maior no EIA do Rio Madeira. Em contrapartida o EIA da UHE Tijuco Alto, apesar de ter um esforço amostral pequeno, relacionou as aves encontradas com o meio onde estavam por meio de aspectos ecológicos e conservacionistas da área de estudo. Essa caracterização leva a um melhor entendimento sobre a ecologia da área, o que torna, mais importante ainda, a conservação das espécies, pois, têm-se a observação do meio como um só.

2.6 Herpetofauna

No EIA do Rio Madeira chamou muita atenção a seguinte frase; “trata-se de uma área de interesse zoogeográfico, constituindo uma área de contato ou zona de intergradação entre o jacaré-do-pantanal (*Caiman yacare*) e o jacaretinga (*Caiman crocodylus*)”. Por se tratar de uma área onde duas espécies de jacaré se encontram, acredita-se que um estudo mais aprofundado sobre a área e sobre a ecologia dos animais deveria ser apresentado.

Comparando os EIA percebe-se uma riqueza maior de indivíduos no Rio Madeira. Contrastando com esse fato percebe-se, somente no EIA da UHE Tijuco Alto, a citação das espécies ameaçadas de extinção.

A mitigação dos impactos ambientais referente aos répteis e anfíbios é mais elaborada no EIA do Rio Madeira, sendo que na UHE Tijuco Alto só é citada a preocupação com o resgate da fauna. Esta, por sua vez, não é condizente com a quantidade de espécies encontradas na lista de espécies ameaçadas de extinção.

Portanto, não se identificou a viabilidade ambiental nas mitigações da UHE Tijuco Alto referente à Herpetofauna. Já as mitigações propostas no EIA do rio Madeira incluem o incentivo à pesquisa (algo estritamente necessário).

A UHE Santo Antônio entrou em operação em 30 de março de 2012, porém só estaria concluída, conforme previsão inicial, em 2016. A UHE Jirau foi inaugurada no ano de 2013. Já UHE de Tijuco Alto ainda está sendo analisada pelo IBAMA, bem como sendo objeto inclusive de ações ambientais.

3. CONCLUSÃO

Os estudos iniciais do EIA/RIMA dos empreendimentos hidroenergéticos do rio Tijuco Alto e do rio Madeira, dados as dimensões, a complexidade e o porte dos seus respectivos projetos, não contemplaram aspectos da sustentabilidade dos recursos ambientais que são julgados como importantes, notadamente para a biodiversidade local (fauna e flora, inclusive endêmicas e em risco de extinção, dos biomas amazônico e da Mata Atlântica), bem como considerando as especificidades dos atributos regionais (sobretudo do ponto de vista arqueológico, no caso das UHE's do rio Madeira, bem como espeleológico, no caso da UHE de Tijuco Alto).

As mitigações dos impactos ambientais, por exemplo, não se apresentaram condizentes (proporcionais) com a importância das espécies estudadas (muitas das quais estudadas apenas do ponto de vista da pesquisa bibliográfica) pelos respectivos EIAs.

Assim é que, por exemplo, os EIAs não contemplaram satisfatoriamente alguns aspectos ambientais (pela enorme perda de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção), culturais (perda de espécies usadas como medicinais pelas comunidades ribeirinhas), econômicos (perda de potenciais fármacos e terras agricultáveis) e sociais (perda da futura geração se beneficiar com os recursos disponibilizados pelo meio).

Ressalte-se, a este mesmo propósito, que pelo fato de terem sido relacionadas tanto espécies endêmicas quanto constantes da lista de extinção, verificou-se, nas referidas áreas, uma grande importância quanto à conservação da biodiversidade.

A opção mais favorável para se contrapor a estes fatos é, na busca de geração de energia, o investimento de recursos para o aprimoramento da utilização (incluindo a questão da gestão sustentável), bem como, para a descoberta de novos métodos de energia limpa (dentro de um processo decididamente efetivo de rediscussão da matriz energética brasileira).

Por outro lado, haveria que se buscar, mesmo na referida região, a interação de diversos métodos tidos como “limpos” de produção de energia (como eólica e solar), que são menos impactantes para o meio ambiente.

Note-se, num comentário final, que este fato é tão importante que levou o Brasil, por causa das construções do complexo de hidrelétricas no Rio Madeira (Santo Antônio e Jirau), ao Tribunal da Água. Este tribunal trata-se de uma corte ética, do Fórum Mundial da Água,

ocorrido na Guatemala. A denúncia contra os projetos ocorreu não só pelo escopo ambiental, mas também em razão dos danos gerados às comunidades indígenas existentes na área.

Ainda, é bastante pertinente a realização de novos estudos para acompanhamento das atuais condições destes aspectos ambientais.

Referências

AGENDA 21. **Agenda 21**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=18&idConteudo=575&idMenu=9065> . Acesso em: 22 de abr. de 2022.

BRASIL. Casa Civil. Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Disponível em: <Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências>. Acesso em: 24 de out. de 2016.

BRASIL. Ministério do Planejamento. **Programa de Aceleração do Crescimento**. 2016b Disponível em: < <http://www.pac.gov.br/> . Acesso em: 22 de abr. de 2022.

BRASIL. Casa Civil. Decreto N° 2.519, de 16 de Março de 1998. **Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2519.htm Acesso em: 30 de maio de 2022.

CAPOBIANCO, J.P.R.; VERÍSSIMO, A.; MOREIRA, A.; SAWYER, D. SANTOS, I; PINTO, L.P. **Biodiversidade na Amazônia Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2001. 540p.

CONAMA. **Resolução CONAMA N° 001, de 23 de janeiro de 1986**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acessado em: 22 de abr. de 2022.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **A Convenção sobre Diversidade Biológica. Brasília, 2010**. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/cdbport_72.pdf Acessado em: 22 de abr. de 2022.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de extinção**. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/fauna-brasileira/livro-vermelho/volumeII/Mamiferos.pdf> Acessado em: 22 de abr. de 2022.

FERREIRA, L.R.; MARTINS, P.R. 2001. **Cavernas e risco**. CIÊNCIA HOJE, vol. 29 n° 173.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2003. **Relatório de Atividades 2003**. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2013/05/RA-2003.pdf> Acessado em: 22 de abr. de 2022.

GRINOVER, L. **O planejamento Físico-territorial e a Dimensão Ambiental**. Cadernos FUNDAP. São Paulo. V.16, n.9, p.25-32, 1989.

IBAMA. **Respostas aos Questionamentos Efetuados na Informação Técnica Nº 51/2006 COHID/CGENE/DILIC/IBAMA**. Disponível em: <http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidretricas/Tijuco%20Alto/RT%2010%20complementa%E7%F5es%20ao%20EIA/TEXT0%20FINAL/SUMARIO%20GERAL%20FINAL.pdf> Acessado em: 22 de abr. de 2022.

INSTITUTO SÓCIOAMBIENTAL. **O projeto de Tijuco Alto e seu histórico**. Disponível em: <https://site-antigo.socioambiental.org/inst/camp/Ribeira/tijuco> Acessado em: 22 de abr. de 2022.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Parecer Técnico n. 014/2007 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA. **Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis -IBAMA**. Brasília, 21 de março de 2007. Disponível em: http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Dossie/Mad/Documentos%20Oficiais/Madeiraparecer.pdf Acessado em: 22 de abr. de 2022.

MULLER, F.M.; REIS,R.N.; **Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae)**. Revta bras. Zool. 9 (3/4) : 345-355, 1992.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. **Hidrelétrica de Santo Antônio já está com 32 turbinas em operação no rio Madeira em Rondônia. 2015**. Disponível em: <http://www.pac.gov.br/noticia/11ca19d6>. Acessado em: 22 de abr. de 2022.

PASSOS, C. F.; SILVA, R.W.; PEDRO, A.W.; BONIN, R.M. **Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil**. Revista Brasileira de Zoologia 20 (3): 511–517, setembro 2003.

TRAJANO, E. **Protecting caves for bats or bats for the caves?** Chiroptera Neotropical, 1(2): 19-22. 1995.

TOMMASI, L. R. **Estudo de impacto ambiental**. São Paulo; CETESB/Terragraph Artes e Informática; 1994. 355 p.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Florianópolis. 2005. Disponível em: https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf. Acessado em: 22 de abr. de 2022.

SILVA,L.D.; PASSAMAMI,M. **Levantamento de mamíferos de médio e grande porte em remanescentes florestais na serra do carrapato em Lavras/MG.** Revista Brasileira de Zootecias.2009. Disponível em: <http://seb-ecologia.org.br/viiiceb/pdf/1968.pdf> Acessado em: 22 de abr. de 2022.

VALOR ONLINE. **MPF move nova ação contra Tijuco Alto.** Disponível em:<<http://www.idlocal.com.br/mpf-move-nova-acao-contra-tijuco-alto?locale=pt-br>> Acessado em: 22 de abr. de 2022.