

**ABORDAGEM DE ASPECTOS DA FAUNA NO LICENCIAMENTO DE  
HIDRELÉTRICAS NO BRASIL**  
**APPROACHING FAUNA ASPECTS IN THE LICENSING OF HYDROELECTRIC  
PLANTS IN BRAZIL**

Caren Wilsen Miranda Coelho

Débora da Silva Rodrigues

Jéssica El Koury Santos

Igor Borges Rocha Borges Rocha

Tirzah Moreira Siqueira

<sup>1</sup> Mestranda em Ciências Ambientais do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pelotas; Graduada em Nutrição na Universidade de Guarulhos – carenwilsen@hotmail.com

<sup>2</sup> Mestranda em Ciências Ambientais do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pelotas; Graduada em Ciências Biológicas na Universidade Federal de Pelotas – deborar999@gmail.com

<sup>3</sup> Mestranda em Ciências Ambientais do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pelotas; Graduada em Ciências Biológicas na Universidade Federal de Pelotas - jessicaeksantos@hotmail.com

<sup>4</sup> Mestrando em Ciências Ambientais do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pelotas; Graduado em Engenharia Civil na Universidade Católica de Pelotas - igorborgesrocha1@gmail.com

<sup>5</sup> Doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015); Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010); Graduação em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia (Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, 2007) - tirzahsiqueira@hotmail.com

**RESUMO:**

O Brasil possui uma hidrologia privilegiada e alta disponibilidade hídrica, cerca de 65,2% da eletricidade do país é baseada em energia hidrelétrica. Embora haja um grande potencial a ser explorado há um debate histórico e controverso acerca dos benefícios e impactos negativos resultantes das usinas hidrelétricas no país. Essa pesquisa investigou quali-quantitativamente os aspectos da fauna nos estudos de impactos ambientais das hidrelétricas brasileiras licenciadas no site oficial IBAMA, através dos seguintes documentos: Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), termo de referência (TR) e no mínimo 1 (um) parecer técnico

do processo de licenciamento ambiental de hidrelétricas em todas as regiões do Brasil. Os EIAs foram avaliados quanto à abordagem dos aspectos da fauna, sendo analisados e agrupados em sete categorias analíticas. Ao realizar a pesquisa, verificou-se a existência de 98 licenciamentos ambientais para hidrelétricas, porém apenas 12 delas disponibilizam em seus processos a documentação estabelecida como critério de avaliação deste estudo. Não foram obtidas todas as informações dos processos, ficando claro que muitos EIAs não respeitam as exigências legais, e que na maioria das vezes a licença ambiental é concedida sem a apresentação adequada de devidas informações solicitadas no termo de referência.

**Palavras-chave:** Licenciamento de hidrelétrica. Avaliação de impactos na fauna. Impactos ambientais. Estudo de Impacto Ambiental. Termo de Referência.

#### **ABSTRACT:**

Brazil has a privileged hydrology and high water availability, about 65.2% of the country's electricity is based on hydroelectric power. Although there is great potential to be explored, there is a historical and controversial debate about the benefits and negative impacts resulting from hydroelectric plants in the country. This research qualitatively and quantitatively investigated the fauna aspects in the environmental impact studies of Brazilian hydroelectric plants licensed on the official IBAMA website, through the following documents: Environmental Impact Study and its respective Environmental Impact Report (EIA/RIMA), term of reference (TR) and at least 1 (one) technical opinion on the environmental licensing process for hydroelectric plants in all regions of Brazil. The EIAs were evaluated in terms of approaching aspects of the fauna, being analyzed and grouped into seven analytical categories. When carrying out the research, it was verified the existence of 98 environmental licenses for hydroelectric plants, but only 12 of them make available in their processes the documentation established as an evaluation criterion for this study. Not all information on the processes was obtained, making it clear that many EIAs do not comply with legal requirements, and that most of the time the environmental license is granted without adequate presentation of the necessary information requested in the term of reference.

**Keywords:** Licensing of hydroelectric power. Assessment of impacts on fauna. Environmental impacts. Environmental impact study. Reference term.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma hidrologia privilegiada e alta disponibilidade hídrica, não é por acaso que 65,2% da eletricidade do país é baseada em energia hidrelétrica [1]. Embora haja um grande potencial a ser explorado há um debate histórico e controverso acerca dos benefícios e impactos negativos resultantes das usinas hidrelétricas que se iniciou na primeira década do século XXI e se estende até os dias atuais [2].

Por um lado, a instalação de hidrelétricas é considerada uma excelente alternativa para geração de energia elétrica de fonte renovável, pois apresenta diversos benefícios desde o custo da energia ser mais competitivo em relação às demais fontes primárias, menos emissão de gases de efeito estufa e capacidade de induzir a um desenvolvimento socioeconômico local [3].

No entanto, discursos nesse sentido apresentam incoerências que são evidenciadas pela importante e complexa degradação ambiental causada pelo ciclo de vida das usinas hidrelétricas [4]. Nesse sentido, a construção e a operação de hidrelétricas causam impactos ambientais, altamente significativos e muitas vezes irreversíveis sobre os meios físico, biológico, ecológico, social e econômico [2,5].

Devido ao seu potencial de causar degradação ambiental, projetos de usinas hidrelétricas no Brasil estão sujeitos ao Licenciamento Ambiental que exige como obrigatoriedade a apresentação do Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo relatório (EIA / RIMA) para apoiar a análise de viabilidade ambiental de empreendimentos hidrelétricos [6]. Dentro do âmbito do EIA / RIMA, deve ser apresentado o diagnóstico ambiental da área onde a usina hidrelétrica pretende ser instalada, o prognóstico de impactos potenciais, as medidas mitigadoras de impactos adversos e os parâmetros a serem monitorados de modo a preservar a fauna, flora de todo ecossistema [7].

Os principais impactos gerados pelas hidrelétricas na fauna já são amplamente conhecidos, destacam-se a criação de uma barreira fixa para espécies aquáticas, o excesso de nutrientes que culmina na eutrofização das águas e aumenta a proliferação de microorganismos que, além de poluir, causam consequências negativas aos homens. Além disso, a morte da floresta eleva a temperatura ambiente e muda o ciclo de chuvas [8].

Esses impactos ocorrem, principalmente, durante a construção dessas usinas, quando afetam a fauna e a flora local. Além disso, o represamento da água contribui para destruição da fauna,

fazendo com que diversas espécies fiquem submersas e morram, aqueles animais que conseguem fugir acabam saindo de seu habitat natural precisando se adaptar em novos lugares, esses impactos de fragmentação, perda de habitats e desalojamento de espécies, entre outras podem gerar impactos ambientais irreversíveis ao meio ambiente entorno da hidrelétrica [4,9].

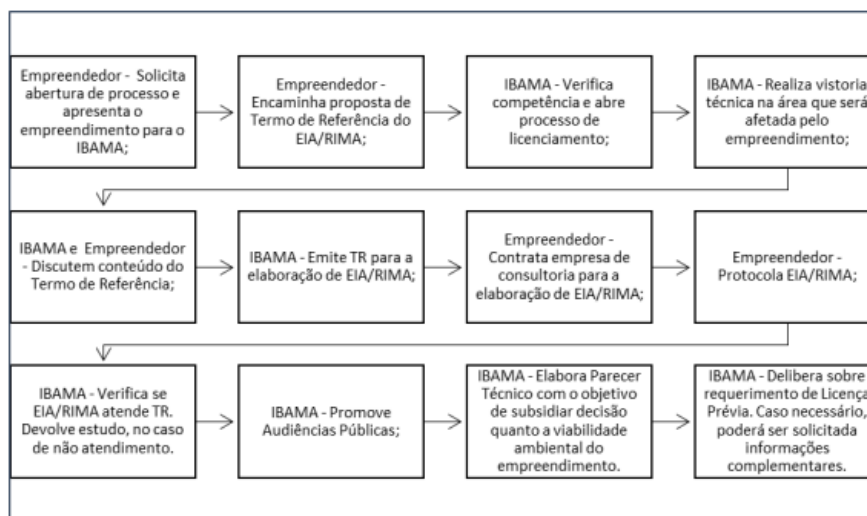
De acordo com a Resolução CONAMA no. 001/1986, impacto ambiental é qualquer alteração do meio físico, químico e biológico, causada por qualquer forma de matéria ou energia, resultante das atividades humanas, que afetem direta ou indiretamente: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - atividades sociais e econômicas; III - biota; IV - condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e V - qualidade dos recursos ambientais [7].

Diante disso, a forma adotada no Brasil para regrear as transformações causadas por esses grandes empreendimentos foi através da criação de instrumentos de planejamento e gestão ambiental: o Licenciamento Ambiental e a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) [4]. Sendo, o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) o órgão responsável pelas licenças dos empreendimentos e atividades com impacto ambiental de âmbito nacional [10].

Em suma, o Licenciamento Ambiental consiste no regramento sobre as atividades humanas que interferem nas condições ambientais, a partir do acesso e uso dos recursos ambientais ou do seu potencial em causar degradação e conforme detalhado na Resolução CONAMA n. 237 de 19 de dezembro de 1997, é caracterizado pela existência de três fases: licença prévia (LP), quando se discute a viabilidade ambiental do empreendimento a partir da apresentação do estudo de impacto ambiental; licença de instalação (LI), quando é autorizado o início das obras; e licença de operação (LO), quando se autoriza o funcionamento da atividade [4,11].

O procedimento de licenciamento prévio no IBAMA foi detalhado na Instrução Normativa do IBAMA n. 184 de 17 de julho de 2008 e segue as etapas e o fluxo demonstrado na Figura 1. [3].

**Figura 1.** Procedimento para obtenção do Licenciamento Prévio do IBAMA



Monteiro (2020) em seu estudo apresenta diversos autores que concordam sobre deliberação das licenças prévias pelo IBAMA ocorrer em muitos casos, em avaliações incertas e subjetivas, ainda que tecnicamente embasada e tomada a partir das informações e prognósticos apresentados nos EIA's, são realizadas de forma discricionária, podendo apresentar diversas falhas como não realização de levantamento de campo, listas de espécies incompletas, ausência de dados sobre esforço amostral em campo e falta de registros de espécies endêmicas e exóticas o que coloca em dúvida a confiabilidade desse procedimento. Entretanto, o autor apresenta estudos evidenciando que quando a obtenção dos dados se mostra confiável, o levantamento de fauna pode ser uma oportunidade para conhecimento da biodiversidade do local e para obtenção de dados impulsionadores ao meio científico [12].

No Brasil, a AIA é realizada principalmente para dar suporte ao processo de licenciamento ambiental, considerado o principal instrumento de gestão ambiental do país pois permite identificar, prever, interpretar e prevenir as consequências que determinadas ações, planos, programas ou projetos podem causar à saúde, ao bem-estar humano e ao meio ambiente [13]

A Constituição da República Federal do Brasil de 1988 impôs ao poder público, em seu artigo 225 (caput, inc. IV, § 1º), a responsabilidade de exigir às instalações de obras ou atividades potencialmente causadoras de significativa degradação ambiental o estudo prévio de impacto ambiental e a sua publicação.

Sendo, a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), inserida através da lei nº 6.938 de 1981, onde foram definidos os conceitos de Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) e de Licenciamento Ambiental como instrumentos de orientação de ordenamento territorial [4].

Com o intuito de complementar a proposta de planejamento ambiental desenvolvida o EIA foi regulamentado pela Resolução CONAMA nº 01 de 1986, de modo a fornecer informações técnicas para basear o licenciamento ambiental do empreendimento e define impacto ambiental como qualquer alteração do meio físico, químico e biológico, causada por qualquer forma de matéria ou energia, resultante das atividades humanas, que afetem direta ou indiretamente: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - atividades sociais e econômicas; III - biota; IV - condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e V - qualidade dos recursos ambientais [7].

Portanto, o presente estudo tem por objetivo investigar os aspectos da fauna nos estudos de impactos ambientais das hidrelétricas brasileiras licenciadas pelo IBAMA, a fim de evitar potencial desestabilização das comunidades biológicas e até mesmo perda de biodiversidade faunística.

Embora, a falta de dados compilados sobre os benefícios do EIA e licenciamento ambiental resulta na incerteza sobre o retorno socioambiental desses instrumentos, enfraquecendo seus papéis em um período de constantes ameaças à legislação ambiental no Brasil. Nesse sentido, novas abordagens para avaliar a eficácia do EIA são necessárias para apoiar melhorias no licenciamento ambiental e, conseqüentemente, no planejamento do setor de hidroelétricas no Brasil. Especialmente no que diz respeito à capacidade do EIA de prever e mitigar impactos, e contribuir para ações concretas de proteção ambiental e desenvolvimento sustentável [12].

## **2. METODOLOGIA**

A presente pesquisa possui metodologia de análise quali-quantitativa e baseia-se em recomendações estabelecidas por Lakatos e Marconi (2004), que fundamentam que interpretar fenômenos e atribuir significados a eles, sem a aplicação de recursos e estatísticas quantitativos, só deve ser utilizada quando houver um problema bem definido, com informações e teorias a respeito do se pretende estudar [15].

Para realização deste estudo foram coletados no site de pesquisa do IBAMA (<http://licenciamento.ibama.gov.br/Minerprocessos>), os seguintes documentos: Estudo de Impacto

Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), termo de referência (TR) e no mínimo 1 (um) parecer técnico do processo de licenciamento ambiental de hidrelétricas em todas as regiões do Brasil, sendo também este o critério de exclusão. De modo, que as hidrelétricas que não disponibilizaram em seu processo online esses documentos, não foram incluídas neste estudo.

Assim, os EIAs foram avaliados quanto à abordagem dos aspectos da fauna, sendo analisados e agrupados em sete categorias analíticas distintas: descrição do projeto; diagnóstico; identificação e comunicação de impactos; avaliação de alternativas; compatibilidade entre as ações do governo e a empresa; acompanhamento e monitoramento de mitigação. Os aspectos das hidrelétricas foram caracterizados qualitativamente de acordo com a informação encontrada no EIA [15].

Para a avaliação quantitativa, foram considerados os seguintes pesos de acordo com a grau de contemplação: não possui (peso 1); possui parcialmente (peso 2) e possui totalmente (peso 3).

Logo, cada aspecto da fauna mencionado acima foi multiplicado pelo peso correspondente:

- Número de estudos que não tiveram explicação explícita (NÃO) multiplicado por 1;
- Número de estudos que apresentaram explicação parcial (P) multiplicada por 2;
- Número de estudos que apresentaram explicação total (T) multiplicada por 3.

Após isso, os resultados obtidos na multiplicação dos graus de contemplação foram somados e avaliados de acordo com metodologia proposta e então foi elaborada a Tabela 1. a partir dos EIAs avaliados, da seguinte forma:

- Valor mínimo: corresponde ao número de EIAs avaliados multiplicado por 1 (menor grau de contemplação);
- Valor máximo: corresponde ao número de EIAs avaliados multiplicado por 3 (maior grau de contemplação).

**Tabela 1. Abordagem de Escala de Aspectos das Hidrelétricas**

<b>Escala</b>	<b>Abordagem de Aspecto da Hidrelétrica</b>
12 a 22	Baixo
23 a 33	Médio

34 a 50	Alto
---------	------

Ao realizar a pesquisa no site do IBAMA, verificou-se a existência de 98 licenciamentos ambientais para hidrelétricas, porém apenas 12 delas disponibilizam em seus processos a documentação estabelecida como critério de avaliação deste estudo: Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), termo de referência (TR) e no mínimo 1 (um) parecer técnico. Os EIAs foram avaliados nos meses de outubro e novembro do ano de 2021 e correspondem aos processos apresentados na tabela a seguir:

**Tabela 2. Número de processo dos EIAs avaliados**

<b>Identificação</b>	<b>Número do Processo</b>
1	02001.001848/2006-75
2	02001.006384/2011-51
3	02001.006624/2000-64
4	8517/00-6B-RL-0001-0
5	48500.004315/01-49
6	02001.000017/99-78
7	02001.000337/2008-06
8	02001.003643/2009-77
9	02001.000807/01-77
10	02001.004420/2007-65.
11	02001.002264/2002-93
12	48500.002234/2007-63

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A **Tabela 3.** apresenta os resultados obtidos a partir da análise dos aspectos faunísticos encontrados nos EIAs de hidrelétricas no Brasil.

**Tabela 3: Análise dos aspectos da fauna encontrados nos EIAs de hidroelétricas do Brasil.**

Categoria Analítica	Aspectos da Fauna	Explícito em EIAs			Multiplicação por pesos			Total	Abordagem
		não	P	T	1	2	3		
Descrição do Projeto	Equipe técnica responsável pela abordagem sobre a fauna local	0	3	9	0	6	27	33	Média
	Estimativa de uso direto ou indireto de recursos financeiros para melhorar os cuidados com a fauna encontrada no entorno do ambiente	2	5	5	2	10	15	27	Média
Socioambiental Diagnóstico de Influência nas Áreas	Percepção de impactos e riscos à fauna local	0	2	10	0	4	30	34	Alta
	Inventário da faunística	0	1	11	0	2	33	35	Alta
	Programa de educação ambiental para trabalhadores envolvidos em atividades referentes ao empreendimento	1	1	10	1	2	30	33	Média
Identificação de impacto, Avaliação e Comunicação	Impactos e riscos à saúde dos animais do local	2	6	4	2	12	12	26	Média
	Impactos das atividades em nível temporal sobre os indicadores propostos	0	1	11	0	2	33	35	Alta
	Impacto da empresa nos indicadores relacionados a educação ambiental	1	7	4	1	14	12	27	Média
Compatibilidade entre Governo e ações empresariais	Identificação de planos, projetos e programas governamentais	0	2	10	0	4	30	34	Alta
	Avaliação de compatibilidade entre as ações do governo e da empresa	0	4	8	0	8	24	32	Média
	Compatibilidade entre as leis ambientais e as ações da empresa	0	6	6	0	12	18	30	Média
Avaliação de alternativas	Avaliação de localização alternativa para o empreendimento	1	5	6	0	10	18	28	Média
	Avaliação de tecnologias alternativas de preservação da fauna local	7	3	2	7	6	6	19	Baixa
	Avaliação de alternativas sobre os fatores econômicos do local	0	2	10	0	4	30	34	Alta

	Custo-benefício do empreendimento em comparação às medidas corretivas sobre a fauna local	7	3	2	7	6	6	19	Baixa
Identificação das medidas de mitigação	Medidas mitigatórias em relação aos impactos do projeto	0	2	10	0	4	30	34	Alta
	Medidas de mitigação em relação à infraestrutura proposta para serviços de preservação do Habitat de animais	0	3	9	0	6	27	33	Média
	Medidas de mitigação específicas para situações de risco em vista espécies exóticas do local	2	5	5	2	10	15	27	Média
	Definição de planos de emergência e contingência considerando o tipo e extensão dos impactos	5	6	1	5	12	3	20	Baixa
Monitoramento e controle dos impactos na fauna	Monitoramento de espécies ameaçadas	1	1	10	1	2	30	33	Média
	Monitoramento da perturbação da fauna local	2	2	8	2	4	24	30	Média
	Monitoramento das áreas equivalentes de direcionamento dos animais existentes	2	2	8	2	4	24	30	Média
	Monitoramento da mortalidade das espécies que foram remanejadas em áreas equivalentes	5	7	0	5	14	0	19	Baixa

### 3.1 Termo de Referência

O presente documento foi encontrado, em todos os processos de licenciamento para hidrelétricas, sendo que em alguns casos específicos, onde os três, foram confeccionados a mais de 3 décadas, apresentaram falta de detalhamento para fatores relativos à fauna. Segundo Gonçalves et al. (2020), onde o estudo foi aplicado para casos de saúde na área de mineração, foi constatado a falta de documentos TR, por se tratar de processos da década de 1990, alguns poderiam não ter sido digitados no sistema do órgão ambiental responsável, em alguns casos foi constatada a falta de descrição adequada dos temas relacionados à área da saúde, no interior dos TR observados [15].

Com a falta de informações necessárias, fica muito restrito para as próprias empresas realizar a descrição de fatores relacionados à fauna, deixando muitas partes fundamentais de fora, principalmente pode ser observado quanto ao estudo de habitats, e realocação de espécies em outros ambientes.

### 3.2 Descrição do Projeto

Na etapa de descrição do projeto, os EIAs foram analisados por duas questões fundamentais. Sendo a identificação de equipe técnica responsável pelos estudos sobre a fauna encontrada nos locais onde serão implantados os empreendimentos hidrelétricos e a estimativa de uso direto ou indireto de recursos financeiros para melhorar os cuidados com a fauna encontrada no entorno do ambiente. Nesta etapa, todos EIAs analisados apresentaram informação parcial ou total sobre a equipe técnica.

A presença de profissionais de diversas áreas é fundamental na elaboração de um EIA, sendo a interdisciplinaridade necessária no processo de análise desses estudos, pois uma equipe multidisciplinar, possibilita o desenvolvimento através da elaboração de instrumentos que fortaleçam as políticas públicas setoriais e compreendam os processos produtivos de modo a mitigar ou eliminar os impactos negativos causados ao ecossistema e ao homem [17,18]. Quanto à questão da utilização dos recursos financeiros, 2 EIAs não apresentaram nenhuma informação referente a investimentos financeiros para custeio de gastos que serão necessários para resolver problemas perante a fauna encontrada nos locais impactados.

A utilização de investimentos para solucionar impactos ambientais, podem ser diretamente relacionados aos capitais utilizados com a especulação de um retorno financeiro já previsto, com o planejamento de efeitos positivos para resolver os problemas ambientais da melhor forma possível [17,18,19].

### 3.3 Socioambiental Diagnóstico de Influência nas Áreas

Para que seja possível a análise adequada dos fatores socioambientais impactados nos locais de interferência dos empreendimentos, foram analisadas 3 questões fundamentais. A primeira questão é descrita como a Percepção de impactos e riscos à fauna local, onde foi possível encontrar a abordagem considerada ‘Alta’, com 10 EIAs apresentando total descrição das formas adequadas de percepção dos riscos para espécies da fauna local, os principais pontos foram informados em itens como os descritos para identificação de áreas prioritárias para conservação e a delimitação da reserva natural encontrada, onde fica estabelecido parâmetros de descrição dos problemas relacionados ao afugentamento e perda de animais, onde a instalação das hidrelétricas prevê pontos de influência direta para fauna local.

Considera-se impactos toda e qualquer mudança que ocasiona perda, redução, aumento ou alteração dos parâmetros ecológicos de um local. Para uma melhor percepção dos impactos ocasionados a fauna se estabelece como parâmetros de homogeneização da nomenclatura dos impactos estabelecidos em cada licenciamento ambiental, com o objetivo fundamental de agrupar em categorias próprias e definidas [12].

Quanto ao segundo questionamento analisado a presença de inventário faunístico, nesse quesito foi evidenciado de forma positiva a abordagem em praticamente todos EIAs, sendo 11 totalmente contemplado pelo inventário faunístico, questão que foi descrita de maneira satisfatória e bem detalhada, todas as espécies encontradas no local foram classificadas, conforme a característica de cada espécie levando como base bibliografias apropriadas. Entre as particularidades dos estudos, foram descritos com observação e coleta de informações da fauna, em 2 períodos que são denominados de “campanhas”, sendo classificados em animais terrestres, aquáticos e aéreos.

Os inventários faunísticos, apresentam informações adequadas sobre a diversidade de espécies de uma localidade, dentro de um nível temporal, se caracterizando pela geração de dados como ferramenta importante em tomadas de decisões sobre algum tipo de ação sobre áreas naturais. Os estudos podem contemplar diferentes espécies, mamíferos, répteis, anfíbios e peixes que são encontrados no meio ambiente de uma localidade [20].

Na terceira questão foi abordada a análise sobre o programa de educação ambiental para trabalhadores envolvidos em atividades referentes ao empreendimento, nesse questionamento foram encontrados resultados considerados médios, levando em consideração a escala de abordagem atribuída ao trabalho. Em 1 EIA, não foi possível identificar nenhum tipo de abordagem sobre a questão de educação ambiental, evidenciando um problema preocupante para a comunidade diretamente afetada do local. Entre os 10 EIAs que apresentaram total abordagem relativa à educação ambiental, devem ser destacados os principais pontos positivos, pois na grande maioria dos processos foram contemplados pela construção de um plano de aprimoramento da mão de obra, atribuindo, um programa de Capacitação de Mão-de-obra, projeto que se baseia como integrante do PAC, decorrente da interface do Programa de Educação Ambiental, integrante do Plano de Interação Social e Comunicação.

O programa de educação ambiental (PEA), pode ser compreendido como o agrupamento de uma gama de linhas de ação diretamente ligadas e articuladas em um mesmo referencial teórico – metodológico, com foco no ensino educacional de forma viável, direta e qualificada para processos de licenciamento ambiental, com o objetivo de promover o desenvolvimento relacionado a gestão ambiental compartilhada, assim como a resolução de atritos de relevância socioambiental [21].

### **3.4 Identificação de impacto, Avaliação e Comunicação**

A categoria de identificação de impactos e a avaliação e comunicação, têm como observação os fatores que por algum caso de negligência podem vir a causar impactos consideráveis na fauna de determinados locais e foi analisada sob 3 questões.

A primeira questão abordada foi analisar a previsibilidade de impactos e riscos à saúde dos animais que estão situados em áreas diretamente impactadas, dos 12 EIAs analisados foi encontrado como referência uma abordagem considerada como média, onde mesmo sendo abordado o tema questionado, ainda na maioria dos casos não deixa bem claro todas as recomendações referentes aos riscos para saúde futura dos animais do local impactado, assim como casos que é apresentado apenas superficialmente algumas espécies afetadas mas não prevê nenhum tipo de programa mitigador para os animais impactados diretamente pelo empreendimento. Em 2 EIAs, não foi relacionado nenhum tipo de abordagem ao tema impacto à saúde e sobrevivência das espécies afetadas.

A construção de um complexo hidrelétrico, direcionado a produção de energia elétrica, o lago que tem função de reservatório, apresenta impactos de grande relevância para uma localidade específica, quanto aos fatores faunísticos como a mortandade e extinção de diversas espécies de peixes assim como diversas espécies de animais terrestres se refugiando em locais secos [12].

No segundo questionamento de abordagem dos impactos das atividades em nível temporal sobre os indicadores propostos, foi encontrada uma abordagem alta, com uso de indicadores biológicos que tem função de acompanhamento futuro dos impactos que podem ocorrer na fauna local. A temporalidade basicamente sempre se enquadrou dividida em imediata: quando decorre simultaneamente à ação geradora; ou de médio/longo prazos: quando perdura além do tempo de duração da ação desencadeadora.

A terceira questão abordada foi relacionada aos impactos da empresa nos indicadores que são diretamente ligados à educação ambiental do local de origem dos empreendimentos, relacionando os funcionários diretamente ligados aos projetos, assim como a população local. Foram encontrados resultados considerados como abordagem média, onde 4 EIAs contemplaram de forma eficaz os questionamentos, que a descrição de cada indicador é especificada com a inter-relação com outros planos e programas, sendo destacado o Programa de Educação Ambiental que tem como método: “utilizar as informações geradas por este programa para subsidiar a elaboração de produtos educativos voltados à população do entorno”, em 7 EIAs foram mencionados os fatores de forma parcial e 1 EIA, não apresentou nada relacionado ao tema.

A utilização de indicadores ambientais apresenta o embasamento voltado a direcionar e conseguir atribuir um progresso referente a uma meta a ser alcançada, podendo também ser caracterizado como um recurso que de certa forma deixa mais perceptível uma tendência ou fenômeno que pode por diferentes fatores não ter sido detectado instantaneamente [22].

### **3.5 Compatibilidade entre Governo e ações empresariais**

O plano metodológico estipulou 3 questões de abordagem para o tema, a primeira foi questionada a identificação de planos, projetos e programas governamentais que podem estar acontecendo nas áreas de abrangência dos projetos, ou que tenham planos para o futuro. Nesse questionamento todos EIAs apresentaram itens específicos para o assunto, com a descrição de “Planos e Programas Governamentais”, específicos para as regiões de estudo, com locais que participam de uma série de políticas públicas relacionadas aos recursos hídricos, ao meio ambiente, ao desenvolvimento agrícola e ao apoio ao pequeno produtor rural que tem interferência direta no empreendimento pois na grande maioria diversas áreas são inundadas pelos projetos de hidrelétricas.

Para o segundo questionamento, foi abordada a compatibilidade entre as ações estipuladas pelo governo e as ações das empresas, nesse caso foram encontrados resultados de abordagem média, onde os EIAs, que apresentaram total abordagem para o tema tiveram como descrição, planos de “GESTÕES INSTITUCIONAIS” que indica a responsabilidade do projeto, basicamente todos projetos são realizados com responsabilidade da empresa e avaliação pelos órgãos públicos, que apresentam descrita compatibilidade entre as duas partes.

Quanto à terceira questão, temos a abordagem da compatibilidade entre as leis ambientais e as ações da empresa, foram encontrados valores de referência segundo a abordagem do EIA, considerada média. Nos resultados que abordaram de forma total o tema, sendo elaborado itens de explicação específica com os EIA destacando, ‘‘ O Licenciamento Ambiental’’, onde foram atribuído os estudos para viabilizar as ações da empresa segundo as leis ambientais, nos 6 EIAs que apresentaram total abordagem no tema ficou sempre destacado o Decreto nº 88.351, de 01 de junho de 1983, determina que são necessárias três licenças para que qualquer atividade modificadora do meio ambiente possa se instalar e operar, a saber: Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO). No caso dos 6 EIA restantes que tiveram parcial abordagem relativa ao tema, não foram descritos de maneira eficiente, ficando de fora os principais decretos ambientais, assim como a falta de indicação das leis que serão seguidas em cada parte do licenciamento ambiental proposto.

### **3.6 Avaliação de alternativas**

No tópico direcionado para a avaliação de alternativas relativas a medidas de tomada de decisões, se acaso o local não seja o ideal ou tenha problemas que não sejam viáveis financeiramente, foi estabelecido pela análise de 4 questões. A primeira questão é a avaliação de localização alternativa para o empreendimento, onde foi encontrada a abordagem relativa à média. Nos 6 EIAs que tiveram sua abordagem total do tema, foram destacadas as seguintes medidas um item específico denominado ‘‘Alternativas Locacionais’’, em alguns casos o EIA explorou os locais de determinada região com sobrevoo e fotos aéreas, onde logo após foi realizado o levantamento em campo, ao final do estudo foi comprovado como possibilidade diversos locais alternativos para escolha do mais adequado, quanto aos 5 EIAs, que apresentaram abordagem parcial sobre o tema, em diversos casos a maior falha foi na alternativa sendo demonstrada com pouco detalhamento, sem estipular os locais geograficamente exatos, e em alguns casos foram determinados locais alternativos mas em um mesmo local específico. No caso de 1 EIA não foi descrito nenhum tipo de descrição de lugar alternativo para o empreendimento.

A segunda questão foi relativa à avaliação de tecnologias alternativas de preservação da fauna local, nesse caso foram encontrados dados preocupantes pois a abordagem foi considerada baixa para o tema proposto, com apenas 2 EIAs descrevendo totalmente tecnologias que tenham como

principal objetivo minimizar ou até mesmo evitar total impacto sobre a fauna, nos EIAs que abordaram de forma parcial o principal problema evidenciado foi a descrição de apenas um tipo de espécies ou na maioria dos casos apenas o estudo das espécies aquáticas. Um fato foi observado, diversos processos não apresentaram alternativas tecnológicas perante a cuidados com a fauna, no caso sendo 7 EIAs específicos, onde foram totalmente esquecidos ou negligenciados os aspectos relativos ao tema proposto, deixando diversas lacunas de um tema muito representativo.

No caso da terceira questão relativa às alternativas sobre os fatores econômicos dos locais, foram encontrados dados concretos com abordagem considerada alta, com descrição em vários momentos dos principais pontos que podem apresentar desenvolvimento econômico para os locais de implantação dos empreendimentos, em destaque sempre foram colocados um item em comum o desenvolvimento de atividades turísticas, com dinamização da economia local e ampliando a arrecadação municipal, em alguns casos a implantação de um programa denominado de “Programa de Priorização de Aquisição de Produtos e outros bens e serviços disponíveis na economia local” Na descrição de 2 EIAs, foi parcialmente abordado o tema, mas ficando muito restrito a um tipo de comunidade específica, ou somente o caso dos pescadores ribeirinhos, ou apenas os agricultores, deixando o restante da população local de fora dos programas econômicos.

O quarto questionamento foi relativo ao custo-benefício do empreendimento em comparação às medidas corretivas sobre a fauna local, foram encontrados dados considerando a abordagem do tema abaixo, pois entre os 12 EIAs analisados apenas 2 conseguiram demonstrar de forma clara, como os altos investimentos relativos aos cuidados perante a fauna, e mesmo com tantos gastos, o investimento ainda seria rentável para a empresa. Entre todos os processos analisados 2 conseguiram demonstrar de forma parcial, com um ponto em comum entre os dois EIAs, que foi salientado a localização dos empreendimentos com a descrição dos pontos positivos, pois estão em uma área com grande potencial estratégico, mas não especifica como serão todas as medidas corretivas para balancear com o custo benefício em vista as mitigações nas áreas afetadas de fauna, não ficando claro, como conseguiram a chegar em um resultado considerado satisfatório para empresa e para a restauração do meio ambiente local. Quanto a grande maioria dos EIAs, no caso 7 documentos, não apresentaram nenhum tipo de abordagem sobre o tema proposto, ficando muito questionável, se realmente as empresas apresentam planos de estabelecer a reconstrução do ambiente e os cuidados com a fauna, que será perdida com a instalação dos empreendimentos.

### 3.7 Identificação das medidas de mitigação

Nesta categoria a identificação da presença de medidas de mitigação visando a abordagem do tema fauna, foi dividida em 4 questões. A primeira foi relacionada a presença de medidas mitigadoras em relação aos impactos do projeto, foram encontrados dados satisfatórios com abordagem considerada alta, nos 10 EIAs, que apresentaram total abordagem sobre o tema, foi apresentado o capítulo com o item descrevendo “ avaliação dos impactos ambientais e definição das medidas mitigadoras e/ou compensatórias”, descrevendo onde é apresentada uma matriz de Impactos que mostra a correlação entre as atividades potencialmente geradoras de impactos e as características ambientais das Áreas de Influência Indireta e Direta, assim como a proposição das medidas mitigadoras necessárias para sanar os problemas identificados. No caso, de 2 EIAs apresentaram de forma parcial a abordagem do tema, ficaram diversas medidas de mitigação dispersas em diferentes capítulos, sem mencionar em um espaço específico do EIA, para debater as medidas mitigatórias, e apenas comenta brevemente de forma global o tema, sem separar cada tipo de impacto com sua medida mitigatória ideal.

A segunda questão foi definida como, as medidas de mitigação em relação à infraestrutura proposta para serviços de preservação do Habitat de animais que estão presentes no ambiente do empreendimento. Foi encontrada uma abordagem considerada média, com 9 EIAs, que tiveram abordagem total do tema descrevendo de forma correta, com itens específicos para descrição como exemplo: “ Alterações e/ou Perda de Habitats da Fauna Terrestre” onde especifica as medidas de mitigação do local do empreendimento. Neste caso 3 EIAs, tiveram abordagem parcial sobre o tema proposto, comentando brevemente a implantação de medidas de mitigação referente ao habitat de espécies encontradas, mas não esclarece quais serão as medidas de mitigação para solucionar os problemas.

Descrevendo a terceira questão, que foi elaborada levando em consideração as medidas de mitigação específicas para situações em que o risco é baseado em espécies exóticas que são encontradas nos locais de interesse, que apresentam um potencial adequado para construção de hidrelétricas. Os resultados encontrados foram considerados médios, onde 5 EIAs apresentaram total abordagem sobre o tema, 5 abordagens parcialmente e no caso de 2 EIA específicos, não foram identificados nenhum tipo de abordagem sobre o tema. No caso dos EIAs, que apresentaram total abordagem o que mais ficou destacado foi a os planos e programas para preservação das espécies que

apresentam perigo de extinção, apresentando como exemplo o item descrito como: “ programa de resgate e salvamento de fauna”. No caso dos EIAs que apresentaram de forma parcial a abordagem do tema, os principais problemas foram basicamente à descrição das espécies exóticas encontradas no local durante duas campanhas realizadas em datas distintas, mas em momento algum apresenta com clareza quais serão as medidas de mitigação, em caso de riscos na implementação do empreendimento sobre as espécies ameaçadas do local.

Relativa a quarta questão abordada, referente a definição de planos de emergência e contingência considerando o tipo e extensão dos impactos, foi observado que na grande maioria dos 12 EIAs, não foram elaborados planos que contemplem de forma adequada a questão, com a análise feita foi constatada uma abordagem considerada baixa. Foram encontrados apenas 1 EIA, com abordagem satisfatória, em 6 EIAs a abordagem foi considerada parcial e no caso de 5 EIAs foi considerada inexistente, pois não foi atribuído nenhum tipo de informação sobre a questão abordada. No caso dos EIAs que apresentaram parcialmente as informações, foi constatado que o maior problema que em alguns casos mesmo sendo apresentado o item denominado “ Prognóstico das Condições Emergentes com o Empreendimento”, que descreve segundo os estudos realizados, basicamente a ocorrência de mudanças de pequena escala nos padrões de ocupação do solo da região, onde mesmo assim fica faltando a descrição adequada, de quais serão os planos emergenciais em vista os impactos apresentados.

### **3.8 Monitoramento e controle dos impactos na fauna**

Foram elaboradas 4 questões pertinentes ao monitoramento e controle dos impactos ocasionados de maneira direta à fauna dos locais de interesse para construção de hidrelétricas, fatores que devem estar descritos no documento EIA.

A primeira questão abordada foi referente ao monitoramento de espécies ameaçadas, no decorrer do processo construtivo dos empreendimentos, e após o começo das atividades de funcionamento das hidrelétricas. Com a análise dos 12 EIAs, foi encontrado o resultado referente à abordagem do tema, como média, diante dos fatores mencionados nestes estudos. Foram encontrados dados relativamente positivos, onde os EIAs que apresentaram a adequada descrição do tema, tiveram como destaque a apresentação da proposta de conservação e monitoramento, com base no programa denominado (Programa Extinção Zero), no caso dos documentos que apresentaram apenas de forma

parcial a abordagem do tema, o principal problema encontrado foi na apresentação pouco aprofundado no texto, em alguns casos foi colocado o item denominado “Programa de conservação da fauna e monitoramento das espécies ameaçadas de extinção”, mas não foi feito o levantamento de quais espécies tinham perigo de extinção no local especulado para determinada hidrelétrica. Ainda vale salientar que 1 documento EIA analisado, não apresentou nenhum tipo de abordagem sobre o tema relativo ao monitoramento de espécies ameaçadas.

Quanto à segunda questão, foi compreendida pela análise levando em consideração os aspectos relativos à perturbação da fauna que se encontra presente no local atribuído para construção de determinada hidrelétrica.

Diante da avaliação dos 12 EIAs, podemos encontrar o resultado de abordagem média para a questão proposta. Em grande maioria foram encontrados dados positivos com destaque para os EIAs, que apresentaram itens destacando de forma correta os casos que podem desencadear afugentamento de espécies para outros locais, como exemplo podemos apresentar o item denominado: ‘fuga de fauna silvestre com a produção de ruídos’, outro que merece destaque seria a adoção de espécies bioindicadoras como forma de monitorar e estudar e indicando espécies apropriadas em alguns casos, algumas pesquisas indicam que áreas de acentuada perturbação antrópica mostram maior abundância de *E.(Apeulaema) nigrita* sendo, portanto, tal espécie uma possível bioindicadora de ambientes perturbados. Em 2 EIAs analisados foram encontradas informações de forma parcial, apenas mencionando que seria feito o monitoramento relativo à perturbação, mas sem indicar as medidas corretivas. Um fator preocupante foi observado em 2 documentos EIA, que não apresentaram nenhum tipo de abordagem sobre o tema monitoramento relativo à perturbação da fauna.

Quanto à terceira questão relativa ao monitoramento das áreas equivalentes de direcionamento dos animais existentes nos locais analisados para construção das hidrelétricas, foi encontrado o resultado de abordagem considerada média. Foram encontrados 8 EIAs com abordagem total sobre o tema, com descrição bem definida e completa, em alguns casos foi atribuído um item específico denominado ‘Monitoramento da Fauna Relocada’ onde apresenta na descrição o procedimento de captura das espécies em campo e logo após a soltura em um local apropriado sendo monitorado seu posicionamento através de sistemas de GPS. Na análise foram encontrados 2 EIAs, que apresentaram de forma parcial com descrição breve e pouco detalhada sobre a realocação de espécies, no caso de 2

EIAs analisados, não foram realizados estudos referentes ao monitoramento das espécies realocadas para áreas equivalentes.

Na quarta questão foi atribuída a abordagem relativa ao monitoramento da mortalidade das espécies que foram remanejadas em áreas equivalentes, nessa questão foi possível evidenciar os maiores problemas encontrados nos 12 EIAs, onde a abordagem foi considerada baixa.

Não foi encontrado em nenhum EIA a descrição correta sobre a questão relativa à mortalidade das espécies, deixando um quadro preocupante, pois em 7 EIAs, analisados foram encontrados apenas uma abordagem parcial, não deixando claro qual seria o tempo de monitoramento, outro problema encontrado foi relativo, a descrição inadequada do assunto, sendo as informações extraviadas em diversos itens do EIA. O fato mais preocupante seria relacionado ao grande número de EIAs, que não mencionam de nenhuma forma o assunto relacionado ao monitoramento da mortalidade de espécies que foram remanejadas para novas áreas.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O Estudo de Impacto Ambiental tem papel importante na preservação da fauna pois possibilita a verificação antecipada das melhores opções para planejamento, instalação e monitoramento de empreendimentos hidrelétricos. Entretanto, quando não são respeitados os preceitos legais, o estudo perde sua eficácia e credibilidade. Nesse sentido, não obtivemos todas as informações dos processos, ficando claro que muitos EIAs não respeitam as exigências legais, e que na maioria das vezes a licença ambiental é concedida sem a apresentação adequada de devidas informações solicitadas no termo de referência.

Os resultados apontados neste estudo devem servir como ponto inicial para pensar como novas abordagens para avaliar a eficácia da AIA são necessárias a fim de subsidiar melhorias no licenciamento ambiental e, conseqüentemente, no planejamento do setor hidroenergético brasileiro de modo que os impactos gerados na fauna, especialmente, no que diz respeito à capacidade da AIA em prever e mitigar impactos, possam contribuir para ações concretas de proteção ambiental e desenvolvimento sustentável.

“O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001”.

## REFERÊNCIAS

- [1] Gandolfi S. Leitão Folho, H. de F.; Bezerra, C. L. Impactos ambientais de um trecho de fluxo reduzido em usinas hidrelétricas. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 55, n. 4, p. 753–767, 2019.
- [2] Gomes S. M. P. et al. Usinas Hidrelétricas e Desenvolvimento Municipal: O Caso das Usinas Hidrelétricas do Complexo Pelotas-Uruguaí. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 6, n. 2, p. 150–163, 2017. Acesso em 21. nov. de 2022.
- [3] Andrade A. L. Santos, M. A. Razões e critérios para definição da viabilidade ambiental de hidrelétricas no Brasil. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v.7, n. 2, p. 284–299, 2018. Acessado em out. de 2022.
- [4] Pandolfo L. Estudo de Metodologias de Avaliação de Impacto Ambiental em Hidrelétricas. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017. Acessado em out. 2022.
- [5] Pereira P. J. C. R. Desafios do licenciamento ambiental de usinas hidrelétricas: um estudo de caso da UHE Itapebi, Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-graduação em Políticas, Estratégias e Desenvolvimento, 2011.
- [6] Brasil. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Acessado em out. 2022.
- [7] Brasil. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação do impacto ambiental. Acessado em outubro de 2021.
- [8] Costa B. B. S et al. Licenciamento Ambiental no Brasil sobre usinas hidrelétricas: um estudo de caso da usina de Belo Monte, no Rio Xingu (PA). *Caderno de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas - UNIT - SERGIPE, [S. l.]*, v. 1, n. 1, p. 19–33, 2012. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernoexatas/article/view/185>. Acesso em: 25 out. 2022.
- [9] Lutinski J. A. et al. Fauna of ants in permanent preservation areas of hydroelectric power plants. *Ciência Florestal*, v. 28, n. 4, p. 1741–1754, 2018.
- [10] De Martini et al. *Gestão ambiental na indústria*. Editora Destaque, 2003.

- [11] Ibama. Guia para Elaboração dos Programas de Educação Ambiental no Licenciamento Ambiental Federal. [s. l.], 2019. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/licenciamento/publicacoes/2019-Ibama-Guia-para-Elaboracao-dos-Programas-de-EA-no-LAF-.pdf>. Acesso em 22 nov. 2022.
- [12] Monteiro N.A. Efetividade da Avaliação de Impacto Ambiental na previsão e mitigação de impactos à fauna em empreendimentos hidrelétricos em operação no Brasil. 2020. 42 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2020.
- [13] Buenaga S. et al. Impactos ambientais de um trecho de fluxo reduzido em usinas hidrelétricas. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 55, n.4, p. 753–767, 2019. Acessado em novembro de 2022.
- [14] Lakatos E.M., et al. *Metodologia Científica*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2004.
- [15] Gonçalves C., et al. Abordagem dos aspectos de saúde no licenciamento ambiental no setor brasileiro. Santa Maria. v42.e23. 2020. Acesso em 21 de out. 2022.
- [16] Conceição C.C. Modelo analítico de governança regional de turismo-MAGRET. *Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo*, v. 14, p. 123-139, 2020. Acesso em novembro de 2021.
- [17] Pulice S. M. P. et al. Usinas Hidrelétricas e Desenvolvimento Municipal: O Caso das Usinas Hidrelétricas do Complexo Pelotas-Uruguaí. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 6, n. 2, p. 150–163, 2017.
- [18] Silva C. R. et al. O uso da análise de conteúdo como uma ferramenta para a pesquisa qualitativa: descrição e aplicação do método. *Organizações rurais & agroindustriais*, v. 7, n. 1, p. 70-81, 2005. Acesso em 19 de nov. 2022.
- [19] Instituto de Cidadania Empresarial. *Negócios de Impacto socioambiental no Brasil: Como empreender, financiar e apoiar*. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2019. 376 p. Disponível em: [http://ice.org.br/wp-content/uploads/2019/11/Neg%C3%B3cios-de-impacto-socioambiental-no-Brasil\\_ebook.pdf](http://ice.org.br/wp-content/uploads/2019/11/Neg%C3%B3cios-de-impacto-socioambiental-no-Brasil_ebook.pdf). Acesso em: 20 out . 2022.
- [20] Silveira, L.F. et al. Para que servem os inventários de fauna? *Estudos Avançados* [online]. 2010, v. 24, n. 68, pp. 173-207. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142010000100015>. Acesso em 21 nov. 2022.
- [21] Ibama – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2019. Ministério do Meio Ambiente. *Licenciamento Ambiental: o que é o licenciamento ambiental?* Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/licenciamento-perguntas-frequentes>>. Acesso em: 09 nov. 2022.
- [22] Bellen, H.M. *Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa*. Rio de Janeiro: FGV, 2005.