

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO AMBIENTAL**

**ÉRIKA FIGUEIREDO PINHEIRO**

**A AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: HISTÓRICO,  
DESAFIOS E UMA PROPOSIÇÃO METODOLÓGICA**

**CURITIBA - PR  
2024**

**ÉRIKA FIGUEIREDO PINHEIRO**

**A AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: HISTÓRICO,  
DESAFIOS E UMA PROPOSIÇÃO METODOLÓGICA**

Trabalho apresentado a Universidade Federal do  
Paraná – UFPR como requisito para obtenção do  
título de especialista em Direito Ambiental.

Orientador: Prof. Msc. Isabella Madruga da Cunha

**CURITIBA - PR**

**2024**

Pinheiro. Erika

A AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: HISTÓRICO, DESAFIOS E UMA PROPOSIÇÃO METODOLÓGICA/ Érika Figueiredo Pinheiro. - Curitiba, 2024.

40f, 50 f. 29 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação em Direito Ambiental) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2024

Orientador (a): Prof. Msc. Isabella Madruga da Cunha

Notas (opcional)

1. Legislação Ambiental. 2. Avaliação de Impacto Ambiental. 3. Política Nacional de Meio Ambiente. I. Título. II. Orientador (Cunha, Isabella). III. Universidade Federal do Vale do Paraná.

\* CDD

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Biblioteca

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO AMBIENTAL**

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**ÉRIKA FIGUEIREDO PINHEIRO**

**A AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: HISTÓRICO,  
DESAFIOS E UMA PROPOSIÇÃO METODOLÓGICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para obtenção do título de Especialista em Direito Ambiental, pela Universidade Federal Paraná.

Aprovado em: X:

**Banca Examinadora**

\_\_\_\_\_  
(Nome do orientador, sua titulação e Instituição a que pertence).

\_\_\_\_\_  
(nome, titulação e instituição a que pertence).

\_\_\_\_\_  
(nome, titulação e instituição a que pertence).

À minha família.

Ao meio ambiente, que merece proteção.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todas as pessoas que tornaram possível a conclusão deste trabalho e contribuíram para a minha jornada acadêmica.

Primeiramente, agradeço à minha família pelo constante apoio, incentivo e compreensão ao longo desta jornada. Suas palavras de encorajamento foram fundamentais para que eu pudesse enfrentar os desafios e seguir em frente.

À Universidade Federal do Paraná, pela oportunidade de crescimento acadêmico e pelo ambiente propício ao aprendizado que proporcionou durante todo o curso. Os recursos e as instalações oferecidos foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus colegas e professores do curso de Direito Ambiental, pela troca de conhecimento, debates enriquecedores e pela colaboração mútua ao longo dos anos de estudo. Suas contribuições foram fundamentais para o meu amadurecimento acadêmico e profissional.

Quero expressar minha gratidão especial à minha orientadora, Professora Isabella Cunha. Sua dedicação, orientação técnica e apoio emocional foram imprescindíveis para a conclusão deste trabalho. Sua paciência, disponibilidade e compreensão nos momentos finais foram verdadeiramente inspiradoras. Agradeço por acreditar em mim e por guiar-me com sabedoria e delicadeza ao longo deste processo.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para esta conquista. Este trabalho não seria possível sem o apoio e a colaboração de cada um de vocês.

Muito obrigada!

## RESUMO

O licenciamento ambiental tem por finalidade assegurar que o meio ambiente seja devidamente respeitado quando do planejamento, da instalação e da operação do empreendimento e esta função está expressamente estabelecida na Constituição da República. A Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), associada ao Licenciamento Ambiental, tem se destacado como um grande e importante mecanismo estatal de defesa e preservação do meio ambiente, já que, por meio dela, que a administração pública entende o potencial de geração de impactos ambientais para assim estabelecer e impor condições e limites para o exercício de cada uma das atividades econômicas potencial ou efetivamente poluidoras.

No entanto, tal instrumento de tamanha importância é pouco regulamentado, no sentido de estabelecer diretrizes ou métodos de verificação para as devidas análises das equipes técnicas dos órgãos ambientais, deixando um amplo espaço para subjetividade e gerando entendimentos sobre os impactos aquém ou além do esperado.

Neste sentido, o presente trabalho visa discorrer sobre as origens da AIA, sua intrínseca sinergia com o processo de Licenciamento Ambiental no papel na proteção do Meio Ambiente, dificuldades enfrentadas pela falta de regulamentação e concluir com algumas considerações acerca de atributos a serem considerados para algumas tipologias específicas para as análises pelos órgãos ambientais

**Palavras-chave:** Avaliação de Impacto Ambiental. Proteção Ambiental. Licenciamento Ambiental.

## ABSTRACT

Environmental licensing aims to ensure that the environment is properly respected during the planning, installation, and operation of the enterprise, and this function is expressly established in the Constitution of the Republic. Environmental Impact Assessment (EIA), associated with Environmental Licensing, has emerged as a significant and important state mechanism for the defense and preservation of the environment, as it is through it that the public administration understands the potential for generating environmental impacts in order to establish and impose conditions and limits for the exercise of each of the potentially or effectively polluting economic activities. However, such an instrument of great importance is poorly regulated in terms of establishing guidelines or verification methods for the proper analysis by the technical teams of environmental agencies, leaving ample space for subjectivity and generating interpretations of impacts below or beyond what is expected. In this sense, the present work aims to discuss the origins of EIA, its intrinsic synergy with the Environmental Licensing process in the role of protecting the environment, difficulties faced due to lack of regulation, and conclude with some considerations about attributes to be considered for some specific typologies for analysis by environmental agencies

**Key-words:** Environmental Impact Assessment, Environmental Protection, Environmental Licensing

## LISTAS DE QUADROS

Quadro 1 - Atributos Aplicáveis à AIA

31

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2. ESTRUTURA DA REGULAMENTAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL.....</b>	<b>13</b>
<b>3. CONCEITO E HISTÓRICO DA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>15</b>
<b>4. A AIA NO CONTEXTO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL BRASILEIRO .....</b>	<b>18</b>
4.1 Fases de Licenciamento e Etapas de Projeto .....	20
<b>5. PROPOSTA DE EXECUÇÃO DE AIA GENÉRICA .....</b>	<b>25</b>
5.1 Preparação da AIA .....	25
5.2 Proposta de Atributos para a determinação de significância de Impactos .....	28
5.3 Etapas Subsequentes .....	33
<b>6. CONCLUSÕES .....</b>	<b>35</b>
<b>7. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>38</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O conceito normativo de meio ambiente encontra-se estabelecido no artigo 3º da Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a política nacional do meio ambiente. A Lei ordinária define meio ambiente como sendo o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas.

A Constituição Federal de 1988 estabelece o meio ambiente como um bem de uso comum do povo, atribuindo-lhe a função socioambiental da propriedade (art. 170). Além disso, no artigo 225, garante a todos, sem exceção, o direito a um meio ambiente equilibrado, conciliando-se as atividades econômicas necessárias e socialmente justas. Esses preceitos são fundamentais para a discussão sobre licenciamento ambiental, destacando a necessidade de compatibilizar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental, em consonância com os princípios constitucionais.

O sistema de licenciamento ambiental tem como finalidade assegurar que o meio ambiente seja devidamente protegido durante o planejamento, instalação e operação de atividades econômicas potencialmente poluidoras. Essa função está expressamente estabelecida no inciso V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, que atribui ao Poder Público a responsabilidade pela proteção ambiental. Fundamenta-se nos princípios da prevenção e do poluidor-pagador, os quais visam mitigar os impactos ambientais, prevenir danos e responsabilizar economicamente aqueles que causam a degradação ambiental.

Nesse sentido, várias são as tentativas de desenvolver mecanismos que possam regularizar as interações com os recursos naturais, visando um desenvolvimento sustentável. Para o desenvolvimento de toda e qualquer atividade econômica, há que se observar a legislação ambiental, sendo de fundamental importância a análise da internalização das externalidades, consideradas justamente as implicações negativas decorrentes do modo de produção ao meio ambiente.

Dessa feita, é necessário conhecer os efeitos adversos ou benéficos das atividades de modo a subsidiar o Poder Público nas tomadas de decisão. Assim, tem-se então a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) cujo objetivo é identificar, prever

e interpretar efeitos ambientais que determinadas ações, planos, programas ou projetos podem causar ao meio ambiente, à saúde e ao bem-estar dos indivíduos.

A AIA, como parte integrante do processo de licenciamento ambiental de empreendimentos de portes com potencial geração de impactos ambientais significativos, emerge como um componente crucial na defesa e preservação do meio ambiente.

Ao estabelecer a AIA, a administração pública avalia o potencial de geração de impactos ambientais, estabelecendo condições e limites para o exercício das atividades econômicas que possam gerar ou causar impactos ambientais. Vale ressaltar que a AIA representa não apenas uma etapa, mas sim o ponto focal do licenciamento ambiental, uma vez que sua análise e conclusões orientam todas as demais fases do processo, especialmente a segurança da análise pelos técnicos para o deferimento ou não do licenciamento, garantindo a adequada proteção do meio ambiente e a sustentabilidade das atividades desenvolvidas.

Dentre os instrumentos previstos na Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, a AIA é um dos mais bem sucedidos e disseminados na gestão ambiental brasileira. No entanto, apesar da sua relevância, a aplicação deste instrumento no rito do licenciamento ambiental no Brasil tem recebido críticas, muitas delas associadas à subjetividade e morosidade da análise realizada pelos técnicos dos órgãos ambientais.

Chama atenção o fato de que este instrumento de tamanha importância é pouco regulamentado, tanto no âmbito nacional, como pelos estados e municípios. Carece de regulamentação definida, normativas, diretrizes e critérios robustos, o que dificulta sua aplicação eficaz e limita sua utilidade no contexto atual. Carece também de métodos de verificação para as devidas análises das equipes técnicas dos órgãos ambientais, deixando um amplo espaço para subjetividade e gerando entendimentos sobre os impactos aquém ou além do esperado.

A falta de definição clara por parte dos órgãos ambientais sobre, minimamente, os atributos a serem considerados, bem como os critérios de magnitude e significância dos impactos, deixa espaço para que as consultorias ou profissionais responsáveis pela elaboração dos estudos ambientais definam por conta própria como os impactos de um empreendimento serão avaliados. Em muitos casos, essa falta de diretrizes pode resultar em avaliações superficiais, onde medidas ambientais

necessárias não são devidamente contempladas, ou em avaliações excessivamente conservadoras, levando a controles ambientais extremos que podem inviabilizar economicamente os projetos diante da exigência de condicionantes.

Por exemplo, no Estado de Minas Gerais, localizado na região sudeste do Brasil, SILVA, 2018 demonstra que dos cinco termos de referência analisados, quatro não cumprem com o conteúdo mínimo exigido para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), considerando a aplicação devida da Avaliação de Impacto Ambiental conforme a Resolução CONAMA 01/1986.

A principal lacuna recai na pouca regulamentação de como a AIA deve ser elaborada, especialmente no que é relacionado a quais atributos deverão ser considerados na Avaliação e determinação da significância dos impactos, deixando os empreendedores sem orientação clara. Em alguns casos, as normativas existentes são demasiadamente genéricas, não fornecendo diretrizes claras sobre os padrões, critérios ou atributos a serem seguidos. Essa imprecisão de regulamentação contribui para a incerteza nos processos de licenciamento ambiental, impactando negativamente tanto a proteção ambiental quanto o desenvolvimento econômico sustentável.

Neste sentido, o presente artigo visa discorrer sobre as origens da AIA, sua associação e intrínseca sinergia com o processo de Licenciamento Ambiental no papel na proteção do Meio Ambiente, as fragilidades desencadeadas pela ausência da regulamentação e concluir com algumas considerações acerca de atributos a serem considerados para tipologias genéricas para as análises pelos órgãos ambientais de modo a serem considerados para a regulamentação por meio de ato legal.

Os passos metodológicos adotados consistiram, resumidamente, em:

Revisão da Literatura: Realizar uma revisão abrangente da literatura sobre a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), explorando suas origens históricas, métodos adotados em estudos ambientais e sua relação com o processo de Licenciamento Ambiental.

Desenvolvimento de Propostas: Com base nas descobertas da revisão da literatura, análise dos métodos e estudos de caso, desenvolver propostas para aprimorar a adoção da AIA ao processo de desenvolvimento de um Estudo Ambiental robusto, incluindo sugestões

de atributos abrangentes na etapa da de valoração dos impactos ambientais que definam com seriedade acerca da significância deles para que as análises pelos órgãos ambientais ocorram de forma consistente.

## **2. ESTRUTURA DA REGULAMENTAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL**

Antes de iniciar as considerações acerca da AIA como instrumento de defesa ambiental, é importante conhecer o sistema de órgãos públicos atuantes para a defesa do meio ambiente.

O Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) foi criado como parte da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), instituída pela Lei Federal nº 6.938/1981. Essa lei representa um marco importante na história ambiental do Brasil, sendo promulgada em um momento em que a preocupação com os problemas ambientais estava crescendo globalmente.

A PNMA foi elaborada com o objetivo de estabelecer diretrizes e instrumentos para a proteção e preservação do meio ambiente, considerando sua importância para o bem-estar humano e o desenvolvimento sustentável. Ela reconhece o meio ambiente como um patrimônio público a ser protegido e conservado para as presentes e futuras gerações.

Dentro da PNMA, o SISNAMA foi concebido como um sistema descentralizado e articulado de órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios, com a finalidade de promover a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental. Ele foi estruturado para garantir uma atuação integrada e coordenada na gestão ambiental em todo o território nacional.

Assim, a origem do SISNAMA está intrinsecamente ligada à criação da PNMA, refletindo o compromisso do Estado brasileiro em adotar medidas eficazes para proteger o meio ambiente e promover o desenvolvimento sustentável.

O SISNAMA é composto por diversos órgãos e entidades em diferentes níveis da federação, cada um com suas atribuições específicas. Abaixo, segue uma lista dos principais órgãos que compõem o SISNAMA e suas respectivas atribuições:

- Conselho de Governo: Responsável por estabelecer diretrizes gerais e políticas ambientais, coordenando as ações do SISNAMA em âmbito nacional.

- Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA): Órgão consultivo e deliberativo responsável por propor normas e políticas ambientais, além de estabelecer critérios e padrões para o controle e a preservação do meio ambiente.
- Ministério do Meio Ambiente (MMA): Órgão central do SISNAMA, responsável por formular e implementar a política nacional do meio ambiente, coordenando as ações dos demais órgãos ambientais.
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA): Responsável pela execução da política nacional do meio ambiente, fiscalização, licenciamento ambiental em âmbito federal, combate ao desmatamento, entre outras atribuições.
- Institutos Estaduais de Meio Ambiente (IEMAs): Responsáveis pela execução da política estadual do meio ambiente, incluindo o licenciamento ambiental, fiscalização e monitoramento ambiental em seus respectivos estados.
- Secretarias Municipais de Meio Ambiente: Responsáveis pela execução da política municipal do meio ambiente, atuando no licenciamento ambiental, fiscalização e gestão ambiental local.

Os principais deveres e poderes outorgados aos órgãos ambientais dentro do SISNAMA incluem:

- Fiscalização e Controle Ambiental: Os órgãos ambientais têm o dever de fiscalizar e controlar as atividades que possam causar impactos negativos ao meio ambiente, garantindo o cumprimento da legislação ambiental.
- Licenciamento Ambiental: Compete aos órgãos ambientais realizar o processo de licenciamento ambiental, que consiste na avaliação dos impactos ambientais de empreendimentos e atividades potencialmente poluidores, concedendo ou negando as licenças necessárias para sua operação.
- Monitoramento Ambiental: Os órgãos ambientais são responsáveis por monitorar a qualidade do meio ambiente, coletando dados e informações sobre a quantidade de poluentes lançados, a qualidade da água, do ar e do solo, entre outros aspectos ambientais.

- Educação Ambiental: Promover ações e programas de educação ambiental para conscientizar a população sobre a importância da preservação ambiental e estimular práticas sustentáveis.
- Aplicação de Penalidades: Em caso de descumprimento da legislação ambiental, os órgãos ambientais têm o poder de aplicar penalidades, como multas, embargos e interdições, visando coibir atividades ilegais que causem danos ao meio ambiente.

### 3. CONCEITO E HISTÓRICO DA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é um processo que avalia os possíveis impactos ambientais que uma atividade, projeto ou empreendimento pode causar antes de ser implementado. Isso inclui análises detalhadas dos efeitos no solo, água, ar, fauna, flora e aspectos socioeconômicos. O objetivo é identificar medidas para evitar, minimizar ou compensar esses impactos.

O Impacto Ambiental, conforme a Resolução Conama nº 01/86, pode ser entendido como:

“Artigo 1º - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- I/- a saúde, segurança e o bem-estar da população;
- II/- as atividades sociais e econômicas;
- III/- a biota;
- IV/- as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V/- a qualidade dos recursos ambientais”.

Corroborando com as demais definições, Sánchez (2008) conceitua impacto ambiental como sendo “a alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por ação humana”.

De acordo com a Associação Internacional para Avaliação de Impacto – IAIA (do inglês International Association for Impact Assessment), avaliação de impacto ambiental é o processo de identificar as consequências futuras de uma ação presente ou proposta (Sanches, 2008).

Trata-se de uma definição bastante concisa, mas já revela uma das características fundamentais da AIA, que é avaliação prévia dos impactos de um

projeto, visando evitar ou prevenir a ocorrência de efeitos indesejáveis ao meio ambiente devido à implantação de um projeto.

Outras característica importante do AIA é que se trata de um processo sistemático de avaliação ambiental (Glasson et al. 1999 apud CETESB, 2014), que é composto por várias etapas características, ou seja, triagem; definição de conteúdo dos estudos; descrição do projeto; descrição do ambiente a ser afetado; identificação, previsão e avaliação dos impactos significativos e das medidas mitigadoras; apresentação dos resultados; processo de revisão dos estudos e tomada de decisão. Ou seja, o AIA deve ser um processo cíclico, com interações consideráveis entre os vários passos.

Ademais, a AIA é realizada para apoiar a tomada de decisão sobre a autorização ou licenciamento de um novo projeto, fornecendo aos tomadores de decisão informações sobre as prováveis consequências de suas ações; de modo que o processo de AIA prevê consulta e participação pública, isto é, o envolvimento público na realização dos estudos e na tomada de decisão. De acordo com Wood (1996), a AIA é uma ferramenta de gestão ambiental antecipatória e participativa, da qual o Estudo de Impacto Ambiental é apenas uma parte.

Na 1ª Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, em 1972, realizada em Estocolmo, Suécia, foi emitida a Declaração de Estocolmo definindo os princípios de comportamento e responsabilidade que deveriam governar as decisões concernentes a questões ambientais, visando conciliar o desenvolvimento e proteção ambiental e a salvaguarda dos recursos naturais em benefício das gerações atuais e futuras. Além disso, foi criado um mecanismo institucional para tratar das questões ambientais no âmbito das Nações Unidas: o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA, com sede em Nairóbi, Quênia.

Para atender as demandas sociais da época relativas à minimização dos impactos ambientais de grandes projetos, foi proposto, pelos países desenvolvidos, um mecanismo de gestão ambiental de caráter preventivo, para subsidiar a tomada de decisão dos setores públicos acerca de políticas, planos, programas e projetos de desenvolvimento. O modelo adotado nos diversos países incorporou características da regulamentação norte-americana de 1969 (National Environmental Policy Act - NEPA), que instituiu a Avaliação de Impacto Ambiental na forma de uma Declaração

de Impacto Ambiental. No artigo 102 dessa lei é exigido de todas as agências federais que (CETESB, 2019):

- usem uma abordagem sistemática e interdisciplinar para garantir que as ciências sociais, naturais e ambientais sejam usadas no planejamento e na tomada de decisão;
- identifiquem e desenvolvam procedimentos e métodos, de forma que os valores e amenidades ambientais atualmente não quantificáveis sejam levadas em consideração nas tomadas de decisão junto com as tradicionais considerações técnicas e econômicas;
- incluam, em cada recomendação ou relatório sobre proposições de legislação, e outras ações federais que afetem significativamente a qualidade do ambiente humano, uma declaração detalhada sobre: os impactos ambientais da ação proposta; quaisquer efeitos adversos que não possam ser evitados caso a proposta prospere; alternativas para a ação proposta; as relações entre os usos imediatos do ambiente local e a manutenção da melhoria da produtividade de longo termo; quaisquer comprometimentos de recursos irreversíveis e irrecuperáveis que estariam envolvidos caso a ação proposta prosperasse.

Para aplicação desses princípios foram definidas diretrizes fixadas pelo Conselho de Qualidade Ambiental – CEQ dos Estados Unidos (do inglês Council of Environmental Quality), publicadas em 1973 e 1978. De acordo com essas diretrizes cabe às diferentes agências (ministérios, departamentos e serviços federais) aplicar a NEPA, conforme suas próprias diretrizes e procedimentos. Ao CEQ cabe estabelecer diretrizes gerais, zelar pela boa aplicação da lei, acompanhar sua aplicação, e eventualmente arbitrar quando surgem desacordos entre agências governamentais (Sanchez, 2008).

Além da NEPA, que é aplicada somente para ações do governo federal estadunidense, diversos estados americanos aprovaram suas próprias leis exigindo a avaliação ambiental de ações estaduais. Uma das mais avançadas é a lei do estado da Califórnia, que se aplica não somente às ações de governo, mas também às atividades de agentes privados que requerem a aprovação da agência governamental. A legislação da Califórnia avança além dos projetos para níveis de ações mais elevados (Glasson et al., 1999, apud CETESB, 2019).

Depois da criação da NEPA, os sistemas de AIA foram estabelecidos em várias formas, em diferentes partes do mundo. Na década de 1970, foram criadas leis relativas ao uso de AIA no Canadá, Austrália, Alemanha, França etc. Em 1985 foi criada a Diretiva Europeia sobre AIA, estimulando a criação dessa legislação em diversos países europeus. Atualmente, a IAIA conta com membros de mais de 120 países, sendo majoritariamente da América do Norte e Europa, mas também com representação nos demais continentes.

Esses sistemas de AIA variam muito entre os vários países. Algumas são leis, normas ou estatutos, que são exigidos pelas autoridades antes da permissão de implementação de um projeto. Em outros casos, apenas diretrizes sobre AIA foram estabelecidas, impondo algumas obrigações para os órgãos governamentais.

#### **4. A AIA NO CONTEXTO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL BRASILEIRO**

No Brasil, já na década de 1970, projetos de grande porte, financiados por organismos multilaterais, foram submetidos à Avaliação de Impacto Ambiental, como por exemplo, a Usina Hidrelétrica de Sobradinho, a Usina Hidrelétrica de Tucuruí etc. Tais experiências promoveram a inclusão do AIA como um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, Lei Federal nº 6938/81, em associação ao licenciamento das atividades utilizadoras dos recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras.

Em 1986, foi editada a Resolução Conama 01/86, estabelecendo as definições, responsabilidades, critérios básicos e as diretrizes para o uso e implementação da avaliação de impacto ambiental, aplicado ao licenciamento ambiental de determinadas atividades modificadoras do meio ambiente. Entre os aspectos relevantes da citada resolução, podemos destacar:

- a) Prevê que o estudo de impacto ambiental contemple alternativas tecnológicas e de localização do projeto (inciso I do art Art. 5º);
- b) Define o conteúdo básico do Estudo de Impacto Ambiental, ou seja: diagnóstico, análise dos impactos ambientais, definição de medidas mitigadoras, e proposição de programas de monitoramento e acompanhamento (artigo 6º); e

- c) Sugere a execução de audiência pública para informação sobre o projeto e seus impactos ambientais e discussão do RIMA (parágrafo segundo do artigo 11º)

Quando da promulgação da Constituição Federal em 1988, foi incorporado ao texto constitucional a obrigação do poder público de exigir o licenciamento ambiental de atividades potencialmente poluidoras, como uma ação necessária à efetivação do direito fundamental ao meio ambiente equilibrado, outra inovação constitucional, conforme Inciso IV, § 1º, do artigo 225 da Constituição que determina a prévia realização do Estudo de Impacto ambiental (EIA) para a instalação, no País, de obras ou atividades potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente.

Em 19 de dezembro de 1997, foi editada a Resolução do CONAMA nº 237, que regulamentou, em normas gerais, as competências para o licenciamento nas esferas federal, estadual e distrital e as etapas do procedimento de licenciamento. A Resolução CONAMA nº 237/97 conferiu ainda ao órgão ambiental a competência para a definição de outros estudos ambientais pertinentes ao processo de licenciamento, em se verificando que o empreendimento não é potencialmente causador de significativa degradação ambiental.

De acordo com Nitz e Holland (2000), o objetivo da avaliação de impacto ambiental é assegurar a realização de gestão ambiental efetiva dos projetos de desenvolvimento. Para tanto, devem ser previstas no processo de licenciamento ambiental, ferramentas de gestão capazes de garantir que as medidas mitigadoras e compensatórias previstas na fase de aprovação da viabilidade ambiental do projeto, sejam efetivamente implementadas durante a implantação e operação do empreendimento.

A Resolução Conama 237/97 delega ao órgão ambiental licenciador definir os critérios de elegibilidade para o licenciamento, conforme expresso no artigo 2º:

A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

§ 1º- Estão sujeitos ao licenciamento ambiental os empreendimentos e as atividades relacionadas no Anexo 1, parte integrante desta Resolução.

§ 2º – Caberá ao órgão ambiental competente definir os critérios de exigibilidade, o detalhamento e a complementação do Anexo 1, levando em consideração as especificidades, os riscos ambientais, o porte e outras características do empreendimento ou atividade.

As tipologias de empreendimentos sujeitos ao licenciamento com AIA estão definidas nas Resoluções Conama 01/86 e 237/97 e reproduzidas e ampliadas nas legislações ambientais de cada Estado. Vale ressaltar que a Resolução Conama 01/86 apresenta uma lista exemplificativa para licenciamento subsidiado por Estudo de Impacto Ambiental.

No Brasil, o instrumento técnico de AIA está inserido no processo administrativo do Licenciamento Ambiental um dos mecanismos para autorização de implementação de empreendimentos e que integra a Política Nacional de Meio Ambiente (BRASIL, 1981). Assim, o processo de AIA corresponde a etapas voltadas para examinar o quão determinada proposta pode alterar as condições atuais do ambiente afetado e orientar a tomada de decisão no processo administrativo do licenciamento ambiental. Toda e qualquer atividade modificadora do meio ambiente está sujeita a autorização do órgão ambiental responsável por uma concessão trifásica de licença ambiental (Licença Prévia, de Instalação e de Operação) (SÁNCHEZ, 2020 apud ONOFRE, 2022).

#### **4.1 Fases de Licenciamento e Etapas de Projeto**

O licenciamento ambiental de empreendimentos comumente é realizado em três fases do planejamento, implantação e operação do projeto, conforme definido no artigo 8º da Resolução Conama 237/97, ou seja:

- a) Licença Prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;
- b) Licença de Instalação (LI) - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos

aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;

- c) Licença de Operação (LO) - autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

Ainda, de acordo com parágrafo único do mesmo artigo, tais licenças poderão ser expedidas isolada ou sucessivamente, de acordo com a natureza, características e fase do empreendimento ou atividade.

Em uma análise teórica acerca da inserção da AIA na legislação brasileira, Prestupa (2009) afirma que esse instrumento revela uma nova racionalidade preventiva e evidencia maturidade e evolução política. Além disso, o autor destaca a importância das audiências públicas para a democratização da informação. Nessa mesma linha, Sparenberger e Sarreta (2004) reiteram o papel da AIA na aplicação do princípio da precaução, e Gurgel (2014) explora os aspectos legais e conceituais do licenciamento ambiental, ao destacar o papel do Poder Público como o grande responsável pela efetividade do licenciamento (apud SANCHEZ et al, 2021)

A identificação e avaliação de potenciais alterações nos sistemas naturais e sociais, em decorrência dos aspectos intrínsecos às fases de planejamento, implantação, operação e desativação de um determinado empreendimento, podem ser consideradas como os principais objetivos do processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) como meio para a tomada de decisão.

Nas últimas décadas, a AIA tem sido aplicada em todo o mundo como uma ferramenta de gestão ambiental, mostrando-se eficaz na prevenção da degradação do meio ambiente e no aumento da qualidade de vida humana proporcionando um conjunto de informações essenciais para o processo de tomada de decisão a respeito da viabilidade ambiental dos projetos (SADLER, 1996, p.13; JAY et al., 2007, p. 288 apud MORAES e D'AQUINO, 2016).

De acordo com o Banco Mundial, a avaliação de impacto ambiental permite identificar problemas na etapa inicial do ciclo de um projeto; introduz melhorias

ambientais no projeto; evita, mitiga, e compensa os efeitos adversos do projeto (World Bank, 2018)

Com base em estudo realizado na Dinamarca (Christensen et al., 2004) com a análise de estudos de impacto ambiental realizados entre 1989 e 2004, a conclusão geral é que o EIA gera um número significativo de mudanças nos projetos. Em aproximadamente 50% dos casos estudados modificações foram feitas antes da conclusão do estudo e sua apresentação ao órgão licenciador. Durante o processo de avaliação, modificações foram feitas em mais de 90% dos casos, embora em grande parte se tratasse de mudanças de pouca significância. As mudanças mais significativas eram feitas em obras de infraestrutura.

De acordo com Burdge e Vanclay (1996 apud CETESB 2014), a avaliação de impactos sociais, que é geralmente realizada no âmbito dos estudos ambientais, “aumenta a legitimidade do empreendimento, e pode facilitar o processo de implantação, removendo as incertezas do processo, tanto da comunidade como do empreendedor”.

Além desses benefícios, de acordo com a Agência Canadense de Avaliação Ambiental (Canadian Environmental Assessment Agency), a avaliação de impacto permite uma melhor tomada de decisão sobre empreendimento, com diversos benefícios, incluindo oportunidade para participação pública, maior proteção para a saúde humana, redução de riscos de danos ou desastres ambientais etc.

No entanto, apesar de se demonstrar como um importante fator no planejamento das atividades e projetos, onde se busca identificar os impactos ambientais de forma a otimizar recursos, minimizar externalidades e passivos, em geral, a AIA ainda possui fragilidades por ainda ser usada apenas para obtenção de uma certificação ambiental e não como um meio a proteção do ambiente e desenvolvimento sustentável.

A AIA não se resume, tampouco, à alocação de atributos e análises subjetivas, adotando-se matrizes ou listas simplificadas, pois a interação, composição, reverberação, sinergia e cumulatividade dos impactos no ambiente é existente e deve ser minimamente entendida. Portanto, há necessidade de estruturar a AIA em etapas de preparação, planejamento e entendimento acerca da atividade e do meio que cercam as atividades e projetos.

Como comentado anteriormente, apesar da sua capacidade de aperfeiçoar projetos e assegurar a realização de gestão ambiental efetiva dos projetos de desenvolvimento, antecipar solução de problemas, garantir a compatibilidade do uso dos recursos naturais para a atual e futuras gerações, este instrumento padece da falta instruções técnicas que possam estabelecer critérios robustos o suficiente para a devida aplicação do instrumento de forma com que seja possível atingir seus objetivos.

Resultados insatisfatórios nas AIAs devido à ausência de instrução técnica adequada geram fragilidades no licenciamento ambiental, além da ideia associada que não passa de uma burocracia demasiadamente demorada e que inviabiliza a agilidade das atividades econômicas.

Atualmente, a AIA é contemplada nos Termos de Referência (TR) para os estudos ambientais aplicáveis ao licenciamento, sejam eles Termos padrões para tipologias já conhecidas disponibilizados pelos órgãos ambientais ou sejam aqueles Termos elaborados por demanda e específicos para determinados empreendimentos, a depender da sua complexidade ou ausência de instrumento similar.

Assim, já identifica-se que a AIA sendo normalizada de forma aleatória, sem maiores detalhamentos para a adoção de ferramentas, métodos, etapas de execução ou atributos, inserida nos Termos de Referência que flutuam a depender do empreendimento, potencialmente apresentará fragilidades no seu propósito como instrumento de defesa ambiental.

Essa inconsistência e indefinição, desde o percurso inicial do licenciamento ambiental demonstrado pelos TRs, permeiam as precariedades dos estudos de impacto referentes e comprometem uma avaliação séria e rigorosa dos impactos. Nesse sentido, Siqueira-Gay et al. (2019) destacam que “os Estudos de Impacto Ambiental precisam de diretrizes detalhadas para aprimorar os estudos relacionados a interações potenciais entre os impactos”, chamando atenção para a preparação dos próprios TRs. O caso em tela demonstra os problemas de distanciamento entre os trabalhos teórico conceituais da ciência e a prática e aplicação profissional da AIA, destacados por Morgan (2012, apud SANCHEZ, 2017)

No Brasil, institucionalmente, não há regulamentação própria para uma Avaliação de Impactos. A Resolução do Conama nº1/1986 sugere/recomenda que se considere, na análise dos impactos e suas alternativas, a descrição de “suas

propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais” (CONAMA, 1986 apud. Onofre et al 2022).

A ausência da regulamentação de AIA, obviamente considerando-se outros fatores, mas primordialmente, uma vez que a AIA é a gênese da discussão e entendimentos sobre o potencial poluidor das atividades humanas, traz efeitos não apenas nas conclusões acerca dos impactos, mas nos demais componentes do sistema de licenciamento ambiental.

Há artigos tratando de fragilidades na participação da sociedade civil, em especial de povos indígenas (Hochstetler, 2011; Jaichand; Sampaio, 2013); as incertezas nos estudos (Sousa Júnior; Reid, 2010); a capacidade de mitigação de efeitos negativos (Berchin et al. 2015), tais como o deslocamento de populações locais e indígenas, o colapso da pesca e os impactos na saúde da população (Fearnside, 1999; Monosowski, 1990). Na fase de acompanhamento, Massoli e Borges (2014) verificam que as propostas de programas ambientais delineadas pelo EIA da UHE Estreito, no rio Tocantins, não foram suficientes para atenuar os impactos ambientais do empreendimento. Ainda, Aledo et al. (2015) exploram os impactos sociais das barragens de Porto Primavera e Rosana a partir de mapas causais. Ainda, Aledo et al. (2015) exploram os impactos sociais das barragens de Porto Primavera e Rosana a partir de mapas causais, políticas voltadas à sustentabilidade na cidade de Itabira e concluem que muitas iniciativas já foram implementadas. Tais iniciativas, porém, estão marcadas pela fragmentação e pela falta de monitoramento, o que não permite inferir as contribuições à sustentabilidade que foram, de fato, implementadas em decorrência do licenciamento ambiental. No que diz respeito à análise de riscos no processo de licenciamento ambiental, poucos são os estudos dedicados ao tema. Montaño e Souza (2008) mostram que em empreendimentos considerados perigosos, os fatores de risco não são devidamente levados em consideração (SANCHEZ et al. 2017)

Glasson e Salvador (2000, apud SANCHEZ, 2017) evidenciam que, embora a legislação seja bem estruturada, pode-se elencar diferentes problemas como: baixa capacitação dos profissionais, ausência ou deficiência de definição de escopo e outras fragilidades, além da identificação de lacunas entre procedimentos e prática.

Neste sentido, o item a seguir apresenta a metodologia proposta para a avaliação dos potenciais impactos relacionados às atividades genéricas

potencialmente poluidoras, abordando os atributos de avaliação, especialmente a cumulatividade e sinergismos, tão necessários e pouco considerados, inclusive pelos Termos de Referência adotados pelos órgãos ambientais quando da exigência dos Estudos Ambientais. A oportunidade ora apresentada poderia ser considerada para a estruturação de Instrução Normativa, Resolução ou ato legal que regulamentasse critérios, práticas, etapas, ferramentas e, especialmente, os atributos a serem considerados em estudos ambientais quando da realização da AIA.

## **5. PROPOSTA DE EXECUÇÃO DE AIA GENÉRICA**

O presente item como objetivo principal fornecer um guia prático e simplificado para a execução de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) como ferramenta de gestão ambiental. Além disso, visa destacar os atributos contemporâneos e aplicáveis a uma ampla gama de empreendimentos e atividades, independentemente da fase em que se encontram.

Este guia não apenas delinea o passo a passo para a realização eficaz de uma AIA, mas também enfatiza a adaptabilidade e flexibilidade dessa abordagem em diferentes contextos. Os atributos destacados são concebidos para serem pertinentes e úteis em diversas situações, garantindo uma aplicabilidade ampla.

Entre os benefícios do padrão proposto, destaca-se a capacidade de fornecer uma análise abrangente e holística dos potenciais impactos ambientais de um projeto ou atividade. Além disso, promove a identificação precoce de medidas de mitigação e compensação, contribuindo para a tomada de decisões mais informadas e sustentáveis desde as fases iniciais de planejamento até a implementação.

Essa abordagem dinâmica e adaptável não apenas atende aos requisitos regulatórios, mas também fomenta uma cultura de responsabilidade ambiental e social, promovendo práticas de desenvolvimento sustentável em todos os setores e atividades.

### **5.1 Preparação da AIA**

Para a identificação dos impactos ambientais do empreendimento torna-se imprescindível o pleno entendimento do funcionamento e da caracterização do Empreendimento, o qual, integrado com os resultados obtidos no Diagnóstico Ambiental, fornece a base para a identificação e avaliação dos impactos ambientais e

subsídia a proposição de medidas de controle, mitigadoras, compensatórias ou de monitoramento.

Desta feita, a AIA requer um planejamento para que as etapas de construção do entendimento sejam feitas de forma interativa e conclusiva. Assim, é importante que a AIA seja precedida e realizada considerando as etapas sugeridas abaixo:

1. Gerar entendimento da atividade: Etapa necessária para conhecer as ações geradoras de impacto: Sánchez (2006, p. 181) descreve que “as ações ou atividades são as causas, enquanto os impactos são as consequências sofridas (ou potencialmente sofridas) pelos receptores ambientais (...). Os mecanismos ou os processos que ligam uma causa a uma consequência são os efeitos, os aspectos ou processos ambientais, conforme se prefira empregar um ou outro termo (...)”. Assim, as ações geradoras de impactos constituem as atividades e obras necessárias para a implantação e operação do empreendimento, podendo ser consideradas suas variáveis, uma vez que estão relacionadas à sua natureza e porte. Se não implantado, etapas construtivas e operacionais com base nas premissas do projeto; se já implantado, considerar os resultados ambientais existentes associados com a performance operacional da atividade.
2. Gerar conhecimento acerca do meio ambiente do entorno: levantamento de dados secundários ou primários quando disponíveis e estruturá-los de forma acessível para a equipe técnica, podendo ser organizada por meio temático ou assunto de interesse.
3. Realizar avaliação preliminar de impactos para definição de área de estudo e meios potencialmente impactados:
  - a. Matriz simples e discussão Ad Hoc com a equipe multidisciplinar, composta também pelos responsáveis pelo projeto e/ou atividade
  - b. Lista consensuada de hipóteses de potenciais alterações ambientais a serem verificadas in loco e definição dos meios

a serem investigadas. Por exemplo, caso a atividade preveja lançamento de água direto em solo em área vegetada, avaliar a possibilidade de alteração no regime hidrológico da área, potenciais de inundação, impactos sobre a vegetação, acumulação de metais, definição de Background Ambiental.

4. Planejar e preparar o diagnóstico ambiental: Com base na lista de hipóteses, definir a abrangência da área de estudo para dimensionar a coleta de dados primários para verificação da ocorrência potencial do impacto, completar a base de dados secundários e configurar as primeiras correlações entre o meio ambiente e as atividades/projeto sob análise.
5. Executar os diagnósticos: A realização dos diagnósticos tanto deverá servir para geração de conhecimento acerca da qualidade ambiental atual como para entender como a atividade poderá vir a alterar esta qualidade ambiental. Por essa razão, é imprescindível que o diagnóstico seja executado pela mesma equipe multidisciplinar que participou do entendimento prévio dos impactos bem como concluirá acerca deles.
6. Revisar a AIA preliminar: se identificados impactos não inicialmente observados, ou mesmo se os atributos sofrerem alterações significativas. Deverão ser adotadas ferramentas estatísticas, modelagens, verificação de atendimento a limites legais, etc.
7. Revisar o Conceito do projeto a partir do entendimento acerca dos impactos: caso a AIA traga entendimentos acerca da melhoria do projeto, que podem incluir controles ambientais adicionais, mudança nas etapas e métodos construtivos, necessidade de realocação de áreas ou frentes de expansão.
8. Revisão da AIA com retrofit e redesenho do projeto inicial com elaboração dos planos de controle, bem como revisão dos controles atuais da atividade existente, quando aplicável.
9. Elaboração da AIA final com a determinação da significância dos impactos e áreas de influência

## 10. Propor as devidas medidas de controle, gestão e monitoramento ambiental

Os métodos de avaliação de impacto ambiental podem ser usados como referência para pesquisas ambientais para determinar com mais precisão a importância das mudanças ambientais. Eles também são utilizados para padronizar e facilitar o manuseio do ambiente físico. Esses métodos de AIA podem ser associados conforme as atividades mais apropriadas para seu uso. Dentre eles destacam-se: AD HOC, Método Checklist, Matrizes de Interação, Redes de Interações, Superposição de Cartas, Modelos de Simulação, Metodologias Quantitativas e AMBITEC – AGRO (WESTMAN,1987).

Além disso, recomenda-se a realização de AIA a cada 5 anos ou 10 anos, conforme o ciclo do tempo de validade da Licença Ambiental ou a estabilização dos efeitos da atividade no meio, para fins de planejamento orçamentário da atividade ou projeto e assim adequar e ajustar a realidade com a capacidade de controle ambiental, considerando expansões, modificações e inovações tecnológicas que possam trazer melhores resultados ambientais.

Como apresentado acima, a identificação e avaliação dos potenciais impactos ambientais deve ser baseada na característica do empreendimento, no predicado socioambiental da região, além da experiência dos profissionais envolvidos no estudo.

Deste modo, a identificação dos potenciais impactos observados deverá ser obtida a partir da interação entre as ações impactantes ou geradoras de impactos (aspectos/atividade) e os componentes ambientais potencialmente envolvidos.

### **5.2 Proposta de Atributos para a determinação de significância de Impactos**

Uma vez identificados os potenciais impactos ambientais, o passo metodológico subsequente foi a determinação dos atributos que serão considerados para avaliação deles e a determinação de sua significância. Essa etapa na AIA é importante para que seja possível desenvolver e atribuir os respectivos controles ambientais com a sua proporcionalidade atendida, ou seja, impactos ambientais mais significativos requerem controles ambientais mais robustos ou estratégicos para sua

mitigação. Para tanto foram adotadas definições baseadas em Sánchez (op cit), a saber:

- **NATUREZA:**

**Positiva:** resultam em efeitos positivos sobre os fatores e ou parâmetros ambientais, ou seja, na melhoria da qualidade ambiental;

**Negativa:** resultam em efeitos negativos sobre os fatores e ou parâmetros ambientais, ou seja, em prejuízo da qualidade ambiental; e

- **INCIDÊNCIA:**

**Direta:** resultantes de uma simples e direta relação de causa (ação geradora de impacto) e efeito (impacto ambiental). Também chamado de impacto de 1ª ordem; e

**Indireta:** resultam de uma reação secundária em relação à intervenção, ou quando fazem parte de uma cadeia de reações, ou seja, impactos de 2ª ou 3ª ordens.

- **DURAÇÃO:**

**Temporário:** se manifestam durante um período ou uma fase do empreendimento, e cessam quando da findada da ação geradora;

**Permanente:** representam a alteração definitiva do meio, ou seja, uma vez realizada a intervenção, os efeitos não cessam de se manifestar em horizonte temporal conhecido ou só cessam com a desativação do empreendimento; e

**Cíclico:** representam alterações que normalmente estão relacionadas a atividades que ocorrem de forma intermitente.

- **TEMPORALIDADE:**

**Curto Prazo:** se manifestam imediatamente ou após um curto período em relação à ocorrência da intervenção geradora do impacto;

**Médio Prazo:** se manifestam alguns meses após a ação geradora do impacto; e

**Longo Prazo:** se manifestam anos após a ocorrência da intervenção geradora do impacto.

▪ **ABRANGÊNCIA TERRITORIAL:**

**Local:** alteração se restringe aos limites das áreas de intervenção do empreendimento (ADA) e ou suas imediações (AID); e

**Regional:** alteração inserida nos limites da Área de Influência Indireta (AII).

▪ **REVERSIBILIDADE:**

**Reversível:** aqueles em que o meio afetado retorna às condições originais ou similares, uma vez cessada a ação geradora do impacto ou implantada ação corretiva; e

**Irreversível:** aqueles em que o meio afetado não retorna às condições originais ou similares, mesmo quando cessada a ação geradora do impacto ou implantada ação corretiva.

▪ **POSSIBILIDADE DE MITIGAÇÃO:**

**Mitigável:** comportam medidas para reduzir ou eliminar os efeitos da intervenção sobre determinado componente ambiental;

**Não mitigável:** não comportam medidas para reduzir ou eliminar (preventiva ou corretivamente) efeitos da ação sobre determinado componente ambiental, sendo então obrigatoriamente passíveis de compensação; e

**Potencializável:** comportam medidas para a potencialização dos efeitos de um impacto positivo (benéfico) sobre um determinado componente ambiental.

▪ **PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA:**

**Certa:** quando não há incerteza sobre a ocorrência do impacto, ou, no presente caso, com o empreendimento já em operação, quando o impacto é perceptível e identificado;

**Provável:** quando, baseado em casos similares e na observação de projetos semelhantes, estima-se que é provável que o impacto ocorra, sem, contudo, afirmar-se tal ocorrência. No presente caso – empreendimento em operação - a ocorrência do impacto não é identificada ou perceptível.

- **CUMULATIVIDADE E SINERGISMO:**

**Impacto Cumulativo e Não Sinérgico:** impacto ambiental que se acumula no tempo ou espaço, resultando de uma combinação de efeitos decorrentes de uma ou diversas ações. Não apresenta potencial de reagir e desencadear novos impactos.

**Impacto Cumulativo e Sinérgico:** impacto ambiental que se acumula no tempo ou espaço, resultando de uma combinação de efeitos decorrentes de uma ou diversas ações e apresenta reação entre impactos diferentes do mesmo projeto ou de projetos diferentes que dá origem a outro impacto

**Impacto Não Cumulativo e Não Sinérgico:** Impacto não apresenta interação ou cumulatividade com outros impactos.

**Impacto Não Cumulativo e Sinérgico:** Refere-se a um impacto ambiental de intensidade muito baixa, que não possui potencial de somatizar ou incrementar outros impactos, mas que é proveniente de uma atividade que ocorre em concomitância com outras.

- **SIGNIFICÂNCIA:**

**Baixa:** o impacto apresenta Baixa importância na alteração do fator ambiental avaliado e para o ambiente que está inserido;

**Média:** o impacto apresenta Média importância na alteração do fator ambiental avaliado e para o ambiente que está inserido;

**Alta:** o impacto apresenta Alta importância na alteração do fator ambiental avaliado e para o ambiente que está inserido.

- **MAGNITUDE**

A magnitude de um impacto reflete o grau de alteração da qualidade ambiental do meio objeto da avaliação, sendo caracterizada a partir da valoração dos atributos dos impactos, resultante da média da soma dos pesos de cada atributo.

Para definição da magnitude, nesta avaliação, foram considerados os seguintes atributos: duração, temporalidade, abrangência territorial, reversibilidade, possibilidade de mitigação, probabilidade de ocorrência, cumulatividade e sinergismo e significância.

Para cada atributo foram adjudicados pesos - definidos a partir da experiência da autora (PINHEIRO, 2023) e considerando as características do empreendimento e das condições ambientais globais de forma a gerar um modelo matemático para a definição da magnitude do impacto.

A atribuição de pesos para atributos na avaliação de impactos ambientais é uma prática fundamental para garantir uma análise mais precisa e equilibrada dos efeitos de determinado empreendimento ou atividade sobre o meio ambiente. Essa abordagem considera que nem todos os impactos ambientais têm o mesmo grau de importância ou gravidade, sendo necessário distinguir entre eles para tomar decisões informadas e eficazes. Através da atribuição de pesos, é possível priorizar os impactos que representam maiores riscos ou danos para os ecossistemas, recursos naturais e comunidades locais, direcionando a atenção e os recursos para as áreas mais críticas.

Além disso, a atribuição de pesos permite uma abordagem mais transparente e objetiva na avaliação dos impactos, ajudando a evitar vieses ou interpretações subjetivas por parte dos avaliadores. Dessa forma, ao atribuir pesos para os atributos na avaliação de impactos ambientais, é possível garantir uma análise mais robusta e confiável, que orienta a tomada de decisões responsáveis e sustentáveis em relação ao uso e ocupação do meio ambiente. O peso de cada atributo, assim como o resultado desta média, a qual pondera a magnitude dos impactos, pode ser observado no Quadro 1 a seguir:

**Quadro 1 – Atributos aplicáveis à AIA. Fonte: A Autora, 2023.**

<b>Atributos</b>	<b>Avaliação do Atributo</b>	<b>Peso</b>
Natureza	Positiva (P)	-
	Negativa (N)	-
Incidência/Origem	Direta (DIR)	-
	Indireta (IND)	-
Duração	Temporário (T)	1
	Permanente (P)	3
	Cíclico (C)	2
Temporalidade	Curto Prazo (CP)	2
	Médio Prazo (MP)	2
	Longo Prazo (LP)	1
Abrangência Territorial	Local (LOC)	2
	Regional (REG)	3
Reversibilidade	Reversível (R)	1
	Irreversível (I)	3
Probabilidade de Ocorrência	Certa (C)	3
	Provável (P)	1
Possibilidade de Mitigação	Mitigável (MIT)	1
	Não Mitigável (NMIT)	3
	Potencializável (POT)	3
Cumulatividade e Sinergismo	Cumulativo e Sinérgico (CS)	3
	Cumulativo e Não Sinérgico (CNS)	2
	Não Cumulativo e Não Sinérgico (N)	1
Significância	Baixa (B)	1
	Média (M)	2
	Alta (A)	3
<b>Magnitude</b>	<b>Intervalo de Magnitude (média das somas dos atributos)</b>	
	Baixa (B)	1,1 a 1,8
	Média (M)	1,9 a 2,4
	Alta (A)	2,5 a 3,1

### 5.3 Etapas Subsequentes

Após a fase inicial de identificação e avaliação dos impactos ambientais, as etapas subsequentes da AIA incluem a definição da área de influência e elaboração de medidas de mitigação e compensação. Esta etapa envolve o desenvolvimento de

estratégias e planos destinados a reduzir ou eliminar os impactos adversos identificados durante a avaliação.

A definição da área de influência é um dos produtos de interesse da AIA. Conforme o artigo 5º da Resolução CONAMA 01/86, o EIA deve conter a definição dos limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza.

São comumente considerados nos estudos três áreas, ou seja:

- Área Diretamente Afetada (ADA)- corresponde à área que sofrerá a ação direta da implantação e operação do empreendimento.
- Área de Influência Direta (AID)- corresponde à área que sofrerá os impactos diretos de implantação e operação do empreendimento.
- Área de Influência Indireta (AII)- corresponde à área real ou potencialmente sujeita aos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento.

Para um mesmo nível de abordagem poderão eventualmente ser definidos diferentes limites geográficos para os estudos dos meios físico, biótico e socioeconômico.

As áreas de influência deverão ter seu critério de definição justificado valendo-se dos resultados da Avaliação de Impactos Ambientais, considerando os atributos e valoração final e deverão ser apresentadas na forma de mapas em escala compatível com o empreendimento e seus impactos.

A definição da área de influência em uma Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é de extrema importância por várias razões, tais como:

- Compreensão abrangente dos impactos: A delimitação da área de influência permite uma análise abrangente dos potenciais impactos que um empreendimento ou atividade pode gerar em seu entorno. Isso ajuda a identificar não apenas os impactos diretos, mas também os indiretos e cumulativos.
- Identificação das partes interessadas: Ao definir a área de influência, é possível identificar as comunidades, ecossistemas e recursos naturais que podem ser afetados pelo empreendimento. Isso ajuda

na identificação das partes interessadas que precisam ser consultadas e envolvidas no processo de tomada de decisão.

- Planejamento de medidas de mitigação: Com base na definição da área de influência, é possível planejar e implementar medidas de mitigação adequadas para minimizar os impactos ambientais negativos. Isso pode incluir a criação de zonas de proteção, programas de monitoramento ambiental e planos de recuperação de áreas degradadas.

Em seguida, ocorre a elaboração de um relatório final da AIA, que deverá ser integrado ao estudo ambiental que subsidiará o pedido de licença e que compila todos os resultados da avaliação, incluindo a descrição dos impactos identificados, as medidas de mitigação propostas e uma análise da viabilidade ambiental do projeto. Este relatório é submetido às autoridades competentes para revisão e aprovação.

Após a aprovação do relatório final, segue-se a implementação das medidas de mitigação e compensação, conforme descrito no documento. Durante esta fase, é crucial monitorar continuamente os impactos ambientais do projeto e avaliar a eficácia das medidas implementadas.

Por fim, recomenda-se realizar uma revisão pós-implantação para avaliar o desempenho ambiental do projeto após sua conclusão e identificar lições aprendidas para projetos futuros. Esta etapa fecha o ciclo da Avaliação de Impacto Ambiental, garantindo a integridade ambiental e a sustentabilidade do empreendimento ao longo do tempo.

## **6. CONCLUSÕES**

O licenciamento ambiental é um processo regulatório em que órgãos ambientais avaliam e autorizam a instalação, ampliação ou operação de empreendimentos que possam causar impactos ambientais. Esse processo envolve a análise técnica dos estudos de impacto ambiental, a definição de condicionantes para minimizar impactos negativos e a emissão de licenças ambientais conforme a legislação vigente.

A (AIA) emerge como uma etapa fundamental no contexto do licenciamento ambiental, em consonância com os princípios constitucionais que regem a proteção ambiental no Brasil. Nesse sentido, a AIA se alinha especialmente aos princípios da

prevenção, precaução e do poluidor-pagador, consagrados na Constituição Federal de 1988.

Ao antecipar e identificar os potenciais impactos de empreendimentos sobre o meio ambiente, a AIA possibilita a adoção de medidas preventivas e mitigatórias, fornece informações essenciais para subsidiar as autoridades competentes na concessão ou indeferimento de licenças ambientais, alinhadas ao princípio da prevenção, que busca evitar danos ambientais antes mesmo que ocorram.

Além disso, ao considerar a incerteza científica e a possibilidade de danos irreversíveis, a AIA atua em conformidade com o princípio da precaução, garantindo que decisões sobre o licenciamento ambiental sejam tomadas levando em conta a proteção do meio ambiente, mesmo diante de incertezas científicas. Por fim, ao exigir que o empreendedor seja responsável pelos custos ambientais decorrentes de suas atividades, a AIA reflete o princípio do poluidor-pagador, incentivando a internalização dos custos ambientais e promovendo a sustentabilidade econômica. Assim, a integração da AIA no processo de licenciamento ambiental não apenas atende aos requisitos legais, mas também fortalece a aplicação dos princípios constitucionais de proteção ambiental, assegurando uma abordagem mais eficaz e sustentável na gestão dos recursos naturais.

A avaliação de impacto ambiental (AIA) se consolidou como uma ferramenta crucial para a gestão ambiental em todo o mundo, demonstrando sua eficácia na prevenção da degradação ambiental e na melhoria da qualidade de vida humana. A AIA proporciona informações essenciais para a tomada de decisões sobre a viabilidade ambiental de projetos, permitindo identificar problemas desde a etapa inicial do ciclo de um projeto e introduzir melhorias ambientais, evitando, mitigando e compensando os efeitos adversos.

Estudos realizados mostram que a AIA tem o potencial de gerar mudanças significativas nos projetos, com modificações frequentes durante o processo de avaliação. Além disso, a avaliação de impactos sociais, muitas vezes integrada aos estudos ambientais, contribui para a legitimidade dos empreendimentos e facilita sua implementação.

No contexto brasileiro, a AIA é parte integrante do licenciamento ambiental, visando garantir uma gestão ambiental eficaz dos projetos de desenvolvimento. As

fases de licenciamento, que incluem a concessão de licenças prévia, de instalação e de operação, são fundamentais para assegurar o cumprimento dos requisitos ambientais ao longo do ciclo de vida do empreendimento.

No entanto, apesar dos avanços e benefícios proporcionados pela AIA, ainda há desafios a serem enfrentados. A falta de instruções técnicas robustas e a necessidade de uma abordagem mais abrangente e sistemática na avaliação dos impactos ambientais são questões a serem consideradas. A AIA não deve ser vista apenas como um requisito para obtenção de certificação ambiental, mas sim como uma ferramenta essencial para a proteção do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

Portanto, é crucial continuar aprimorando os métodos e abordagens da AIA, garantindo que ela seja utilizada de forma eficaz na identificação, avaliação e mitigação dos impactos ambientais, contribuindo assim para um desenvolvimento mais sustentável e equilibrado.

## 7. REFERÊNCIAS

ALEDO, A.; GARCÍA-ANDREU, H.; PINESE, J. **Using causal maps to support ex-post assessment of social impacts of dams.** *Environmental Impact Assessment Review*, v. 55, p. 84–97, 2015

BERCHIN, I. I.; GARCIA, J.; HEERDT, M. L.; MOREIRA, A. Q.; SILVEIRA, A. C. M.; GUERRA, J. B. S. O. A. **Energy production and sustainability: A study of Belo Monte hydroelectric power plant.** *Natural Resources Forum*, v. 39, n. 3-4, p. 224–237, 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA No 1, de 23 de janeiro de 1986.** Dispõe sobre a Avaliação de Impacto Ambiental. Disponível em: [Http:\www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm](http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA Nº 237, de 19 de dezembro de 1997.** Dispõe sobre o licenciamento ambiental.

CETESB, São Paulo. **Manual para elaboração de estudos para licenciamento com avaliação de impacto ambiental.** São Paulo, 2019.

FEARNSIDE, P. M. **Social Impacts of Brazil's Tucuruí Dam.** *Environmental Management*, v. 24, n. 4, p. 483–495, 1999

HOCHSTETLER, K. **The Politics of Environmental Licensing: Energy Projects of the Past and Future in Brazil.** *Studies in Comparative International Development*, v. 46, n. 4, p. 349–371, 2011.

JAICHAND, V.; SAMPAIO, A. A. **Dam and Be Damned: The Adverse Impacts of Belo Monte on Indigenous Peoples in Brazil.** *Human Rights Quarterly*, v. 35, n. 2, p. 408–447, 2013.

MASSOLI, E. C.; BORGES, F. Q. **Análise das externalidades geradas pela Usina Hidrelétrica de Estreito (MA) e o processo de desenvolvimento.** *Desenvolvimento em Questão*, v.12, n. 28, p. 251–278, 2014.

MONOSOWSKI, E. **Lessons from the Tucuruí experience.** *International Water Power and Dam Construction*, v. 42, n. 2, p. 29–34, 1990.

MONTAÑO, M.; SOUZA, M. P. **A Viabilidade Ambiental no Licenciamento de Empreendimentos Perigosos no Estado de São Paulo**. Engenharia Ambiental e Sanitária. v.13, n.4, p.435-442, 2008.

MORAES, C. D.; D'AQUINO, C. **Avaliação de impacto ambiental: uma revisão da literatura sobre as principais metodologias**. In: SIMPÓSIO DE INTEGRAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO SUL CATARINENSE, 5, 2016, Araranguá. Anais. Araranguá: [s.n], 2016

ONOFRE, ERICA; QUADROS, JULIANA; AZEVEDO, NATÁLIA. **A ausência de análise de impactos cumulativos no licenciamento ambiental do Complexo Industrial Portuário, Pontal do Paraná, litoral sul do Brasil**. Sustainability in Debate - Brasília, v. 13, n.3, p. 155-172, dec/2022

PINHEIRO, ERIKA F. PRA-10-012 - **Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais**. 2023.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 2013. São Paulo: Oficina de Textos. Acesso em: 31 jan. 2024.

SÁNCHEZ, LUIS ENRIQUE; DUARTE, CARLA GRIGOLETTO; DIBO, ANA PAULA ALVES. **O que diz a pesquisa acadêmica sobre avaliação de impacto e licenciamento ambiental no Brasil?** Ambiente & Sociedade n São Paulo v. XX, n. 1 n p. 245-278 n jan.-mar. 2017.

SILVA, MAYLI CRISTINY DE FREITAS. **Análise Dos Termos De Referência De Estudo De Impacto Ambiental Do Estado De Minas Gerais**. UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA. 2018.

SOUSA JÚNIOR, W. C.; REID, J. **Uncertainties in Amazon hydropower development: Risk scenarios and environmental issues around the Belo Monte dam**. Water Alternatives, v. 3, n. 2, p. 249–268, 2010.