

CIÊNCIAS DO AMBIENTE

Fascículo 6

Avaliação de Impacto Ambiental - AIA

Autores:

Cátia Araujo Farias

Tatiana Vieira de Moraes

Ozelito Possidônio de Amarante Junior

Celso Maran de Oliveira

© 2022 by Cátia Araujo Farias, Tatiana Vieira de Moraes, Ozelito Possidônio de Amarante Junior, Celso Maran de Oliveira
Direitos dessa edição reservados ao Centro de Estudos em Democracia Ambiental da Universidade Federal de São Carlos – CEDA/UFSCar
É proibida a reprodução total ou parcial desta obra sem a autorização expressa da Editora.
Capa e Projeto Gráfico: Matheus Mazini Ramos

Dados internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Amarante Junior, Ozelito Possidônio de; Oliveira, Celso Maran de (Organizadores).

Ciências do Ambiente; fascículo 6: Avaliação de Impacto Ambiental - AIA / Cátia Araujo Farias, Tatiana Vieira de Moraes, Ozelito Possidônio de Amarante Junior, Celso Maran de Oliveira - São Carlos: CEDA/UFSCar, 2022.

17 p. il.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-997083-7-4

1. Ambiente. 2. Energia. 3 Sustentabilidade. Farias, Cátia Araujo. I. Moraes, Tatiana Vieira. II. Amarante Junior, Ozelito Possidônio. III. Oliveira, Celso Maran. IV.



Centro de Estudos em Democracia Ambiental
Universidade Federal de São Carlos
Via Washington Luís, km 235 CEP: 13565-905.
São Carlos, SP. Brasil
Telefone: (16) 3306-6789
<http://www.ceda.ufscar.br>

AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

AIA

Cátia Araujo Farias, Tatiana Vieira de Moraes, Ozelito Possidônio de Amarante Junior
& Celso Maran de Oliveira

O que é AIA?

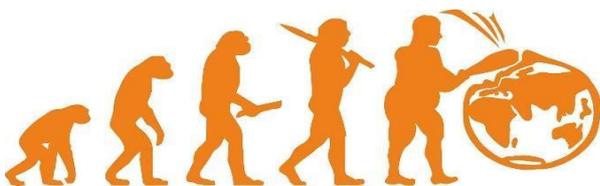
A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é uma metodologia de Gestão Ambiental, muito empregada para avaliar ou analisar os impactos ambientais ocasionados pelas atividades antrópicas que venham modificar ou que já modificou o meio ambiente.

A AIA, portanto, tem como finalidade projetar um cenário de impactos ambientais, negativos ou positivo, antes de se tomar qualquer decisão que venha causar danos significativos e degradação da qualidade ambiental. Neste sentido, é considerada como instrumento de *avaliação* do impacto ambiental. Quando o impacto ambiental já ocorreu, a AIA passa ter uma abordagem de *análise* de impacto ambiental.

Ação ou Atividade Antrópica

As ações do homem sobre o ambiente, considerando este constituído por tudo aquilo que nos cercam, *sejam as coisas que se veem e as que não se podem ver*, conforme já comentado no início da nossa jornada nas Ciências do Ambiente, podem provocar impactos ambientais, ocasionando cenários de grandes alterações. Essas alterações podem também gerar impactos positivos. Mas, vamos estudar esses impactos mais à frente...

Assista ao *documentário Meio Ambiente por Inteiro - Desafios Ambientais*, produzido pela TV Justiça Oficial, acessando ao [link](#).



(Fonte: [Pixabay](#))

O que é impacto ambiental?

O impacto de uma atividade humana sobre o meio ambiente é uma mudança (alteração) de uma situação ambiental existente, ou de equilíbrio, causada por esta atividade, onde os componentes ambientais (água, solo, fauna, flora, ecossistemas especiais, saúde ambiental) poderão ser afetados.

O impacto ambiental pode afetar positiva ou negativamente, a depender das alterações que proporcionem ao meio ambiente, sendo de primordial importância a sua avaliação.

Todo impacto ambiental está relacionado a uma atividade humana. Dessa maneira, é considerado antropocêntrico e sobre ele podemos destacar os seguintes aspectos:

a) O homem causa o impacto. b) O homem sofre as consequências do impacto.

Segundo Sanchez (2008), impacto ambiental é um desequilíbrio provocado pelo choque da relação homem com o meio ambiente. Qualquer interferência do homem vai ocasionar um impacto no seu meio. No vídeo que assistiu, deve ter observado algumas das interferências antrópicas no meio ambiente. Lembremos alguns exemplos tão evidentes e próximos de nós, como o desmatamento das florestas para a introdução de pastagens ou monoculturas e exploração da madeira, como ocorre na Amazônia Legal; criação de cidades para o desenvolvimento econômico local e mesmo regional. Essas ações, dentre outros fatores, são ações impactantes ao meio ambiente.



Pausa para reflexão:

Toda atividade humana gera algum um tipo de impacto. Como prever o tamanho desse impacto? A velocidade com que os impactos ambientais ocorrem é que vão determinar o grau e a magnitude de degradação ambiental.

No estudo sobre impacto ambiental é necessário analisá-lo sob algumas perspectivas. Assim, para determiná-los, devemos considerar: a regulamentação ambiental (**visão normativa**), como podem ser minimizados ou mitigados (**visão ecológica**), geridos (**visão econômica**) para então poder criar condições de sustentabilidade (**visão ética**) e garantir a sobrevivência das espécies futuras.

Vamos, então, aprofundarmos mais nestas perspectivas?

Visão normativa

A visão normativa vai exercer uma importante influência sobre as decisões tomadas na AIA, tendo em vista que as políticas públicas ambientais e as normas têm a função de comando e controle sobre o uso dos recursos naturais e, dessa forma, vão delinear esse uso, de maneira a reduzir as incertezas sobre investimentos ambientais, desenvolvendo mecanismos de sensibilização para os problemas ambientais e promovendo as condições para adoção de medidas de caráter preventivo, como a produção mais limpa.

Vejam um exemplo de normatização: a Resolução CONAMA 01/86. De acordo com o art. 1º da Resolução CONAMA 01/86, o impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o

bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota (flora, fauna e outros organismos); as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais. Percebemos, portanto, a dimensão do impacto ambiental e os meios em que podem ocorrer.

Visão Ecológica

A visão ecológica nos oferece condições de optar pela melhor alternativa de tecnologia e de localização da atividade antrópica que menos causa impacto ambiental ou que minimiza estes. Mas, como assim?

Poderemos selecionar a alternativa mais viável de uma ação impactante que cause menor interferência naquele local, desde que realizemos estudos e levantamentos dos impactos ambientais que podem ocorrer com a implantação e funcionamento de uma atividade ou empreendimento sobre o meio ambiente. A partir disso, é possível definir as alternativas de tecnologia e de localização mais viáveis do ponto de vista ecológico, optando por modificar algumas etapas do processo de implantação do empreendimento ou atividade, de maneira a adaptá-lo às alternativas ecologicamente corretas ou as que minimizem os impactos ambientais naquele ambiente.

Visão Econômica

A visão econômica vai auxiliar a adoção de medidas ambientais preventivas, uma vez que estas evitam custos elevados da correção de danos ambientais futuros. Neste sentido, a AIA assume a Gestão Ambiental como ferramenta de avaliação, propriamente dita, conforme já comentamos. Dessa maneira, pode conduzir, portanto, à adoção de medidas ambientais preventivas, por apresentarem custos relativamente menores quanto aos necessários na adoção de medidas ambientais corretivas que apresentam valores

maiores, geralmente relacionados a obras de contingências, além dos custos de manutenção e monitoramentos sucessivos já previstos durante a operacionalização do empreendimento ou atividade. Um outro fator é o desenvolvimento tecnológico, proporcionando a adoção de equipamentos mais eficientes e eficazes e menos impactantes ao meio ambiente, auxiliando na minimização dos custos. A preferência pelos produtos com baixo impacto ambiental conduz a um diferencial nos negócios e na competitividade de mercado.

Visão Ética

A visão ética está relacionada ao grau de conscientização do ator social responsável pela atividade ou empreendimento impactante. Esse comportamento está associado às outras duas visões (normativa e econômica), uma vez que a regulação ambiental, aliada à imposição de medidas preventivas em relação ao meio ambiente, tem sugerido grandes mudanças e relevantes ações de educação ambiental.

O reconhecimento do papel atual dos diversos atores sociais na sociedade moderna e o fortalecimento das premissas ambientais que se baseiam na sustentabilidade vêm direcionando os comportamentos quanto às interferências no meio ambiente (**Figura 1**).



Figura 1 - Atores sociais. (Fonte: Pixabay)



Pausa para explicação.

A AIA possibilita levar alternativas de melhor resolução ambiental....um minuto da história dessa ferramenta de Gestão Ambiental:

O principal marco histórico da AIA surgiu nos Estados Unidos da América, com a Lei Federal, “National Environmental Policy Act of 1969”- NEPA. Esse diploma legal estabeleceu a obrigação de ser incluída em toda proposta legislativa e, em qualquer outra ação governamental ou não, de efeito significativo sobre a qualidade ambiental, uma avaliação dos impactos ambientais decorrentes das atividades antrópicas. A partir de então, a AIA tornou-se ferramenta de identificação e análise desses possíveis impactos ambientais.

No Brasil, a ferramenta de gestão AIA pode ser apresentada ainda que de forma embrionária, quando surgiu a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). Posteriormente, com a edição da Resolução CONAMA 01/1986, e outras resoluções complementares, é que se estabeleceu as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Assim, com a Resolução CONAMA 01/86, os Estados e os Municípios puderam estabelecer a AIA em seus ordenamentos jurídicos, completando-a segundo as necessidades regionais e locais.

A AIA, pelos estudos que discrimina sobre os impactos ambientais advindos da relação entre o meio ambiente e as necessidades de desenvolvimento econômico, tem sido eleita como o principal instrumento de realização preventiva de controle ambiental e disciplina jurídica pela PNMA (FINK; ALONSO; DAWALIBI, 2004). Nesse sentido, portanto, corresponde a uma ferramenta de política ambiental, de caráter preventivo, constituída de uma série de procedimentos sistemáticos capazes de realizar os exames necessários para identificar os possíveis impactos ambientais de novos empreendimentos, projetos, planos, programas e políticas ambientais (SANCHEZ, 2010; ROCHA; GARCIA; ATAÍDES, 2001; ROVERE, 1992; ROCHA, 1997).

Assista ao programa Diálogos na USP, com o tema: **Política e Meio Ambiente**, produzido pelo Canal USP, acessando ao [link](#).

Características da AIA

Segundo Sanchez (2010), o processo de AIA apresenta as seguintes características:

- Representa um conjunto estruturado de procedimentos que segue uma formulação normativa.
- É regido por lei ou regulamentação específica.
- É documentado. Exemplo: Elaboração de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA-RIMA), há pareceres de análise técnica, atas de consultas/audiências públicas, dentre outros.
- Envolve vários atores sociais, como o proponente de uma ação impactante; a autoridade responsável pela análise do impacto; o consultor; o público-alvo, assim como os diversos grupos sociais afetados.
- Analisa a viabilidade ambiental de uma proposta. É neste aspecto que se concentra toda a finalidade do procedimento da AIA, tendo em vista que os procedimentos e exigências no processo têm como objetivos atender a viabilidade ambiental do empreendimento ou da atividade.

Objetivos da AIA

Segundo a Associação Internacional de Avaliação de Impactos (IAIA, 1989), os objetivos da AIA são:

- Assegurar que as considerações ambientais sejam explicitamente tratadas e incorporadas ao processo decisório.
- Antecipar, evitar, minimizar ou compensar os efeitos negativos relevantes biofísicos, sociais e outros.
- Proteger a produtividade e a capacidade dos sistemas naturais, assim como os processos ecológicos que mantêm suas funções.
- Promover o desenvolvimento e otimizar o uso e as oportunidades de gestão de recursos.

Etapas da AIA

De modo geral, os procedimentos na AIA apresentam três etapas básicas em que cada uma agrupa-se em diferentes atividades, as quais são analisadas pelo órgão ambiental responsável. Exemplo: IBAMA/CETESB/Sema/MA/Secretaria de Meio Ambiente Municipal).

1. **Etapa Inicial:** nesta etapa, determina-se a necessidade de avaliar de maneira detalhada os impactos ambientais de uma futura ação/atividade/empreendimento impactante. Caso seja necessária a verificação dos impactos ambientais, define-se o alcance e a profundidade dos estudos necessários.
2. **Etapa de Análise Detalhada:** essa etapa é aplicada quando a atividade futura tenha potencial risco de causar impactos ambientais relevantes, como contaminação de águas subterrânea ou de superfície, dentre outros.
3. **Etapa de Pós-aprovação:** essa etapa posterior ocorre no caso de a decisão ter sido favorável à implantação da ação/atividade/empreendimento analisado, conduzida com o monitoramento e o acompanhamento dos impactos.

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

A elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) representa a atividade central do processo de AIA.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) tem por objeto avaliar as proporções das possíveis alterações que uma atividade ou empreendimento, público ou privado, pode ocasionar ao meio ambiente. Trata-se de um meio de atuação preventiva, que visa a evitar as consequências danosas sobre o ambiente (SILVA, 2007).

O EIA/RIMA é exigido para a instalação de obra, empreendimento ou atividade potencialmente causador de **significativa degradação do meio**

ambiente (Veja o art. 225, §1º, IV, da Constituição de 1988). Com esses documentos é iniciado o processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade.

Muito embora não seja simples conceituar significativamente degradação do meio ambiente, na prática, emprega-se a lista de atividades modificadoras do meio ambiente e empreendimentos prevista na Resolução CONAMA 01/86, submetendo-os à elaboração de EIA/RIMA para o licenciamento ambiental. Há outros tipos de estudos específicos com o mesmo propósito, como o Estudo Ambiental Simplificado (EAS) ou Relatório Ambiental Simplificado (RAS), Relatório de Controle Ambiental (RCA).

O licenciamento ambiental é o procedimento administrativo destinado a licenciar atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental (Veja o art. 2º, I, da Lei Complementar nº 140/2011).

O interessado em realizar o requerimento de licença ambiental ao órgão ambiental licenciador, deve apresentar a documentação inicial, que consiste no projeto do empreendimento ou atividade e o plano de trabalho. O órgão licenciador, por sua vez, realizará uma avaliação inicial da documentação apresentada e, assim, verificará se o empreendimento ou a atividade é potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente analisando a legislação ambiental e normas. Em caso positivo, o requerente da licença ambiental deverá apresentar o EIA.

Assista ao Webinar ***Principais Aspectos do Licenciamento Ambiental Municipal***, que foi ministrado por Andrea Struchel em 12/5/2016, uma da iniciativa da Editora Oficina de Textos, acessando ao [link](#).

A Tabela 1 contém a **lista de alguns dos empreendimentos e atividades, segundo a**

Resolução CONAMA 01/86, as quais dependem da prévia elaboração do EIA/RIMA.

Tabela 1. Lista de alguns empreendimentos e atividades que dependem de elaboração prévia de EIA/RIMA.

Estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento	Obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos
Qualquer atividade que utilize carvão vegetal, em quantidade superior a dez toneladas por dia.	Projetos urbanísticos, acima de 100ha. ou em áreas consideradas de relevante interesse ambiental
Portos e terminais de minério, petróleo e produtos químicos	Linhas de transmissão de energia elétrica, acima de 230KV
Exploração econômica de madeira ou de lenha, em áreas acima de 100 hectares	Oleodutos, gasodutos, minerodutos, troncos coletores e emissários de esgotos sanitários
Extração de minério	Aeropostos
Ferrovias	Extração de combustível fóssil
Distritos industriais e zonas estritamente industriais - ZEI	Complexo e unidades industriais e agroindustriais
Usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária, acima de 10MW	Aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos

Fonte: Resolução CONAMA 01/86.

O EIA, portanto, deve ser elaborado **antes** da instalação do empreendimento ou da atividade de significativa degradação do meio ambiente.

Para a elaboração do EIA, o órgão ambiental licenciador entrega ao requerente da licença um **Termo de Referência**, que é instrumento orientador com a finalidade de fornecer subsídios genéricos capazes de nortear a elaboração do EIA para o diagnóstico da qualidade ambiental atual da área de implantação do empreendimento ou atividade.

A elaboração do EIA deve ser realizada por **equipe multidisciplinar** habilitada (**Figura 2**), ou

seja, profissionais especialistas nas diversas áreas do conhecimento para identificar e classificar os tipos de impactos com a menor subjetividade possível. Assim, há uma garantia de avaliação dos impactos ambientais nos meios físico, biótico e antrópico, considerando as áreas de conhecimento relacionadas aos respectivos meios observados.



Figura 2 - Equipe multidisciplinar de peritos em vistoria na área de Bento Gonçalves-MG após o rompimento da barragem de Brumadinho (Fonte: Cátia Farias).

O EIA possui as seguintes diretrizes gerais (Veja o art. 5º da Resolução CONAMA 01/86):

- Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto.
- Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade.
- Definir os 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.
- Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.

Para identificar e avaliar os impactos ambientais ocasionados nas fases de implantação e operação do empreendimento ou atividade, é necessário

realizar o estudo do ambiente, gerando o **diagnóstico ambiental** daquele local ou área destinada à atividade antrópica, bem como conhecer os **tipos de impactos** a partir de uma classificação.

O conteúdo mínimo de um EIA, compreende os seguintes itens:

- Diagnóstico ambiental.
- Análise dos impactos ambientais.
- Medidas mitigadoras, potencializadoras e compensatórias.
- Programas de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos.

Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto: compreende a completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área de influência. No diagnóstico devemos considerar o meio físico, o meio biológico e os ecossistemas naturais, bem como o meio socioeconômico.

As áreas de influência são definidas pelos limites das áreas geográficas a serem direta ou indiretamente afetadas pelos impactos ocasionados pelo empreendimento ou atividade (**Figura 3**). A área diretamente afetada, denominada **Área de Influência Direta (ADA)**, compreende o espaço físico ocupado pelo empreendimento ou atividade para o estudo de impacto ambiental, ou seja, é a área de intervenção do empreendimento ou da atividade.

A área considerada indiretamente afetada, denominada de **Área de Influência Indireta (AII)**, compreende o espaço circunvizinho à área diretamente afetada (ADA), ou seja, é a área onde se espera que os impactos atinjam indiretamente. Dependendo do tipo de empreendimento ou atividade em estudo, a AII pode ser definida como limites de unidades geopolíticas, por exemplo.



Figura 3 - Imagem aérea para localização de loteamento no município de São Carlos-SP (Adaptado de Google Earth®, 2010)

Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas: compreende a descrição dos impactos ambientais segundo uma classificação. A partir da classificação dos impactos ambientais no EIA, os analistas do órgão ambiental licenciador terão uma visão criteriosa dos efeitos dos impactos sobre os componentes ambientais possivelmente afetados pelo empreendimento ou atividade antrópica. Assim, a classificação qualitativa e/ou quantitativa dos impactos ambientais delineará os mecanismos de ação corretiva, com propósitos mitigadores ou potencializadores para cada impacto negativo ou positivo, respectivamente.



Pausa para reflexão:

Classificação qualitativa e quantitativa dos impactos ambientais:

A classificação qualitativa dos impactos ambientais leva em conta alguns critérios observados por Silva (1994):

Critério de Valor: que classifica o impacto como:

•Impacto *positivo* ou *benéfico*: quando uma ação causa melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental. **Exemplo:** despoluição de corpo hídrico.

•Impacto *negativo* ou *adverso*, quando uma ação causa um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental. **Exemplo:** lançamento de poluente na atmosfera.

Critério de Ordem: que classifica o impacto como:

•Impacto *direto*, *primário* ou de *primeira ordem*: quando resulta de uma simples relação de causa e

efeito. **Exemplo:** atividades de uma fábrica que geram barulho excessivo, incomodando os moradores.

•Impacto *indireto*, *secundário* ou de *enésima ordem*: quando é uma reação secundária em relação à ação, ou quando é parte de uma cadeia de reações. **Exemplo:** obras de um empreendimento que causam transtorno ao trânsito de veículos da localidade.

Critério de Espaço: que classifica o impacto como:

•Impacto *local*: quando o impacto de uma ação circunscreve ao próprio sítio e às imediações. **Exemplo:** aterramento do solo para edificação.

•Impacto *regional*: quando o impacto de uma ação se propaga por uma área além das imediações do sítio onde se dá a reação. **Exemplo:** lançamento de esgoto in natura em curso d'água.

•Impacto *estratégico*: quando é afetado um componente ambiental de importância coletiva, nacional ou mesmo internacional. **Exemplo:** supressão de vegetação de florestas tropicais.

Critério de Tempo: que classifica o impacto como:

•Impacto *imediat* ou a *curto prazo*: quando se manifesta com a ação ou surge a curto prazo definido. **Exemplo:** afugentamento de espécies com o início de obras.

•Impacto a *médio prazo*: quando se manifesta certo tempo após a ação, a médio prazo definido. **Exemplo:** sobre-exploração de espécies, ou seja, exploração excessiva, não sustentável.

•Impacto a *longo prazo*: quando se manifesta certo tempo após a ação, a longo prazo definido. **Exemplo:** extinção de espécies com a contínua exploração.

Critério de Dinâmica: que classifica o impacto como:

•Impacto *temporário*: quando permanece por um tempo determinado, após a realização da ação. **Exemplo:** aumento dos particulados no ar por conta de obras.

•Impacto *cíclico*: quando se faz sentir em determinados ciclos, que podem ser ou não constantes ao longo do tempo. **Exemplo:** retenção e aumento de poluentes no ar quando ocorre inversão térmica.

•Impacto *permanente*: quando uma vez executada a ação, os impactos não param de se manifestar em um horizonte temporal conhecido. **Exemplo:** Ruído permanente de uma indústria.

Critério de Plástica: que classifica o impacto como:

•Impacto *reversível*: quando uma vez cessada a ação, o fator ou parâmetro ambiental retoma às suas condições mais próximas às originais. **Exemplo:** Produção de resíduos sólidos durante a implantação de um empreendimento.

•Impacto *irreversível*: quando cessada a ação, o fator ambiental não retorna às suas condições mais próximas às originais, pelo menos em um horizonte de tempo aceitável pelo homem. **Exemplo:** desmonte de rocha.

A classificação quantitativa dos impactos ambientais tem o objetivo de fornecer uma visão da magnitude do impacto, ou seja, o grau de alteração no valor de um parâmetro ambiental, que pode ser expresso por meio de dados numéricos, gráficos, entre outros (SILVA, 1994).

No EIA, deve-se apresentar algumas alternativas tecnológicas existentes e outras locais passíveis de serem utilizadas na execução do empreendimento ou atividade, possibilitando que se recomende a mais favorável e viável, dentre as apontadas, do ponto de vista econômico e ambiental. Pode-se, inclusive, propor a não execução do projeto no caso de inexistência de alternativas e de impossibilidade de mitigação dos impactos observados. **Exemplo:** o projeto de um empreendimento prevê a perfuração do solo em área de planície de inundação, ou seja, áreas próximas a rios. O EIA desse empreendimento deve apresentar as alternativas tecnológicas existentes que sejam menos impactantes e a mais viáveis e adequadas para o tipo de solo existente neste local. Não conseguindo apresentar uma alternativa técnica que ocasione menos impacto (ambiental e/ou econômico) para o projeto como um todo, opta-se pela não execução do projeto.

• **Definição das medidas mitigadoras, potencializadoras e compensatórias**

As medidas ambientais elencadas no EIA estão relacionadas aos impactos ambientais. Essas deverão ser adotadas para minimizar e/ou potencializar esses impactos, bem como atender a alguma determinada legislação ambiental.

Medidas Mitigadoras

São medidas ambientais de natureza técnica que visam à minimização de efeitos negativos dos impactos ambientais provocados por uma ação impactante (**Figura 4**).

Pausa para explicação.

No esboço das medidas mitigadoras, deve-se apresentá-las e classificá-las quanto:
a) à natureza da medida: se corretiva ou preventiva.

b) à fase de aplicação da medida: identificação da etapa da atividade ou empreendimento, ou seja, planejamento, implantação, operação e desativação.
c) ao fator ambiental em que a medida será aplicada: se físico, biótico ou antrópico.
d) ao tempo de permanência de aplicação da medida: a curto, a médio ou a longo prazo.
e) à responsabilidade pela implementação da medida: empreendedor, poder público, comunidade, dentre outros.

Medidas Potencializadoras

São medidas ambientais de natureza técnica que visam à potencialização dos efeitos positivos dos impactos ambientais provocados por uma ação impactante. Essas medidas devem ser apresentadas e classificadas tal como as mitigadoras.

Medidas Compensatórias

São medidas exigidas pela legislação ambiental a serem executadas pelo responsável pelo empreendimento, atividade, projeto ou programa impactante, destinadas a compensar impactos ambientais negativos não mitigáveis ou eliminar impactos adversos, como alguns custos sociais que não podem ser evitados ou uso de recursos ambientais não renováveis.

Os critérios adotados para o estabelecimento dessas medidas ambientais compensatórias devem ser estabelecidos a partir da magnitude dos impactos ambientais negativos, ou seja, da grandeza desse impacto, no meio ambiente, em termos qualitativos e quantitativos.

No caso da rodovia Imigrantes (Estado de São Paulo), durante seu planejamento foram considerados parâmetros como preservação, impacto cênico (paisagem) e características do solo e relevo. Foi plantado cerca de cinco milhões de metros quadrados de gramados e 28 mil arbustos ao longo da estrada nos trechos de planalto (**Figura 4**).



Figura 4 - Rodovia Imigrante. (Fonte: Ecovias).

- **Elaboração de programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos**

A elaboração de programas de acompanhamentos e monitoramentos dos impactos é uma das exigências observadas para o licenciamento ambiental, ou renovação das licenças ambientais dos empreendimentos ou atividades. Tais programas são executados na tentativa de minimização ou compensação dos impactos ambientais sobre os meios físicos, biótico e antrópicos.

Acompanhamento

Essa medida garante o pleno cumprimento dos compromissos assumidos pelo responsável do empreendimento ou atividade. Geralmente, consiste na fiscalização e monitoramento (exercidos pelos agentes governamentais), supervisão ambiental (exercida pelo responsável) e/ou auditoria (pelas agências de certificação ou pelo Poder Público) para que se garanta a correta implementação das medidas propostas pelo EIA, vinculadas à licença ambiental desejada.

Monitoramento e Gestão Ambiental

Com a implantação do empreendimento ou atividade, outras ações de controle são desencadeadas, como o monitoramento e o planejamento ambiental, tendo em vista que tais medidas têm o objetivo de reduzir, eliminar ou compensar os impactos ambientais negativos, bem como de potencializar aqueles considerados positivos, advindos com a instalação, funcionamento, desativação ou encerramento da atividade ou empreendimento. Tais ações atendem às exigências formuladas como condicionantes da licença ambiental.

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

Com o EIA concluído, gera-se o Relatório de Impacto Ambiental, denominado RIMA. Esse documento deve refletir as conclusões do estudo, contendo as vantagens e consequências do empreendimento ou atividade e essas informações técnicas deverão ser expressas em linguagem acessível ao público geral e ilustradas por mapas, quadros, gráficos e outras técnicas de comunicação visual para que seja apresentado em audiência pública.

O RIMA é composto, basicamente, por:

- A descrição da composição da equipe técnica autora do trabalho e suas áreas de atuações e registros profissionais.
- Os objetivos e as justificativas do projeto, sua relação com as políticas setoriais, planos e programas governamentais, em desenvolvimento e/ou implementação.
- A descrição do projeto e de suas alternativas tecnológicas e locacionais, especificando, nas fases de construção e operação: a área de influência, as matérias-primas e a mão de obra, as fontes de energia, os processos e técnicas operacionais, os efluentes, as emissões e resíduos, as perdas de energia, os empregos diretos e

indiretos a serem gerados, a relação custo-benefício dos ônus e benefícios sociais/ambientais do projeto em sua área de influência.

- A síntese dos resultados dos estudos sobre o diagnóstico ambiental da área de influência do projeto.
- A descrição dos impactos analisados, indicando os métodos, técnicas e critérios para a sua identificação, quantificação e interpretação.
- A caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência.
- A descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderam ser evitados e o grau de alteração esperado.
- O programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos.
- Recomendação quanto à alternativa mais favorável (conclusão e comentários de ordem geral).



Pausa para reflexão:

Publicidade do EIA

O EIA/RIMA é acessível ao público ou atores sociais, respeitados os sigilos protegidos por lei, como o industrial, comercial e financeiro, desde que sejam indicados ao órgão licenciador essa circunstância, de forma expressa e fundamentada. (Veja o [art. 11 da Resolução CONAMA 01/86](#) e o [art. 2º, §2º da Lei Federal nº 10.650/2003](#)).

Atualmente, há disponibilização pública do EIA na página da internet dos órgãos ambientais licenciadores. O registro de apresentação do EIA e sua aprovação ou rejeição deverão ser publicados em Diário Oficial.

Participação Social no EIA

Durante o período de elaboração e análise do EIA, o órgão licenciador pode promover a participação pública, como na preparação do Termo de referência, na etapa que leva à decisão sobre a necessidade de realização de um EIA, ou mesmo durante a realização do estudo.

Além da possibilidade de opinar e manifestar-se no processo que envolva EIA, a participação social também é garantida mediante a realização de audiências públicas, em que a sociedade ou os atores sociais são convidados a participarem por meio de chamada pública (Diário Oficial, meios de comunicação, midiáticos).

A [Resolução CONAMA 09/1987](#) regula a realização de Audiências Públicas no processo de licenciamento ambiental.

A Audiência Pública tem por finalidade expor aos interessados o conteúdo do EIA, dirimindo dúvidas e recolhendo dos presentes as críticas e sugestões a respeito. Ela pode ser convocada em quatro hipóteses:

- a) quando o órgão licenciador julgar necessário;
- b) por solicitação de sociedade civil;
- c) por solicitação do Ministério Público;
- d) a pedido de 50 ou mais cidadãos.

Representa um requisito formal e de validade da licença ambiental em que o EIA é apresentado. Caso não haja a audiência pública, a licença não terá validade. Comumente, são dirigidas pelo órgão ambiental licenciador e devem ocorrer em local acessível e horário compatível para que viabilize a participação do maior número de pessoas.

É possível a realização de mais de uma audiência pública para o mesmo EIA, quando o empreendimento ou atividade são de alta complexidade socioeconômica ou em razão da localização geográfica dos solicitantes e bioma afetado (**Exemplo:** Usina Hidrelétrica de Belo Monte).

Assista ao documentário inédito **Belo Monte: Usina de Problemas**, produzido pelo jornalismo da TV Cultura. O documentário traz à luz os conflitos causados pela obra considerada a quarta maior hidrelétrica do mundo. Acesse ao [link](#).

Metodologia de Avaliação de Impacto Ambiental

Os métodos de avaliação de impactos ambientais são considerados instrumentos técnicos de análise, pelos quais se obtêm dados sobre os impactos ambientais originados por uma atividade modificadora do meio ambiente. A partir desses pode-se inferir de maneira qualitativa e quantitativa sobre os impactos ambientais que auxiliarão o licenciador sobre as tomadas de decisões.

A escolha da metodologia a ser empregada na avaliação dos impactos ambientais vai depender

da disponibilidade de dados, do tipo de empreendimento ou atividade e dos objetivos pretendidos. A seguir, têm-se os métodos mais empregados no EIA/RIMA. É comum o emprego de mais de um método, em decorrência da complexidade do empreendimento ou atividade, ou em razão da localização geográfica e bioma afetados.

Método “Ad Hoc”

Refere-se ao método em que se utiliza da prática de reuniões entre especialistas com conhecimento e experiência profissional nas diversas áreas do conhecimento relacionado ao estudo em questão (Figura 5). Nesses encontros de “experts”, consegue-se reunir dados e informações pertinentes, em um período de tempo bastante reduzido.

Exemplo:

	S E	E P	E N	B	A	P	C P	L P	R	I
Espécies ameaçadas	X									
Vegetação			X			X			X	
Água subterrânea		X		X						
Poluição do ar			X		X			X		X
Poluição do solo			X		X			X	X	
Pavimentação						X				
Saúde e Segurança	X									
Compatibilidade de com planos regionais	X									
Emprego				X						
Ruído			X				X			

SE= SEM EFEITO; EP= EFEITO POSITIVO; EN= EFEITO NEGATIVO; B= BENÉFICO; A= ADVERSO; P= PROBLEMÁTICO; CP= CURTO PRAZO; LP= LONGO PRAZO; R= REVERSÍVEL; I= IRREVERSÍVEL.

Figura 5 - Identificação e classificação dos impactos ambientais pelo método “Ad Hoc” (Fonte: elaboração dos autores).

Método “Check-list” ou Método da listagem de controle

Refere-se a um método que se ajusta ao “ad hoc”, uma vez que nas reuniões multidisciplinares pode-se efetuar uma listagem de fatores ambientais potencialmente afetados pelas ações propostas.

Sua vantagem consiste na simplicidade de aplicação e exigência reduzida de dados e informações. A listagem pode ser descritiva, comparativa, em questionários e que se utilize de critérios de ponderação. A desvantagem deste método é de não possibilitar projeções e previsões ou identificação de impactos de segunda ordem.

As listagens podem ser dos seguintes tipos:

- Listagens descritivas: contém uma lista de questões importantes, baseada em questionário ou no arrolamento das questões primordiais.
- Listagens de escalas de pesos: permite a comparação quantitativa entre alternativas e atribuição de pontos e agregação dos impactos.

Exemplo:

Em relação à prática de terraplanagem (atividade impactante).

Impactos ambientais negativos:

- Desregularização da vazão de córrego e de nascentes locais pelo aterramento das mesmas.
- Alteração da microfauna e microflora do solo quando do acúmulo e compactação de resíduos inertes no processo de aterramento.
- Possível redução da capacidade produtiva do sítio, pelo surgimento de fenômenos erosivos decorrentes do processo de exposição e compactação do solo.
- Possível extinção de nascentes e córregos, em função do assoreamento de pequenos canais de drenagem e soterramento, induzidos pela interferência direta no solo.
- Depreciação do valor cênico da paisagem, em vista da redução da área ocupada com vegetação nativa.
- Danos mecânicos ao banco de propágulos vegetais do solo quando do processo de compactação no aterramento.

Método “Overlay Mapping”

Utiliza-se da sobreposição de imagens e é associado às técnicas de informação geográfica (SIG), por meio de softwares apropriados. Sua vantagem consiste na elaboração de cartas temáticas (vegetação, solo, hidrologia, dentre outros) que por sua vez vão gerar o diagnóstico ambiental para o ambiente observado, estabelecendo cartas de aptidão e restrição de uso e manejo, conforme a ação analisada (Figura 6).

Exemplo:

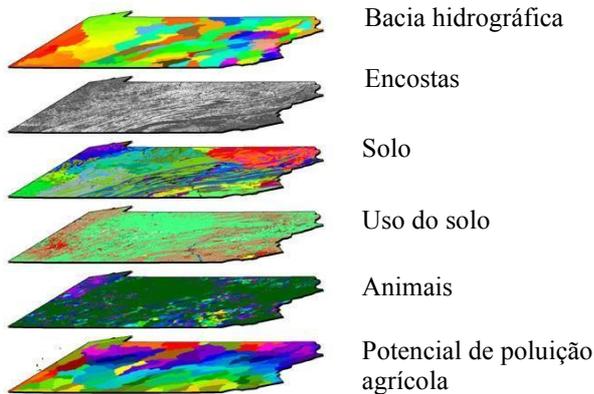


Figura 6 - Diagrama ilustrando o processo de sobreposição do mapa usado para avaliar a poluição agrícola potencial por bacias hidrográficas na Pensilvânia (Adaptação de figura de David DiBiase. Fonte: John A. Dutton e-Education Institute, 2009).

Modelo Matemático

São modelos que permitem simular a estrutura e funcionamento dos sistemas ambientais, considerando todas as relações biofísicas e antrópicas que podem ser avaliadas no estudo em questão. Tal simulação pode ser com variáveis qualitativas e quantitativas dos processos observados, de forma a simular a extensão de comprometimento do ambiente devido a uma ação ambiental, por exemplo. Uma restrição deste modelo refere-se à deficiência que pode ocorrer na passagem de uma ocorrência ambiental (físico, biótico, antrópico) para uma formulação matemática.

Exemplo:

$P = 6x + 3y$
 Em que,

P = população residual de animais (sobreviverá);
 x = número de hectares de mata que restará após o desmatamento necessário à implantação de um empreendimento; e,
 y = número de hectares de cerrado que restará após o desmatamento necessário à implantação de um empreendimento.

Matriz de Interação

Refere-se a um tipo de método que se utiliza de figuras para relacionar os impactos de cada ação ambiental com o fator ambiental considerado. Tal método funciona como uma listagem de controle bidimensional, formando quadrículas a partir da intersecção de linhas (que podem representar ações impactantes) e colunas (que podem representar fatores ambientais impactados) (Figura 7).

Exemplo:

	Componentes												
	Físico		Biótico			Socioeconômico							
	Clima/qualidade do ar/ruído	Geologia/recursos minerais	Recursos hídricos	Ecosistema terrestre/restinga	Ecosistema maringual e de transição	Ecosistema aquático	Uso e ocupação do solo	Patrimônio arqueológico	Patrimônio paisagístico	Pesca artesanal e esportiva	Condições de vida da população	Economia local	Porto de Santos
Recrutamento de mão-de-obra													
Implantação e operação do canteiro de obras e instalações provisórias			N	N	N	N/P		N					P
Desmatamento e limpeza do terreno	N	N	N	N	N	N		N	N	N			Pr
Utilização de áreas de empréstimo/jazidas minerais	N	P	N				N	N					
Bota-fora do material de limpeza do terreno e do entulho das obras	N	N	N				In	In					
Implantação de diques periféricos	N	N	Pr		N								
Execução de dragagem na área entre o canal e o cais		N	Pr		N		Pr						
Execução do aterro hidráulico		N	Pr		N		Pr						
Bota-fora do material de dragagem não-aproveitável		N	Pr		N		Pr						P
Implantação das obras civis (cais, pavim. armazéns, tancagem)	N	Pr					P						P
Dispensa de mão-de-obra da construção civil											N	N	Pr
											C	C	

Figura 7 – Extrato de matriz de interação de impactos na fase de implantação de um terminal portuário (Fonte: Equipe Umah, RAP do Terminal Portuário do Rio Sandi, Empresa Brasileira de Terminais Portuários, 2000)

Rede de Interação

Pode ser utilizado em conjunto com o “ad hoc” e listagem de controle. Refere-se a um método que se utiliza do ordenamento dos impactos ambientais desencadeados por uma ação

ambiental, a partir de um fluxograma ou de um gráfico, que corresponde à representação mais usada nestes estudos. Todavia, a forma de representação da cadeia de impactos observados pode ser diversa, dependendo do estudo e grau de análise que se pretende alcançar (Figura 8).

Exemplo:

Atividades Impactantes	Impacto Primário	Impacto Secundário	Impacto Terciário
1. Implantação da atividade mineradora	Geração de emprego e necessidade de infraestrutura local	Direcionamento da formação profissional e estrutura da cidade para a atividade de mineração	Alteração nas condições socioeconômicas da comunidade
2. Abertura da cava devido à extração de malaqueta	Perda da geologia local	Empobrecimento do solo	Alteração na permeabilidade do solo
	Perda de habitats	Impacto visual	Interferência no ecossistema
3. Estoque de malaqueta	Possível perda da vegetação local	Perda de habitats	Prejuízos à biodiversidade local
4. Atividades mecânicas de máquinas como britador e aglomerador	Geração de poeira por veículos e máquinas como o britador e o aglomerador	Degradação da qualidade do ar	Prejuízos ao meio antrópico (saúde pública), a fauna e a flora
	Aumento no nível de ruído provocado pelas máquinas e equipamentos	Desconforto	Afastamento da fauna
5. Armazenamento de reagentes químicos	Risco de contaminação ambiental por reagentes químicos	Degradação da qualidade dos recursos hídricos	Comprometimento da fauna aquática e possibilidade de eutrofização
6. Formação de pilhas de lixiviação			
7. Irrigação da pilha de lixiviação com soluções ácidas		Tratamento dos resíduos por empresa especializada	Desequilíbrio no ecossistema
8. Filtração de soluções	Geração de resíduos		
9. Resfriamento e lavagem das placas para produção do concentrado de cobre		Funcionamento de estação de tratamento	Impacto visual

Figura 8 – Rede de interação dos impactos ambientais referentes à obtenção de cobre por lixiviação (Fonte: MARTIM; SANTOS (2013)).



Pausa para explicação.

Decisão na AIA

Os modelos decisórios no processo de AIA são variados, tendo em vista as políticas ambientais de cada jurisdição. No entanto, a decisão, de modo geral pode caber:

- À autoridade ambiental.
- À autoridade da área de tutela à qual o empreendimento encontra-se subordinado.
- Ao governo.

No Brasil, ocorre o modelo de decisão colegiada, ou seja, por meio de um Conselho com participação da sociedade civil. Todavia, esse modelo de decisão está subordinado à autoridade ambiental.

Três tipos de decisão são possíveis:

1. Não autorização do empreendimento.
2. Aprovação incondicional do empreendimento.
3. Aprovação condicional do empreendimento.

Neste caso, a condição estabelecida pode ser a de retorno a alguma etapa anterior no processo de AIA que pode ter sido equivocadamente suprimida, modificações ou complementações dos estudos apresentados por deficiência de informações pertinentes à avaliação.

Todos os procedimentos de avaliação do processo encontram respaldo na normatização jurídica.

Links úteis

[Documentário Beachrock em Chamas](#) - Elaborado pelo Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro sobre o licenciamento ambiental para implementação e operação do terminal portuário privado na Praia de Jaconé, no Município de Maricá (Estado do Rio de Janeiro). O empreendimento envolve impactos ambientais e sociais.

Referências

BRASIL. **Constituição** da República Federativa do Brasil. Diário Oficial da União, 05 de out. 1988.

_____. **Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011**. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Diário Oficial da União, 09 de dez. 2011.

_____. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 02 de set. 1981.

_____. **Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003**. Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sisnama. Diário Oficial da União, 17 de abr. 2003.

_____. **Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986**. Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos

instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da União, 17 de fev. 1986.

_____. **Resolução CONAMA nº 09, de 03 de dezembro de 1987**. Dispõe sobre a realização de Audiências Públicas no processo de licenciamento ambiental. Diário Oficial da União, 05 de jul. 1990.

COMISSÃO ESTATUAL DE CONTROLE AMBIENTAL (CECA). **Deliberação CECA/CN nº 3.663, de 28 de agosto de 1997**, aprova a DZ-041.R-13 - Diretriz para realização de Estudo de Impacto Ambiental - EIA e do respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro, 29 de ago. 1997. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/DZ-0041.R-13.pdf>>. Acesso em: jan. 2022.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Decisão de Diretoria nº 217/2014/I, de 06 de agosto de 2014**, dispõe sobre a aprovação e divulgação do “Manual para Elaboração de Estudos para o Licenciamento Ambiental com Avaliação de Impacto Ambiental no âmbito da CETESB. Diário Oficial do Estado de São Paulo, 08 de ago. 2014. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2014/12/DD-217-14.pdf>>. Acesso em: jan. 2022.

FINK, D.R.; ALONSO JR., H. e DAWALIBI, M. **Aspectos jurídicos do licenciamento ambiental**. São Paulo: Forense Universitária, 3. ed., 2004.

IAIA- INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR IMPACT ASSESSMENT. Principles of

Environmental Impact Assessment Best Practice. **Fargo**: IAIA, Special Publication v. 1, 1999.

LA ROVERE, E.L. **Metodologia de Avaliação de Impacto Ambiental**. Documento final, “Instrumentos de Planejamento e Gestão Ambiental para a Amazônia, Pantanal e Cerrado – Demandas e Propostas”. Brasília: Ibama, 1992.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. 13ª Edição. São Paulo: Malheiros, 2012.

MARTIM, Helio Cardoso; SANTOS, Vivianni Marques Leite dos. Avaliação de impactos ambientais em empresa de mineração de cobre utilizando redes de interação. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET**, v. 17n. 17 Dez 2013, p. 3246 -3257.

ROCHA, J.S.M. **Manual de projetos ambientais**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1997.

ROCHA, J.S.M; GARCIA, S.M; ATAIDES, P.R.V. **Avaliações de impactos ambientais em unidades pontuais e lineares**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 2001.

SANCHEZ, L.E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

SILVA, E. **Avaliação qualitativa de impactos ambientais do reflorestamento no Brasil**. 309p. Tese de Doutorado em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 1994.

SILVA, J.A. **Direito Ambiental Constitucional**. 6. ed., São Paulo: Malheiros, 2007.