



# AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Profa. Rosa Mariette O. Geissler

MSc. Ciências Ambientais e Sustentabilidade na Amazônia

Esp. Recursos Hídricos

Geóloga/Analísta Ambiental

# Metodologia de Avaliação de Impactos Ambientais

## MÉTODO – *MATRIZES DE INTERAÇÕES*

Uma matriz é composta por duas linhas, dispostas na forma de linhas e colunas.

1. Em uma das linhas são elencadas as principais atividades ou ações que compõe o empreendimento;
2. Na outra são elencados os componentes ou elementos do sistema ambiental.

# Metodologia de Avaliação de Impactos Ambientais

## MÉTODO – *MATRIZES DE INTERAÇÕES*

O objetivo das matrizes é identificar as possíveis interações entre os componentes do projeto e os elementos do meio.

Uma das primeiras ferramentas no formato de matrizes proposta para avaliação de impactos ambientais data de 1971, e resulta do trabalho de Leopold et al (1971), do serviço Geológico dos EUA.

# Metodologia de Avaliação de Impactos Ambientais

## MÉTODO – *MATRIZES DE INTERAÇÕES*

A matriz de Leopold é composta por uma lista de 100 ações humanas que podem causar impactos ambientais e outra lista com 88 componentes ambientais que podem ser afetadas por ações humanas.

8.800 interações possíveis

# Impactos ambientais

		Fontes de impactos																
		Projeto									Operação							
		Pré-construção			Construção			Pós-construção			Operação e manutenção							
		Topografia e mapeamento	Aquisição de direitos	Transporte e circulação	Preparação dos acessos	Remoção da vegetação	Transporte e circulação	Exploração de pedreiras/lareiras	Escavação e terraplenagem	Construção e obras conexas	Gestão de poluentes e resíduos	Desmobilização	Ordenamento e recuperação	Presença, funcionamento e manutenção	Manutenção da faixa de domínio	Desativação e demolição		
Elementos do meio	Meio natural	Solo	Qualidade dos solos															
			Vertente de equilíbrio															
		Água	Qualidade das águas superficiais															
			Perfil dos corpos d'água															
			Qualidade das águas subterrâneas															
			Escoamento nos rios															
	Ar	Escoamento superficial e infiltração																
		Qualidade do ar																
	Flora/fauna	Ambiente sonoro																
		Espécies																
	Meio humano	Espaço urbano e periurbano	Habitats															
			Espaço de lazer e turismo															
		Espaço agrícola	Espaço florestal															
			Espaço patrimonial															
		Infra-estrutura	Infra-estrutura															
Campo visual																		
Paisagem	Elemento particular da paisagem	Elemento particular da paisagem																

Fig. 8.9 Matriz de identificação de impactos potenciais para projetos de linhas de transmissão e subestações de energia elétrica  
 Fonte: Hydro Québec, p. 307.

Processos e elementos ambientais potencialmente afetados

Pequena interferência  
Grande interferência

Ações componentes do empreendimento	Processos erosivos e assoreamento	Relevo	Escoamento de águas superficiais	Características do solo	Qualidade das águas superficiais	Qualidade do ar	Ambiente sonoro	Vegetação	Fauna terrestre	Ecossistemas aquáticos	Tráfego de veículos	Produção agrícola	Qualidade de vida	Mercado de bens e serviços	Finanças públicas
Divulgação do empreendimento junto à população local													Grande	Pequena	
Negociação de acordos visando a indenização													Grande	Pequena	
Pagamento das indenizações													Grande	Pequena	
Contratação de serviços de extração e transporte de minério														Pequena	Pequena
Serviços de melhoria nas estradas vicinais	Pequena														
Remoção da cobertura vegetal								Grande					Grande		Pequena
Implantação de sistema de drenagem	Pequena														
Remoção da camada superficial de solo		Pequena		Grande											
Estocagem da camada de solo		Pequena													
Remoção do capeamento estéril	Pequena	Pequena					Grande								
Extração do minério por escavação mecânica	Pequena	Pequena				Pequena	Grande								
Carregamento em caminhões basculantes						Pequena	Grande								
Transporte rodoviário até a fábrica de alumínio						Pequena	Pequena								
Manutenção de máquinas e caminhões						Pequena									
Pagamento de salários													Pequena	Grande	
Recolhimento de impostos															Grande
Pagamento de royalties aos proprietários													Grande		
Remodelagem da superfície topográfica		Pequena													
Reposição da camada superficial de solo		Pequena													

Fig. 8.10 Matriz de identificação de impactos ambientais. Pequena mineração de bauxita

Fonte: Prominer Projetos S/C Ltda. EIA Minas de Bauxita de Divinolândia, Cia. Geral de Minas, 2001.

ctos  
ntais

Me

Impactos  
Ambientais

Natureza do impacto  
P (positivo) N (negativo)

Possibilidade de ocorrência  
C (certa) - Pr (provável) - In (incerta)

		Componentes												
		Físico			Biótico			Socioeconômico						
		Clima/qualidade do ar/ruído	Geologia/recursos minerais	Recursos hídricos	Ecosistema terrestre/restinga	Ecosistema manguezal 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
Fases - implantação	Recrutamento de mão-de-obra											P		P
												C		C
	Implantação e operação do canteiro de obras e instalações provisórias			N	N	N	N/P		N					P
				Pr	C	Pr	Pr		Pr					Pr
	Desmatamento e limpeza do terreno	N		N	N	N	N		N	N	N			
		Pr		Pr	C	C	Pr		In	C	Pr			
	Utilização de áreas de empréstimo/jazidas minerais	N	P	N				N		N				
		Pr	C	In				In		In				
	Bota-fora do material de limpeza do terreno e do entulho das obras	N	N	N				N		N				
		Pr	In	In				In		In				
	Implantação de diques periféricos	N		N		N								
		Pr		Pr		Pr								
	Execução de dragagem na área entre o canal e o cais			N			N							
				Pr			Pr							
Execução do aterro hidráulico			N			N								
			Pr			Pr								
Bota-fora do material de dragagem não-aproveitável			N			N							P	
			Pr			Pr							C	
Implantação das obras civis (cais, pavim. armazéns, tancagem)	N						P					P		
	Pr						C					Pr		
Dispensa de mão-de-obra da construção civil											N	N		
											C	C		

**Fig. 8.11** Extrato de "matriz de interação de impactos", fase de implantação de um terminal portuário. Fonte: Equipe Umah. RAP Terminal Portuário do Rio Sandi, Empresa Brasileira de Terminais Portuários S.A., 2000. (Nota: foram extraídas apenas as atividades pertinentes à fase de implantação e listados apenas os respectivos componentes ambientais potencialmente afetados).

Operação do empreendimento				Infra-estrutura de apoio				Atividades do empreendimento	Impactos ambientais	Meio físico			Meio biótico			Meio antrópico						
Remoção da vegetação	Remoção de solo orgânico	Lavra do minério	Beneficiamento do minério	Construção de barragens	Infra-estrutura	Abastecimento de insumos	Estocagem de insumos			Expedição de produtos	Demolição após a vida útil	Alteração da qualidade das águas	Alteração da qualidade do ar	Alteração da qualidade do solo	Destruição de habitats terrestres	Alteração das populações animais	Alteração dos ecossistemas aquáticos	Impacto visual	Desconforto ambiental	Incremento comercial	Aumento da arrecadação tributária	
										Efeitos ambientais												
										Alteração da topografia												
										Geração de resíduos sólidos												
										Geração de efluentes líquidos												
										Aumento da erosão												
										Aumento do assoreamento												
										Geração de ruídos												
										Alteração do nível freático												
										Geração de poluentes atmosféricos												
										Alteração características do solo												
										Supressão da vegetação e habitats												
										Demanda de bens e serviços												
										Geração de impostos												
										Tráfego de caminhões												

**Fig. 8.13** Matriz de identificação de efeitos e impactos ambientais

Fonte: Prominer Projetos S/C Ltda. EIA Minas de Calcário de Corumbá, Arcos, MG, 1991.



Fig. 8.14 Matriz de identificação de aspectos e impactos ambientais  
 Fonte: Sánchez e Hacking (2002).

Atividades/instalações		Impactos ambientais																									
		Meio biofísico										Meio antrópico															
		Perda de qualidade do solo	Contaminação do solo	Redução do nível de água subterrânea	Redução da disponibilidade de água	Deterioração da qualidade das águas da superfície	Deterioração da qualidade das águas subterrâneas	Deterioração da qualidade do ar	Perda líquida de habitats	Alteração dos ecossistemas aquáticos	Redução da base de recursos	Impacto visual	Incômodo e desconforto	Degradação do ambiente construído	Perda de recursos culturais	Possíveis ferimentos e mortes	Impactos sobre saúde humana	Disseminação de doenças infecciosas	Redução da produção agrícola	Aumento da demanda de serviços públicos	Crescimento da população	Perturbação da vida comunitária	Capacitação da força de trabalho	Aumento arrecadação tributária	Diminuição da renda disponível		
Aspectos																											
Conjunto da mina	Escavação a céu aberto	▲																									
	Disposição de estéréis	▲																									
	Tratamento de minério	■																									
	Disposição de rejeitos	▲																									
	Serviços de apoio	■																									
	Transporte equipamentos/insumos																										
Uso do solo	Degradação do solo		●																								
	Perda de vegetação														●												
	Restrições de uso																										
	Alteração da topografia	▲																									
Incidentes	Vazamentos área da mina			+																							
	Vazamentos externos			+																							
Consumo de recursos	Matérias-primas																										
	Produtos manufaturados																										
	Energia																										
Consumo de água	Água subterrânea			●																							
	Águas superficiais				+																						
Emissões hídricas	Fontes pontuais		■																								
	Fontes difusas																										
Emissões atmosféricas	Material particulado																										
	Gases e fumaça																										
Emissões para o solo	Infiltração no solo		●	●																							
	Resíduos sólidos		●	●																							
Outras emissões	Ruído																										
	Vibrações																										
	Radiações																										
Aspectos sociais	Geração de empregos	▲																									
	Atração de pessoas	▲																									
	Capacitação profissional	■																									
	Demanda de bens e serviços	▲																									
	Oportunidades de negócios	▲																									
	Aumento local de preços	■																									
	Geração de impostos	▲																									

Esta célula é assinalada se a alteração da topografia (ASPECTO) decorrente da escavação a céu aberto (ATIVIDADE) é significativa. Para uma análise com mais detalhe, essas atividades podem ser subdivididas em outras.

Esta célula é assinalada se perda de qualidade do solo (IMPACTO) resultante de emissões hídricas - fontes pontuais (ASPECTO) - é significativa.

# Análise Técnica dos Estudos Ambientais

## FUNDAMENTOS

Cabe aos órgãos ambientais licenciadores a análise dos estudos ambientais

Busca-se determinar se o estudo de impacto tem forma e conteúdo satisfatórios e adequados.

No Brasil o conteúdo mínimo dos EIA é determinado pela resolução CONAMA 01/86, mas os órgãos licenciadores podem ter seus próprios critérios.

# Análise Técnica dos Estudos Ambientais

## FUNDAMENTOS

Basicamente o analista vai comparar o que pedem os termos de referência com aquilo que foi apresentado no estudo.

Outro critério é a utilização de *BENCHMARK*

# Análise Técnica dos Estudos Ambientais

## FUNDAMENTOS

De quem é o interesse pela análise técnica dos Estudos de Impacto Ambiental?

1. Empresas que contratam elaboração de EIA
2. Associações que representam o público, ONG's, Associações de moradores, etc.
3. Membros do Ministério Público, assistentes técnicos e peritos judiciais.
4. Órgãos governamentais com atribuições específicas.

# Análise Técnica dos Estudos Ambientais

Deficiência em estudos de impacto ambiental no Brasil

1. Estudo de alternativas.

- a. Ausência de proposição de alternativas;
- b. Apresentação de alternativas reconhecidamente inferiores à selecionada no EIA;
- c. Prevalência dos Aspectos Econômicos sobre os Ambientais;

# Análise Técnica dos Estudos Ambientais

Deficiência em estudos de impacto ambiental no Brasil

## 2. Delimitação das áreas de influência.

- a. Desconsideração da bacia hidrográfica;
- b. Delimitação das áreas de influência sem alicerce nas características de vulnerabilidade dos Ambientes Naturais;
- c. Desconsideração das realidades sociais regionais.

# Análise Técnica dos Estudos Ambientais

Deficiência em estudos de impacto ambiental no Brasil

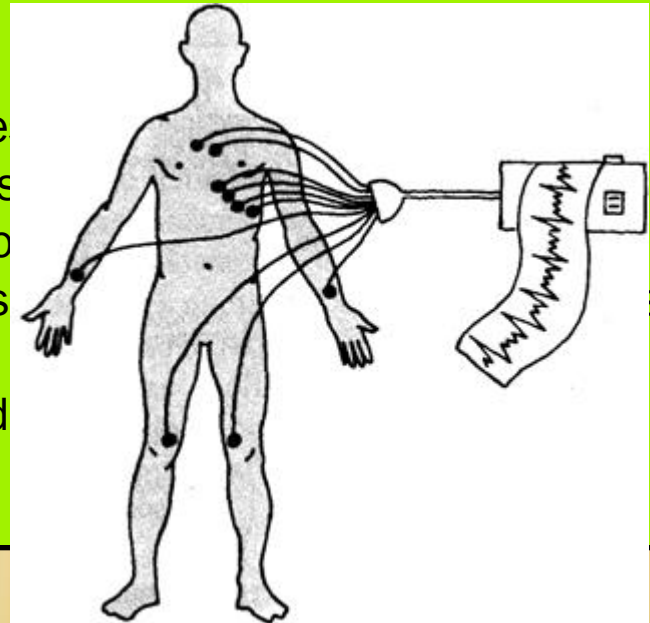
## 3. Diagnóstico Ambiental.

### Diagnóstico 360°

- a.
- b.
- c.
- d.
- e.



a realização de pe  
baseada em dados s  
de informações so  
ção de atividades  
s à Licença Prévia.  
os dados de estud



s do

# Análise Técnica dos Estudos Ambientais

Deficiência em estudos de impacto ambiental no Brasil

## 3.1- Diagnóstico Ambiental- Meio Antrópico..

- a. Pesquisas insuficientes e metodologicamente ineficazes;
- b. Conhecimento Insatisfatório dos modos de vida de coletividades socioculturais;
- c. Ausência de estudos sobre o Patrimônio Cultural;
- d. Caracterizações socioeconômicas regionais genéricas, não articuladas às pesquisas diretas locais.



# Análise Técnica dos Estudos Ambientais

Deficiência em estudos de impacto ambiental no Brasil

## 3.2- Diagnóstico Ambiental- Meios Físico e Biótico.

- a. Ausência de mapas temáticos;
- b. Utilização de Mapas em escala inadequada, desatualizados, ou com ausência de informações ;
- c. Ausência de dados que abarquem um ano hidrológico, no mínimo.
- d. Informações contraditórias,
- e. Deficiência na amostragem,
- f. Caracterização incompleta dos resíduos, sedimentos, solos...
- g. Ausência ou insuficiência de dados sobre vegetação, grupos de organismos, sítios de reprodução e alimentação de animais.

# Análise Técnica dos Estudos Ambientais

Deficiência em estudos de impacto ambiental no Brasil

## 4- Identificação, Caracterização e Análise dos Impactos

- a. Não- identificação de determinados impactos (omissões em termos de impactos passíveis de previsão, impactos negativos indiretos);
- b. Identificação parcial de impactos;
- c. Identificação de impactos genéricos;
- d. Identificação de Impactos Mutuamente Excludentes;
- e. Subutilização de dados do Diagnóstico;
- f. Omissão de dados ou justificativa quanto à metodologia para a atribuição de peso aos atributos dos impactos;

# Análise Técnica dos Estudos Ambientais

Deficiência em estudos de impacto ambiental no Brasil

5- Cumulatividade e Sinergia de Impactos

a. Aspectos desconsiderados;

# Análise Técnica dos Estudos Ambientais

Deficiência em estudos de impacto ambiental no Brasil

## 6- Mitigação e Compensação de Impactos

- a. Proposição de medidas que não são a solução para a mitigação dos impactos;
- b. Medidas mitigadoras pouco detalhadas;
- c. Indicação de obrigações ou impedimentos, técnicos e legais, como propostas de medidas mitigadoras,
- d. Ausência de avaliação da eficiência das medidas mitigadoras propostas;
- e. Não incorporação de propostas dos grupos sociais afetados, na fase de formulação do EIA.

# Análise Técnica dos Estudos Ambientais

Deficiência em estudos de impacto ambiental no Brasil

7- Programa de Monitoramento e Acompanhamento Ambiental

- a. Erros conceituais na indicação de monitoramento;
- b. Ausência de proposição de programa de monitoramento de impactos específicos;

# Análise Técnica dos Estudos Ambientais

Deficiência em estudos de impacto ambiental no Brasil

8- RIMA

- a. Documentação Incompleta;
- b. Emprego de linguagem inadequada à compreensão do público.

Rosa Mariette O.Geissler  
[geissler@ipaam.am.gov.br](mailto:geissler@ipaam.am.gov.br)  
[rgeissler77@gmail.com](mailto:rgeissler77@gmail.com)