

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Escola de Engenharia de Lorena – EEL



Avaliação de Impactos Ambientais

Licenciamento Ambiental
(LOB-1211)
Profa. Débora Alvim

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS E AMBIENTAIS

Avaliação de Impactos Ambientais

CONAMA 01/1986

- ◇ estabeleceu definições, responsabilidades, critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da AIA como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, criando o Estudo de Impactos Ambientais (EIA) e o Relatório de Impactos Ambientais (RIMA).

Avaliação de Impactos Ambientais

CONAMA 01/1986

◇ O licenciamento ambiental para fins de determinadas atividades passou, então, a depender da aprovação prévia do EIA/RIMA.

Avaliação de Impactos Ambientais

CONAMA 01/1986

Artigo 1º - Para efeito desta Resolução, considera-se *impacto ambiental* 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:

I - a saúde, a 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.

DIRETRIZES DA AIA

- i) de implantação e operação da atividade;
Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;

- ii) Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases

DIRETRIZES DA AIA

iii) Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos (área de influência do projeto);

iv) Considerar os planos e programas governamentais na área de influência do projeto, propostos e em implantação, e sua compatibilidade com o empreendimento.

Definição de AIA

“é o **processo** de identificar as consequências futuras de uma ação presente ou proposta”

Etapas Técnicas da AIA

EIA

**INFORMAÇÕES
GERAIS**

**CARACTERIZAÇÃO DO
EMPREENDIMENTO**

**ÁREA DE
INFLUÊNCIA**

**DIAGNÓSTICO
AMBIENTAL**

Diagnóstico Ambiental

→ Descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações → OBJETIVO: caracterizar a situação ambiental da área **antes** da implantação do projeto.

→ Considerar:

- i) meio físico;
- ii) meio biológico;
- iii) meio sócio-econômico.

Etapas Técnicas da AIA

INFORMAÇÕES GERAIS

**CARACTERIZAÇÃO DO
EMPREENDIMENTO**

**ÁREA DE
INFLUÊNCIA**

**DIAGNÓSTICO
AMBIENTAL**

**IDENTIFICAÇÃO E PROGNÓSTICO
DOS
EFEITOS CAUSADOS PELOS
IMPACTOS AMBIENTAIS**

Prognóstico

- Impacto Ambiental

→ identificação, valoração e interpretação dos prováveis impactos ambientais do projeto e de suas alternativas segundo critérios de:

- a) Ordem - diretos ou indiretos;**
- b) Valor - positivo (benéfico) ou negativo(adverso);**
- c) Dinâmica - temporário, cíclico ou permanente;**
- d) Espaço - local, regional e, ou, estratégico (importância coletiva ou nacional);**
- e) Horizonte Temporal - curto, médio ou longo prazo;**
- f) Plástica - reversível ou irreversível.**

Etapas Técnicas da AIA

INFORMAÇÕES GERAIS

**CARACTERIZAÇÃO DO
EMPREENDIMENTO**

**ÁREA DE
INFLUÊNCIA
DIAGNÓSTICO
AMBIENTAL**

**IDENTIFICAÇÃO E PROGNÓSTICO
DOS**

**EFEITOS CAUSADOS PELOS
IMPACTOS AMBIENTAIS**

**MEDIDAS
MITIGADORAS**

Mitigação x Compensação

Sempre que os danos forem **mitigáveis**, cabe à administração definir as medidas capazes de reduzi-los ao mínimo indispensável.

Outra questão é a compensação.

Compensação é a medida a ser adotada para as hipóteses nas quais não seja possível recuperar ou mitigar danos ao meio ambiente.

Medidas Mitigadoras

→ conjunto de medidas serem adotadas na mitigação dos impactos negativos e potencialização dos impactos positivos.

→ organizadas quanto:

a) a natureza - **preventiva ou corretiva**;

b) etapa do empreendimento que deverão ser adotadas;

c) fator ambiental que se aplicam - físico, biótico e, ou, antrópico;

d) responsabilidade pela execução - empreendedor, poder público ou outros; e

e) os custos previstos.

Etapas Técnicas da AIA

INFORMAÇÕES GERAIS

**CARACTERIZAÇÃO DO
EMPREENDIMENTO**

**ÁREA DE
INFLUÊNCIA**

**DIAGNÓSTICO
AMBIENTAL**

**IDENTIFICAÇÃO E PROGNÓSTICO DOS
EFEITOS CAUSADOS PELOS IMPACTOS
AMBIENTAIS**

**MEDIDAS
MITIGADORAS**

PROGRAMA DE MONITORAMENTO

RIMA

EIA/ RIMA

Estudo de Impacto Ambiental/ Relatório de Impacto Ambiental

- Estudos no solo, água e ar para verificar se a área contém algum passivo ambiental.
- Previsão de impactos no meio sócio-econômico-ambiental pela implantação do empreendimento.

EIA/ RIMA

Passivo Ambiental

→ Passivo ambiental é o conjunto de todas as obrigações que as empresas têm com a natureza e com a sociedade, destinado exclusivamente a promover investimentos em benefícios ao meio ambiente... Quando as empresas ou indústrias geram algum tipo de passivo ambiental, elas têm que gerar também investimentos para compensar os impactos causados à natureza, e esses investimentos têm que ser de iguais valores.

Passivos Ambientais

Passivos ambientais são **deposições antigas e sítios contaminados** que apresentam riscos para o bem estar da coletividade, segundo a avaliação tecnicamente respaldada das autoridades competentes (SCHIANETZ, 1999).

Passivos Ambientais

Passivo ambiental pode ser entendido, em um sentido mais restrito, como o valor monetário necessário para custear a reparação do acúmulo de danos ambientais causados por um empreendimento, ao longo de sua operação.

Todavia, o termo passivo ambiental tem sido empregado, com frequência, para conotar, de uma forma mais ampla, não apenas o custo monetário, mas a totalidade dos custos decorrentes do acúmulo de danos ambientais, incluindo os custos financeiros, econômicos e sociais (CETESB, 2009).

✓ Normalmente os passivos ambientais não podem ser identificados a olho nu. Muitos casos de danos desaparecem no subsolo sem serem notados;

✓ Em quase todos os casos são descobertos apenas os efeitos, por exemplo: a redução da qualidade da água, os danos sofridos pela vegetação, surgimento de doenças ou a morte de pessoas em casos mais graves;

✓ Exemplos de passivos ambientais:

- Aterros sanitários legais;
- Lixões;
- Áreas industriais abandonadas.

Áreas industriais abandonadas





O terreno de um milhão de m², da falida mineradora Companhia Mercantil e Industrial Ingá, na Ilha da Madeira, no Município de Itaguaí, Rio de Janeiro, é um dos maiores passivos ambientais do estado, sendo a principal fonte poluidora da Baía de Sepetiba. No terreno da mineradora, que faliu em 1998, foram abandonados 390 mil m³ de efluentes líquidos, formando um “lago” tóxico com 260 mil m². Parte vazou, contaminando as águas da Baía de Sepetiba.

Fonte: http://www.ambiente.rj.gov.br/pages/outros_projetos/outrosproj_ingamercantil.html

Deposições antigas

- ✓ São aterros ou deposições abandonadas, nas quais foram colocados resíduos;
- ✓ São sistemas abertos visto que raramente estão isoladas do subsolo, do lençol freático e da atmosfera;
- ✓ Todas as ocorrências em deposições antigas estão em relação de reciprocidade com seu ambiente e duram, teoricamente, até o estabelecimento de um equilíbrio físico-químico;

Deposições antigas

- ✓ **As substâncias nocivas são emitidas por vias distintas, sendo a via básica das emissões o transporte das substâncias dissolvidas no chorume para o subsolo;**
- ✓ **As deposições antigas contêm um potencial de riscos a longo prazo.**
- ✓ **É muito difícil a realização de busca sistemática de substâncias nocivas.**

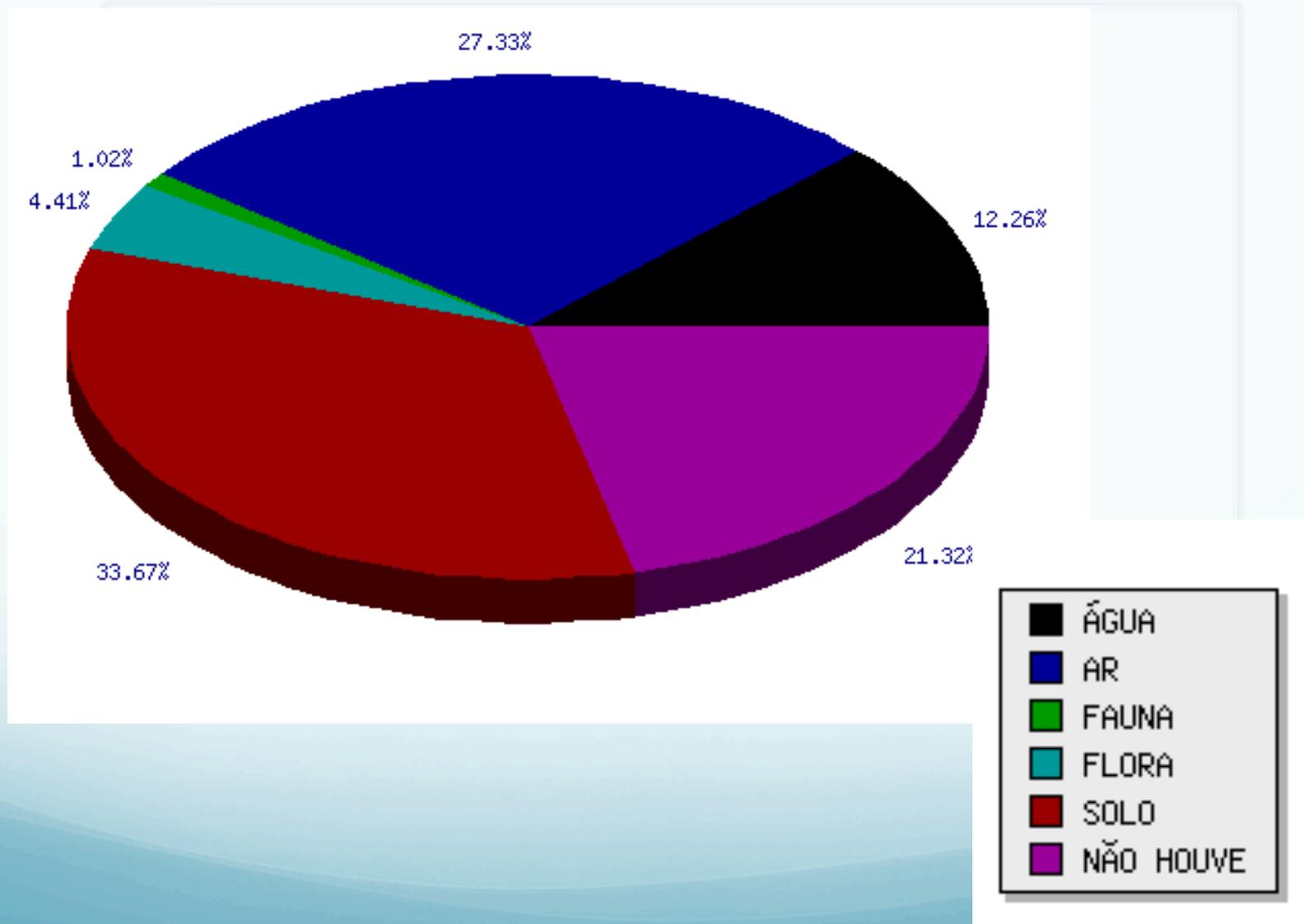
Sítios contaminados

- ✓ **São em geral áreas utilizadas no passado para atividades industriais ou comerciais, fechadas ou abandonadas, nas quais foram usadas substâncias potencialmente nocivas ao meio ambiente e/ou saúde humana.**
- ✓ **Em geral apresenta locais com disposições específicas de plantas produtivas, sistema de dutos e canais, locais de carga e descarga de materiais, entrepostos de materiais;**
- ✓ **É possível a realização de busca sistemática de substâncias nocivas;**

Áreas suspeitas de contaminação

- ✓ **São deposições antigas e áreas industriais ainda em operação ou fechadas onde há a suspeita de que possam apresentar riscos para o bem estar da coletividade;**

CETESB – Meios atingidos no estado de SP de 2008 à 2013



Alguns acidentes ambientais ocorridos no Estado de São Paulo.



Fotos: www.meioambiente.culturamix.com

Contaminação do solo e lençol freático do rio Atibainha por agrotóxicos (Basf/Shell) 1975 a 2002

Shell/Basf - O aldrin, dieldrin e endrin, além de contaminações por cromo, vanádio, zinco e óleo mineral em quantidades significativas.
Contaminação do solo e dos lençóis freáticos de sua planta em Paulínia e circunvizinhança.



Foto: www.protecao.com.br

<http://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/noticia/2012/03/justica-determina-que-shell-e-basf-paguem-atendimento-772-pessoas.html>

Rua Carius, Vila Nova Cumbica, Guarulhos, 2005.

Água contaminada com trihalometanos (bromodiclorometano, cloroformio e dibromoclorometano).

Foi constatada a presença de produto sobrenadante na água. Concentração de vapor de 50% do limite inferior de inflamabilidade, caracterizando uma elevada concentração de vapores inflamáveis.

Contaminação de lençol freático por solvente – depósito nas proximidades.

Vazamento de produto no Rio Paraíba do Sul. São José dos Campos (caminhão com carga da BASF)

28.000 litros do produto Acrilato de Butila.
Parte do produto vazado ficou retido em barreiras colocadas no córrego Lavapés, que corta a região central da cidade, mas por conta das fortes chuvas que caíram na noite e na madrugada de 21/01/2010, parte acabou por chegar ao Rio Paraíba do Sul.



Contaminação de lago em Avaré por esgoto (01/2014)

Local foi contaminado por esgoto que vazou de estação elevatória as Sabesp.

Contaminação provocada por queda de energia elétrica. “Houve uma queda de energia e o esgoto extravasou ao redor dela e acabou caindo na lagoa”. (gerente de divisão da Sabesp em Avaré, Jefferson Arenhart)



Cal contaminada com dioxina - Solvay

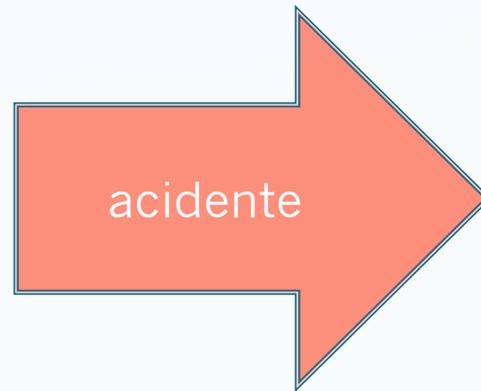
“ As dioxinas estão na cal contaminada, subproduto do processo químico para a produção do PVC (plástico) fabricado nos anos 1990 na Solvay.

A descoberta ocorreu em 1999, porém, o produto já havia contaminado o leito e a represa, as águas subterrâneas, o solo e subsolo da petroquímica. Na época as denúncias foram feitas pelo Greenpeace”.

http://www.abcdmaior.com.br/noticia_exibir.php?noticia=59787



Acidente provoca danos ambientais em SP



Lixão explode em Itaquaquecetuba



SP tinha dez áreas contaminadas e consideradas críticas pela Cetesb

- ❖ **Aterros Industriais Mantovani e Cetrin, em Santo Antônio da Posse:** contaminação do solo e das águas subterrâneas por diversas substâncias químicas orgânicas e inorgânicas.
- ❖ **Vila Carioca, Zona Sul da capital:** “A área contaminada crítica da Vila Carioca abrigou, no passado, operações de várias empresas, entre elas a Shell Brasil Ltda., com instalações na Rua Auriverde, 2.028 e na Avenida Presidente Wilson, 6.351, onde manteve uma base de distribuição de combustíveis”.

<http://www.cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacoes-de-areas-contaminadas/16-mantovani>

<http://www.cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacoes-de-areas-contaminadas/23-vila-carioca>

SP tem ou tinha dez áreas contaminadas e consideradas críticas pela Cetesb

- ❖ **Bairro de Jurubatuba:** “...Fábrica da Gillette, localizada na Avenida Engenheiro Eusébio Stevaux, após efetivar a compra da área que pertencia à empresa Duracell, fabricante de pilhas e baterias, entre 1984 e 1993, constatou-se, em 2001 a contaminação de solventes atingindo camadas mais profundas dos aquíferos da região. Em 2003, em um dos poços de abastecimento do SP Market foi observada contaminação por metais pesados”.

SP tinha ou tem dez áreas contaminadas e consideradas críticas pela Cetesb

- ❖ **Condomínio Residencial Barão de Mauá, no ABC paulista:** “O Conjunto Residencial Barão de Mauá, localizado em Mauá é uma área contaminada por compostos orgânicos e inorgânicos, alguns deles voláteis, entre eles o benzeno, clorobenzeno, trimetilbenzeno e decano. Foi implantado em terreno pertencente à empresa de amortecedores Cofap, o qual havia sido aterrado com resíduos sólidos industriais”.

<http://www.cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacoes-de-areas-contaminadas/18-condominio-residencial-barao-de-maua>

SP tem dez áreas contaminadas e consideradas críticas pela Cetesb

❖ Condomínio Residencial Barão de Mauá, no ABC paulista



Poço de monitoramento



Sistema de extração de vapores



Estação de tratamento de gases



Respiro na caixa de interfone



Área de recreação infantil protegida

SP tem dez áreas contaminadas e consideradas críticas pela Cetesb

- ❖ **Jardim das Oliveiras, em São Bernardo do Campo:** “Assentamento, que abriga cerca de 800 famílias está localizado sobre um antigo lixão de resíduos industriais que funcionou no início da década de 1990. Em 2008, a Prefeitura de São Bernardo apresentou à Cetesb relatórios elaborados pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) que detectavam, no solo e nas águas subterrâneas, concentrações de alguns metais (entre eles cobre, chumbo, zinco, níquel, cádmio, arsênio, cromo e mercúrio) e compostos orgânicos”.

<http://www.cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relações-de-áreas-contaminadas/19-jardim-das-oliveiras>

SP tem dez áreas contaminadas e consideradas críticas pela Cetesb

- ❖ **Shopping Center Norte:** “Anteriormente foi objeto de disposição de resíduos sólidos de origem desconhecida, existindo a possibilidade da existência de resíduos industriais além dos de origem doméstica e entulhos. Esses resíduos não foram removidos e serviram para aterrar a área durante a construção do Shopping. Como medida de segurança, durante a construção do Shopping, foram instalados respiros de gases subterrâneos, existindo relatos desses respiros em combustão durante a construção. Atualmente só existem respiros na calçada na área externa”.

SP tem dez áreas contaminadas e consideradas críticas pela Cetesb

Terreno das Indústrias Reunidas Francisco Matarazzo, em São Caetano do Sul:

“No período de agosto de 1995 a março de 1997, investigações realizadas pela CETESB revelaram elevados níveis de concentração de mercúrio e Hexaclorociclohexano - H.C.H. no solo. Com base nesses resultados, a empresa foi autuada para realizar a remediação das áreas contaminadas, com a exigência de não aproveitamento da área para quaisquer atividades”.

<http://www.cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacoes-de-areas-contaminadas/22-industria-quimica-matarazzo---sao-caetano-do-sul---s>

SP tem dez áreas contaminadas e consideradas críticas pela Cetesb

❖ **Cohabs Vila Nova Cachoeirinha, na Zona Norte, e Heliópolis, na Zona Sul:** “Os prédios da Companhia Metropolitana de Habitação de São Paulo (Cohab), órgão da Prefeitura, na Vila Nova Cachoeirinha e em Heliópolis foram construídos sobre antigos aterros sanitários. No primeiro conjunto, na Avenida João dos Santos Abreu, foi detectada contaminação no subsolo e em águas subterrâneas por metais, solventes aromáticos e gases, entre eles o metano”.

SP tem dez áreas contaminadas e consideradas críticas pela Cetesb

- ❖ **Concima, em Campinas:** “O local foi anteriormente ocupado pela Proquima Produtos Químicos Ltda, que procedia à recuperação de solventes, empresa recorrente em infrações e práticas ambientais inadequadas, que redundaram na contaminação do solo e das águas subterrâneas, confirmada somente em 2001...”.

**mais simples que EIA/
RIMA**

PCA/RCA

Plano de Controle Ambiental/ Relatório de Controle Ambiental

Caracterização do empreendimento a ser licenciado:

- descrição do empreendimento;
- descrição do processo de produção;
- caracterização das emissões geradas.

Relatório de Controle Ambiental (RCA)

O que é o RCA – Relatório de Controle Ambiental?

- **RCA – Relatório de Controle Ambiental** é um dos documentos que acompanha o requerimento de licença quando **não há exigência de EIA/RIMA**. Seu conteúdo constitui-se numa série de informações, levantamentos e estudos que visam à identificação de não conformidades legais e de impactos ambientais, efetivos ou potenciais, decorrentes da instalação e do funcionamento do empreendimento para o qual está sendo solicitada a licença.

RCA - Relatório de Controle Ambiental.

- **RCA** – é exigido pela Resolução CONAMA nº 010/90, na hipótese de dispensa do EIA/RIMA para a obtenção da Licença Prévia- LP de atividades de extração mineral da classe II. Deve ser elaborado de acordo com as diretrizes estabelecidas pelo órgão ambiental competente.
- Classe II - jazidas de substâncias minerais de emprego imediato na construção civil;

O RCA – Relatório de Controle Ambiental tem sido exigido por alguns órgãos de meio ambiente também para o licenciamento de outros tipos de atividades.

Exemplos - PCA/RCA

Plano de Controle Ambiental/ Relatório de Controle Ambiental

[https://iema.es.gov.br/Media/iema/
LICENCIAMENTO/Minera%C3%A7%C3%A3o/
13.%20Termo-de-Refer%C3%Aancia_RCA-
PCA_Extracao-de-Rocha-para-Pedra-Britada-e-
de-Enrocamento.pdf](https://iema.es.gov.br/Media/iema/LICENCIAMENTO/Minera%C3%A7%C3%A3o/13.%20Termo-de-Refer%C3%Aancia_RCA-PCA_Extracao-de-Rocha-para-Pedra-Britada-e-de-Enrocamento.pdf)

PCA - Plano de Controle Ambiental

- **PCA – Plano de Controle Ambiental** é um estudo que tem por objetivo identificar e propor medidas mitigadoras aos impactos gerados por empreendimentos de **médio porte**. Sua elaboração se dá durante a Licença de Instalação (LI). O Plano deverá expor, de forma clara, o empreendimento e sua inserção no meio ambiente com todas as suas medidas mitigadoras e compensatórias.

PCA - Plano de Controle Ambiental

- PCA – Plano de Controle Ambiental é exigido pela Resolução CONAMA nº 009/90 para a concessão da Licença de Instalação - LI de atividade de extração mineral de todas as classes. **O PCA é uma exigência adicional ao EIA/RIMA, apresentado na fase anterior à concessão da Licença Prévia.**

No entanto, o Plano de Controle Ambiental tem sido exigido, também, para o licenciamento de outros tipos de atividades.

PCA - Plano de Controle Ambiental

O PCA – deverá descrever eventuais compatibilidades e/ou incompatibilidades avaliadas à luz de todas as normas legais aplicáveis à tipologia de empreendimento/ atividade que está sendo analisado, não bastando a simples enunciação das leis, decretos, resoluções, portarias e outras instruções existentes.

Tal compatibilidade/ incompatibilidade deverá abranger a legislação ambiental concernente, em âmbito Municipal, Estadual e Federal, em especial as Áreas de Interesse Ambiental, mapeando as restrições à ocupação.

PCA - Plano de Controle Ambiental

O empreendedor deve atender todas as exigências das Resoluções do CONAMA e das leis ambientais e seus regulamentos e, as demais exigências contidas neste Termo de Referência para elaboração e apresentação do PCA – Plano de Controle Ambiental.

..

TERMO DE REFERÊNCIA

O órgão ambiental elabora um Termo de Referência - TR, que orienta a elaboração do estudo único de cada empreendimento, de acordo com suas especificidades e o local proposto para sua implantação.

O Termo de Referência é o instrumento orientador da elaboração de qualquer tipo de estudo ambiental (EIA/RIMA, PCA, RCA, PRAD, etc.). Tem por objetivo estabelecer diretrizes, conteúdo e abrangência do estudo exigido do empreendedor.

Termo de Referência não pode ser genérico !

PRAD

Plano de recuperação de Áreas Degradadas

- instituído pelo Decreto Federal 97.632 (1989)
- “Os empreendimentos que se destinam à **exploração dos recursos minerais** deverão, quando da apresentação do EIA/RIMA, submeter à aprovação do órgão ambiental competente, plano de recuperação de áreas degradadas.”

PRAD

- **que é o PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas?**

(IBAMA) Instrução Normativa N.º 04, de 13 de abril de 2011 Parágrafo 2º – informa que O PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas deverá reunir informações, diagnósticos, levantamentos e estudos que permitam a avaliação da degradação ou alteração e a consequente definição de medidas adequadas à recuperação da área, em conformidade com as especificações dos Termos de Referência

Incertezas da AIA

- 1. Variabilidade dos fenômenos ambientais;**
- 2. Conhecimento incompleto do comportamento do meio;**
- 3. Falta de dados de base e informações da zona ou problema a avaliar.**

Pior chuva da história de Angra dos Reis deixa sete mortos

Nove pessoas estão desaparecidas. Nas últimas 48 horas, 694 milímetros de chuva foram registrados em Angra dos Reis, somente na área do continente.

Por **Jornal Nacional**

02/04/2022 21h21 · Atualizado há um dia



Incertezas da AIA

Em **Angra dos Reis**, o número de mortos subiu para sete na noite deste sábado (2). Bombeiros trabalham para encontrar nove desaparecidos. A cidade decretou estado de emergência.

- **Deslizamento de terra mata sete pessoas da mesma família em Paraty (RJ)**
- **Fortes chuvas atingem municípios da Baixada Fluminense e vários bairros ficam alagados**

São dois dias de muita chuva, apreensão e tristeza. A região mais afetada pelo temporal foi o bairro Monsuaba, onde houve um deslizamento de terra. A filha e duas netas da dona Maria da Conceição morreram depois que a terra veio abaixo.

Incertezas da AIA

g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2022/04/02/pior-chuva-da-historia-de-angra-dos-reis-deixa-sete-mortos.ghtml

globo.com | g1 | ge | gshow | globoplay

ASSINE

MENU

g1

JORNAL NACIONAL

BUSCA

“Parte da minha varanda desceu toda, só está a cozinha e os cômodos. A casa do lado desceu toda, não tem nada”, desabafa William do Rosário e Silva, ajudante de galpão.

Ao menos cinco casas foram totalmente atingidas por um deslizamento. As buscas por desaparecidos começaram ainda durante a madrugada e a todo momento chegam mais voluntários para ajudar. A dificuldade nesse momento é a retirada da lama, porque o solo está muito encharcado e instável.

Incertezas da AIA

← → × g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2022/04/02/pior-chuva-da-historia-de-angra-dos-reis-deixa-sete-mortos.ghtml

globo.com | g1 | ge | gshow | globoplay

≡ MENU

g1

JORNAL NACIONAL

A dona de casa Maria do Carmo ajudou os vizinhos assim que a terra desceu: "Vi uma mãe grávida de dois meses debaixo do barro. Saiu, foi para o hospital, conseguimos. Eu dei banho nela, mais minha filha, conseguimos que ela recebesse os primeiros-socorros aqui com uma enfermeira amiga minha e ela foi para o hospital. Só que o filhinho dela de 10 anos está aí dentro do barro".

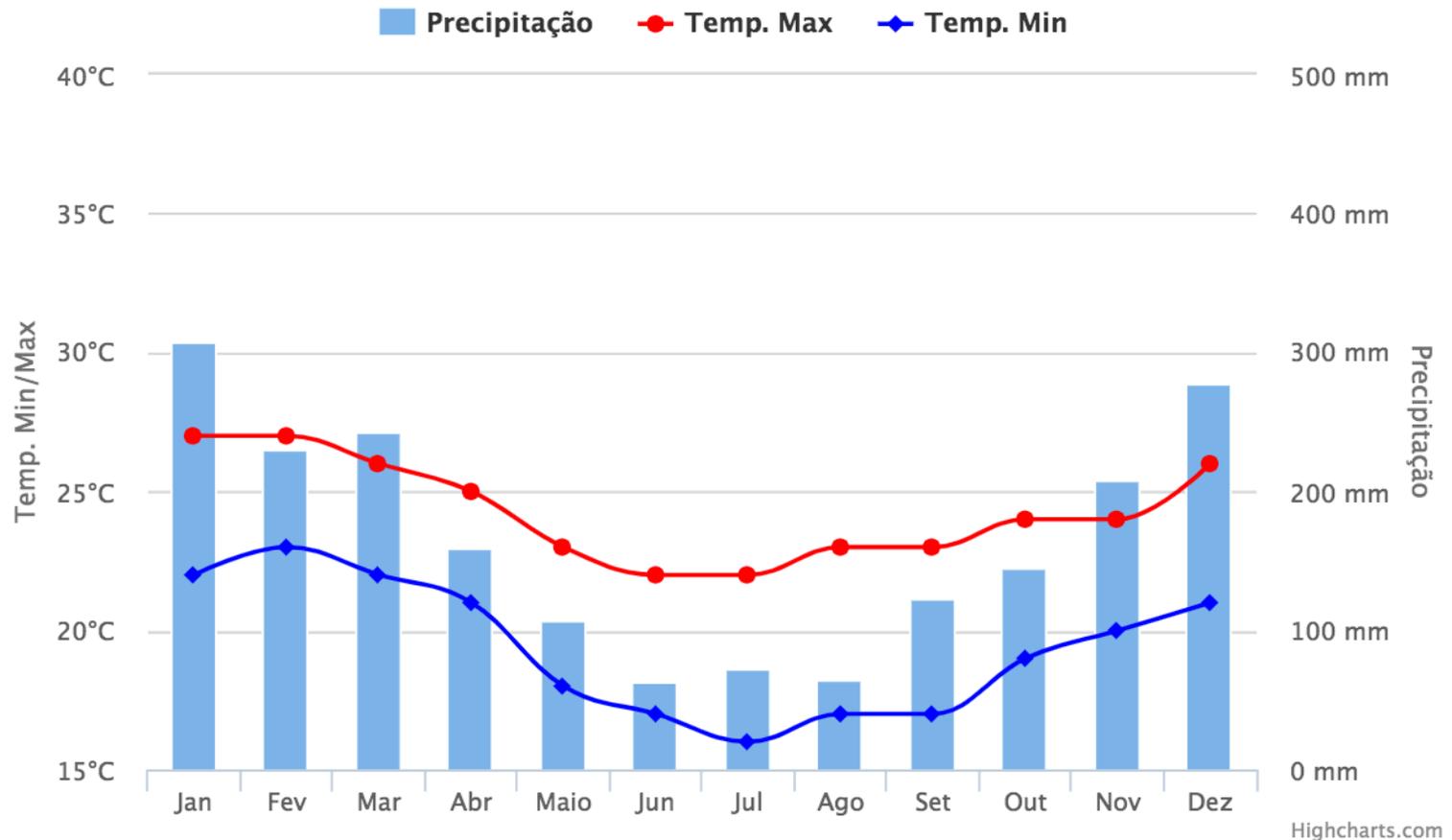
“Pedimos a toda a população que se encontra em área de risco que não hesite, e que ouvindo o som das sirenes, que estão tocando desde às 4h de ontem, tem dois dias que as sirenes estão tocando, não hesite. Sigam pra locais seguros ou pontos de apoio pré-estipulados pelo governo”, afirma Lauro de Oliveira Santana, relações públicas da Defesa Civil.

O temporal também atingiu Ilha Grande, onde choveu 809 milímetros em 48 horas. Duas casas foram soterradas. Nas imagens dá pra ver como era o local antes da chuva. Três pessoas estão desaparecidas.

Incertezas da AIA

📍 Angra dos Reis - BR

compartilhar 



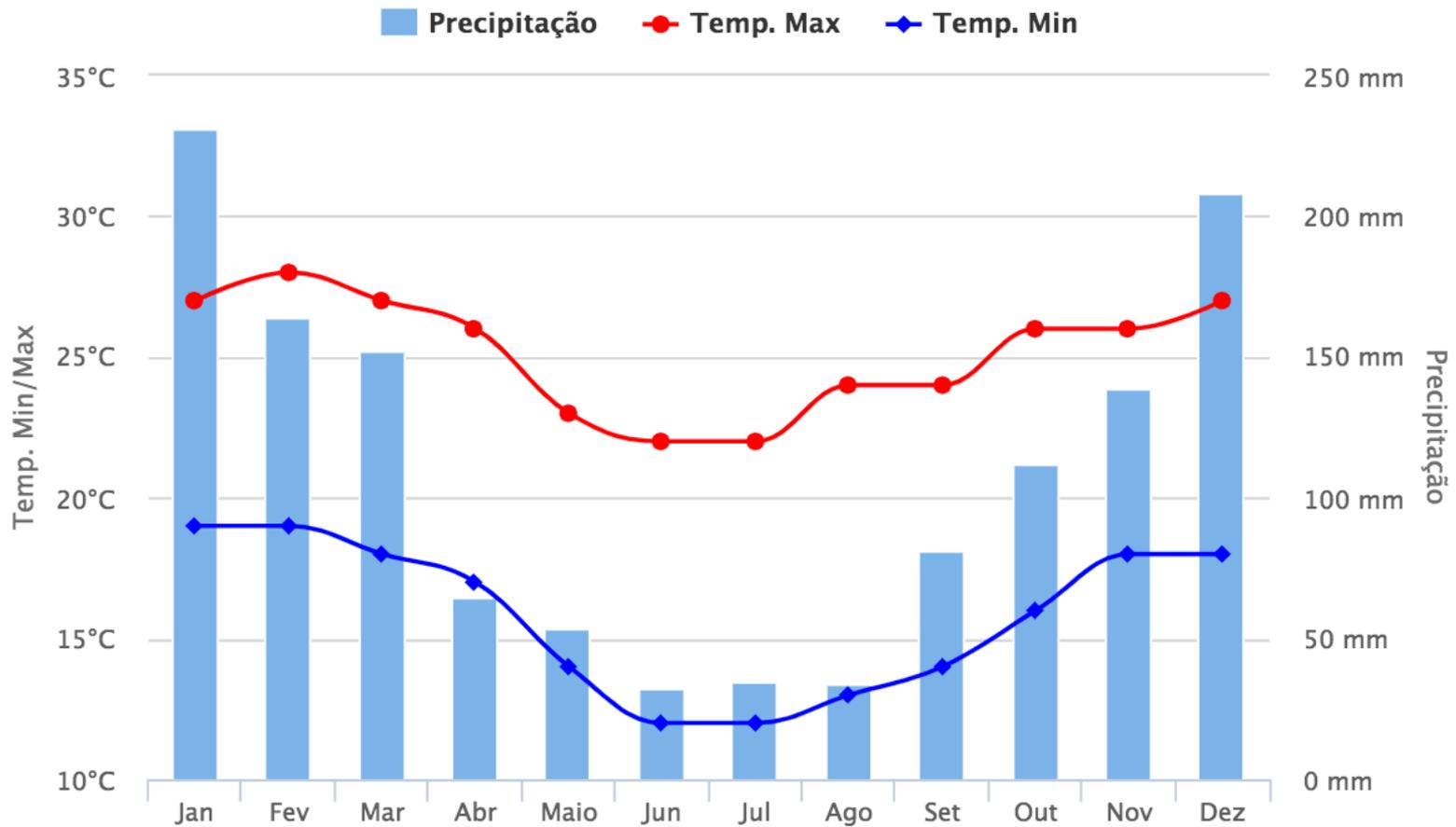
Os dados apresentados representam o comportamento da chuva e da temperatura ao longo do ano. As médias climatológicas são valores calculados a partir de um série de dados de 30 anos observados. É possível identificar as épocas mais chuvosas/secas e quentes/frias de uma região.

Incertezas da AIA

Climatologia e histórico de previsão do tempo em Lorena, BR

 Lorena - BR

compartilhar 



Principais etapas do processo de AIA

PROPOSTA

TRIAGEM

ESCOPO

ESTUDOS

ANÁLISES

DECISÃO

ACOMPANHAMENTO

Proposta

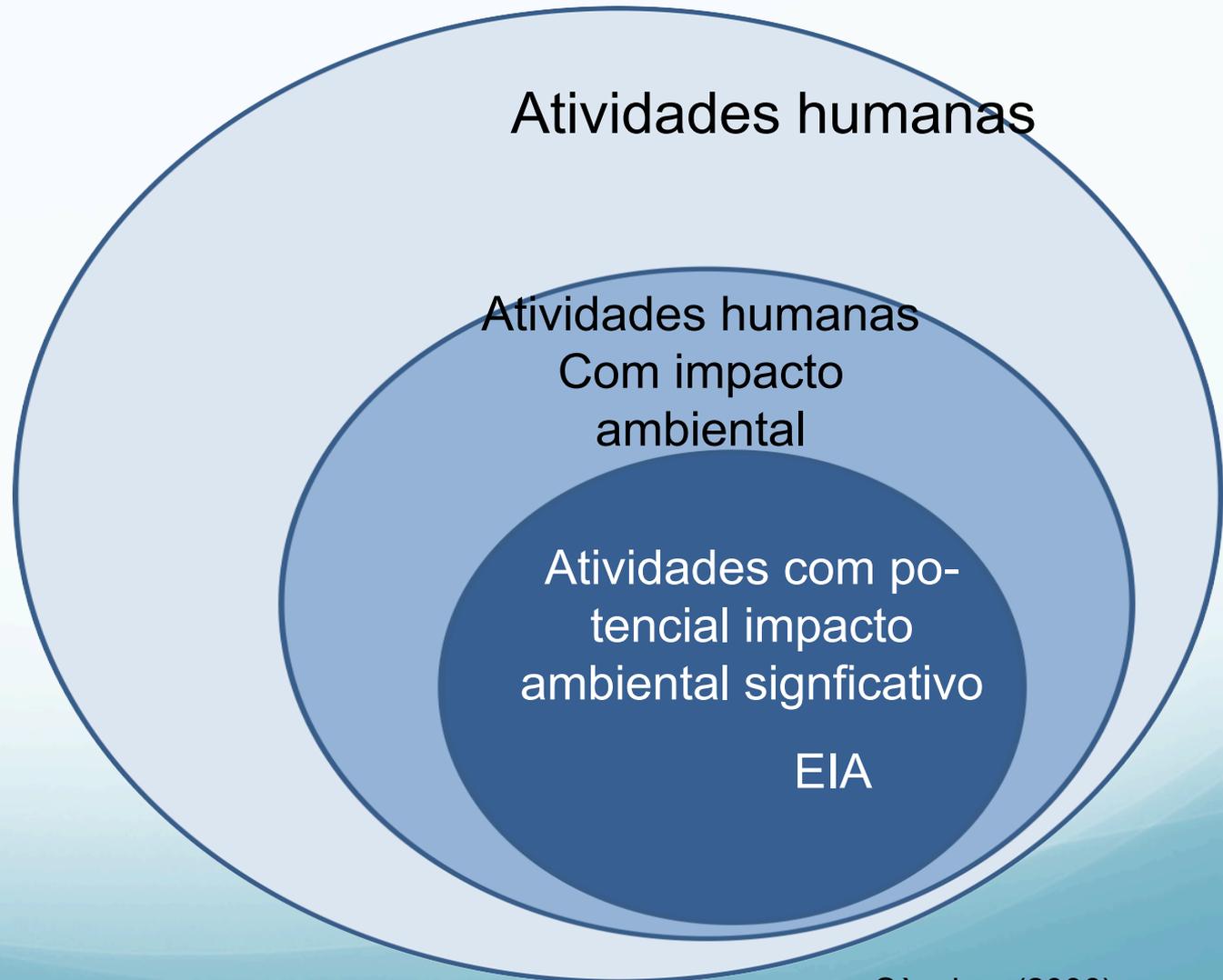
1 – Proposta



Etapas da AIA

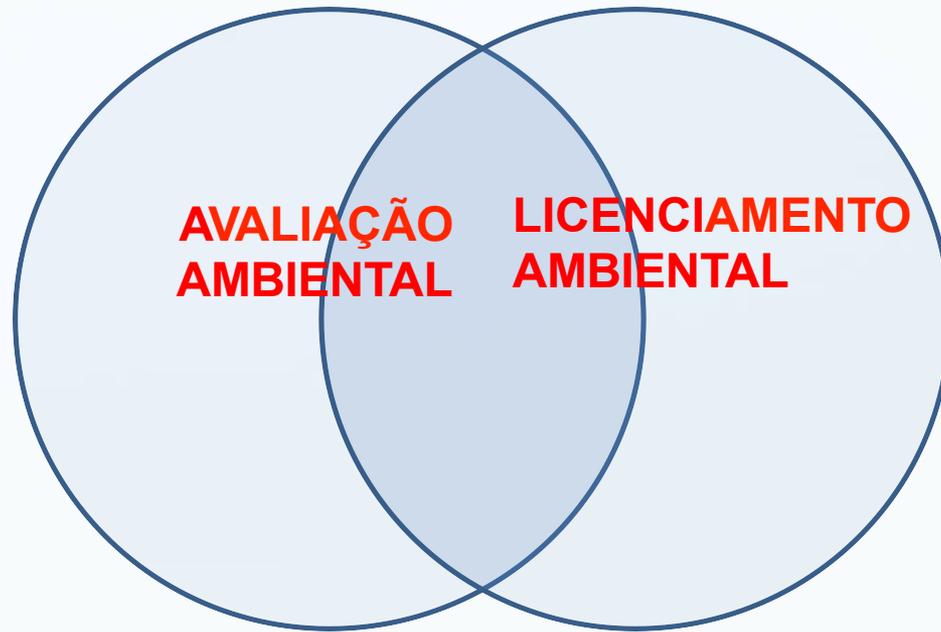
Se necessária, qual tipo de AIA deve ser feita?

2 – Triagem



Etapas da AIA

2 – Triagem



Processo de selecionar projetos que precisam de licença ambiental sobrepõe com processo de selecionar empreendimentos/propostas que precisam de avaliação de impacto ambiental.

- AIA é geralmente uma condição para licença ambiental
- Critérios de triagem para AIA e licença são os mesmos

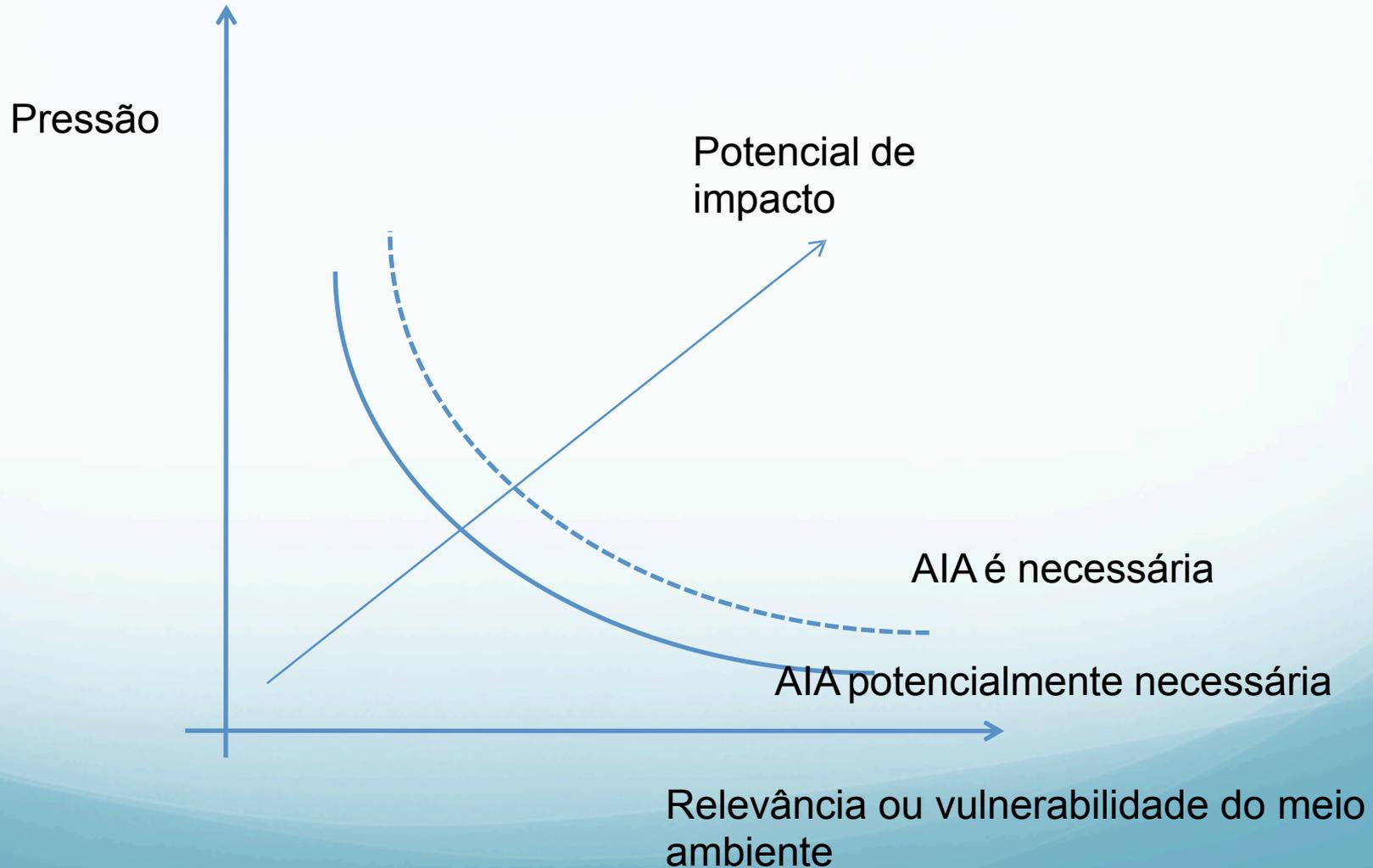
Etapas da AIA

2 – Critério de triagem

- Requisito legal
- Escala ou tamanho
- Natureza societária do empreendimento (público ou privado)
- Tipo de atividade
- Localização ou zona
- Interesse Público
- Ad hoc (contextual)
- **Combinação de dois ou mais dos acima**

Etapas da AIA

2 – Triagem



Etapas da AIA

2 – Listas de triagem

Triagem de AIA no Banco Mundial

Categoria A

- Agricultura
- Barragens e reservatórios
- Produção florestal
- Disposição de resíduos
- Plantas industriais de larga- escala
- Irrigação, drenagem, etc de larga escala
- Mineração
- Produção de óleo e gás

Categoria B

- Agroindústrias de pequena escala
- Transmissão de eletricidade
- Aquicultura e maricultura
- Irrigação e drenagem em pequena escala
- Eletrificação rural
- Turismo

Categoria C

- Educação
- Planejamento familiar
- Saúde
- Nutrição
- Desenvolvimento institucional
- Assistência técnica
- Projetos de recursos humanos

Etapas da AIA

3 – Escopo

Ok, uma AIA é necessária, mas:

- quem deve ser consultado?
- que questões devem ser consideradas?
- que alternativas devem ser consideradas?
- que limites temporais e espaciais devem ser considerados?

Termo de Referência

Etapas da AIA

3 – Atividades do escopo

- Identificação de questões relevantes
- Definição dos estudos de base necessários
- Envolvimento de autoridades e partes interessadas
- Identificação e seleção de alternativas
- Criação de diretrizes ou termos de referência para a AIA

Etapas da AIA

4 – Avaliação da Proposta

- Coleta de dados
- Determinação e previsão dos impactos
- Avaliação de significância
- Proposta de medidas de mitigação, compensação e monitoramento
- Etc.

Etapas da AIA

4 – Estudos

- Coleta de dados primários e secundários



Etapas da AIA

4 – Estudos

- Métodos de avaliação de impactos (identificação/avaliação/previsão)

1. Listas de verificação (checklist)

2. Matrizes;

3. Diagramas de interação;

4. SIG (Sistemas de Informações Geográficas);

5. Modelagem matemática;

6. Consulta a especialistas;

7. Etc.

		Instruções		A. Modificação de regime		B. transformação de terra e construção	
Categorias locais e regionais	1. Territ.	1. Identificar todos os efeitos secundários que possam decorrer da alteração que fazemos parte do projecto.	1. Alterações que afectem as condições ambientais, tais como a introdução de novos materiais, substâncias, produtos químicos, etc.	1. Alterações que afectem as condições ambientais, tais como a introdução de novos materiais, substâncias, produtos químicos, etc.	1. Alterações que afectem as condições ambientais, tais como a introdução de novos materiais, substâncias, produtos químicos, etc.	1. Alterações que afectem as condições ambientais, tais como a introdução de novos materiais, substâncias, produtos químicos, etc.	1. Alterações que afectem as condições ambientais, tais como a introdução de novos materiais, substâncias, produtos químicos, etc.
	2. Água	2. Ter em consideração as condições ambientais locais, regionais e nacionais, bem como as condições ambientais de referência.	2. Ter em consideração as condições ambientais locais, regionais e nacionais, bem como as condições ambientais de referência.	2. Ter em consideração as condições ambientais locais, regionais e nacionais, bem como as condições ambientais de referência.	2. Ter em consideração as condições ambientais locais, regionais e nacionais, bem como as condições ambientais de referência.	2. Ter em consideração as condições ambientais locais, regionais e nacionais, bem como as condições ambientais de referência.	2. Ter em consideração as condições ambientais locais, regionais e nacionais, bem como as condições ambientais de referência.

Etapas da AIA

5 – Análise

- Avaliação das informações
 - Consultas públicas
- Recomendação



EIA/RIMA

**RCA/PCA → Relatório e
Plano do Controle
Ambiental**

**PBA → Projeto básico
Ambiental**

Avaliação Ambiental Preliminar, Etc.

PBA → O Projeto Básico Ambiental (PBA) é o estudo que sucede a apresentação do EIA/RIMA, têm por objetivo apresentar o detalhamento dos planos e programas ambientais apresentados e as condicionantes ambientais impostas pelo órgão ambiental licenciador.

Etapas da AIA

5 – Análise

Crítérios para relatórios de qualidade

- Abordar o escopo necessário
- Ser relevante para a tomada de decisão
- Informações confiáveis
- Organização e linguagem adequada

Problemas comum

- Falta de discussão de alternativas
- Lacunas (impactos, participação, estudo de base)
- Falta de clareza e linguagem adequada

Etapas da AIA

6 – Decisão

Quem é o tomador de decisão?

- Varia de acordo com o contexto no qual a AIA é feita
- Geralmente incluem:
 - Representantes ou conselhos de governo (Ministerio, secretário, etc.)
 - Administrador de organizações requerendo AIA (Chief Executive Officer e significa Diretor Executivo (CEOs), Diretores, etc.)

Etapas da AIA

6 – Decisão

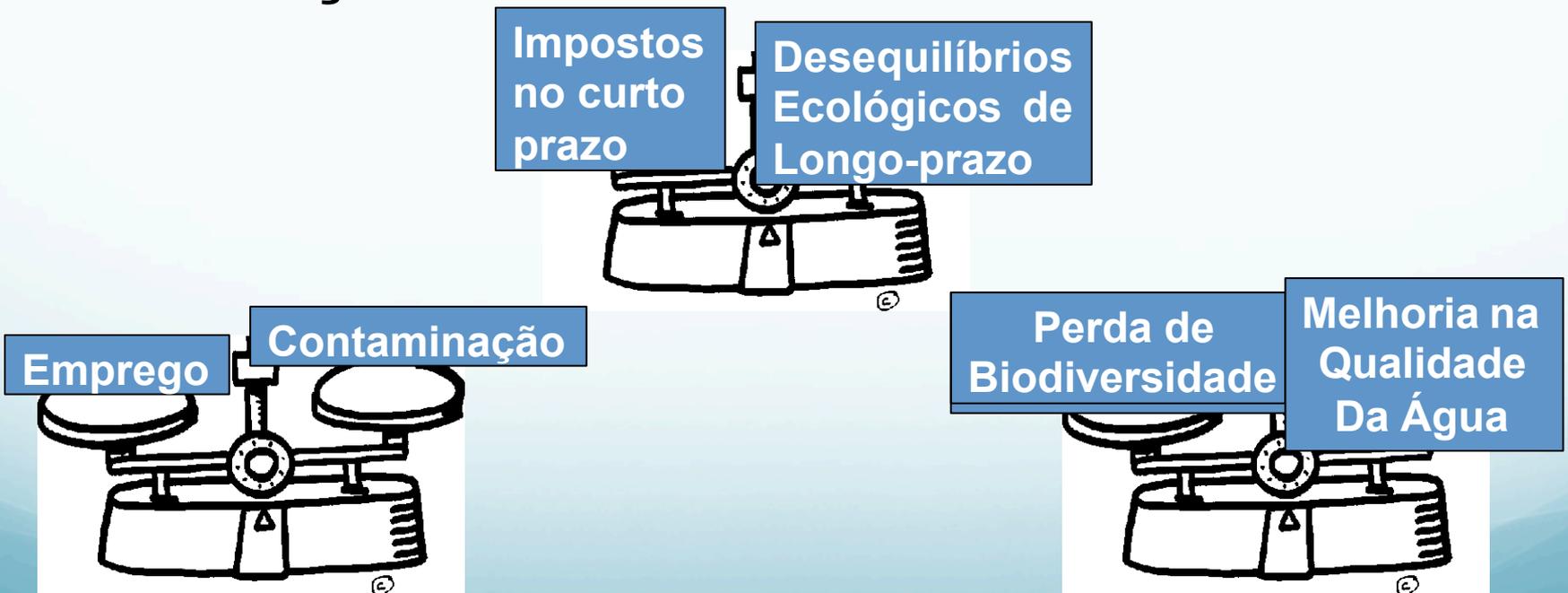
Como a decisão é feita?



Etapas da AIA

6 – Decisão

Grande desafio: Como sintetizar toda a informação



Objetos de desejo...

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
COMISSÃO ESTADUAL DE CONTROLE AMBIENTAL

FEEMA
FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE

CASA DA MOEDA DO BRASIL

LICENÇA DE OPERAÇÃO

LO Nº FE007768

A Comissão Estadual de Controle Ambiental - CECA e a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente - FEEMA no uso das atribuições que lhe são conferidas pelo Decreto-Lei nº 134, de 16 de junho de 1975 e pela Deliberação nº 003 de 28/12/77 e de acordo com o Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras, instituído através do Decreto nº 1633, de 21 de dezembro de 1977, concede a presente Licença de Operação, que autoriza

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - INSTITUTO DE MACROMOLÉCULAS
PROFESSORA ELOÍSA MANO

CNPJ/CPF: 33.663.683/0056-90

Código FEEMA: UN006776/55.11.10

Endereço: CIDADE UNIVERSITÁRIA- CENTRO DE TECNOLOGIA - BLOCO J - ILHA DO FUNDÃO - RIO DE JANEIRO - RJ

a operar laboratório de pesquisas científicas na área de plástico, borrachas, tintas e vernizes - x-x-x-x-x-x-

no seguinte local:

CIDADE UNIVERSITÁRIA- CENTRO DE TECNOLOGIA - BLOCO J - ILHA DO FUNDÃO, município RIO DE JANEIRO

Condições de Validade Gerais

1- Atender, no prazo de 30 (trinta) dias a contar da data de emissão desta Licença, à NA-0052.R1 - Regulamentação para Publicação das Licenças Obrigatórias e do Início do Estudo de Impacto Ambiental do Sistema de Licenciamento das Atividades Poluidoras, aprovada pela Deliberação CECA nº 4093, de 21.11.01 (D.O.R.J. de 29.11.01), enviando cópia das publicações à FEEMA, no mesmo prazo;

2- Esta Licença diz respeito aos aspectos ambientais e não exime o empreendedor do atendimento às demais exigíveis por lei;

3- Esta Licença não poderá sofrer qualquer alteração, nem ser plastificada, sob pena de perder sua validade;

Esta Licença é válida até 21 de março de 2010, respeitadas as condições nela estabelecidas, e é concedida com base nos documentos e informações constantes do Processo FEEMA nº E-07/204.148/04 e seus anexos.

Rio de Janeiro, 21 de março de 2005


Isaura Fraga
Presidente da FEEMA



Serviço Público Federal
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

LICENÇA DE INSTALAÇÃO Nº 345/2005

O PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, designado pela portaria nº 941, de 02 de Julho de 2004, publicado no Diário Oficial da União de 6 de julho de 2004, no uso das atribuições que lhe conferem o art. 24 do Anexo I ao Decreto 4.756, de 20 de junho de 2003, e o art. 8º do Regimento interno aprovado pela Portaria GM/MMA nº 230, de 14 de maio de 2002, republicada no D.O.U. de 21 de junho de 2002, RESOLVE:

Expedir a presente Licença de Instalação à:

EMPRESA: RIO DOCE MANGANÊS SA.

CGC/MF: 15.144.306/0001-99

ENDEREÇO: Estrada Raimundo Mascarenhas, s/nº - Mina do Azul

CEP: 65.515-000 CIDADE: Parauapebas UF: PA

TELEFONE: (94) 327.4922 FAX: (94) 327.4949

PROCESSO IBAMA Nº: 02001.002198/02-62

autorizando a substituição e instalação de novos equipamentos na usina de beneficiamento da Mina do Manganês do Azul, localizada na FLONA de Carajás, no Estado do Pará, visando o aumento da capacidade produtiva de 2,2Mtpa (dois milhões e duzentas mil toneladas por ano) para 3,0 Mtpa (três milhões de toneladas por ano) de minério de manganês. Esta Licença autoriza as seguintes obras:

- Instalação de uma nova linha de alimentação composta por um alimentador de sapatas, uma grelha vibratória e um britador primário de mandíbulas;
- Desativação da linha II;
- Instalação de duas peneiras *scalpes* antes da alimentação dos *scrubbers*;
- Instalação de duas peneiras desbastadoras antes da alimentação do classificador espiral;
- Substituição da peneira horizontal por uma peneira Hi-g própria para minérios finos;
- Instalação de mais uma bomba de polpa;
- Instalação de um novo galpão de testemunhos de sondagem;
- Ampliação do pátio de produto com capacidade para 70.000t;
- Ampliação da captação e adução de água e
- Construção de um silo de produto com capacidade para 70m³.

Esta Licença é válida por 1 (um) ano, a partir da data da assinatura, observadas as condições discriminadas no verso deste documento e nos demais anexos constantes do processo que, embora não transcritos, são partes integrantes desta licença.

Brasília/DF 09 NOV 2005


LUIZ FERNANDO KRIEGER MERICO
Presidente do IBAMA
Substituto

Objetos de desejo...

CERTIFICADO Nº 061

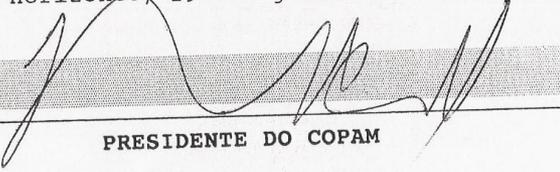
GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE
CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL - C O P A M

LICENÇA AMBIENTAL

O Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM, no uso de suas atribuições, e com base no artigo 9º do Decreto 21.228/81, com nova redação do Decreto 32.566, de 04 de março de 1991, concede LICENÇA PRÉVIA a MINERAÇÕES BRASILEIRAS REUNIDAS S.A. - MBR localizada em Nova Lima, no Estado de Minas Gerais, conforme processo administrativo de nº 035/89/04/94, referente ao Sistema de Transportadores de Correia de Longa Distância - TCLD, para transporte de minério de ferro entre a Mina da Mutuca e o Terminal Ferroviário Olhos D'água.

- Sem condicionantes
- Com condicionantes
(válida somente acompanhada das recomendações anexas)

Belo Horizonte, 29 de julho de 199


PRESIDENTE DO COPAM

Objetos de desejo...



Serviço Público Federal
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

RENOVAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 268/2002

O PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, no uso das atribuições que lhe conferem o art. 24 do Anexo I ao Decreto 4.756, de 20 de junho de 2003, que aprovou a Estrutura Regimental do IBAMA, publicado no D.O.U. de 23 de junho de 2003, e artigo 8º do Regimento Interno aprovado pela Portaria GM/MMA nº 230, de 14 de maio de 2002, publicada no D.O.U. de 21 de junho de 2003, **RESOLVE**:

Expedir a **RENOVAÇÃO** da presente Licença de Operação à:

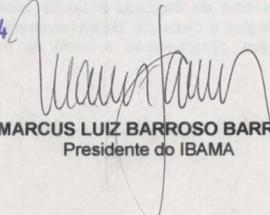
EMPRESA: RIO DOCE MANGANÉS.
CGC/MF: 15.144.306/0001-99
ENDEREÇO: Estrada Raimundo Mascarenhas, s/nº - Mina do Azul
CEP: 65.515-000 **CIDADE:** Parauapebas **UF:** PA
TELEFONE: (94) 327.4449 **FAX:** (94) 327.4449
PROCESSO IBAMA Nº: 02001.002198/02-62

autorizando a exploração (pesquisa, lavra, beneficiamento e comercialização) de 2.200.000 t/ano (dois milhões e duzentas mil toneladas/ano) de minério de manganês proveniente da mina do Azul, situada dentro dos limites geográficos da Floresta Nacional de Carajás, no Estado do Pará, restrita às instalações e atividades constantes da tabela abaixo:

LAVRA A CÉU ABERTO	Classificação em Espiral	Lavador de Equipamentos
Mina 1	Planta de Pellet Feed	Caldearia e Soldagem
Mina 2	Bateria de Hidrociclones	ETEQ
Mina 3	Bateria de Espirais de Humphreys	Almoxarifado e Manutenção Predial
Perfuração e Desmonte com uso de Explosivos	Espessamento	ESTRUTURAS DE APOIO
Desmonte Mecânico	Britagem Móvel	Pátio de Resíduos Industriais - PRI
Bombeamento de Água Subterrânea	Peneiramento a seco	Refeitório
Carregamento e Transporte de Minério e Estéril	Pátio de Produtos	Escritórios Administrativos
Disposição de Estéril em Pilhas	Transporte Rodoviário do produto	Laboratório Físico
PILHAS DE ESTÉRIL	Disposição de Rejeito em Barragem	Subestação Elétrica
Pilha de Canga Ferruginosa	BARRAGENS	Galpão de Testemunho de Sondagem
Pilha de Siltito	Barragem de Rejeito do Calunga	Canteiro Vessoni
Pilha de Fisolito	Barramento de Montante	Oficina de Manutenção de Veículos
Pilha de Pelito Siltito	Barramento Intermediário	Alcanceamento
BENEFICIAMENTO	Barramento Principal	Escritório Administrativo
Britagem Primária	Barragem de Rejeito do Azul	Estrada de Acesso
Peneiramento	MANUTENÇÃO	Captação de Água Nova
Britagem Secundária	Lubrificação e Borracharia	

Esta Licença é válida por 2 (dois) anos, a partir da data da assinatura, observadas as condições discriminadas no verso deste documento e nos demais anexos constantes do processo que, embora não transcritos, são partes integrantes desta licença.

Brasília-DF, 17 JUN 2004


MARCUS LUIZ BARROSO BARROS
Presidente do IBAMA

Licença ambiental não é bloco de granito

Art. 19 – O órgão ambiental competente, mediante decisão motivada, poderá modificar os condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar uma licença expedida, quando ocorrer:

- I.- Violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais.
- II.- Omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da licença.
- III. - superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.

Etapas da AIA

7 – Implementação e monitoramento

- Atividades propostas são implementadas
- Confirmação ou não das previsões
- Oportunidade para aprender e adaptar ao mundo real

Etapas da AIA

7 – Implementação e monitoramento

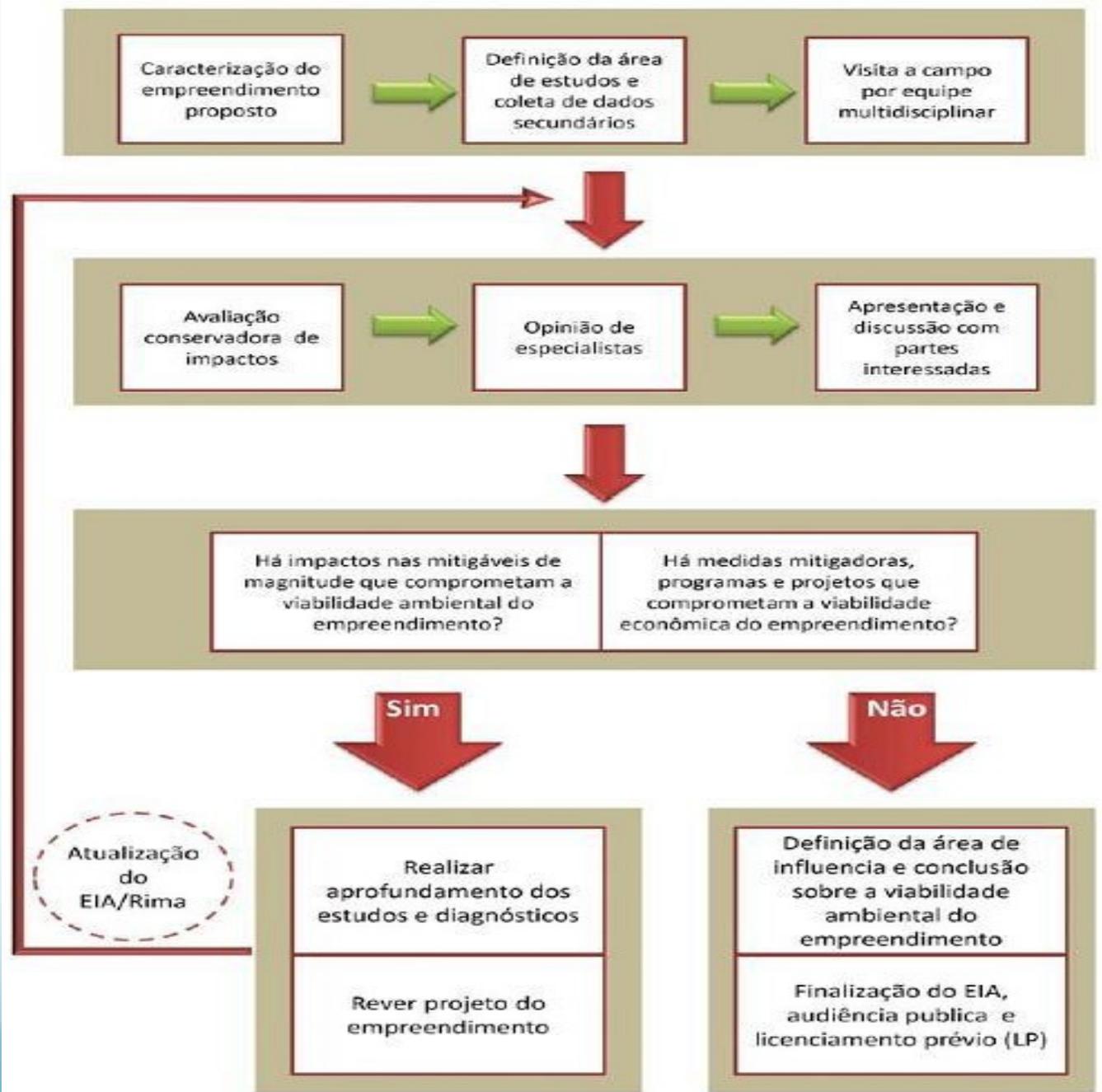
Principais atividades:

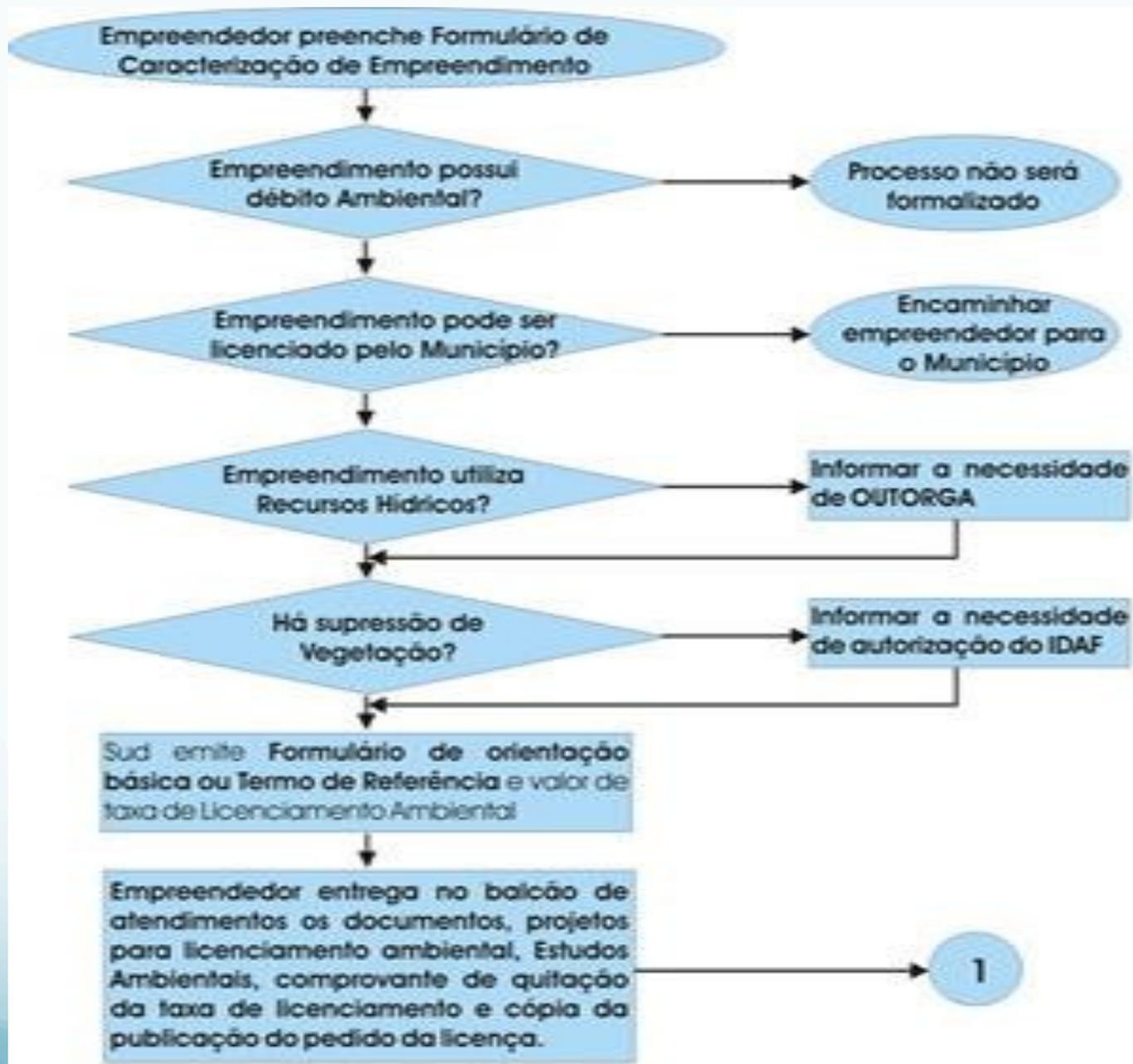
- Sistemas de gestão socioambiental
- Certificações
- Programas de monitoramento
- Programas de calibração
- Programas de vistoria
- Investimentos
- Revisões e reuniões
- Auditorias
- Relatórios de performance
- Etc.

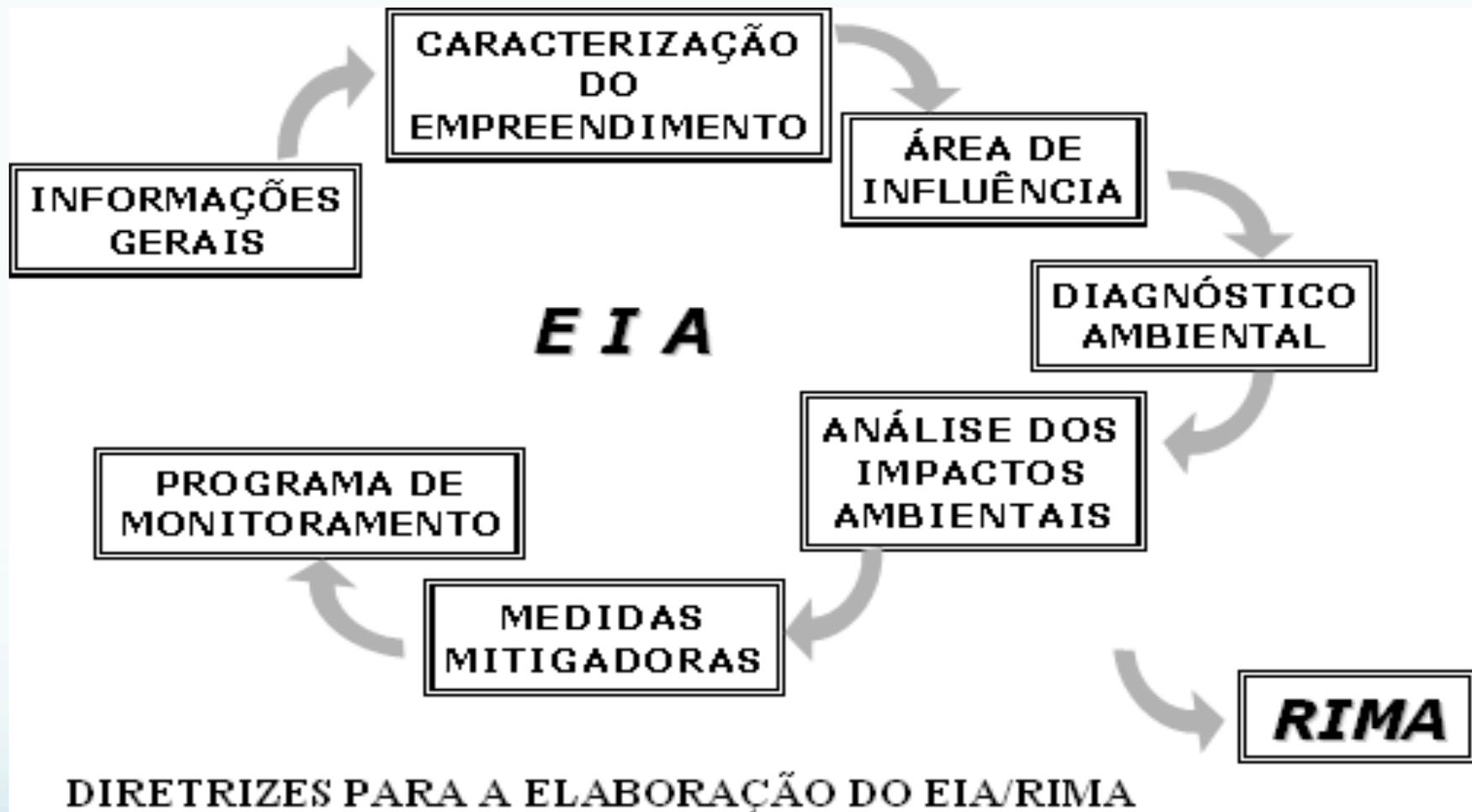
Principais etapas do processo de AIA

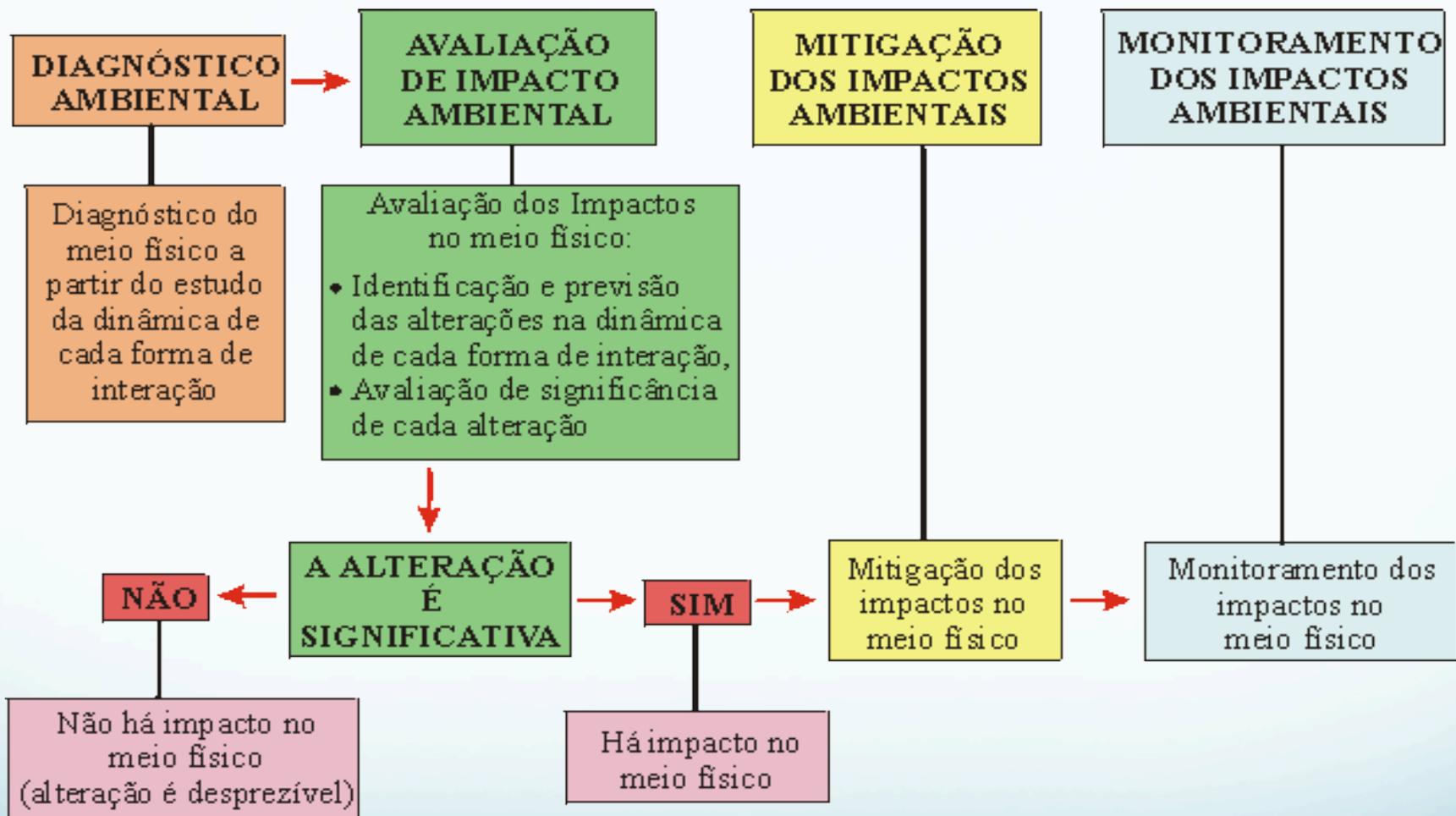


**M a s f a l t a a
participação do
público.... Onde se
encaixa esta etapa?!**









CONTROLE DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

Controle da poluição do ar - desenvolvido sob dois aspectos: preventivo e corretivo.

Preventivo – coordenar, por meio do licenciamento ambiental, a instalação de novas fontes de poluição, exigindo-se dos novos empreendimentos e daqueles já existentes que pretendem ampliar suas instalações, a utilização de equipamentos de controle de poluição.

Corretivo - desenvolvida visando adequar as fontes de poluição anteriormente implantadas – procura-se valorizar a participação da comunidade no processo de fiscalização, através do atendimento à reclamações, utilizando-se de plantões de atendimento, inclusive em fins de semana e feriados.

Medidas indiretas do controle da poluição atmosférica

Envolve desde o planejamento do assentamento de núcleos urbanos e industriais e do sistema viário, até a ação direta sobre a fonte de emissão.

Medidas Indiretas: ações que visam a eliminação, redução ou afastamento dos poluentes.

- **substituição de matérias-primas e reagentes:** eliminação da adição de chumbo tetraetila na gasolina, uso de resina sintética ao invés de borracha na fabricação de escovas de pintura, etc.

Medidas indiretas do controle da poluição atmosférica

- **mudança de processos ou operação:** utilização de operações contínuas automáticas, uso de sistemas completamente fechados, condensação e reutilização de vapores (indústria petrolífera), processos úmidos ao invés de secos, substituição do carburador nos veículos por injeção eletrônica etc.
- **Diminuição da quantidade de poluentes gerados:**
 - operar com os equipamentos dentro da capacidade nominal
 - boa operação e manutenção de equipamentos produtivos
 - adequado armazenamento de materiais pulverulentos
 - mudança de processos, equipamentos e operações
 - mudança de combustíveis

Medidas indiretas do controle da poluição atmosférica

- **Diluição através de chaminés elevadas:** os fatores a serem considerados neste caso são relacionados com o processo, a fonte geradora de poluentes e às condições meteorológicas.
- **Adequada construção (layout) e manutenção dos edifícios industriais:**
 - armazenamento de produtos
 - adequada disposição de resíduos sólidos e líquidos

Planejamento territorial: localização seletiva fonte/receptor.

Medidas diretas do controle da poluição atmosférica

Medidas Diretas: ações que visam reduzir a quantidade de poluentes lançados, através da instalação de equipamentos de controle.

Concentração dos poluentes na fonte para tratamento efetivo antes do lançamento na atmosfera

Retenção do poluente após geração através de equipamentos de controle de poluição do ar (ECP)

EQUIPAMENTOS DE CONTROLE DE POLUIÇÃO DO AR (ECP)

Equipamentos de controle de material particulado (aerossóis):

Coletores secos de MP:

- Coletores mecânicos inerciais e gravitacionais
- Coletores mecânicos centrífugos (ciclones)
- Precipitadores dinâmicos secos
- Filtro de tecido (filtro-manga)
- Precipitador eletrostático seco

EQUIPAMENTOS DE CONTROLE DE POLUIÇÃO DO AR (ECP)

Coletores úmidos de MP:

- torre de spray (pulverizadores)
- lavador ciclônico
- lavador venturi
- lavadores de leito móvel

EQUIPAMENTOS DE CONTROLE DE POLUIÇÃO DO AR (ECP)

Equipamentos de controle para gases e vapores:

- adsorventes
- absorventes
- incineração de gás com chama direta
- incineradores de gás catalíticos
- tratamento biológico

Identificação de Impactos Ambientais



Tipos de estudos ambientais

- EIA e RIMA,
- Plano de Controle Ambiental,
- RAP (Relatório Ambiental Preliminar- São Paulo),
- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Projeto Básico Ambiental (PBA) empregado para projetos do setor elétrico.

Duas perspectivas contraditórias na realização de um estudo de impacto ambiental

- Abordagem exaustiva:
- Busca um conhecimento aprofundado do meio.
- Supõe que quanto mais informações, melhor será a avaliação.
- Tenta estabelecer por ex. listas completas de espécies de flora e fauna da área de influência do empreendimento em estudo.
- “O que interessa é reunir os dados necessários para analisar os impactos do empreendimento, que na maioria das vezes não existem, e devem ser produzidos”.

- Abordagem dirigida:
- Pressupõe-se que só faz sentido levantar dados que serão efetivamente utilizados na análise dos impactos, ou seja, serão úteis para a tomada de decisões.
- A AIA não busca o conhecimento, nem ampliar as fronteiras da ciência;
- Utiliza conhecimento e métodos científicos para auxiliar na solução de problemas práticos, concretamente o planejamento do projeto e a tomada de decisões.

Como se começa o Estudo de Impacto Ambiental?

- Sob uma perspectiva exaustiva:
 1. A primeira atividade em um EIA é a compilação de dados a cerca da região;
 2. É difícil discernir quais dados são relevantes;
 3. São realizadas vastas compilações;
 4. Levantamentos básicos de campo, por ex: Flora e Fauna.

Como se começa o Estudo de Impacto Ambiental?

- Sob uma perspectiva dirigida:
- A primeira atividade em um EIA é a identificação dos prováveis impactos ambientais.
- Formulação de hipóteses sobre a resposta do meio às solicitações que serão impostas pelo empreendimento.
- Seleção dos impactos mais significativos.
- Reconhecimento da área.

Quais as principais fontes de Informação para o Reconhecimento Ambiental?

Mapas topográficos oficiais

Fotografias aéreas

Imagens de Satélite

Plantas relativas ao projeto

Memoriais descritivos do projeto

Estudos ambientais anteriores

Breve pesquisa bibliográfica

Bases de dados socioeconômicos

Bases de dados ambientais

Conversas com moradores locais

Conversas com lideranças locais

Conversas com prefeitos e funcionários municipais

PRINCIPAIS ATIVIDADES NA ELABORAÇÃO DE UM EIA

Planejamento

Caracterização das alternativas para o empreendimento

Reconhecimento ambiental Inicial

Identificação preliminar dos Impactos

Determinação do Escopo

Plano de Trabalho

Execução

Plano de Trabalho/ Termos de Referência

Estudos de Base

Identificação dos Impactos

Previsão dos Impactos

Avaliação dos Impactos

EIA e RIMA

PLANO DE TRABALHO

- Descreve a estratégia de execução do estudo e os métodos que nele serão empregados.

Quadro 7.2 Conteúdo de um plano de trabalho para realização de um estudo de impacto ambiental

- 1- Breve descrição do empreendimento.
- 2- Breve descrição das alternativas que serão avaliadas.
- 3- Localização.
- 4- Delimitação da área de estudo.
- 5- Características ambientais básicas da área.
- 6- Principais impactos prováveis devidos ao empreendimento.
- 7- Considerações sobre os prováveis impactos mais significativos.
- 8- Estrutura proposta para o EIA e conteúdo de cada capítulo e seção.
- 9- Metodologia de levantamentos e tratamento de dados.
- 10- Procedimentos de análise dos impactos.
- 11- Formas de apresentação dos resultados (e.g., escala dos mapas).
- 12- Compromissos de consulta pública.

ATIVIDADES PREPARATÓRIAS

- Reconhecimento ambiental preliminar;
- Caracterização do projeto proposto e de suas alternativas;
- Realizar uma análise de compatibilidade do projeto com a legislação ambiental.

IDENTIFICAÇÃO PRELIMINAR DOS IMPACTOS PROVÁVEIS

- Consiste na preparação de uma lista das prováveis alterações decorrentes do empreendimento.
- A análise dos impactos do empreendimento será feita com base no estudo das interações possíveis entre as ações ou atividades que compõem o empreendimento e os componentes do meio ambiente, ou seja de relações plausíveis de causa e efeito.

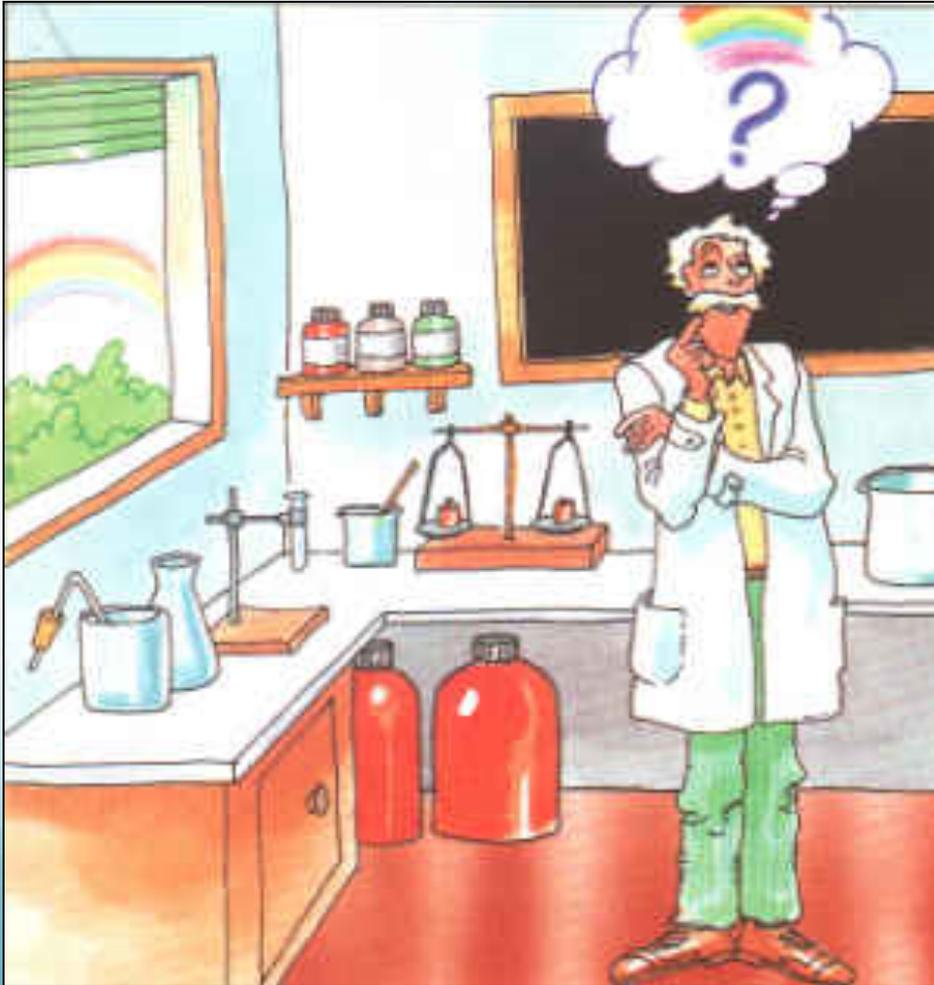
IDENTIFICAÇÃO PRELIMINAR DOS IMPACTOS PROVÁVEIS

- Na etapa inicial, as interações podem ser identificadas a partir de:
 1. analogia com casos similares;
 2. experiência e opinião de especialistas (incluindo a equipe ambiental);
 3. dedução, ou seja, confrontar as atividades que compõem o empreendimento com o ambiente local;

Identificação de Impactos



Identificação de Impactos



Formular
Hipóteses

Modificações
diretas ou
indiretas do
projeto



Identificação de Impactos

Analogia

A Analogia baseia-se numa comparação entre objetos diferentes e infere de certas semelhanças outras semelhanças. Parte da ideia de que se diferentes coisas são semelhantes em determinados aspectos, também o serão noutros.

Identificação de Impactos

Efeitos Ambientais observados ou medidos em casos de empreendimentos semelhantes...

Fornecem uma primeira pista para identificar os possíveis impactos de um novo projeto



Principais Métodos de AIA

FERRAMENTAS:

São métodos de trabalho cuja aplicação demanda:

1. Razoável domínio dos conceitos;
2. Compreensão detalhada do projeto analisado e de todos os seus componentes;
3. Entendimento da dinâmica socioambiental do local ou região potencialmente afetada.



Principais Métodos de AIA

1. Métodos “ad hoc”;
2. Listagens de controle: simples, descritivas, escalares, escalares ponderadas;
3. Matrizes de interação;
4. Redes de interação (diagramas de sistema);
5. Superposição de cartas;
6. Modelos de simulação.

2 – ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Os impactos no meio ambiente provocados pelos sistemas de transportes, industrialização e consumo excessivo, ocorrem de maneira diferenciada nas distintas fases:

Planejamento e projeto: não geram impactos significativos, mas são fundamentais para identificá-los nas fases seguintes.

Construção e operação: os meios físicos, biótico e sócio-econômico são impactos em maior ou menor grau, em função do tipo e do porte de projeto de transporte, bem como o local de inserção.

2 – ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA- cont.

Estudo de Impacto Ambiental (EIA) visa identificar, analisar e avaliar os impactos ambientais gerados por atividades potencialmente poluidoras, bem como propor as medidas mitigadoras e planos de monitoramento.

3 – ESTUDOS EXIGIDOS PELOS ORGÃOS AMBIENTAIS

Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA):

Exigidos para concessão de licenças das atividades listadas nas Resoluções no. 01/86, 11/86, 09/90 do CONAMA e para aquelas consideradas efetivas ou Potencialmente causadoras de significativa degradação Do meio ambiente, conforme Resolução nº. 237/97 do mesmo órgão, tais como projeto e construção de rodovias, ferrovias, hidrovias e aeroportos.

3 – ESTUDOS EXIGIDOS PELOS ORGÃOS AMBIENTAIS – cont.

Plano de Controle Ambiental: Exigido pela Resolução no. 009/90 do CONAMA para concessão de Licença de Instalação das atividades de extração mineral de todas as classes previstas no Decreto-Lei nº. 227/67.

Este plano é uma exigência adicional do EIA/RIMA e deve conter os projetos executivos de minimização dos impactos ambientais avaliados através do EIA/RIMA.

Relatório de Controle Ambiental (RCA): Exigido pela Resolução no. 010/90 do CONAMA, na hipótese de dispensa do EIA/RIMA, para obtenção de Licença Prévia de atividade de extração mineral de Classe II (jazidas de emprego imediato na construção civil) prevista no Decreto-Lei no. 227/67. Deve ser elaborado de acordo com as diretrizes estabelecidas pelo órgão ambiental competente.

Este relatório tem sido exigido por alguns órgãos ambientais para o licenciamento de outros tipos de atividades.

Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD):

utilizado para recomposição de áreas degradadas pela atividade de mineração, elaborado de acordo com as diretrizes fixadas pela NBR 13030, da ABNT e outras normas pertinentes. No entanto, devem ser elaboradas diretrizes para execução de PRAD de outras atividades degradadoras do meio ambiente.

IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS

- Formulação de hipóteses
 - Analogia com situações similares;
 - Experiência dos membros da equipe multidisciplinar;
 - Raciocínio dedutivo e indutivo.
- Fontes de informação iniciais:
 - Estudos de casos individuais;
 - Sínteses sobre impactos socioambientais de setores;
 - Pesquisa bibliográfica (estudos similares → cuidado qualidade);
 - Relatórios de análises de EIAs (Agências financiadoras, ONGs, etc.).

IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS

Projeto proposto ↔ meio ambiente



Impactos ambientais
f(ações ou atividades humanas)

IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS

Todas as fases do empreendimento

- Fase de planejamento
- Fase preparatória
- Fase de implantação
- Fase de operação
- Fase de desativação
- Fase de fechamento

IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS

Operação

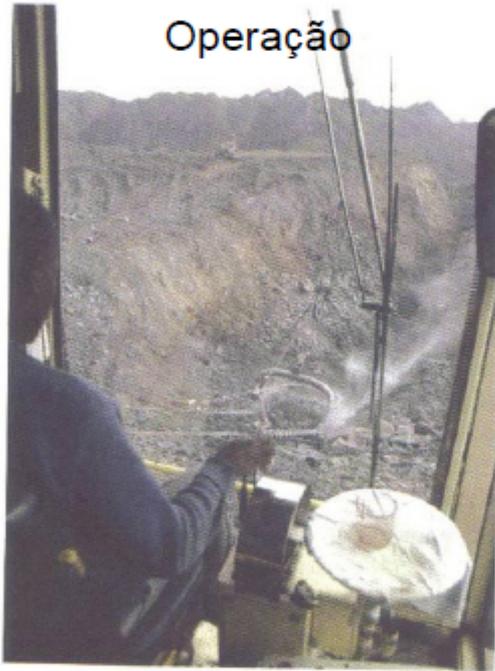


Fig. 8.3 Escavação em mina de carvão com o emprego de uma dragline, atividade que resulta em aspectos ambientais evidentes, como a modificação do relevo, a emissão de poeiras e ruídos e o consumo de combustíveis fósseis. Mina de carvão Duhva, África do Sul

Implantação



Fig. 8.1 Construção da barragem La Grande 1, Quebec, Canadá. Abertura de um canal de desvio e construção de uma ensecadeira são algumas atividades causadoras de impactos ambientais durante a fase de implantação

DESCRIÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS

Aspectos e impactos ambientais

Enunciados sintéticos

Enunciados precisos

Enunciados autoexplicativos

Enunciados indicativos do sentido das alterações

Exemplos (bons e ruins):

- Destruição de acampamentos e aldeias pré-coloniais;
- Submersão de sítios arqueológicos;
- Modificações do fluxo de veículos;
- Deslocamento forçado de pessoas;
- Alterações na demanda de mão-de-obra.

DESCRIÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS

Quadro 8.7 Impactos ambientais identificados para o projeto de transposição das águas do rio São Francisco

IMPACTOS	FASE PLANEJAMENTO	FASE CONSTRUÇÃO	FASE OPERAÇÃO
<i>Introdução de tensões e riscos sociais durante a construção</i>			
<i>Ruptura de relações sociocomunitárias durante a fase de obra</i>			
<i>Possibilidade de interferência com populações indígenas</i>			
<i>Risco de acidentes com a população</i>			
<i>Aumento das emissões de poeira</i>			
<i>Aumento e/ou aparecimento de doenças</i>			
<i>Aumento da demanda por infraestrutura de saúde</i>			
<i>Perda de terras potencialmente agricultáveis</i>			
<i>Perda temporária de empregos e renda por efeito das desapropriações</i>			
<i>Interferências com áreas de processos minerários</i>			
<i>Geração de empregos e renda durante a implantação</i>			
<i>Dinamização da economia regional</i>			
<i>Pressão sobre a infraestrutura urbana</i>			
<i>Especulação imobili. nas várzeas potencialmente irrigáveis no entorno dos canais</i>			
<i>Risco de interferência com o patrimônio cultural</i>			
<i>Aumento da oferta e da garantia hídrica</i>			
<i>Aumento da oferta de água para abastecimento urbano</i>			
<i>Abastecimento de água das populações rurais</i>			
<i>Redução da exposição da população a situações emergenciais de seca</i>			

4 – MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Principais métodos de AIA (MOREIRA, 1995):

1. Métodos “ad hoc”;
2. Listagens de controle: simples, descritivas, escalares, escalares ponderadas;
3. Matrizes de interação;
4. Redes de interação (diagramas de sistema);
5. Superposição de cartas;
6. Modelos de simulação.

4 – MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – cont.

- Cada método apresenta suas vantagens e desvantagens, não havendo um que proporcione uma completa AIA de um empreendimento.
- Esses métodos podem ser modificados e adaptados, de forma a adequar-se a cada tipo de projeto.
- Qualquer que seja o método utilizado, é necessário que a sua aplicação seja complementada com uma descrição detalhada dos impactos sobre os meios físico, biológico e antrópico.

1. Método “ad hoc” :

Consiste em **reuniões de um grupo de especialistas**, com formações variadas, escolhidos de acordo com o tipo de projeto a ser analisado, os quais realizam a avaliação, numa abordagem inicial, dos principais impactos do empreendimento.

Pode ser considerado como um método indicado para uma análise prévia dos impactos prováveis de um projeto, sendo útil na definição da melhor alternativa a ser adotada.

4 – MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – cont.

MÉTODO	AD HOC
DESCRIÇÃO	Reunião de especialistas
APLICAÇÃO	Avaliações rápidas
VANTAGENS (+) / DESVANTAGENS (-)	+ Rapidez e baixo custo - Alto grau de subjetividade.
EXEMPLOS	Delfos

2. Listagem de controle (checklist):

Apresentam uma relação dos impactos mais relevantes de um empreendimento, podendo associá-los às características ambientais afetadas e às ações que os provocam.

Essas listagens podem constar de uma simples relação de impactos, como também atribuir pontos aos mesmos, de forma a indicar sua magnitude, ou, ainda, fazer uma comparação entre diversas alternativas para um empreendimento.

As listagens podem ser apresentadas, também, na forma de questionários.

4 – MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – cont.

MÉTODO	CHECKLIST
DESCRIÇÃO	Listagens de fatores e impactos ambientais
APLICAÇÃO	Diagnóstico ambiental até a comparação de alternativas
VANTAGENS (+) / DESVANTAGENS (-)	+ Memorização de todos os fatores; - Não identifica: impactos diretos e indiretos, características temporais e dinâmica dos sistemas
EXEMPLOS	Threshold of Concem; Batelle

2. Listagem de controle (checklist), aplicação:

Impacto de um projeto sobre vetores de doenças

a) Existem, na área, problemas de doenças transmitidas por espécies de vetores, tais como, mosquitos, pulgas e caracóis?

Sim _____ Não _____ Desc. _____

b) Existem esses vetores associados a:

habitats aquáticos?

Sim _____ Não _____ Desc. _____

habitats florestais?

Sim _____ Não _____ Desc. _____

terras agrícolas?

Sim _____ Não _____ Desc. _____

habitats degradados?

Sim _____ Não _____ Desc. _____

assentamentos humanos?

Sim _____ Não _____ Desc. _____

c) O projeto resultará em:

aumento dos habitats de vetores?

Sim _____ Não _____ Desc. _____

decréscimo dos habitats de vetores?

Sim _____ Não _____ Desc. _____

oportunidade de controle de vetores?

Sim _____ Não _____ Desc. _____

d) Será a força de trabalho do projeto, uma possível fonte de vetores de doenças ainda desconhecidas na área do projeto?

Sim _____ Não _____ Desc. _____

e) Será o aumento da acessibilidade e do comércio, como a área do projeto, uma possível fonte de vetores de doenças, ainda desconhecidas na área?

Sim _____ Não _____ Desc. _____

f) O projeto dará oportunidade para o controle de vetores, através da melhoria dos padrões de vida?

Sim _____ Não _____ Desc. _____

2. Listagem de controle (checklist), aplicação:

NOTA DAS CONSEQÜÊNCIAS	NEGATIVAS -5 -4 -3 -2 -1	NEUTRAS 0	POSITIVAS 1 2 3 4 5	PESO X NOTA
() Pesca de peixes				
() Captura de caranguejos				
() Capturas de guaiamus				
() Captura de siris				
() Captura de camarão				
() Captura de outros crustáceos				
() Captura de ostras				
() Captura de mariscos				
() Captura de sururu				
() Captura de outros moluscos				
() Piscicultura				
() Ostreicultura				
() Carcinocultura				
() Exploração seletiva de madeiras				
() Desmatamentos				
() Aterros				
() Atividades industriais				
() Atividades domésticas				
() Atividades agropastoris				
() Navegação				
() Turismo				
() Preservação de vegetação natural				
() Mineração				
() Rodovias				
() Ferrovias				
() Pontes				
() Molhes e diques				
() Barragens				
() Linhas de transmissão				
() Escavações de sedimento				
() Outras intervenções				

$$\text{Incidência de impacto} = \frac{\sum (\text{peso das ações} \times \text{nota das conseqüências})}{\sum \text{pesos}}$$

3. Matrizes de interação:

Permitem associar as ações de um empreendimento às características ambientais de sua área de influência, através de uma listagem bidimensional.

Em um dos eixos, são relacionadas as características do ambiente e, no outro, as ações do projeto, em suas diversas fases.

Na quadrícula de interseção dos dois eixos, são assinalados os impactos ambientais que devem ocorrer, avaliando-se os mesmos quanto ao tipo, magnitude, duração, etc.

4 – MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – cont.

MÉTODO	MATRIZES DE INTERAÇÃO
DESCRIÇÃO	Listagem de controle bidimensional (fatores x ações)
APLICAÇÃO	Identificação de impactos diretos
VANTAGENS (+) / DESVANTAGENS (-)	+ Boa visualização, simplicidade e baixo custo; - Não identifica: impactos indiretos, características temporais e dinâmica dos sistemas; subjetividade na magnitude
EXEMPLOS	Leopold; Fisher e Davies

4 – MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – cont.

2 – Matrizes

(88 aspectos x 100 ações =
8800 interações)

Leopold et al. 1971

Aspectos/componentes ambientais

	Ações/atividades impactantes								
	Sítios industriais e edifícios II B.b.	Estradas e pontes II B.d.	Linhas de transmissão II B.h.	Detonação e perfuração II C.a.	Escavações de superfície II C.b.	Processamento de minério II D.f.	Transporte por caminhões II G.c.	Disposição de rejeitos II H.c.	Vazamentos II J.b.
A.2.d. Qualidade da água					2/2	1/1		2/2	1/4
A.3.a. Qualidade da atmosfera						2/3			
A.4.b. Erosão					1/1				
A.4.c. Sedimentação		2/2			2/2				
B.1.b. Arbustos					1/1				
B.1.c. Gramíneas					1/1				
B.1.f. Plantas aquáticas					2/2			2/3	1/4
B.2.c. Peixes					2/2			2/2	1/4
C.2.e. <i>Camping</i> e caminhadas					2/4				
C.3.a. Vistas cênicas e paisagem	2/3	2/1	2/3		2/3		2/1	3/3	
C.3.b. Qualidade do ambiente selvagem	4/4	4/4	2/2	1/1	3/3	2/5	2/5	3/3	5/5
C.3.h. Espécies raras e importantes		2/5		5/10	2/4	5/10	5/10		
C.4.b. Saúde e segurança							3/3		

Magnitude/intensidade

Fig. 8.8 Extrato da matriz de Leopold. Fonte: Leopold et al, 1971.

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	Ecossistema terrestre/restinga	Ecossistema manguezal e de transição	Ecossistema aquático	Uso e ocupação do solo	Patrimônio arqueológico	Patrimônio paisagístico	Pesca artesanal e esportiva	Condições de vida da população	Economia local
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	

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.

4. Redes de interação (diagramas de sistema) :

Através das redes de interação, é possível relacionar uma sequência de impactos, a partir de determinada ação.

Neste método, são utilizados **diagramas, gráficos ou fluxogramas**, mostrando a cadeia de modificações que ocorrem, ou seja, os **impactos diretos e indiretos** que podem resultar de um empreendimento.

4 – MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – cont.

MÉTODO	REDES DE INTERAÇÃO
DESCRIÇÃO	Gráfico ou diagrama da cadeia de impacto
APLICAÇÃO	Determinação de impactos diretos e indiretos
VANTAGENS (+) / DESvantagens (-)	+ Abordagem integrada de impactos e interações; - Não detectam: importância relativa dos impactos, aspectos temporais e espaciais, dinâmica dos sistemas.
EXEMPLOS	IMPACT

4. Redes de interação (diagramas de sistema), aplicação:

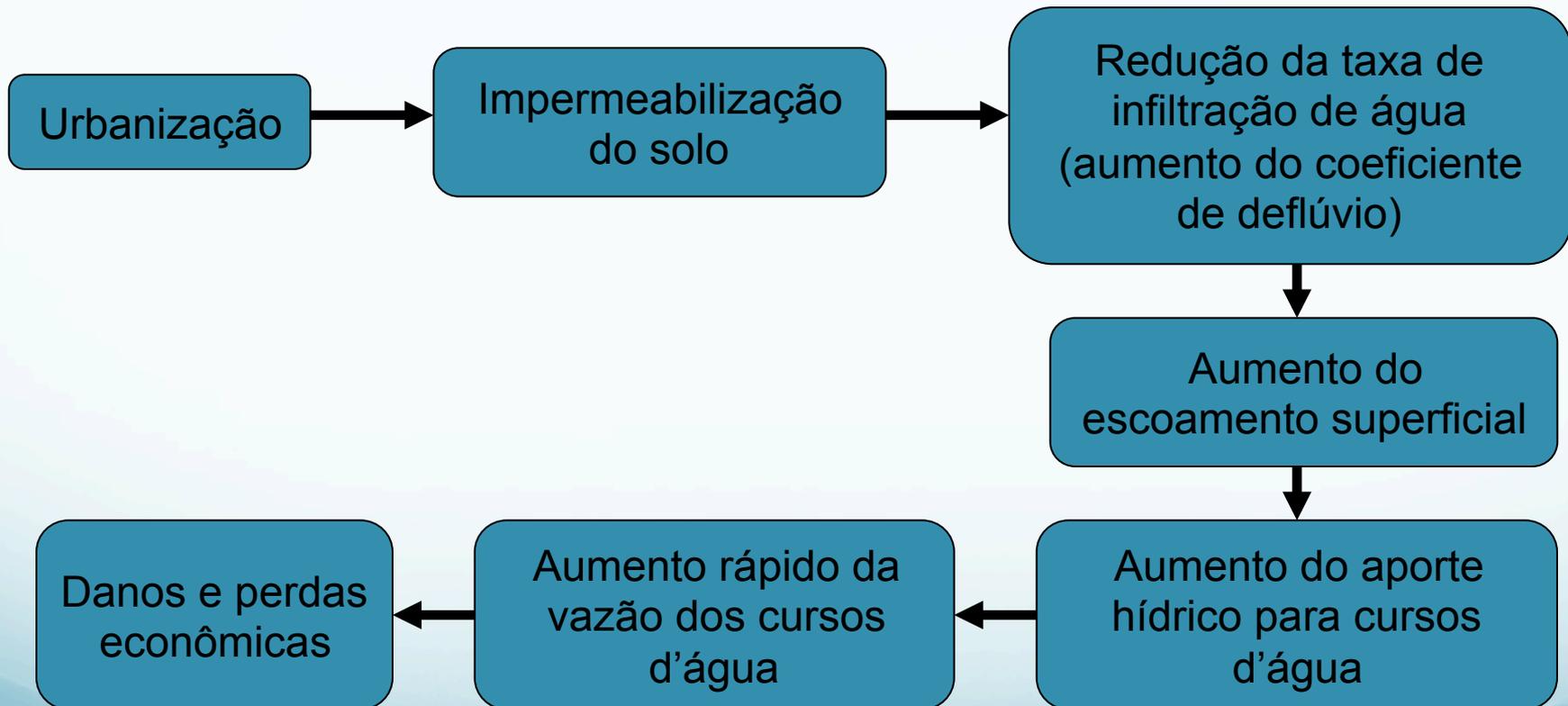
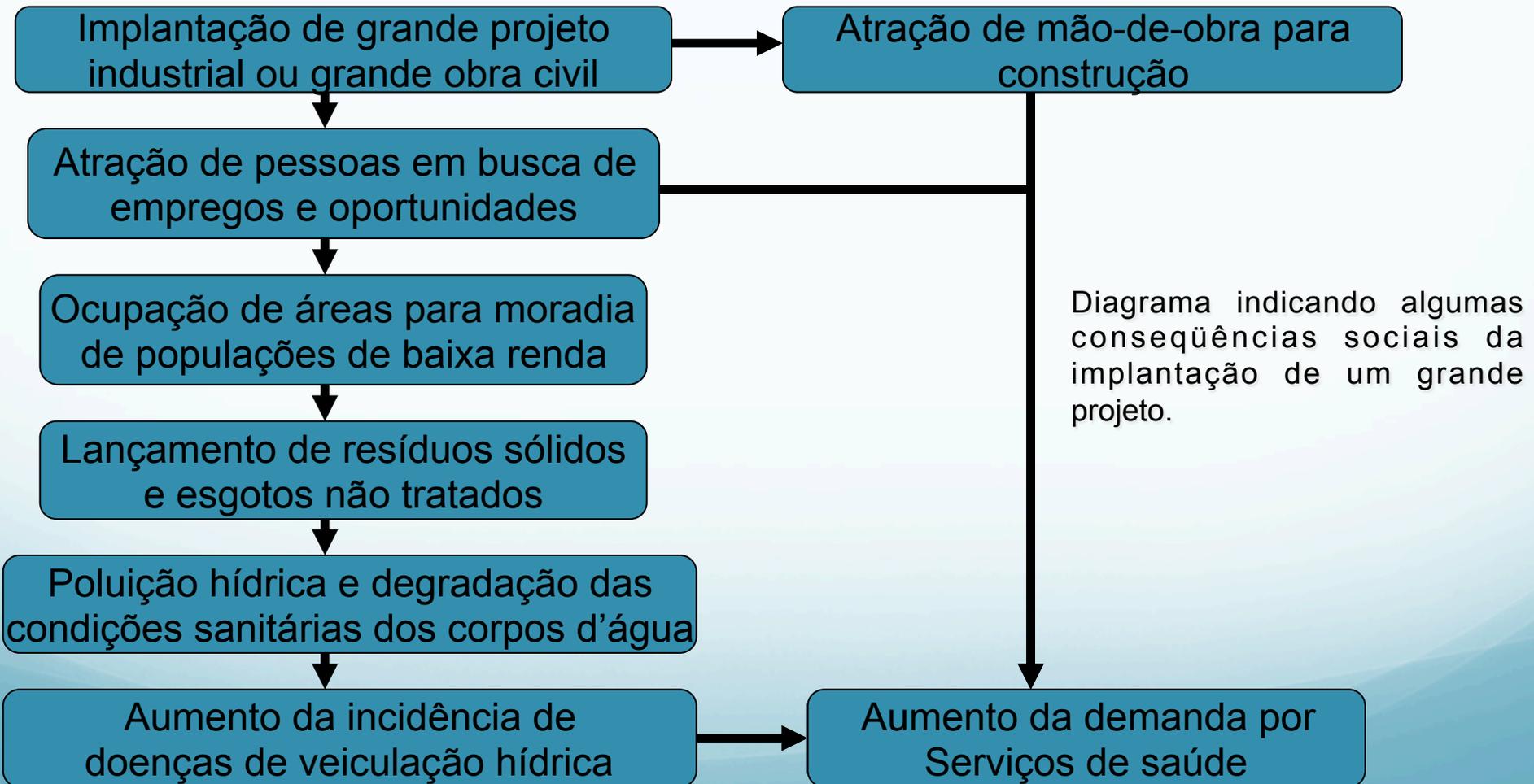
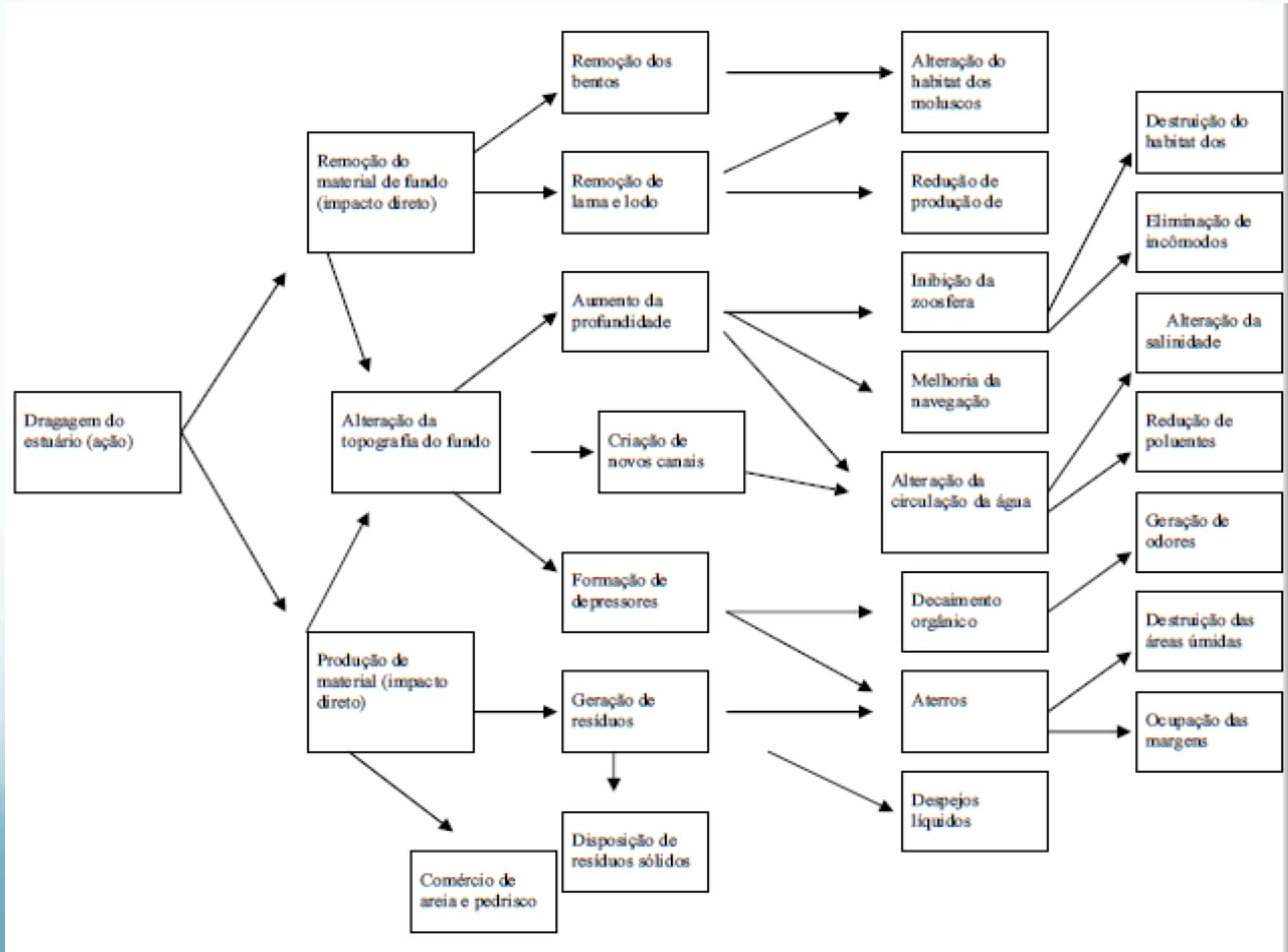


Diagrama indicando conseqüências do processo de urbanização sobre os processos de escoamento das águas superficiais.

4. Redes de interação (diagramas de sistema), aplicação:





5. Superposição de cartas:

Este método consiste na elaboração de vários mapas de uma mesma área, cada um destacando um aspecto ambiental da mesma.

Através da superposição dos mapas, pode-se identificar as áreas de maior valor ambiental, nas quais os impactos são mais significativos.

A superposição de cartas tem sido utilizada no planejamento territorial, na realização de diagnósticos ambientais e na definição de locais adequados para implantação de determinados empreendimentos.

4 – MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – cont.

MÉTODO	SUPERPOSIÇÃO DE CARTAS
DESCRIÇÃO	Cartas geradas por superposição de mapas de recursos e usos
APLICAÇÃO	Projetos lineares e diagnóstico ambiental
VANTAGENS (+) / DESVANTAGENS (-)	+ Boa visualização e exposição de dados; - Resultados subjetivos; não quantifica magnitude, difícil integração de dados sócio-econômicos, não considera dinâmica dos sistemas.
EXEMPLOS	Mc Harg

6. Modelos de simulação:

São utilizados para simular o comportamento de determinado sistema ambiental, após uma ou mais modificações provocadas no mesmo.

É um método que pode apresentar bons resultados para a previsão em determinadas situações específicas, tais como, a autodepuração de um recurso hídrico, a dispersão de poluentes atmosféricos, entre outras.

Algumas vezes, a aplicação de modelos se torna difícil, devido à grande quantidade e variedade de parâmetros físicos, biológicos e sócioeconômicos envolvidos.

4 – MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – cont.

MÉTODO	SIMULAÇÃO
DESCRIÇÃO	Modelos matemáticos automatizados
APLICAÇÃO	Diagnósticos e prognósticos da qualidade ambiental
VANTAGENS (+) / DESVANTAGENS (-)	+ Considera: dinâmica dos sistemas, interações entre fatores e impactos e variável temporal; - Custo elevado; representação da qualidade imperfeita.
EXEMPLOS	KSIM

4 – MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – cont.

MÉTODO	COMBINAÇÃO DE MÉTODOS
DESCRIÇÃO	Utilização de dois ou mais métodos
APLICAÇÃO	Avaliar impactos negativos de projetos (uso simples ou múltiplo)
VANTAGENS (+) / DESVANTAGENS (-)	+ Simplicidade, rapidez e baixo custo na avaliação de impactos negativos; boa visualização; - Alto grau de controle governamental no planejamento ambiental; avaliação globalizada pouco segura
EXEMPLOS	LESA

4 – MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – cont.

- Participação popular → maior precisão para impactos locais
- Enfoque técnico → maior precisão para impactos regionais
- Ideal: enfoque participativo + enfoque técnico

Previsão de impactos

- Descrição fundamentada e quantificada dos impactos identificados
- **Prognóstico ambiental a partir de estudos básicos**

Diagnóstico ambiental



Prognóstico ambiental



Medidas mitigadoras

Previsão de impactos

•Indicadores de impactos

- Medidas de magnitude do impacto (Munn, 1975)
- Medida de condição ambiental de área ou ecossistema (Moreira, 1992)
- Variável ambiental que provê informação agregada sintética sobre um fenômeno.



Indicadores ambientais

- Partículas sólidas em suspensão (indicador simplificado de qualidade do ar);
- Índice qualidade do ar: CO, SO₂, NO₂, O₃, poeira total em suspensão, poeira inalável e fumaça;
- IQA (índice qualidade da água): coliformes fecais, pH, DBO, OD, Ntotal, fosfato total, turbidez e resíduos totais e temperatura;
- Volumes de consumo de insumos e produção de resíduos.

Quadro 10.2 Exemplos de indicadores de magnitude de aspectos ambientais

ASPECTO AMBIENTAL	INDICADOR	ESTIMATIVA
Alteração da topografia local	Volume de material removido	1.380.000 m ³
Supressão de áreas de cultura e pastagem	Área afetada Número de propriedades rurais afetadas	372.500 m ² 23 propriedades
Reversão dos terrenos minerados ao meio rural	Área afetada	372.500 m ²
Extração de recursos naturais não renováveis	Quantidade de minério extraída	1.976.000 t
Consumo de água	Volume diário consumido	100 m ³ /dia
Consumo de recursos não renováveis (óleos e combustíveis)	Volume mensal consumido	1.900 ℓ/mês de diesel 25 ℓ /mês de lubrificantes
Geração de efluentes líquidos	Vazão efluente	0 m ³ /dia
Carreamento de partículas sólidas	Volume de partículas por unidade de tempo	~ 0 t/ano
Emissão de material particulado	Quantidade emitida por km de estrada	3 kg/km
Emissão de gases de combustão	Quantidade de gases de combustão	Não estimado
Vazamento de óleos e combustíveis	Volume anual	~0 ℓ/ano
Geração de resíduos sólidos	Quantidade gerada	150 kg /ano
Geração de resíduos líquidos	Quantidade gerada	300 ℓ /ano
Emissão de ruídos	Nível máximo de pressão sonora	71dB(A) a 10 m da operação
Aumento do tráfego de caminhões	Número adicional de veículos	36 veículos/dia (terra) 10 veículos/dia (asfalto)
Aumento da demanda de bens e serviços	Dispêndio na aquisição de bens/serviços	R\$ 60.000/mês
Aumento da massa monetária em circulação local	Valor pago aos proprietários rurais em decorrência de <i>royalties</i>	R\$ 790.400 (total)
Geração de impostos	Volume anual recolhido CFEM Volume anual recolhido ICMS % de aumento da receita local (ICMS)	R\$ 4.050/ano CFEM, R\$ 50.300/ano ICMS 41,9 %
Resolução das atividades comerciais	Valor do minério + <i>royalties</i>	~ R\$ 400.000/ano

Fonte: Prominer Projetos S/C Ltda., EIA Lavra de Bauxita Cia. Geral de Minas-Alcoa, 2002.

MÉTODOS DE AIA

MÉTODO	DESCRIÇÃO	APLICAÇÃO	VANTAGENS	DESVANTAGENS
Método Ad Hoc	<p>Reunião de Especialistas;</p> <p>Criação de Grupos de Trabalho Interdisciplinares</p>	<p>Avaliações em tempo curto e quando há carência de dados</p> <p>A legislação vigente no país não permite sua utilização como método de AIA</p>	<p>Rapidez</p> <p>Baixo custo</p>	<p>Não fazem análise sistemática dos impactos</p> <p>Resultados com alto grau de subjetividade e pouco fundamentas</p>
Listagem de Verificação	<p>Listas de fatores ambientais associados à parâmetros Ambientais</p>	<p>Diagnóstico ambiental da área de influência</p>	<p>Ajudam a lembrar de todos os fatores ambientais que podem ser afetados, evitando omissões de impactos Ambientais Relevantes</p>	<p>Não identificam impactos diretos e indiretos</p> <p>Não consideram características temporais dos impactos, nem espaciais</p> <p>Não analisam as interações dos fatores ou dos impactos ambientais</p> <p>Não consideram a dinâmica dos sistemas Ambientais</p> <p>Quase nunca indicam a magnitude dos impactos</p> <p>Resultados subjetivos</p>
Simple	<p>Listas mais orientação para análise dos impactos (fontes de danos, técnicas de previsão), questionário</p>	<p>Diagnóstico ambiental da área de influência, análise dos impactos</p>		
Descritivas	<p>Listas mais escalas de valores para fatores e impactos ambientais</p>	<p>Diagnóstico ambiental, comparação de Alternativas</p>		
Escalares	<p>Como as escalares, incorporando o grau de importância dos Impactos</p>	<p>Diagnóstico ambiental, valoração dos impactos, comparação das alternativas</p>		

MÉTODO	DESCRIÇÃO	APLICAÇÃO	VANTAGENS	DESVANTAGENS
Matriz de Interação	<p>Listagem de controle bidimensional dispondo nas linhas os fatores ambientais e nas colunas as ações do projeto</p> <p>Cada célula de interseção representa a relação de causa e efeito gerador do Impacto</p>	Identificação dos impactos ambientais Diretos	<p>Boa disposição visual do conjunto de impactos diretos</p> <p>Simplicidade de Elaboração</p> <p>Baixo Custo</p>	<p>Não identificam impactos diretos</p> <p>Não consideram características espaciais dos impactos</p> <p>Subjetividade na atribuição da magnitude (usa símbolos)</p> <p>Não atendem às demais etapas do EIA</p> <p>Não consideram a dinâmica dos sistemas ambientais</p>
Redes de Interação	Gráfico ou diagrama representando cadeias de impactos gerados pelas ações do projeto	Identificação dos impactos ambientais diretos e indiretos (secundário, terciário)	<p>Abordagem integrada na análise dos impactos e suas Relações</p> <p>Facilidade de troca de informações entre Disciplinas</p>	<p>Não destacam importância relativa dos impactos</p> <p>Não consideram aspectos temporais e espaciais dos impactos</p> <p>Não atendem às demais etapas do EIA</p> <p>Não prevêem cálculo da magnitude</p> <p>Não consideram a dinâmica dos sistemas ambientais</p>
Superposição de Cartas	Preparação de cartas temáticas em transparência, síntese das interações dos fatores ambientais por superposição das cartas ou processamento no Computador	Projeto lineares, escolha de alternativas de menor impacto	Boa disposição visual	<p>Subjetividade dos resultados</p> <p>Não quantifica a magnitude dos impactos</p> <p>Não admite fatores ambientais não mapeáveis, difícil inclusão de impactos sócio-econômicos</p>

5 – APLICAÇÕES

IMPACTOS AMBIENTAIS DA EXECUÇÃO DE ATERROS SANITÁRIOS

5 – APLICAÇÕES – cont.

Impactos Ambientais da execução de Aterros Sanitários (Matriz de interação)

CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS		MEIO FÍSICO							MEIO BIÓTICO			MEIO ANTRÓPICO											
		SOLO		ÁGUA		AR																	
		TOPOGRAFIA	EROSÃO	SUPERFICIAL	SUBTERRÂNEA	ODORES	GASES	RUÍDOS	FLORA	FAUNA	INSETOS/ROEDORES	CULTURAIS/PSICOLÓGICOS	PAISAGÍSTICO	AGRICULTURA/PECUÁRIA	HABITAÇÃO	SAÚDE	LAZER	TRÁFEGO	VALOR PATRIMONIAL	GERAÇÃO DE EMPREGOS	DESENVOLV/TECNOLOGIA	GERAÇÃO DE SUB-PRODUTO	
AÇÕES PROPOSTAS		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁	
DIFUSÃO DA NOTÍCIA	Y ₁		-M						-M	-M		-A	-B										
DESAPROPRIAÇÃO DA ÁREA	Y ₂											-B	-B										
ABERTURA DE VIAS DE ACESSO	Y ₃		-M	-M																			
DESMATAMENTO	Y ₄		-B	-A																			
ABERTURA DE TRINCHERAS	Y ₅		-A	-A																			
DESATIVAÇÃO DOS ATUAIS DEPÓSITOS DE LIXO	Y ₆				+A	+A	+A	+M															
TRANSPORTE DE LIXO PARA O ATERRO	Y ₇																						
DESCARREGAMENTO DO LIXO	Y ₈				-M	-B	-A																
COMPACTAÇÃO E RECOBRIMENTO DO LIXO	Y ₉		-A		-M	-A	+A	-A															
INTERCEPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS	Y ₁₀				+M	+A	+A																
DRENAGEM DE GASES	Y ₁₁					+B	+A	+A	+A														
CONTROLE DE CHORUME	Y ₁₂					+A	+A	+M															
IMPLANTAÇÃO DE FAIXAS DE PROTEÇÃO	Y ₁₃																						
APROVEITAMENTO FUTURO DA ÁGUA	Y ₁₄																						

CONVENÇÃO:
TIPO DE IMPACTO: POSITIVO (+), NEGATIVO (-)

INTENSIDADE DO IMPACTO:
ALTA (A); MÉDIA (M); BAIXA (B).

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS DE UM ATERRO SANITÁRIO

Figura 8.3

5 – APLICAÇÕES – cont.

IMPACTOS AMBIENTAIS DE EMPREENDIMENTOS DE MINERAÇÃO

5 – APLICAÇÕES – cont.

Impactos Ambientais de Empreendimentos de mineração (Lista de verificação)

Sobre o meio físico:

- Alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas;
- Alteração do regime de escoamento das águas subterrâneas;
- Alteração da qualidade do ar;
- Alteração da qualidade do solo;
- Alteração das condições climáticas locais.

5 – APLICAÇÕES – cont.

Impactos Ambientais de Empreendimentos de mineração (Lista de verificação) – cont.

Sobre o meio biótico:

- Alteração ou destruição de habitats terrestres;
- Alteração de habitats aquáticos;
- Redução da produção primária;
- Diminuição da disponibilidade de nutrientes;
- Diminuição da produtividade dos ecossistemas;
- Deslocamento da fauna;
- Criação de novos ambientes;
- Proliferação de vetores.

**Impactos Ambientais de Empreendimentos de
mineração
(Lista de verificação) – cont.**

Sobre o meio antrópico:

- Impacto visual;
- Desconforto ambiental;
- Riscos à saúde humana;
- Substituição de atividades econômicas;
- Incremento da atividade comercial;
- Aumento local de preços;
- Aumento da população;

**Impactos Ambientais de Empreendimentos de mineração
(Lista de verificação) – cont.**

Sobre o meio antrópico:

- Perda de patrimônio cultural;
- Perda de referências especiais à memória e à cultura popular;
- Redução da diversidade cultural;
- Alteração dos modos de vida tradicionais;
- Limitações das opções de uso do solo;
- Aumento da arrecadação tributária;
- Qualificação profissional da mão-de-obra local.

**IMPACTOS AMBIENTAIS DO LANÇAMENTO DE SO₂
POR UMA INDÚSTRIA**

5 – APLICAÇÕES – cont.

Impactos ambientais do lançamento de SO_2 por uma indústria (Diagrama de sistema)



5 – APLICAÇÕES – cont.

MODELOS DE SIMULAÇÃO

Modelos para Corpos Hídrico

Existem diversos modelos. Entre eles, são muito conhecidos os modelos utilizados para estudar a mudança da concentração de matéria orgânica ao longo de um rio (Westman, 1995):

$$-\frac{dC}{dt} = \frac{C_0}{t} - k_1 \frac{C_0}{t} - k_2 \frac{C_0}{t} - k_3 \frac{C_0}{t}$$

C_t – concentração de MO num tempo t ;

C_0 – concentração de MO no tempo zero;

C_0/t – taxa de descarga de matéria orgânica no rio;

k_1 – proporção de MO sedimentada/unidade de tempo;

k_2 – proporção de MO decomposta, quando ainda em suspensão na água;

k_3 – Proporção de MO assimilada por organismos detritófagos.

Modelos para Qualidade do Ar

Entre os modelos mais conhecidos, estão os modelos de dispersão gaussiana da pluma. São bastante bons, quando as reações químicas e fotoquímicas que ocorrem na atmosfera não forem importantes; caso contrário há necessidade de calibrar o modelo. O modelo de dispersão gaussiana, para uma fonte elevada (chaminé), é o seguinte (Rau e Wooten, 1980):

$$X(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi\sigma_y\sigma_z\mu} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{y}{\sigma_y}\right)^2\right] \cdot \left\{ \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z-h}{\sigma_z}\right)^2\right] + \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z+h}{\sigma_z}\right)^2\right] \right\}$$

X – concentração no estado de equilíbrio;

x,y,z – coordenadas do eixo da pluma;

Q – Taxa de emissão do contaminante;

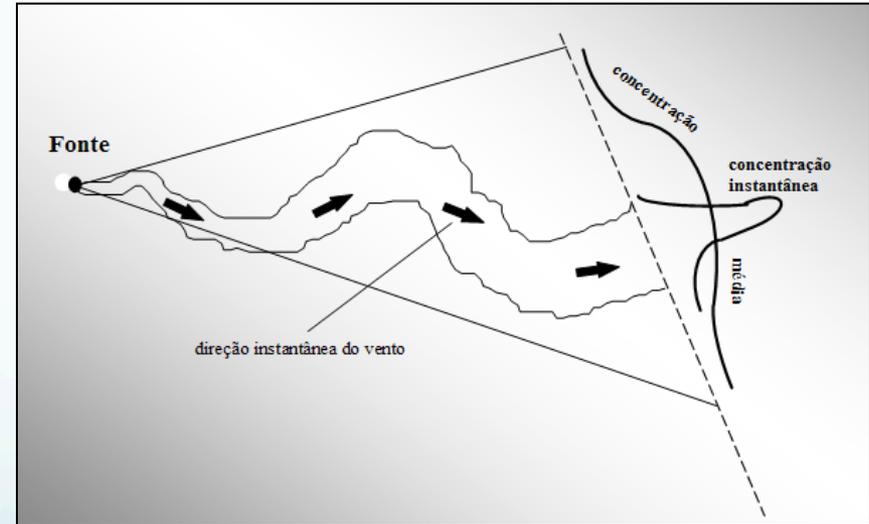
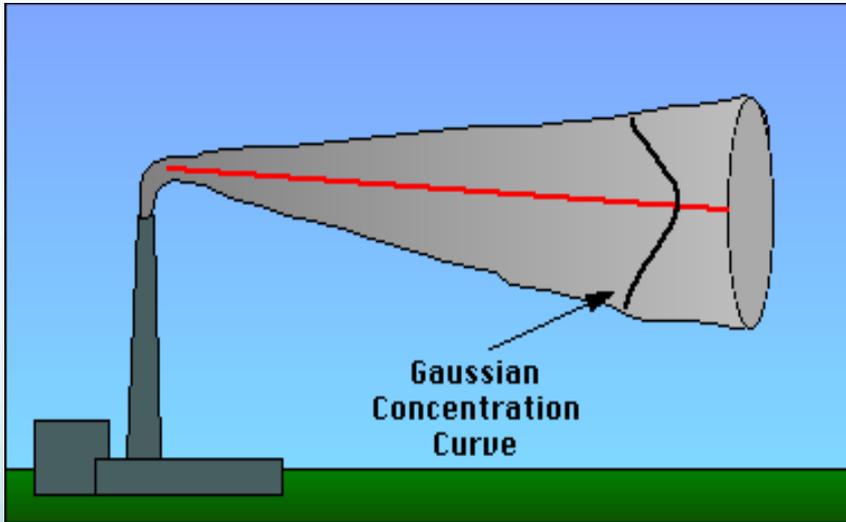
μ – velocidade média do vento;

σ_y - coeficiente de dispersão horizontal;

σ_z - coeficiente de dispersão vertical.

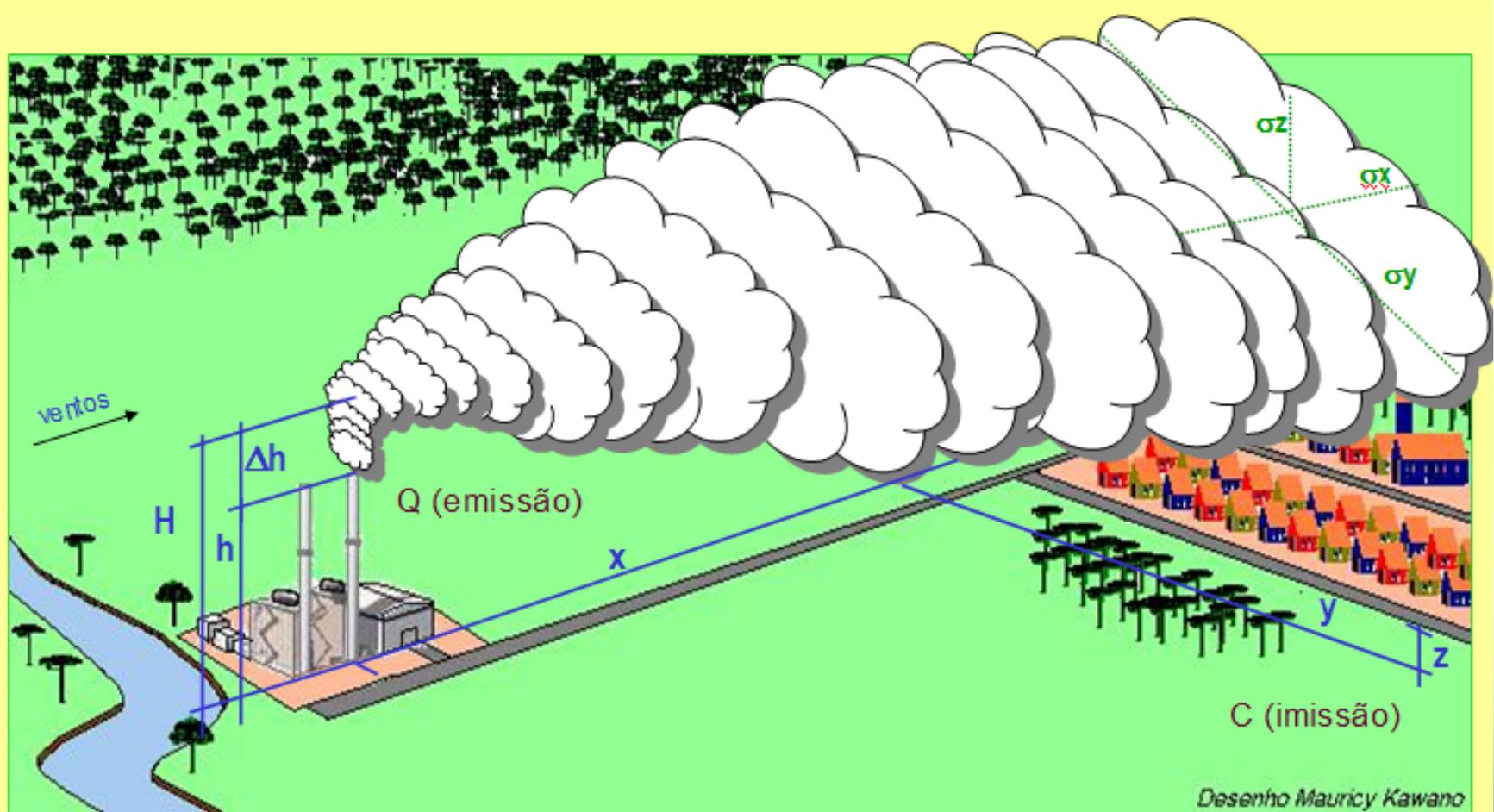
5 – APLICAÇÕES – cont.

Modelos para Qualidade do Ar – cont.



5 – APLICAÇÕES – cont.

Modelos para Qualidade do Ar – cont.



Modelos Ecológicos e Ecotoxicológicos

Apesar de existirem diversos modelos ecológicos, eles têm sido pouco utilizados no EIA, pois:

1. Muitos modelos não podem ter aplicação generalizada;
2. Alguns modelos possuem “inputs” proibitivos;
3. Faltam, em muito, informações sobre fluxos de material e de energia, entre níveis tróficos;
4. Não há ainda um número suficiente de biólogos especialistas em modelagem;
5. Há, ainda, falta de confiança em modelos ecológicos, que nem sempre são universalmente aceitos.

Matriz de impactos

5 – APLICAÇÕES – cont.

Valorização do impacto			
Caráter (Ca)	Positivo (1)	Neutro (0)	Negativo (-1)
Importância (I)	Alta (3)	Média (2)	Baixa (1)
Cobertura (Co)	Regional (3)	Local (2)	Puntual (1)
Duração (D)	Permanente (3)	Media (2)	Curta (1)
Reversibilidade (R)	Irreversível (3)	Parcial (2)	Reversível (1)

Tabela 1 - Valorização de Impactos

$$\text{Impacto Total (IT): } IT = Ca \cdot (I + Co + D + R) \quad (1)$$

Rodovia BR 101/RS

Abaixo são apresentadas as Matrizes de Leopold, para as Fases de Construção e Operação:

Legenda:

- Células Vermelhas: Impactos Negativos;
- Células Amarelas: Impactos Neutros;
- Células Verdes: Impactos Positivos.

5 – APLICAÇÕES – cont.

Matriz de Leopold – Fase de Construção

			Elementos Naturais e Humanos																
			Características Físicas e Químicas							Condições Biológicas				Fatores Culturais			Relações Ecológicas		
			Terra		Água			Atmosfera	Processos	Flora		Fauna		"Status" Cultura					
			Materiais de Construção	Solos	Características Físicas	Superficial	Qualidade	Recarga	Qualidade (gases, particulados)	Erosão	Árvores	Arbustos	Aves	Animais terrestres, incluindo os répteis	Saúde e segurança	Empregos	Densidade populacional	Cadeia alimentar	Usurpação de matas
Ações de Projeto	Modificações de Regime	Modificação de Habitat	-7	-9	-11	-7	0	-4	0	-10	-4	-6	-8	-5	0	0	0	-6	-6
		Alteração da Cobertura do Solo	-10	-5	-10	-8	0	-8	0	-10	-5	-5	-4	-4	0	0	0	0	0
		Alteração do Balanço Hidrológico	0	0	0	-9	0	-9	0	0	-4	-4	-4	-4	0	0	0	-4	0
		Alteração da Drenagem	0	-9	0	-9	0	-9	0	-8	-6	-6	0	0	0	0	0	0	0
		Pavimentação de Superfícies	0	-10	0	-10	0	-10	0	-8	-4	-4	0	-4	0	5	0	0	0
		Ruídos ou Vibração	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-5	-4	0	0	0	0
	Transformação do Espaço e Construção	Aterro	0	0	-5	-5	0	-10	0	6	0	0	0	-4	0	5	0	-4	0
		Escavações de Superfície	0	-5	-9	-7	0	-5	0	-9	-5	-6	0	-4	0	5	0	-4	-4
	Alteração no Tráfego	Automóveis	0	0	0	-5	-5	0	-8	0	0	0	0	-4	0	0	6	0	0
		Máquinas Pesadas	-10	-5	-10	-8	0	-8	0	-10	-5	-5	-4	-4	0	0	0	0	0

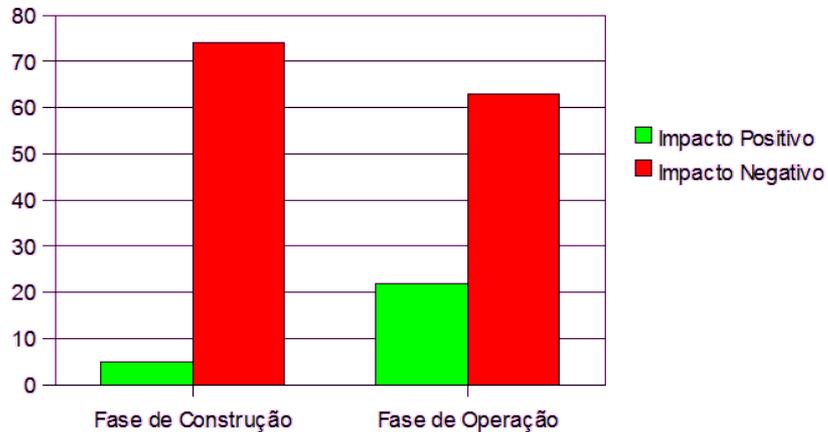
5 – APLICAÇÕES – cont.

Matriz de Leopold – Fase de Operação

			Elementos Naturais e Humanos																					
			Características Físicas e Químicas								Condições Biológicas				Fatores Culturais						Relações Ecológicas			
			Terra		Água			Atmosfera	Processos		Flora		Fauna		Recreação	Interesses Humanos e Estéticos		"Status" Cultura						
			Solos	Características Físicas	Superficial	Qualidade	Recarga	Qualidade (gases, particulados)	Erosão	Movimentos de Ar	Árvores	Arbustos	Aves	Animais terrestres, incluindo os répteis	Ocupação de áreas para recreação	Padrão da Paisagem	Acesso à Rede de Transporte	Padrões Culturais (estilo de vida)	Saúde e segurança	Empregos	Densidade populacional	Cadeia alimentar	Usurpação de matas	
Ações de Projeto	Modificações de Regime	Modificação de Habitat	-10	0	-8	-7	0	-11	0	-8	-7	-7	-7	-8	0	0	0	0	0	0	0	-8	-7	
		Alteração da Cobertura do Solo	-9	-8	-8	0	-8	0	-9	0	-8	-7	-7	-8	0	-7	0	0	0	0	0	0	0	0
		Alteração da Drenagem	-7	0	-9	-8	-8	0	-8	0	-7	-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Ruídos ou Vibração	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	-8	0	0	0	-6	-6	0	0	0	0	0
	Transformação do Espaço e Construção	Estradas de Rodagem	0	0	-9	0	-7	0	-8	0	0	0	0	-8	8	8	11	10	10	8	8	-7	-8	
		Barreiras (incluindo cercas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-11	0	-9	0	0	0	0	0	0	-11	0	
		Urbanização	-8	0	-9	-8	0	0	0	0	0	0	0	10	8	9	10	10	10	11	0	-6		
	Alteração no Tráfego	Automóveis	-7	0	-7	-8	0	-9	0	8	-7	-4	-4	-7	9	0	0	9	-7	0	8	0	0	
		Veículos de Carga	-8	0	-8	-8	0	-9	0	8	-7	-4	-5	-7	0	0	0	9	-7	8	8	0	0	

5 – APLICAÇÕES – cont.

Impactos Ambientais
Caractérsiticas Quantitativas



Gráficos Geral dos Impactos Ambientais

Fatores Culturais

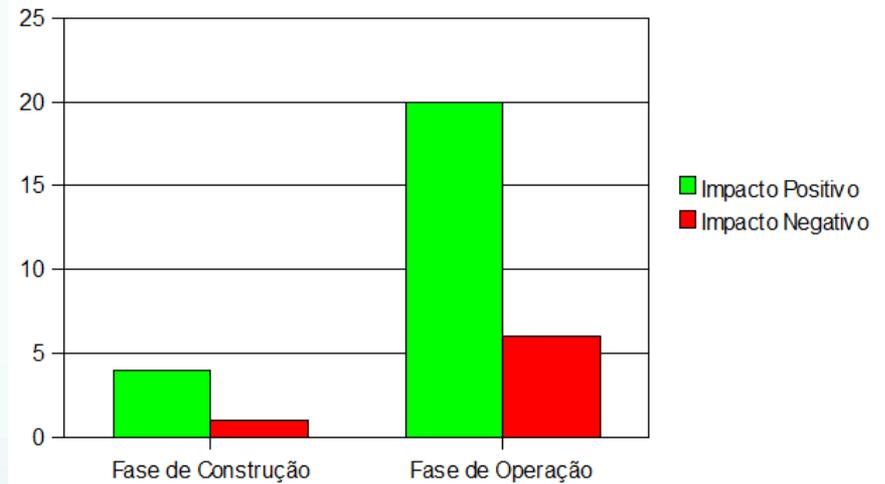
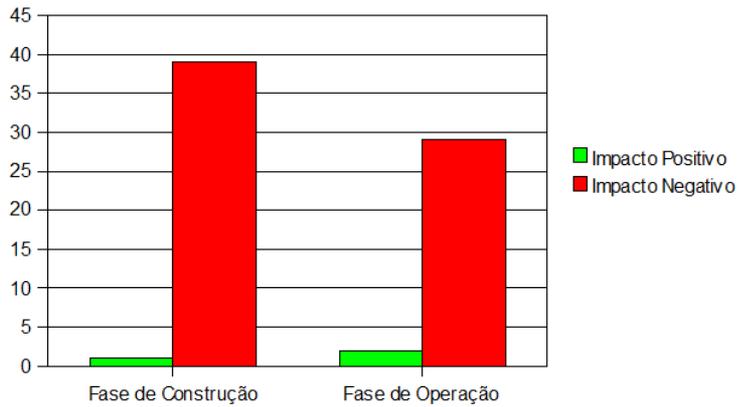


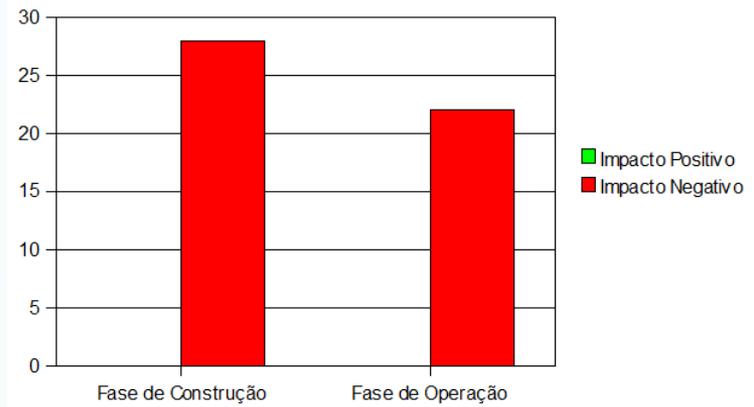
Gráfico dos Impactos Sócio-Econômicos

5 – APLICAÇÕES – cont.

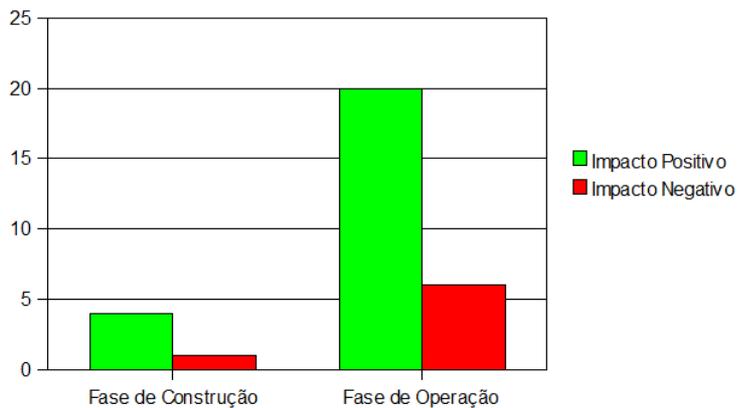
Caractérisicas Físicas e Químicas



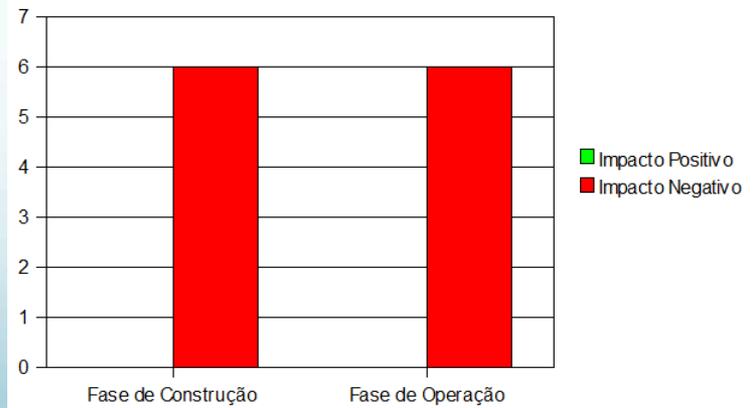
Condições Biológicas



Fatores Culturais



Relações Ecológicas



FOGLIATTI, Maria Cristina. **Avaliação de impactos ambientais**. Rio de Janeiro: Editora Interciência Ltda, 2004.

SANCHEZ, Luis Henrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.