

Identificação e Avaliação dos impactos

Diretriz e Atividade Técnica de um EIA



Diretrizes e Conteúdo Mínimo



- Contemplar todas as **alternativas tecnológicas e de localização** confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;
- **Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais** gerados nas fases de implantação e operação da atividade;
- Definir as áreas direta e indiretamente afetadas pelos impactos (**área de influência**), considerando em todas as situações a bacia hidrográfica na qual se localiza;
- Considerar os planos e programas de governo com jurisdição sobre a área onde será implementada a atividade impactante.

Res. CONAMA 001/86, art. 5º



Atividades Técnicas



- Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto;
- **Análise dos impactos ambientais do projeto.....;**
- Medidas ambientais mitigadoras a serem adotadas;
- Programa de acompanhamento e monitoramento ambiental.

Res. CONAMA 001/86, art. 6º

Análise dos Impactos Ambientais



- Análise dos **impactos ambientais** do projeto e de **suas alternativas**, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando:
 - os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos);
 - diretos e indiretos;
 - imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes;
 - seu grau de reversibilidade;
 - suas propriedades cumulativas e sinérgicas;
 - a distribuição dos ônus; e,
 - benefícios sociais.



Res. CONAMA 001/86, Art. 6º.



- **Identificar** e **avaliar**, com as devidas quantificações e espacializações, os impactos ambientais decorrentes das atividades de planejamento, implantação e operação do empreendimento proposto. Para tanto, apresentar:
 - Os procedimentos metodológicos adotados;
 - A identificação dos aspectos inerentes ao empreendimento e dos fatores ambientais impactados; e
 - A descrição e avaliação dos impactos decorrentes do empreendimento, de acordo com critérios previamente estabelecidos.



MÉTODOS: Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais

Ad Hoc

Cartográficos

Listagem de Controle

Análise Multicritério

Classificação de Impactos

Modelo de Simulação

Matrizes de Interação

Diagramas de Interação

Método Ad Hoc (reunião de especialistas)



- Consiste na reunião de um grupo multidisciplinar de técnicos, com o maior grau de experiência possível no tipo de projeto de desenvolvimento em análise para avaliar os efeitos do projeto.

↳ Positivo:

- Flexível e rápido



↳ Negativo:

- Baseado no conhecimento empírico de especialistas ("brainstorming")

Listagem de controle (checklist)



- Consiste na elaboração de uma listagem de impactos ambientais que devem ser considerados em relação ao projeto proposto

↳ Positivo:

- Práticas e fáceis de utilizar
- Identificação e enumeração dos impactos
- Serve de guia para o levantamento de dados e informações necessárias ao estudo

↳ Negativo:

- Avaliação qualitativa e não quantitativa dos impactos
- Não considera relações de causa e efeito
- Não permite identificar impactos de segunda ordem



Tabela 5.38 – Lista de controle para ações e impactos da implantação de pastagem na BHRT

Ações	Impactos Prováveis
Instalação de acampamentos	Emissão de ruídos Caça e afastamento das espécies de fauna Produção de lixo Emissão de efluentes sólidos e líquidos Poluição do solo
Supressão da vegetação	Contratação de mão-de-obra e aumento de receitas Emissão de gases da combustão e poeiras na atmosfera Aumento da temperatura ao nível do solo Diminuição da umidade do solo Aumento da evapotranspiração Aumento da incidência de ventos Alteração no equilíbrio térmico Redução do fornecimento de matéria orgânica Redução da atividade microbológica Diminuição da fertilidade do solo Redução da capacidade infiltração Redução da capacidade de retenção de água Aumento do escoamento superficial Aumento da susceptibilidade à erosão Perda de habitats naturais Perda de biodiversidade local Redução das áreas de abrigo, nidificação e alimentação Migração de espécies Aumento da densidade da fauna nos fragmentos restantes Competição intra e interespecíes Contratação de mão-de-obra e aumento de receitas

Abdon, M. M. 2004. Os impactos ambientais no meio físico – Erosão e assoreamento na bacia hidrográfica do rio Taquari, MS, em decorrência da pecuária. Tese (doutorado). São Carlos, 322 p. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.

Caracterização de impactos



A avaliação de impactos se preocupa-se com **todos os tipos de impactos** e pode descrevê-los de diversas maneiras

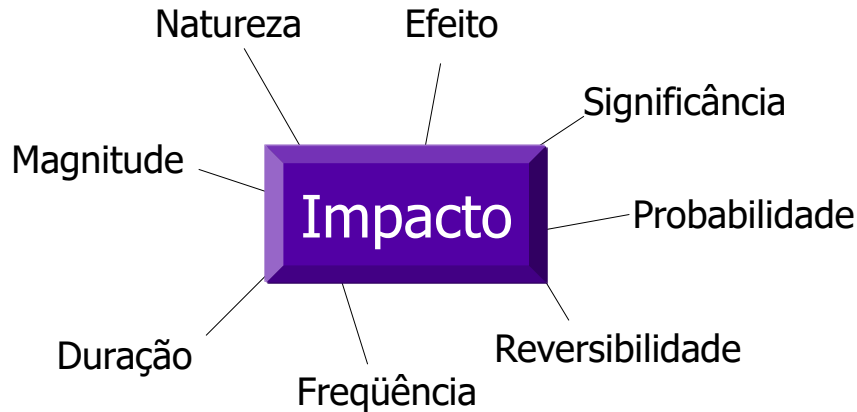


- * Impactos diretos e indiretos
- * Impactos adversos e benéficos
- * Impactos significativo e não
- * Impactos de curta-duração e longa-duração
- * Impactos temporário e permanente
- * Impactos reversíveis e não
- * Impactos prováveis e raros

- * Natureza
- * Efeito
- * Significância
- * Duração
- * Frequência
- * Reversibilidade
- * Probabilidade

Nem todos impactos devem ser tratados igualmente

Critérios para classificação dos impactos



- Descrevem as características dos impactos; servem para diferenciá-los

Natureza do impacto

- Refere-se à origem do impacto (causa ou fonte)
- Podem ser:
 - **Diretos:** são aqueles que decorrem das atividades ou ações realizadas pelo empreendedor
 - **Indiretos:** são aqueles impactos de segunda ou terceira ordem (resultante de uma reação secundária, ou quando é parte de uma cadeia de reações)

Efeito do impacto



- Refere-se ao efeito **positivo (benéfico)** ou **negativo (adverso)** de um determinado impacto

Positivo ou Benéfico - quando a ação resulta na melhoria da qualidade de um aspecto ou parâmetro ambiental

Negativo ou Adverso - quando a ação resulta em um dano à qualidade de um aspecto ou parâmetro ambiental

- Refere-se ainda à possibilidade dos impactos se somarem ou multiplicarem no tempo e espaço (**cumulativos e sinérgicos**)



Não confundir NATUREZA com EFEITO

De onde você é?

Eu vou b  obrigada!

Magnitude do impacto



- Refere-se à **grandeza**, em escala espacial e temporal, de um impacto
- Classificação de acordo com a magnitude:
 - Baixa (1)
 - Média (2)
 - Elevada (3)

Significância do impacto



- Refere-se à **intensidade** do efeito relacionado com um dado fator ambiental ou com outros impactos
- Classificação quanto à significância (importância):
 - Desprezível (1)
 - Tolerável (2)
 - Significativo (3)
 - Moderado (4)
 - Crítico (5) OU
 - Não significativo (1)
 - Pouco significativo (2)
 - Significativo (3)
 - Muito significativo (4)

Duração do impacto



- Refere-se à **duração** (em tempo) de um respectivo impacto. Pode ser curto/longo, intermitente/duradouro.
- Classificação quanto à sua duração:
 - Curto
 - Longo
 - Intermitente
 - Contínuo

Ex: curto - ruído de construção

Longo - inundação de solo (barragem)

Intermitente - explosão

Contínuo - campos eletromagnéticos de linhas elétrica

Freqüência do impacto



- Refere-se à **freqüência** de ocorrência do impacto
- Classificação quanto à sua freqüência:
 - Ocasional (1) – p.ex., no máximo 1 vez por mês
 - Freqüente (2) – p. ex., em média 1 vez por semana

Ou

 - Baixa (1)
 - Média (2)
 - Alta (3)

Reversibilidade do impacto



- Refere-se à possibilidade ou não de eliminação do impacto.
- A classificação se dá em função da sua **severidade** ao meio:
 - Baixa (1) – reversível com ações imediatas
 - Média (2) – danos reversíveis ao meio ambiente sem danos a saúde humana com ações mitigadoras
 - Alta (3) – irreversíveis ao meio ambiente e a saúde humana

Probabilidade de ocorrência



- Refere-se à **probabilidade de ocorrência** de um determinado impacto. Alguns impactos podem ser previstos com maior ou menor possibilidade de ocorrência, maior ou menor certeza
- Classificação quanto à probabilidade de ocorrência:
 - Desconhecido
 - Pouco provável
 - Provável
 - Certo

Ou

 - Baixa (1)
 - Média (2)
 - Alta (3)

QUADRO 11.8 Síntese de Avaliação dos Impactos - Meio Físico



COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS IDENTIFICADOS	LOCALIZAÇÃO DO IMPACTO	AÇÃO DO EMPREENDIMENTO	CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS									
				ORIGEM (Direta/Indireta)	EFEITO (Benefício/Adverso)	DURAÇÃO (Temporária/Permanente/Permanente)	TEMPO DE OCORRÊNCIA (Imediato/médio/longo prazo)	ÁREA DE INCIDÊNCIA (Local/Regional)	REVERSIBILIDADE (Reversível/Irreversível)	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA (Certo/Provável/Improvável)	MAGNITUDE (Desprezível/pequena/média/grande)	SIGNIFICÂNCIA (Insignificante/pequena/média/grande)	POSSIBILIDADE DE MITIGAÇÃO (Mitigável/não mitigável)
ÁGUAS SUPERFICIAIS	Alteração da qualidade da água Contaminação por óleos e grava	Córrego do Chapéu, drenagens do DE Barro Branco e acesso e drenagens do DE Leteiras e acesso.	Decapamento da mina; Carregamento e transporte de material estéril e calcário; Disposição estéril nas áreas dos DEs; Operação da oficina.	Direta/Indireta	Adverso	Temporária	Imediato e médio prazo	Local	Reversível	Provável	Média	Grande	Mitigável
	Alteração da turbidez e cor	Drenagens dos DEs Barro Branco e Leteiras, rio das Almas, Córrego do Chapéu, Drenagem do acesso DE Barro Branco a ser construído.	Remoção da cobertura vegetal; Remoção do solo orgânico; Decapamento da mina; Preparação do DE Barro Branco; Construção do acesso ao DE Barro Branco; Desvio das drenagens no Barro Branco; Desvio de estéril; Disposição de estéril; Desaques da casa no córrego do Chapéu;	Indireta	Adverso	Temporária	Imediato	Local	Reversível	Certo	Grande	Grande	Mitigável
	Contaminação por resíduos sólidos perigosos	Córrego do Chapéu Local de armazenamento dos resíduos perigosos	Operação do escritório Operação da oficina	Indireta	Adverso	Temporária	Imediato	Local	Reversível	Improvável	Pequena	Pequena	Mitigável
	Geração de drenagem ácida	Mina Limeira e córrego do Chapéu	Desmonte	Indireta	Adverso	Temporária	Médio prazo	Local	Reversível	Improvável	Pequena	Insignificante	Não mitigável

COMPONENTES AMBIENTAIS	IMPACTOS IDENTIFICADOS	LOCALIZAÇÃO DOS IMPACTOS	AÇÃO DO EMPREENDIMENTO	CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS									
				ORIGEM (Direta/Indireta)	EFEITO (Benefício/Adverso)	DURAÇÃO (Temporária/Permanente/Permanente)	TEMPO DE OCORRÊNCIA (Imediato/médio/longo prazo)	ÁREA DE INCIDÊNCIA (Local/Regional)	REVERSIBILIDADE (Reversível/Irreversível)	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA (Certo/Provável/Improvável)	MAGNITUDE (Desprezível/pequena/média/grande)	SIGNIFICÂNCIA (Insignificante/pequena/média/grande)	POSSIBILIDADE DE MITIGAÇÃO (Mitigável/não mitigável)
COBERTURA VEGETAL	Perda de matos florestais e seus desdobramentos	Mina Limeira; acesso ao DE Barro Branco; DE Barro Branco	Supressão da vegetação	Direta	Adverso	Permanente	Imediato	Local	Irreversível	Certo	Média	Grande	Mitigável
		Mina Limeira	Perfuração e desmonte (detonações)	Indireta	Adverso	Permanente	Imediato	Local	Irreversível	Provável	Média	Grande	Mitigável
	Perda de potencial de regeneração natural	Mina Limeira; acesso ao DE Barro Branco; DE Barro Branco	Remoção da vegetação; Remoção de solo orgânico.	Direta e indireta	Adverso	Permanente	Imediato e Médio prazo	Local	Irreversível	Certo	Média	Grande	Mitigável
	Alterações na comunidade vegetal, deslocamento de populações em decorrência do bombeamento da água da cava	Área de influência do zone de rebasamento e córrego do Chapéu	Bombeamento e interrupção do bombeamento	Indireta	Adverso	Permanente	Médio a longo prazo	Local	Irreversível	Certo	Pequena	Média	Não mitigável
	Alterações da vegetação ripária das drenagens	Rio das Almas e sua vegetação caliar e córrego do Chapéu	Desvio das drenagens do DE Barro Branco; Preparação do DE Barro Branco; Disposição de estéril no DE Barro Branco. Desaques da água da cava	Indireta	Adverso	Permanente	Médio a longo prazo	Regional	Irreversível	Provável	Grande	Grande	Mitigável
Fragmentação do maciço florestal das microbacias do empreendimento	Mina Limeira; acesso ao DE Barro Branco; DE Barro Branco	Remoção da vegetação	Direta	Adverso	Permanente	Imediato e longo prazo	Local	Irreversível	Certo	Média	Grande	Não mitigável	
FAUNA TERRESTRE	Alterações na disponibilidade/qualidade de recursos para a sobrevivência	Mina Limeira; acesso ao DE Barro Branco; DE Barro Branco	Remoção da vegetação	Direta	Adverso	Permanente	Imediato	Local	Irreversível	Provável	Média	Média	Não mitigável
	Perda direta e indireta de indivíduos da fauna terrestre	Mina Limeira; acesso ao DE Barro Branco; DE Barro Branco	Remoção da vegetação Remoção de solo orgânico	Direta e indireta	Adverso	Temporária	Imediato	Local	Irreversível	Certo para perdas diretas e provável para indiretas	Média, para perdas diretas e pequena para indiretas	Grande	Mitigável, quando direto, e não mitigável quando indireto
			Carregamento e transporte	Direta	Adverso	Temporária	Imediato	Local	Irreversível	Provável	Pequena	Grande	Mitigável
	Perturbação da fauna terrestre	Mina Limeira; acesso aos DEs Barro Branco e Leteiras, DEs Barro Branco e Leteiras	Remoção da vegetação; remoção de solo orgânico, implantação de infra-estrutura de apoio; perfuração e desmonte; carregamento e transporte.	Direta e indireta	Adverso	Temporária	Imediato	Local	Reversível	Provável	Pequena	Pequena	Não mitigável

Matriz de interação/identificação



- Listagem bidimensional (matriz), onde são enumerados os aspectos/"efeitos" ambientais (linhas) assim como as ações do projeto (colunas) e impactos ambientais
- Objetivo: identificar interações possíveis entre elementos do meio (aspectos/efeitos ambientais) e componentes do projeto (ações)
- Mais utilizada: Matriz de Leopold (1971)

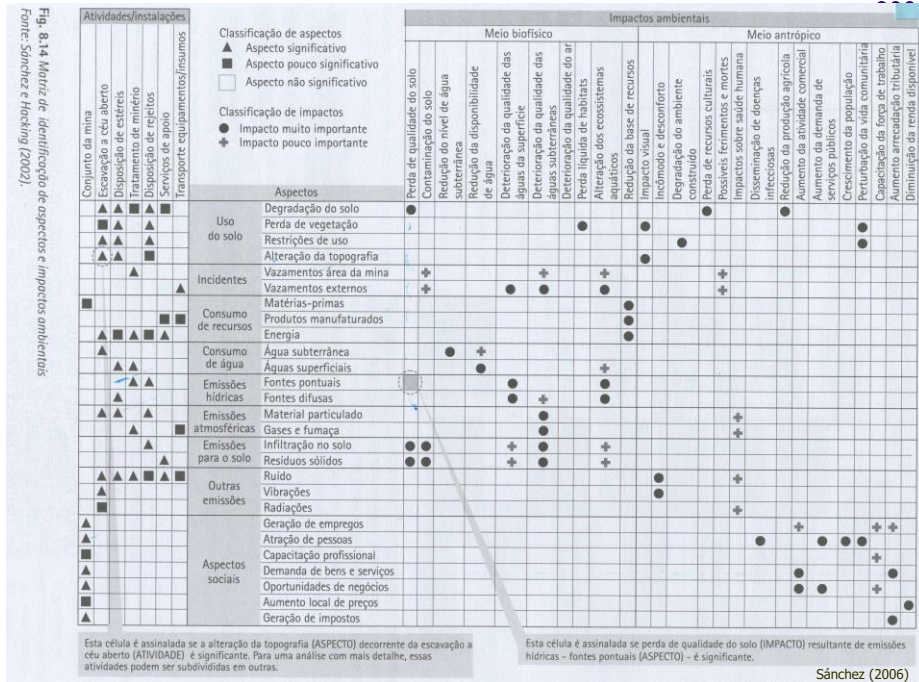


☞ Positivo:

- Método barato e muito informativo
- Permite comparações fáceis

☞ Negativo:

- Não considera as alterações entre impactos e nem os impactos indiretos



Matriz de Leopold

- É o método mais utilizado em EIA
- Considera a **magnitude** e a **importância** do impacto

É a grandeza, em escala espacial e temporal, de um impacto

É a intensidade do efeito relacionado com um dado fator ambiental ou com outros impactos

- Leopold (1971) sugeriu uma matriz composta por 100 ações humanas que podem causar impactos e 88 componentes ambientais que podem ser afetadas por essas ações, resultando em 8.800 possíveis interações
- O texto que acompanha a matriz deverá ser uma discussão dos impactos significativos representados pelas colunas e linhas com os maiores números



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

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



Existing characteristics and conditions of the environment		Proposed actions which may cause environmental impact at the Ball State University Field Station and Environmental Education Center (FSEEC)																						
		Modification of Regime				Land Transformation and Construction			Land Alteration		Resource Renewal		Changes in Traffic		Waste Employment and Treatment		Chemical Treatment							
		Excise	Modification of Habitat	Alteration of Ground Cover	Burning	Surface (or Painting)	Noise or Vibration	Buildings	Roads and Trails	Erosion Control	Landscaping	Wildlife Stocking	Waste Land Management	Waste Recycling	Auto-mobiles	Trails	Communication	Stabilization and Oxidation Ponds	Septic Tanks	Fertilizer	Insect Control			
Physical and Chemical Characteristics	Water	Construction Materials						42	34	35														
		Soils	2/3	3/4	5/2		4/3		2/3	4/2	+5/5	+3/5		3/5	2/3						3/3	2/2		
		Landform	3/4	5/2		4/3			3/4	4/2	+4/4	+3/4	2/3		4/4	3/2						3/2	2/2	
	Process	Quality		3/2					3/3		+3/5											4/3	5/3	
		Erosion					2/3		1/5		0/75												2/4	2/2
		Compaction and Settling		2/3	5/6		2/3		2/1	2/4	+6/5	+3/3			3/3	2/2								
	Biological Conditions	Flora	Deposition (Sediment and Precipitation)			2/3																		
			Floods					2/2				+4/5												
			Trees	4/2	2/4	3/2		+2/2	5/2		3/2	4/3											+3/3	+2/2
		Fauna	Shrubs	4/2	2/4	2/2		+2/2	5/2		2/2	3/3											+3/3	+2/2
Grass			4/2	2/4	2/2		+2/2	5/2		3/2	5/3											+3/3	+2/2	
Aquatic Plants			4/2	2/4	2/2		+2/2	10/2		5/3												+3/3	+2/2	
Corridors			2/5	2/4	2/2		+2/2	2/2		+3/2														
Birds			2/1	2/4	3/3		+2/2	2/1	4/4		2/3												2/4	2/2
Land Animals			2/1	2/4	3/3		+2/2	2/2	4/4		3/3												2/2	2/2
Fish and Shellfish			2/1	2/4	1/2		2/1	1/1		5/3		+2/3	4/3										6/6	5/4
Insects	2/1	2/4	2/3		+2/2	2/1	1/1		3/3													5/5		
Cultural Factors	Land Use	Threatened and Endangered Species	2/1	2/4	2/2		+2/2	2/2	4/3		3/3													
		Wilderness	3/5	3/3	4/3		+2/2	5/4	5/4	3/4	4/7	+3/3	2/3	+3/5		5/4	2/5	5/3	2/3					
		Wetlands	2/4	4/3			2/1		2/2	4/5		+4/4	+1/2	+3/5									2/3	2/3
	Recreation	Residential	2/2	2/1			+2/2	+3/8	4/4		+5/2	+2/3	+3/3										+2/3	+2/3
		Hiking																						
		Scenic Views and Views	2/1	2/4			4/4		+2/3	+5/2	2/3													
	Aesthetic Human Interest	Wilderness Qualities	3/5	4/3	4/4		+2/3	2/4	3/4	5/4	4/4												2/3	2/4
		Landscape Design	2/1	2/1	3/2		1/2	3/2		4/6	3/2													
		Rare and Unique Species or Ecosystems	2/2	2/2			+2/4	1/3																
	Aesthetic Human Interest	Health and Safety				5/3	+5/3		+4/3	+6/3	+3/3												+2/3	+2/3
Employment																								
Structures																								
Aesthetic Human Interest	Transportation network (Movement, Access)																							
	Utility networks	5/3																						
	Waste Disposal	3/3																						
Ecological Relation-ships	Damers	2/1																						
	Cemeteries	2/1					5/2																	
	Disease Insect Vectors	3/1																						
Ecological Systems	Brush Encroachment	5/4	3/1	4/2		4/4	+3/2																	
	Food Chains																						3/4	

Fonte: Environmental Impact Assessment For The Ball State University Field Station And Environmental Education Center 'Green Building. Andrew Duff - April 15 2002, Integrated Resource Planning and Management Exercise

Matriz de Leopold



- Confecção da matriz a partir da definição de possíveis interações entre ações e aspectos ambientais
 1. Identificar todas as ações (colunas) que serão desenvolvidas pelo projeto
 2. Identificar todos os aspectos/efeitos ambientais (linhas) que poderão ser afetados pelo projeto
 3. Marcar todos os quadrados correspondentes às interações efetivas
 4. Dividir cada quadrado em duas metades
 5. Definir uma escala de valor (p. ex., 1 a 10)
 6. Atribuir os valores de acordo com a magnitude e importância da ação
Exemplo: derrames e vazamentos: magnitude = 1 (eventos raros) e importância = 4 (efeito moderado sobre a qualidade da água)
 7. Calcular a média geral da magnitude e importância de uma ação sobre todas as características
 8. Descrever cada interação considerada, discutindo a magnitude e importância do efeito do impacto

Diagramas de interação

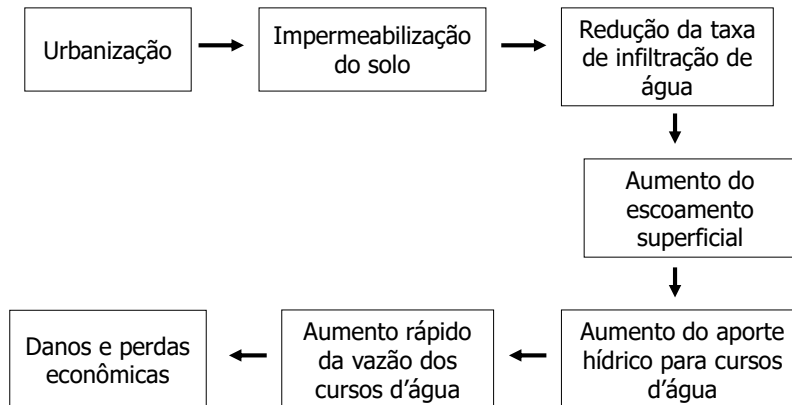


- Indicam as relações seqüenciais de causa e efeito (cadeias de impacto) a partir de uma ação impactante
- ↳ Positivo:
- Permite um bom entendimento das relações entre as ações e os impactos resultantes
 - Permitem evidenciar impactos indiretos de segunda ou terceira ordem, e assim sucessivamente
- ↳ Negativo:
- Capacidade restrita de representar adequadamente sistemas complexos caracterizados por relações não-lineares de causalidade e retroalimentações múltiplas
 - Podem acarretar simplificação exagerada das interações

Exemplo



- Conseqüências do processo de urbanização sobre o processo de escoamento de águas superficiais

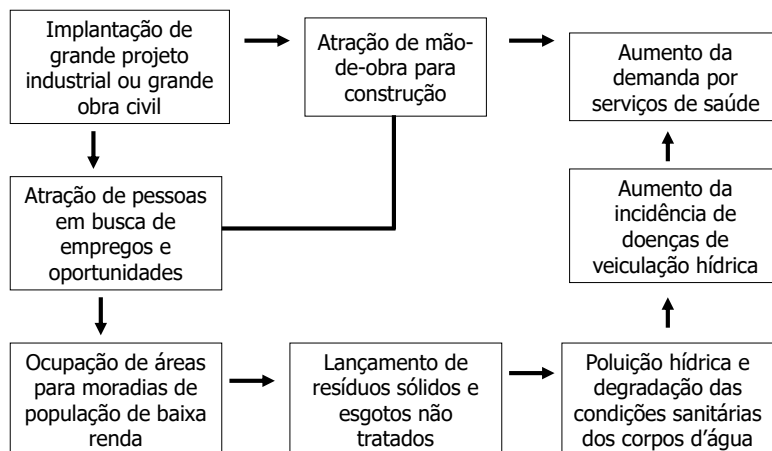


Sánchez (2006)

Exemplo



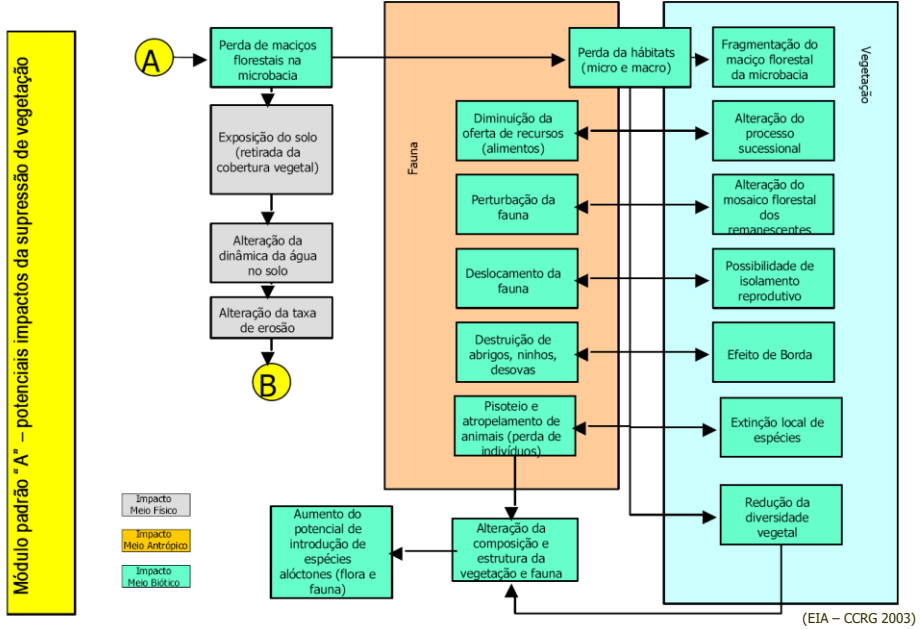
- Conseqüências sociais da implantação de um grande projeto



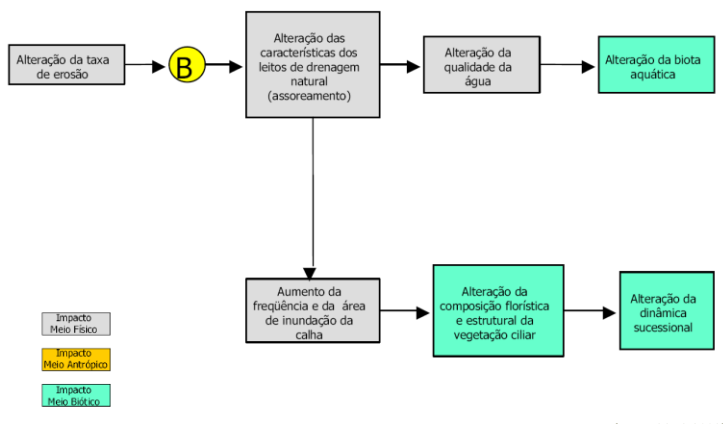
Sánchez (2006)



Rede de interação – impactos potenciais do empreendimento

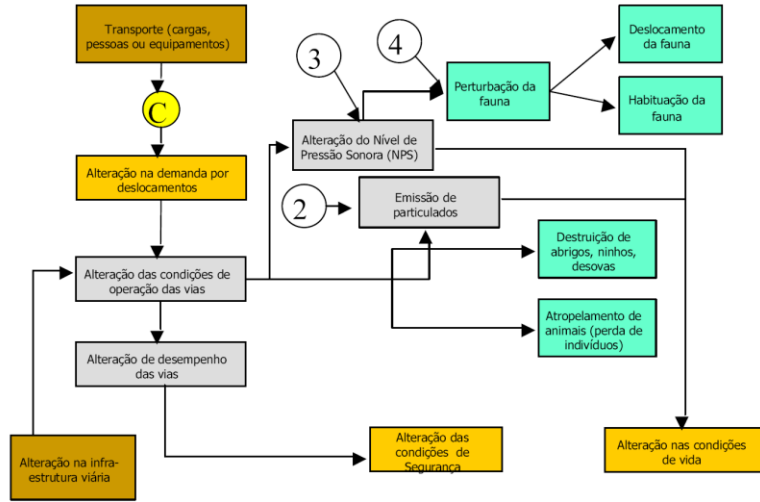


Módulo padrão "B" – potenciais impactos da alteração da taxa de erosão



Módulo padrão "C" – potenciais impactos da atividade de transporte

Rede de interação – impactos potenciais do empreendimento

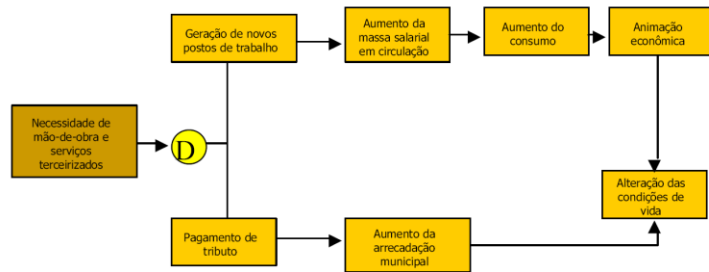


(EIA – CCRG 2003)

- Impacto Meio Físico
- Impacto Meio Antrópico
- Impacto Meio Biótico

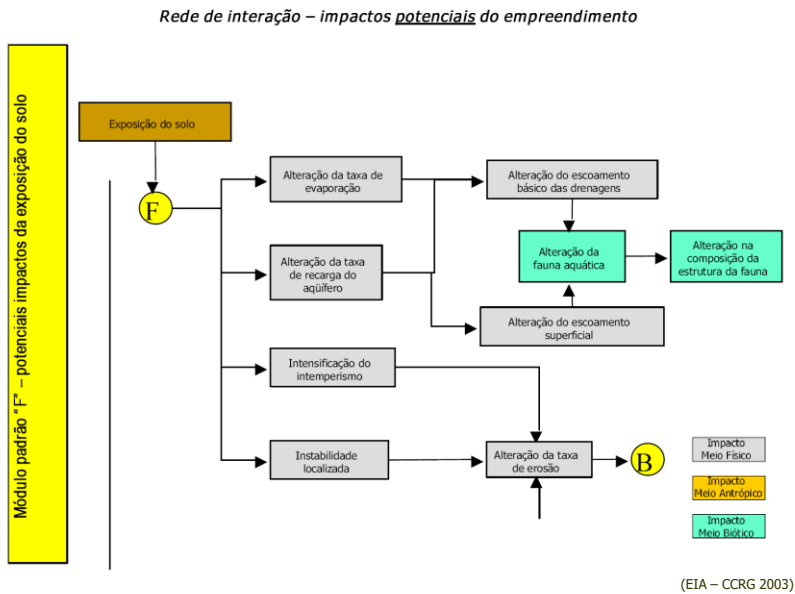
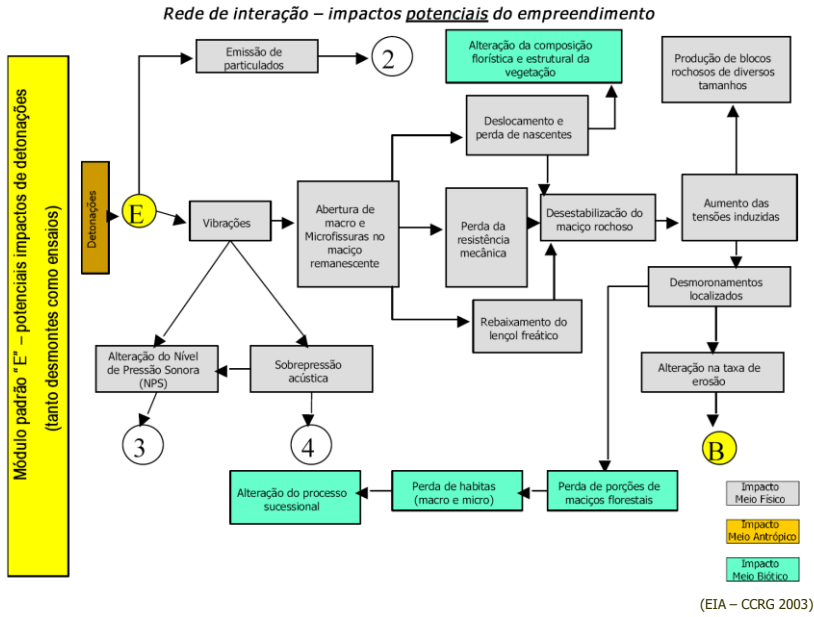
Módulo padrão "D" – potenciais impactos da necessidade de mão-de-obra

Rede de interação – impactos potenciais do empreendimento



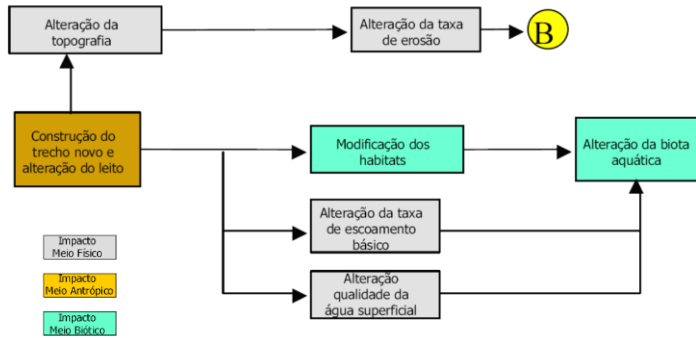
- Impacto Meio Físico
- Impacto Meio Antrópico
- Impacto Meio Biótico

(EIA – CCRG 2003)





Rede de interação – impactos potenciais do empreendimento



(EIA – CCRG 2003)