

PHA 3203

Engenharia Civil e Meio Ambiente

AULA

FUNDAMENTOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Instrumentos da PNMA (controle ambiental)

Art. 9º da Lei 6.938/81

- Padrões de Qualidade Ambiental
- Zoneamento Ambiental

• **Avaliação de Impacto Ambiental**

• **Licenciamento Ambiental**

- Incentivo à produção/tecnologia para melhoria da qualidade ambiental
- Áreas Protegidas

- Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente
- Cadastro Técnico Federal de Atividades e instrumentos de defesa ambiental
- Sanções para não cumprimento de medidas de preservação ou correção
- Relatório de Qualidade do Meio Ambiente
- Prestação de informações sobre Meio Ambiente
- Cadastro Técnico de atividades poluidoras e utilizadoras de recursos naturais

AIA

- **AIA – Avaliação de Impacto Ambiental** - “é o processo de identificar as consequências futuras de uma **ação** presente ou proposta” (IAIA)

Licenciamento ambiental (EIA/Rima – LP; LI e LO): **projetos de engenharia** (concepção, instalação e operação e até desativação)



Avaliação de impacto ambiental

O que é AIA?

- **AIA – Avaliação de impacto ambiental** - “é o processo de identificar as consequências futuras de uma **ação** presente ou proposta” (IAIA)

Importância da AIA

- **1969** – o Congresso dos EUA aprovou a lei *National Environmental Policy Act* – NEPA, instituindo a AIA, como resposta à pressão da sociedade e de grupos ambientalistas.

AIA – instrumento de política ambiental adotado em países, organizações internacionais e entidades privadas – incorporação pioneira da variável ambiental nos processos decisórios

AIA: dos 193 países membro das Nações Unidas, **191** apresentam legislação nacional para AIA ou assinaram algum tipo de instrumento jurídico internacional que remete ao seu uso (Morgan, 2011)

AIA – difundida mundialmente, é um dos instrumentos de planejamento ambiental mais empregados!

No Brasil, com a Lei 6938/81, a AIA é incorporada à legislação brasileira

AIA no Brasil

Marcos do quadro jurídico-institucional da AIA no país:

- Lei 6938/81 (alterações Lei 7804/89 e Lei 8028/90)
- Decreto-lei 88.351/83 (substituído pelo Decreto-lei 99.274/90)
- Resolução Conama 001/86
- Resolução Conama 237/97
- Resolução SMA 42/94 (No Estado de São Paulo)
- Resolução SMA 54/2004 (No Estado de São Paulo)
- Decreto nº 47.400 de 2002, que trata da validade das licenças
- Muitas outras mais....

AIA no Brasil

Marcos do quadro jurídico-institucional da AIA no país:

- Resolução Conama 001/86 estabeleceu:
 - ❖ uma lista de atividades sujeitas a AIA como critério de licenciamento ambiental
 - ❖ as diretrizes gerais para preparação do EIA
 - ❖ os conteúdos mínimos do **EIA e do Rima**
 - ❖ a acessibilidade pública do **Rima** e a possibilidade do público participar do processo
 - ❖

Obs.: regulamenta ações governamentais e privadas

avaliação de impacto ambiental



Quais os papéis da AIA?

Como se estrutura a AIA?

Em que casos deve ser aplicada?

Quais os papéis da AIA?

Sánchez (1993) - 4 papéis, como instrumento de política pública:

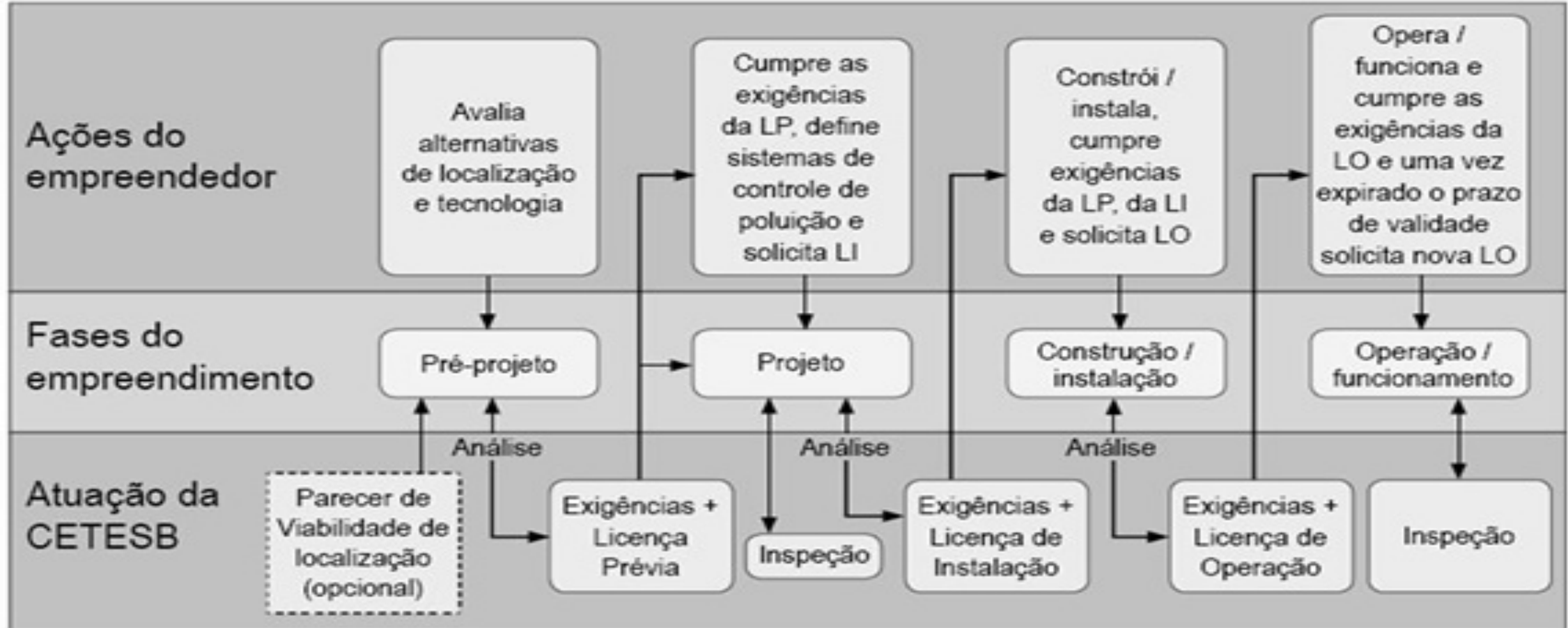
- ❖ de ajuda à decisão
- ❖ de concepção de projeto e planejamento
- ❖ de negociação social
- ❖ de gestão ambiental

O processo de AIA

Como se estrutura a AIA?

AIA e Licenciamento Ambiental

Fases do Licenciamento



Processo de AIA

Etapa pré-aprovação:



Obtenção da LP

Etapa pós-aprovação:

Monitoramento
Acompanhamento ambiental
Auditoria ambiental



Obtenção da LI

Obtenção da LO

O processo de AIA

Em que casos deve ser aplicada?

Resolução CONAMA nº 01/1986

- ▶ Atividades com potencial de causar impactos significativos ao meio ambiente deverão elaborar o EIA:
 - ▶ Estradas de rodagem com 2 ou mais faixas;
 - ▶ Ferrovias;
 - ▶ Portos e terminais de minério, petróleo e produtos químicos;
 - ▶ Aeroportos;
 - ▶ Oleodutos, gasodutos, minerodutos, troncos coletores e emissários de esgotos sanitários;
 - ▶ Linhas de transmissão de energia elétrica (> 230 kV);
 - ▶ Obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos;
 - ▶ Extração de combustível fóssil;
 - ▶ Extração de minério;
 - ▶ Aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos;
 - ▶ Usina de geração de eletricidade (> 10 MW);
 - ▶ Complexo e unidades industriais;
 - ▶ Distritos industriais;
 - ▶ Exploração econômica de madeira ou lenha;
 - ▶ Projetos urbanísticos (> 100 ha), ou em áreas de relevante interesse ambiental;
 - ▶ Atividades que utilizem carvão vegetal e derivados;
 - ▶ Projetos agropecuários acima de 1.000 ha, ou menores, caso seja em áreas relevantes do ponto de vista ambiental..

Avaliação de Impacto Ambiental

Com base no EIA:

- Viabilidade ambiental
- Tomada de decisão
- Medidas mitigadoras e compensatórias
- Base para as negociações

Estudos de impacto ambiental – EIA, devem contemplar para um projeto, suas repercussões:

- físicas
- ecológicas
- econômicas
- sociais
- culturais

Avaliação de Impacto Ambiental

Estudo de impacto ambiental (EIA)

Avaliação de Impacto Ambiental

EIA e Rima:

EIA - documento técnico para tomada de decisão!

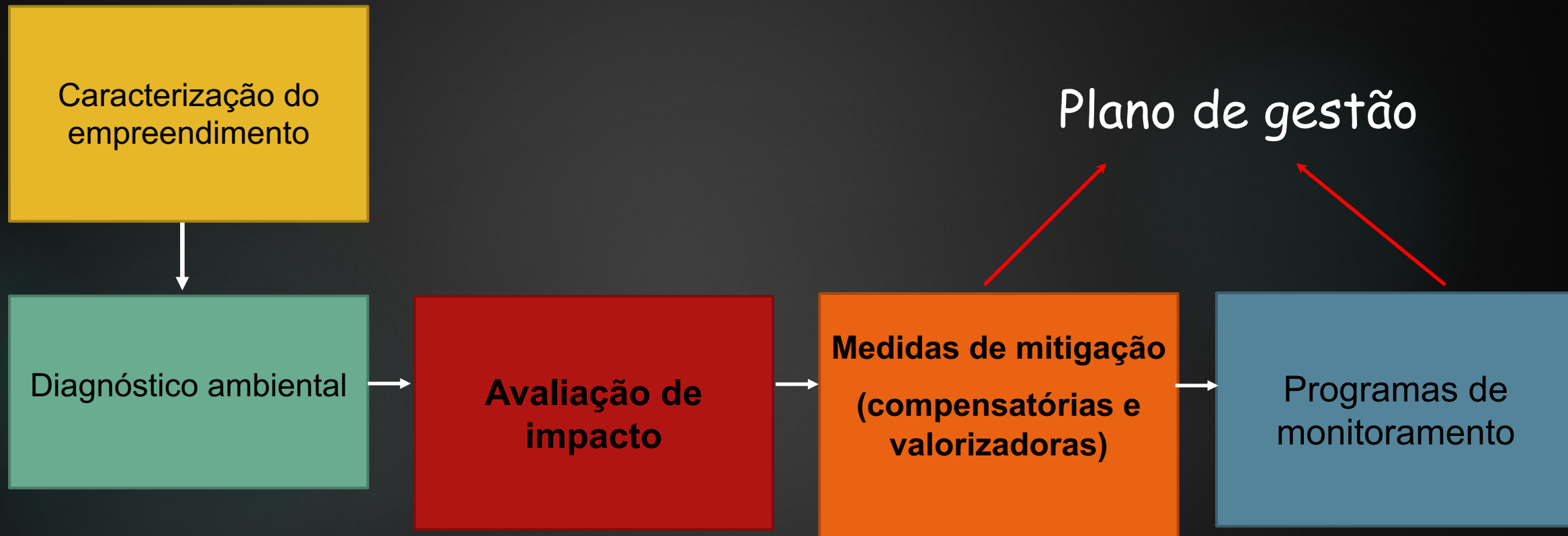
Rima - busca transmitir informação técnica multidisciplinar a um público variado com interesses distintos, em linguagem acessível

Avaliação de Impacto Ambiental

EIA – o que deve ser comunicado ao público?

- as intenções do proponente do projeto
- os objetivos e a localização do projeto
- as características técnicas do projeto e suas alternativas
- quais e como os componentes ambientais da área poderão ser afetados pelo empreendimento
- quais os impactos que o empreendimento causará
- que medidas podem ser tomadas para evitar, reduzir ou compensar os impactos negativos

Estudo de impacto ambiental



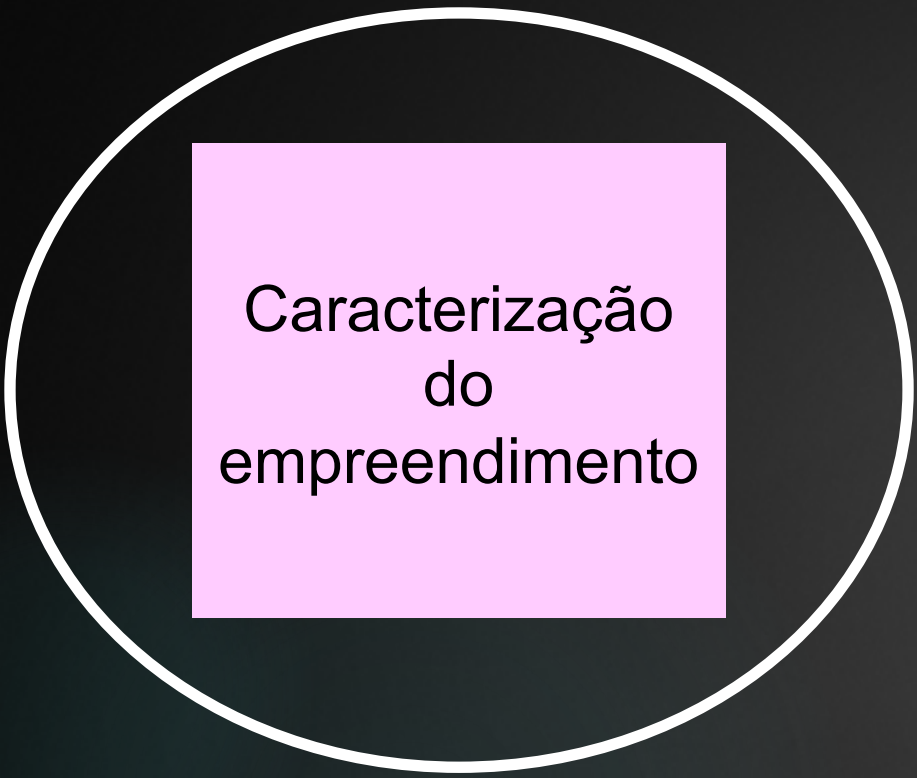
Objetivo: demonstrar a viabilidade ambiental do empreendimento

Estudo de Impacto Ambiental

- ✓ formulação da justificativa
- ✓ confronto e discussão das alternativas locacionais e tecnológicas
- ✓ identificação das atividades de cada fase do ciclo de vida do empreendimento

Apresentar os impactos ambientais decorrentes das atividades das fases de instalação, operação e desativação do empreendimento

Etapas do EIA



Caracterização
do
empreendimento

Caso de Estudo UHE Teles Pires: Mato Grosso/Pará

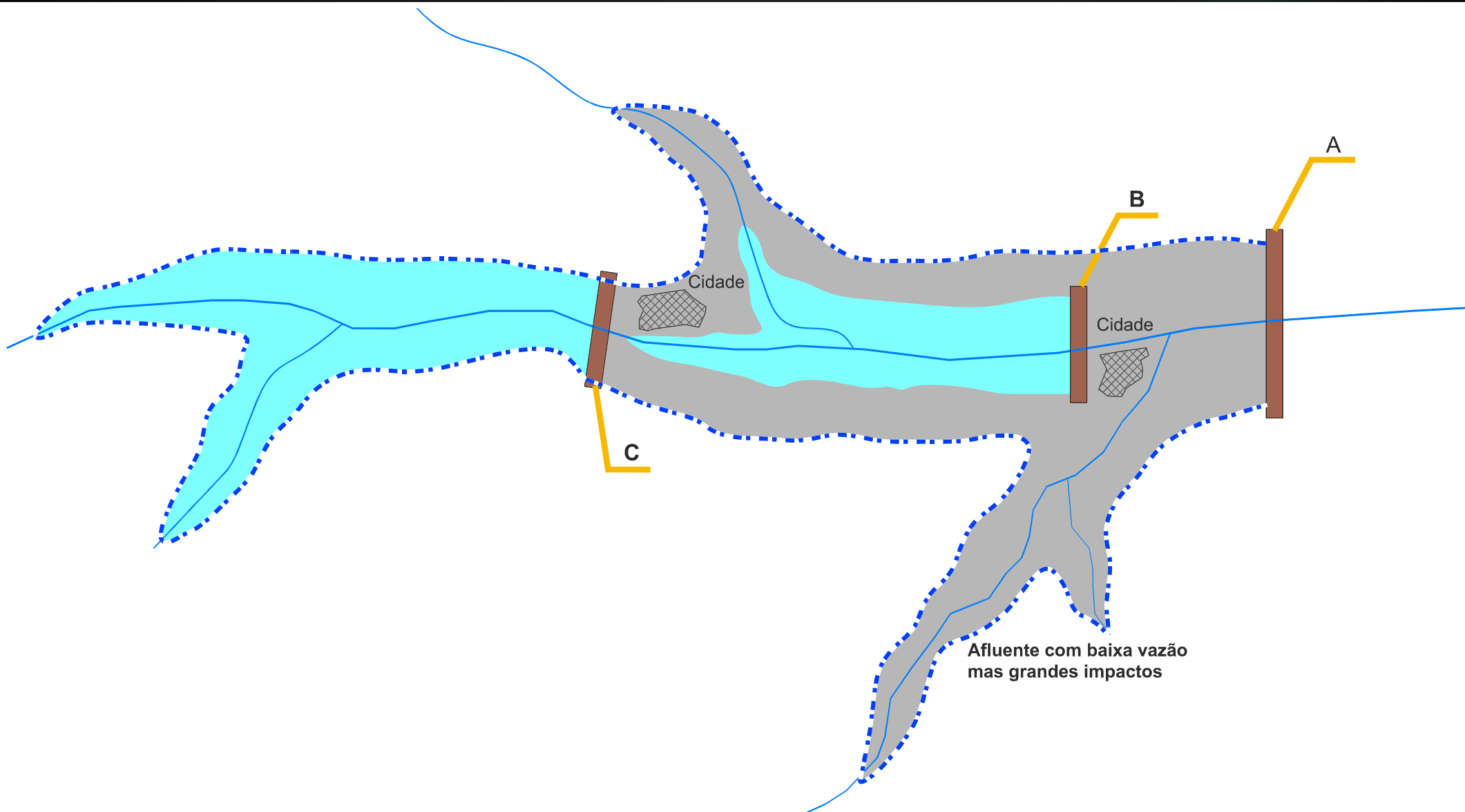


- Geração: 1.820 megawatts,
- Suficiente para atender população de mais de 6 milhões de habitantes (ex. RJ).
- Investimento de 4 bilhões de reais
- 46 meses (3 anos para construção e 10 meses para operação)
- Estudo de viabilidade e impacto ambiental (até LP): 1 ano e meio

Fonte de dados: EPE (2010)

Estudo de Impacto Ambiental

- ✓ confronto e discussão das alternativas locacionais e tecnológicas



APROVEITAMENTO "A" COMPARADO COM ALTERNATIVA (B+C)

Fonte: material didático professor Luis Cesar

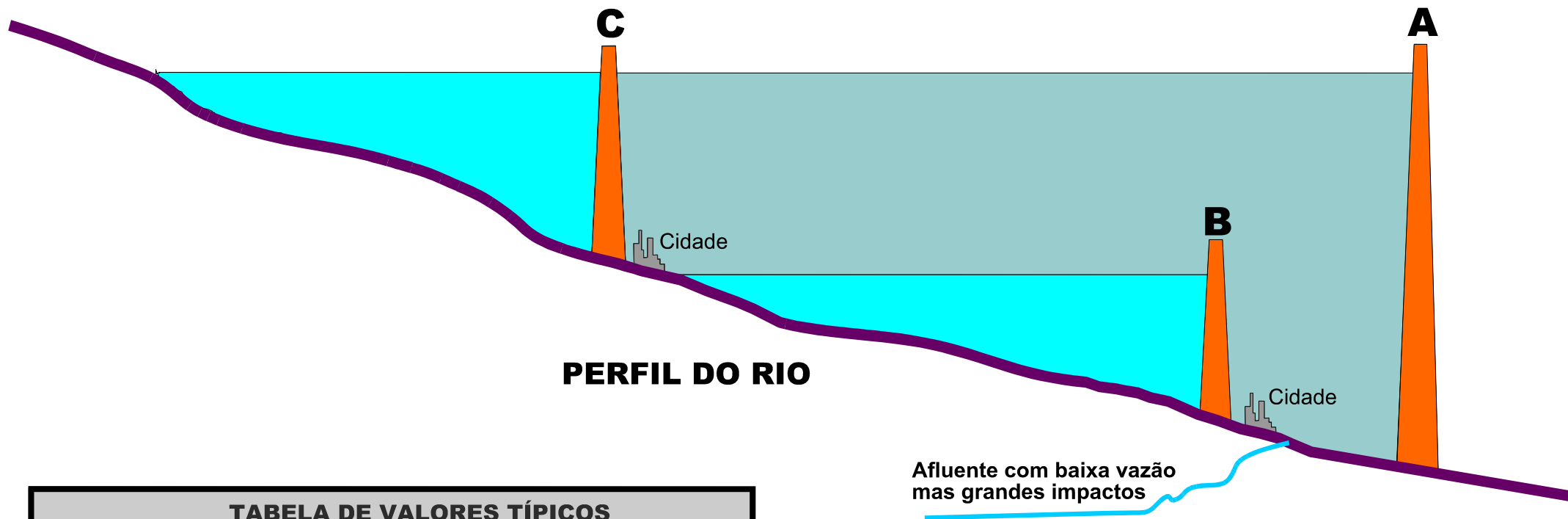
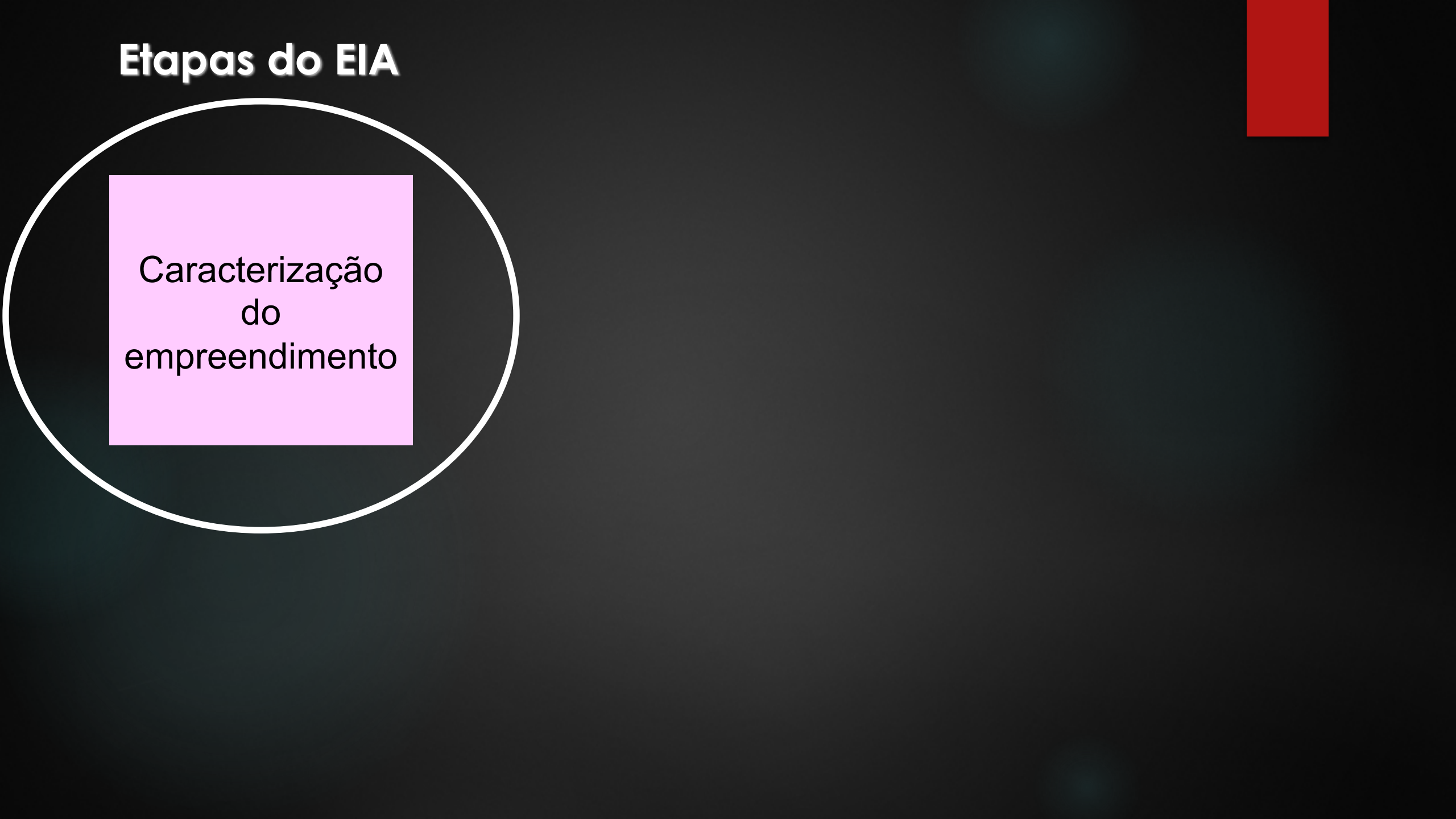


TABELA DE VALORES TÍPICOS				
APROVEITAMENTO	A	B	C	ALTERNATIVA B + C
ÁREA INUNDADA	100	15	15	30
POPULAÇÃO RURAL	100	15	15	30
RELOCAÇÃO DE CIDADES	2	—	—	—
POPULAÇÃO URBANA	100	—	—	—
PRODUÇÃO DE ENERGIA	100	50	40	90

APROVEITAMENTO "A" COMPARADO COM ALTERNATIVA (B+C)

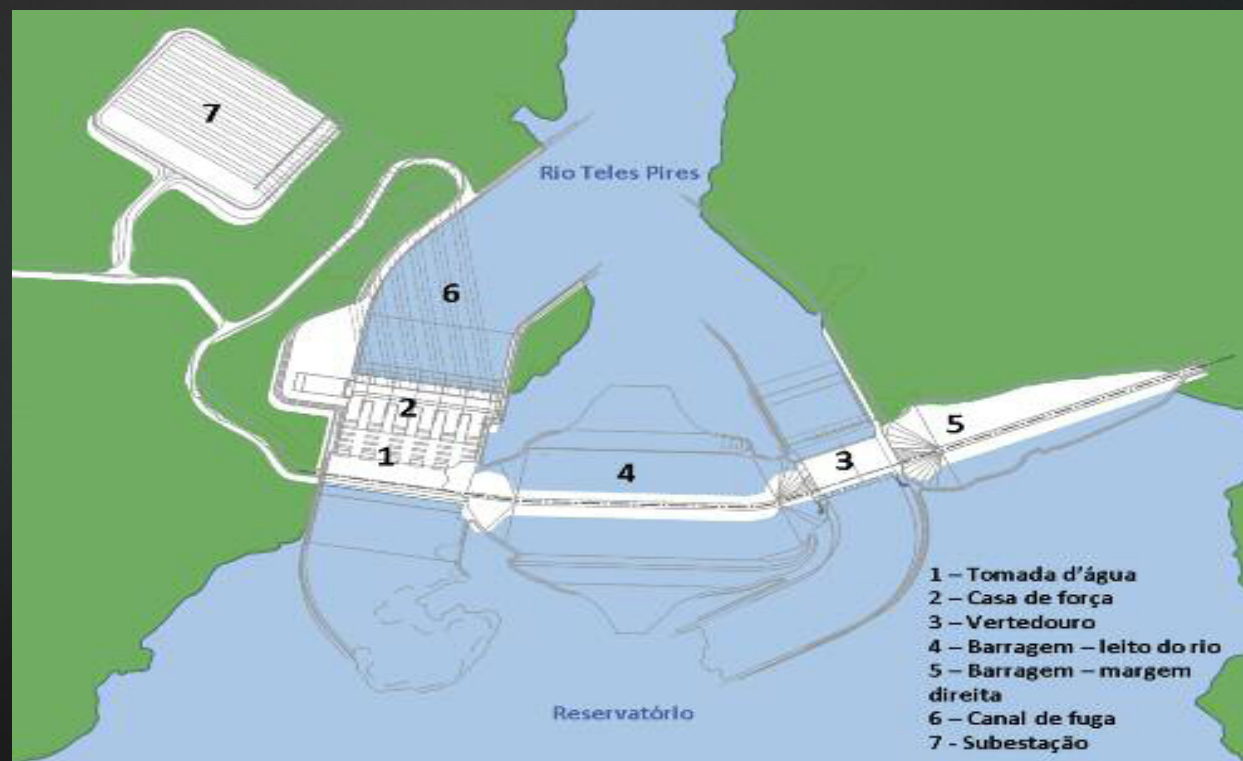
Etapas do EIA



Caracterização
do
empreendimento

Caso de Estudo UHE Teles Pires: Mato Grosso/Pará

- Eixo da barragem: 1200 metros
- O reservatório ocupará áreas dos municípios de Jacareacanga – PA (16% do reservatório) e Paranaíta – MT (84% do reservatório);
- O lago terá 70 km de comprimento e ocupará área de 152 km²;
- Acesso de 600 km pela BR-163 desde Cuiabá até Nova Santa Helena, MT-320 até Alta Floresta em percurso de 180 km, daí mais 50 km pela MT-206 (necessidade de melhorias na infra-estrutura atual)
- Conjunto de linha de transmissão de 1.000km;
- Pico de mão de obra: 10.000 funcionários

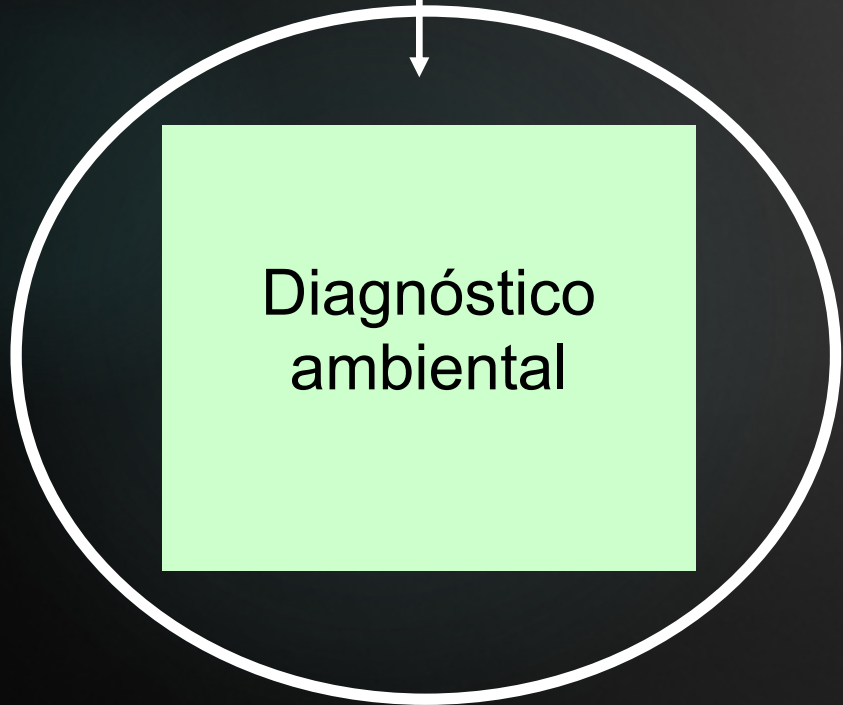


Etapas do EIA

Caracterização
do
empreendimento








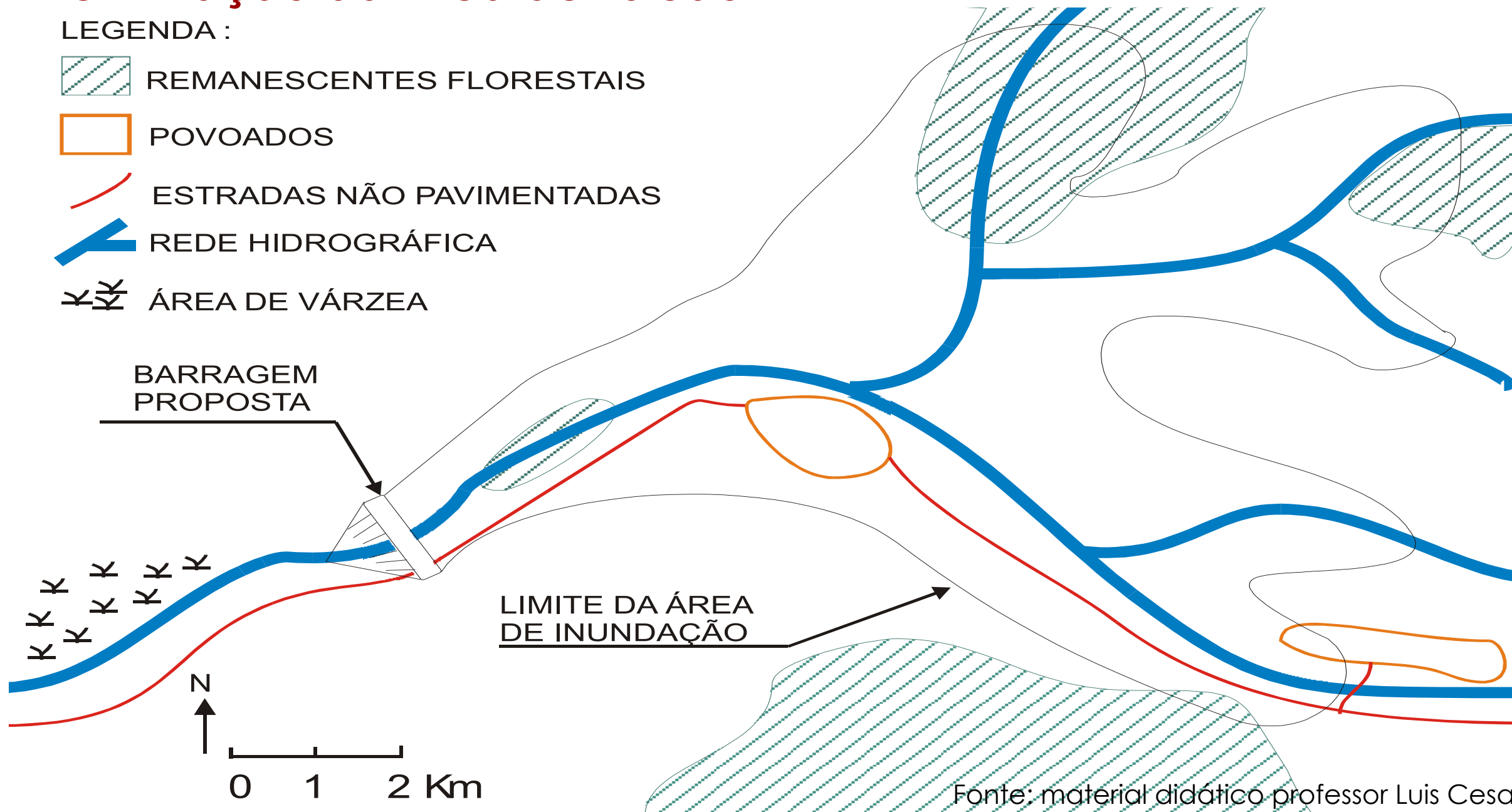
Diagnóstico
ambiental



Delimitação da Área de Estudo

LEGENDA :

-  REMANESCENTES FLORESTAIS
-  POVOADOS
-  ESTRADAS NÃO PAVIMENTADAS
-  REDE HIDROGRÁFICA
-  ÁREA DE VÁRZEA

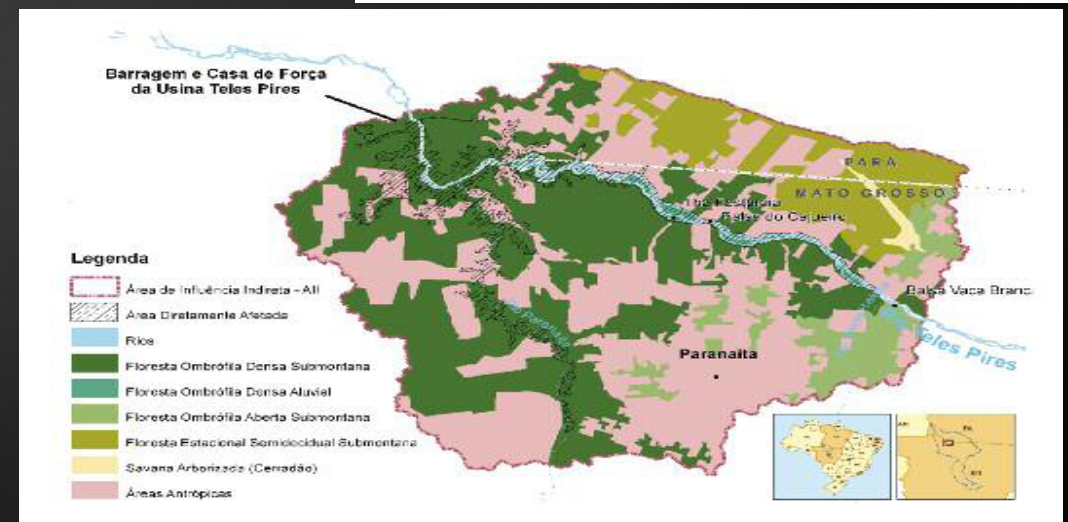


Caso de Estudo UHE Teles Pires: Mato Grosso/Pará

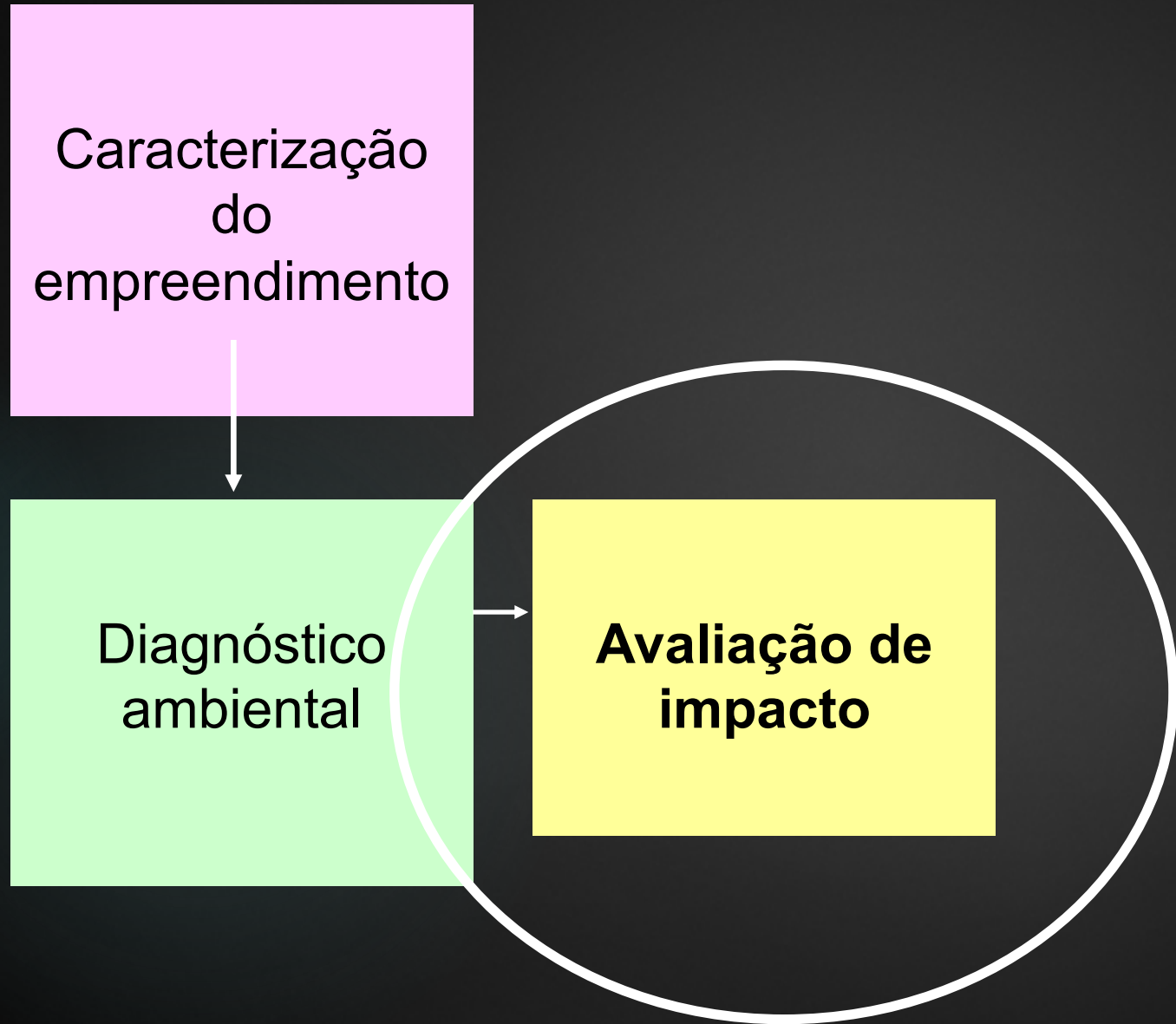
- Diagnóstico – Meio Físico
- Diagnóstico – Meio Biótico
- Diagnóstico – Meio Socioeconômico ou ant



- População
- Infraestrutura e os serviços existentes
- Atividades econômicas
- Garimpo
-



Etapas do EIA



Estudo de Impacto Ambiental

- ✓ identificação das atividades de cada fase do ciclo de vida do empreendimento

Apresentar os impactos ambientais decorrentes das atividades das fases de instalação, operação e desativação do empreendimento

Matriz de identificação de impactos potenciais

Elementos do meio			Fontes de impactos																			
			Projeto													Operação						
			Pré-construção			Construção						Pós-construção				Operação e Manutenção						
Meio natural	Solo	Água	Ar	Flora	fauna	A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.	H.	I.	J.	K.	L.	M.	N.	O.		
						topografia e mapeamento	aquisição de direitos	transporte e circulação	preparação dos acessos	remoção da vegetação	transporte e circulação	exploração de pedreiras/areias	escavação e terraplenagem	construção e obras conexas	gestão de poluentes e resíduos	desmobilização	ordenamento e recuperação	presença, funcionamento e manutenção	manutenção da faixa de domínio	desativação e demolição		
Meio humano	Paisagem	1. qualidade dos solos																				
		2. vertente de equilíbrio																				
		3. qualidade das águas superficiais																				
		4. perfil dos corpos d'água																				
		5. qualidade das águas subterrâneas																				
		6. escoamento nos rios																				
		7. escoamento superficial e infiltração																				
		8. qualidade do ar																				
		9. ambiente sonoro																				
		10. espécies																				
		11. habitats																				
		12. espaço urbano e peri-urbano																				
		13. espaço de lazer e turismo																				
		14. espaço agrícola																				
		15. espaço florestal																				
		16. espaço patrimonial																				
		17. infra-estrutura																				
		18. campo visual																				
		19. elemento particular da paisagem																				

legenda:
 impacto potencial

Figura 8.2 – Matriz de identificação de impactos potenciais. Para projetos de linhas de transmissão e sub-estações de energia elétrica. Fonte: Hydro-Québec, _____

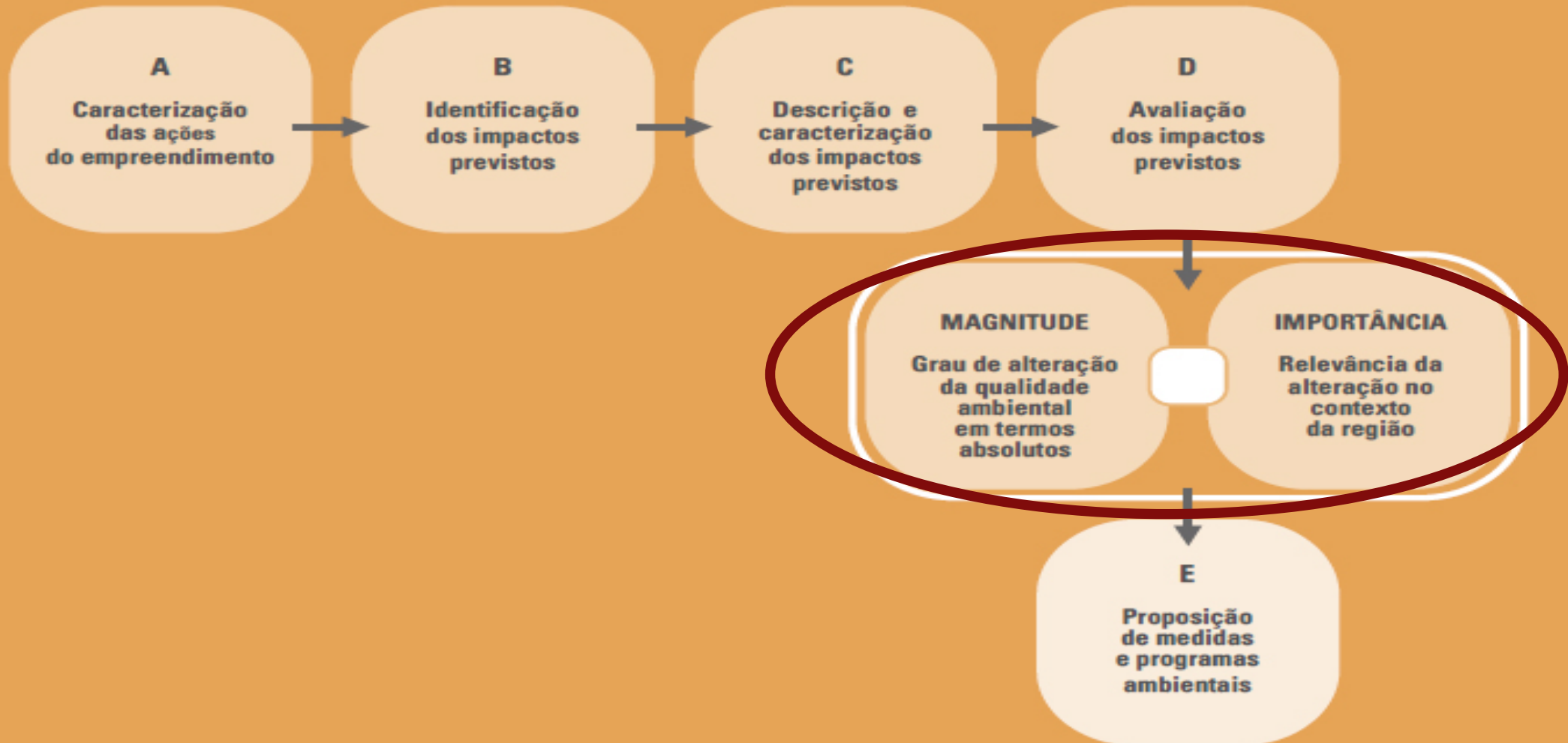
IMPACTOS AMBIENTAIS - MEIO BIÓTICO -		Perda/alteração de habitats pela infra-estrutura de apoio e obras civis	Perda/alteração de habitats decorrente do enchimento	Interferências nas comunidades animais (caça e pesca)	Fuga de animais para as áreas adjacentes	Perda de animais por afogamento	Interferência com as comunidades ícticas na área do reservatório	Interferência com as comunidades ícticas a jusante	Criação de novos ambientes	Proliferação de vetores
FATORES GERADORES										
01. AÇÕES INICIAIS - divulgação - aquisição de terras e benfeitorias										
02. IMPLANTAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE APOIO - recrutamento e contratação de mão-de-obra - desmatamento/terraplenagem para acessos etc. - ampliação e melhoria da infra-estrutura - implantação de canteiro - implantação de alojamentos e vila residencial										
03. IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS PRINCIPAIS - mobilização de equipamentos - exploração de fontes de materiais de empréstimo - execução das obras civis - deposição de material excedente em bota-foras - montagem eletromecânica - implantação de linha de transmissão - transporte de materiais e insumos										
04. ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO - desocupação da área a ser submersa - desmatamento e limpeza da área de inundação - enchimento										
05. DESMOBILIZAÇÃO - dispensa de mão-de-obra - desmobilização do canteiro de alojamentos - retirada de materiais e equipamentos										
06. OPERAÇÃO DA USINA - operação da usina - fiscalização/manutenção da faixa de segurança										

Figura 8.5 – Extrato de “matriz de identificação de impactos nomeio biótico”. Fonte: modificado por CNEC, Consórcio Nacional de Engenheiros Consultores, 1998. *El Alca Usina Hidroelétrica Pirajá*, São Paulo, preparado para a Companhia Brasileira de Alumínio. Fonte: material didático professor Luis Cesar

Caso de Estudo UHE Teles Pires: Mato Grosso/Pará

•Avaliação de Impactos

Principais ações executadas na Avaliação de Impacto Ambiental



Caso de Estudo UHE Teles Pires: Mato Grosso/Pará

Baixo ■ Médio ■ Alto ■

IMPACTOS AMBIENTAIS E CENÁRIOS DE OCORRÊNCIA:










































	P	I	O
Ampliação do Conhecimento Técnico-Científico	Alto		
Geração de Expectativas na População	Médio		
Mobilização da Sociedade Civil	Médio		
Instabilização de Encostas, Ocorrência de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos			Baixo
Alteração na Qualidade dos Solos			Baixo
Alteração da Qualidade do Ar			Baixo
Alteração dos Níveis de Pressão Sonora e Vibração			Médio
Alteração da Paisagem			Médio
Interferências em Áreas de Processos Minerários			Médio
Perda de Solos Agricultáveis			Médio
Alteração do Regime Fluvial			Baixo
Aumento da Pressão Antrópica sobre a Flora			Médio
Perda de Cobertura Vegetal			Alto
Perda de Habitats da Fauna Local			Alto
Aumento da Pressão Antrópica Sobre a Fauna Terrestre			Baixo
Atração e Estabelecimento de Fauna em Áreas Antrópicas			Alto
Redução da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna			Alto
Alteração da Qualidade da Água a Jusante da Barragem			Baixo
Aumento da Pressão Antrópica Sobre a Fauna Aquática			Alto
Aprisionamento de Peixes nas Áreas Ensecadas			Baixo
Valorização e Especulação Imobiliária			Médio
Geração de Empregos			Alto
Alteração da Dinâmica Demográfica			Médio
Modificação das Relações Sociais e Culturais			Baixo
Aumento da Demanda por Serviços Públicos e Pressão Sobre a Infraestrutura			Alto
Alteração do Sistema Viário			Médio
Aumento da Ocorrência de Acidentes de Trabalho			Baixo

P - Planejamento | I - Implantação | O - Operação

Caso de Estudo UHE Teles Pires: Mato Grosso/Pará

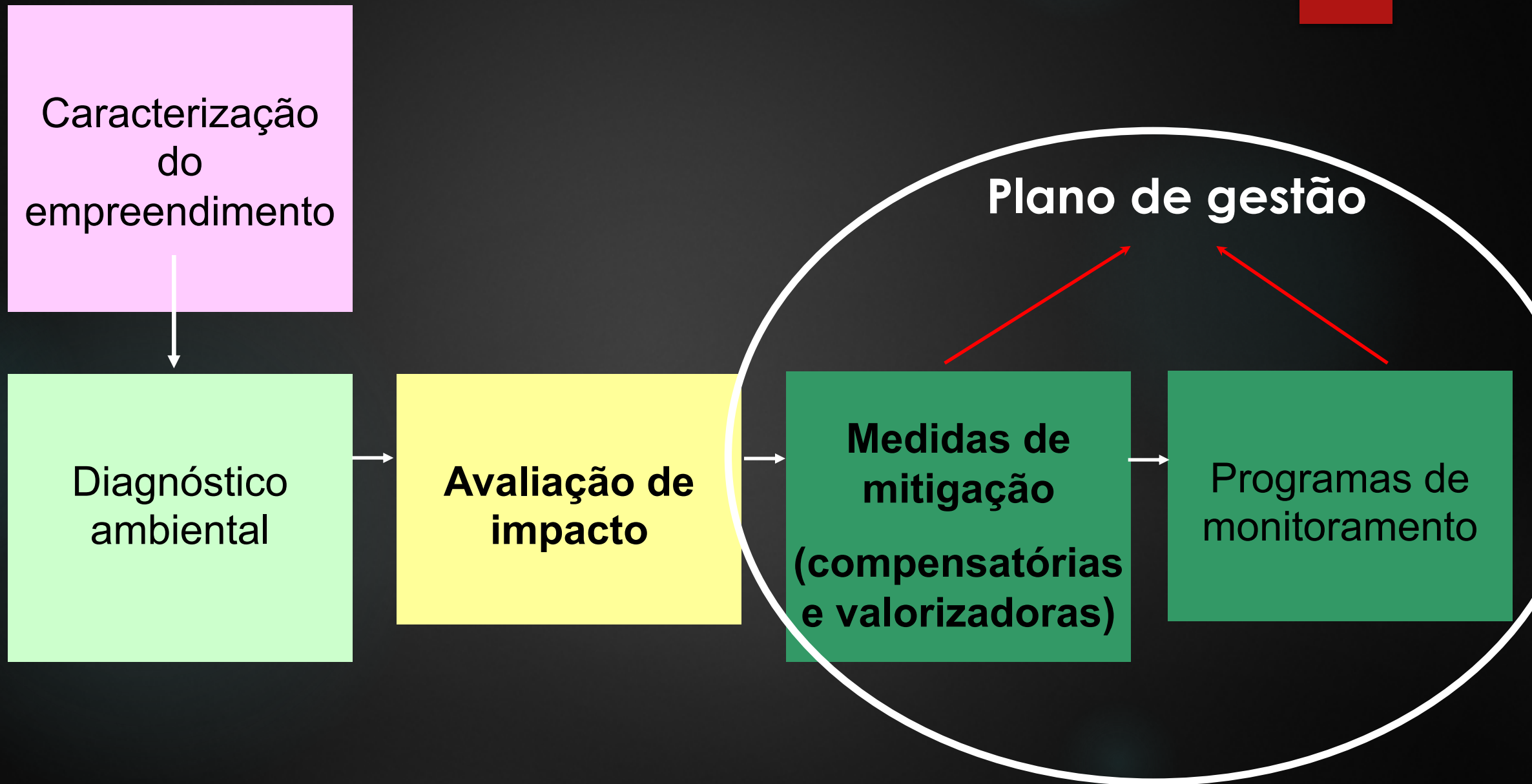
Baixo  Médio  Alto 

IMPACTOS AMBIENTAIS E CENÁRIOS DE OCORRÊNCIA:

	P	I	O
Aumento da Prostituição			
Aumento da Incidência e Disseminação de Doenças			
Perda de Terras e Benfeitorias			
Interferência em Sítios com Presença de Elementos do Patrimônio Cultural, Histórico e Arqueológico			
Aumento da Suscetibilidade a Processos de Instabilização de Encostas Marginais			
Aumento da Vulnerabilidade dos Aquíferos à Contaminação			
Alteração das Características Hidráulicas do Escoamento			
Alterações no Microclima e Emissão de Gases de Efeito Estufa			
Ocorrência de Sismicidade Induzida			
Alteração da Estrutura dos Remanescentes Florestais			
Alteração do Estado Trófico da Água			
Crescimento Excessivo de Macrófitas Aquáticas			
Redução das Condições de Oxigenação da Água a Montante da Barragem			
Alteração da Estrutura Populacional de Vetores			
Alteração das Comunidades Planctônicas e Bentônicas			
Elevação das Receitas Públicas Municipais			
Dinamização da Economia			
Modificação das Condições Atuais para Pesca Comercial, Esportiva e de Subsistência			
Modificação das Condições para Atividades Turísticas			
Modificação das Condições Atuais de Extração Mineral			
Retenção de Sedimentos no Reservatório			
Aumento da Pressão Antrópica sobre a Área de Preservação Permanente do Reservatório			
Alteração da Vegetação da Margem do Reservatório			
Interferência em Rotas Migratórias para a Ictiofauna			
Alteração da Estrutura Populacional da Ictiofauna			
Contaminação da Cadeia Alimentar por Mercúrio			
Redução da Demanda por Bens e Serviços			

P - Planejamento | I - Implantação | O - Operação

Etapas do EIA



Impactos ambientais – fauna terrestre

- ▶ Redução da riqueza e abundância das espécies da fauna (alta significância)
- ▶ Alguns fatores que justificam essa redução são: as dificuldades de adaptação dos animais em áreas diferentes; o surgimento de competições por alimento, a vulnerabilidade; e o atropelamento durante seus deslocamentos.
- ▶ Medidas mitigadoras: o **desmatamento será seletivo e orientado para direcionar a fuga** dos animais e será realizado o resgate de **fauna**

Sistema de transposição de peixes



Sistema de transposição de peixes (STP):

o STP é composto por:

- elevador, constituído por uma caçamba movimentada por guincho;
- canal de entrada, com uma estrutura de captura, que faz a ligação entre o elevador e a região a jusante da barragem;
- canal de saída, a montante, que faz a ligação entre o elevador e o reservatório; e
- sistema de água de atração, que fornece um jato no canal de entrada, que simula uma corredeira, com a finalidade de atrair os peixes para o interior do elevador.

MEDIDAS MITIGADORAS

✓ sistema de lavagem de betoneiras em circuito fechado



✓ reaproveitamento de finos na britagem para subleito de pavimento



✓ bacias de retenção nos bota-foras



Controle de poluição por cargas perigosas

Deliberação Consema 038/89

II – Fase de Operação

Exigência 4 – participação da Sabesp no desenvolvimento do sistema de drenagem de coleta de cargas perigosas - recomendado estudo de implantação semelhante na pista ascendente e ambas pistas da via Anchieta



18 caixas foram implantadas na pista descendente

- Medidas estruturais
Barreiras de geotêxtil (silt fence)



- Medidas estruturais
Barreiras de geotêxtil (silt fence)



Barreiras flutuantes em geotêxtil



Avaliação do desempenho do geotêxtil



Caso de Estudo UHE Teles Pires: Mato Grosso/Pará

PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

PROGRAMAS VINCULADOS DIRETAMENTE ÀS OBRAS

- Plano Ambiental para Construção – PAC
- Desmatamento e Limpeza do Reservatório e das Áreas Associadas
- Contratação e Desmobilização de Mão de Obra
- Resgate de Peixes nas Áreas Afetadas pelas Ensecadeiras

PROGRAMAS DE MONITORAMENTO, CONTROLE, MANEJO E CONSERVAÇÃO

- Monitoramento da Sismicidade (tremores)
- Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais Sujeitas a Processos Erosivos
- Acompanhamento das Atividades Minerárias
- Monitoramento das Águas Subterrâneas
- Salvamento de Sementes e Mudanças e Implantação de Viveiro de Mudanças
- Monitoramento Hidrossedimentológico
- Resgate e Salvamento Científico da Fauna
- Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água
- Monitoramento Climatológico
- Monitoramento da Fauna
- Controle e Prevenção de Doenças
- Plano de Ação e Controle da Malária
- Preservação do Patrimônio Cultural Histórico e Arqueológico

PROGRAMAS COMPENSATÓRIOS

- Implantação da Área de Preservação Permanente – APP do Reservatório
- Compensação pela Perda de Terra e Desestruturação de Atividades Econômicas
- Apoio à Reinserção e Fomento das Atividades Econômicas Locais
- Compensação Ambiental – Unidade de Conservação
- Apoio à Revitalização e Incremento da Atividade de Turismo
- Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais
- Recomposição Florestal

PROGRAMAS DE APOIO E PROGRAMAS ESPECIAIS

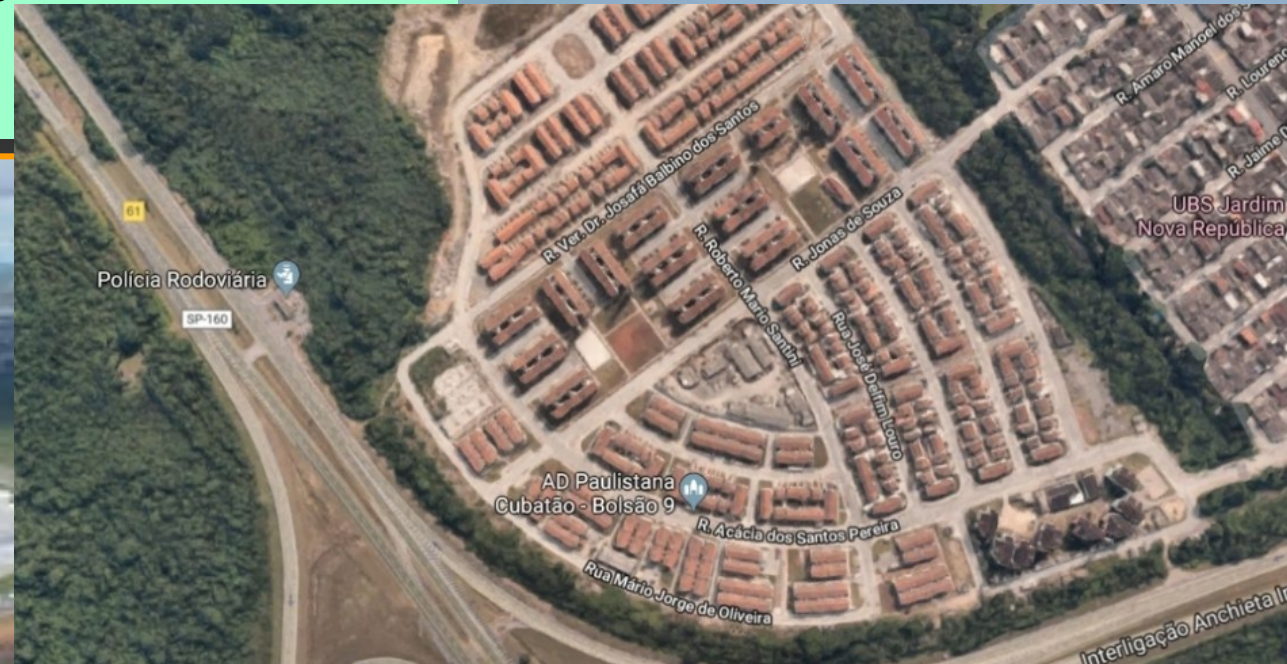
- Comunicação Social
- Educação Ambiental
- Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial – PACUERA

Recuperação áreas de apoio – Canteiro Baixada



Recuperação áreas de apoio – Bota-fora Bolsão 9

Consema 038/89: receber moradores da área de risco (capacidade bolsões 7 e 9 – 1500 moradias, 2600 moradores nos bairros-cota)



Plano de Gestão Ambiental



Exemplo: Monitoramento das encostas marginais do reservatório de Porto Primavera

Plano de Gestão Ambiental

- ✓ **objetivo:** monitorar o comportamento das encostas no enchimento reservatório
- ✓ **processos:** erosão das margens (arenito Caviá) por alteração da dinâmica fluvial
- ✓ **métodos:** dos pinos e de estacas (erosão) e batimetria (assoreamento)
- ✓ **resultados:** assoreamento rio Paraná (5 km jusante) e taxas de erosão de 0,01 m/ano a 5,16 m/ano
- ✓ **medidas futuras:** proposição de obras de contenção nas margens – entendimento dos processos de dinâmica fluvial

Exemplo: Monitoramento das encostas marginais do reservatório de Porto Primavera