



# UHE BELO MONTE

## 11.233 MW

Instituto de Engenharia  
SÃO PAULO –SP/ JULHO 2012

# ECONOMIA DO BRASIL E DAS POTÊNCIAS MUNDIAIS

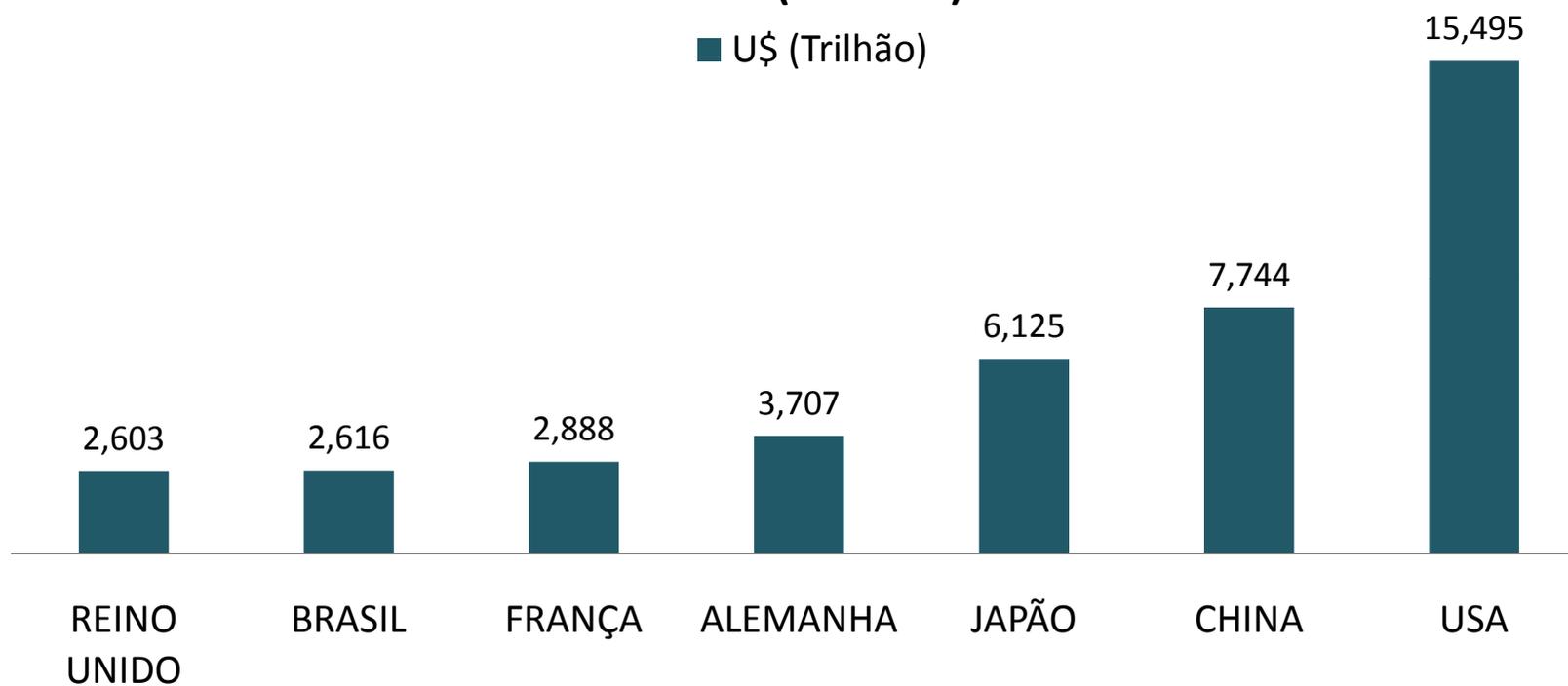
# 7 PAÍSES MAIS RICOS DO MUNDO - 2011

## RANKING ECONÔMICO



Por PIB (nominal)

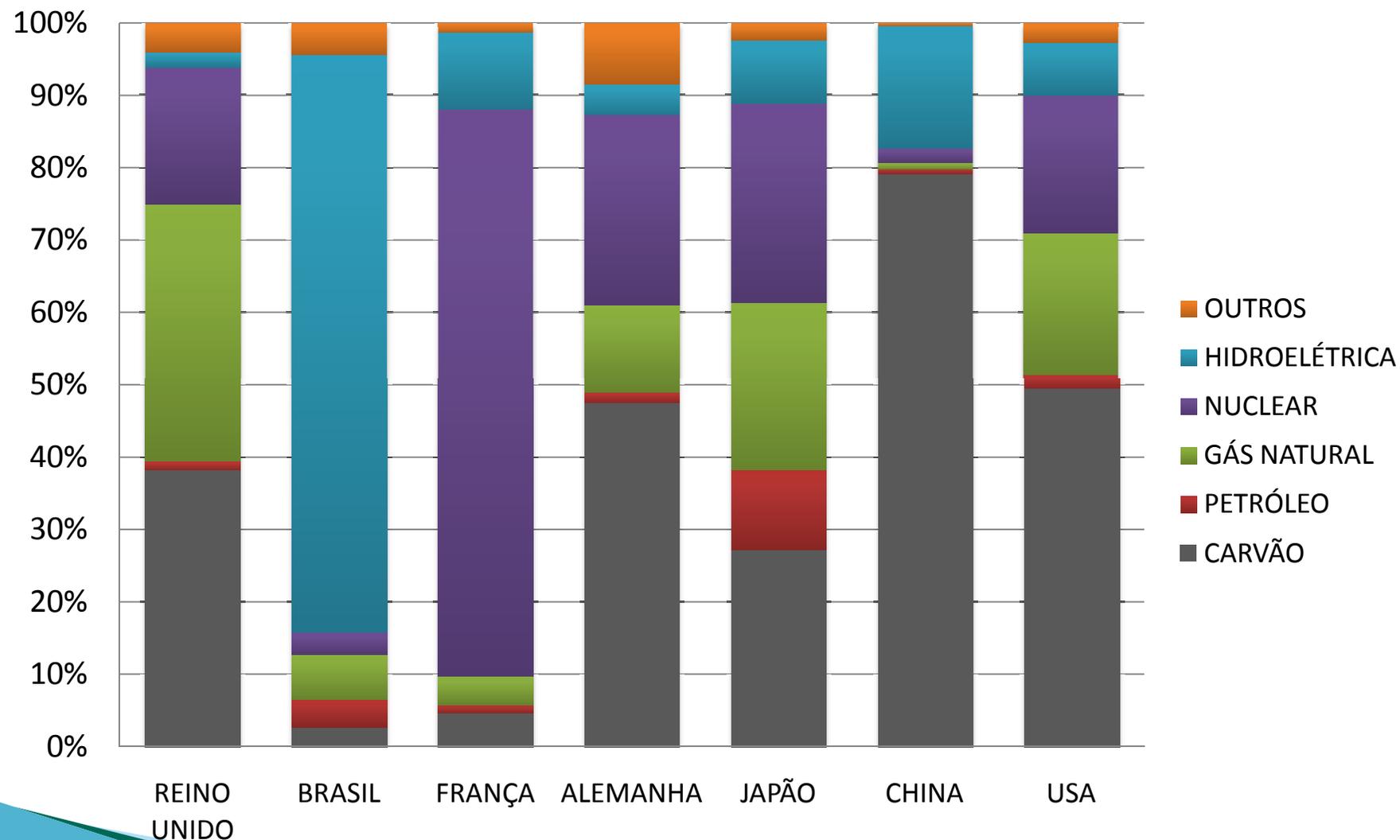
■ U\$ (Trilhão)



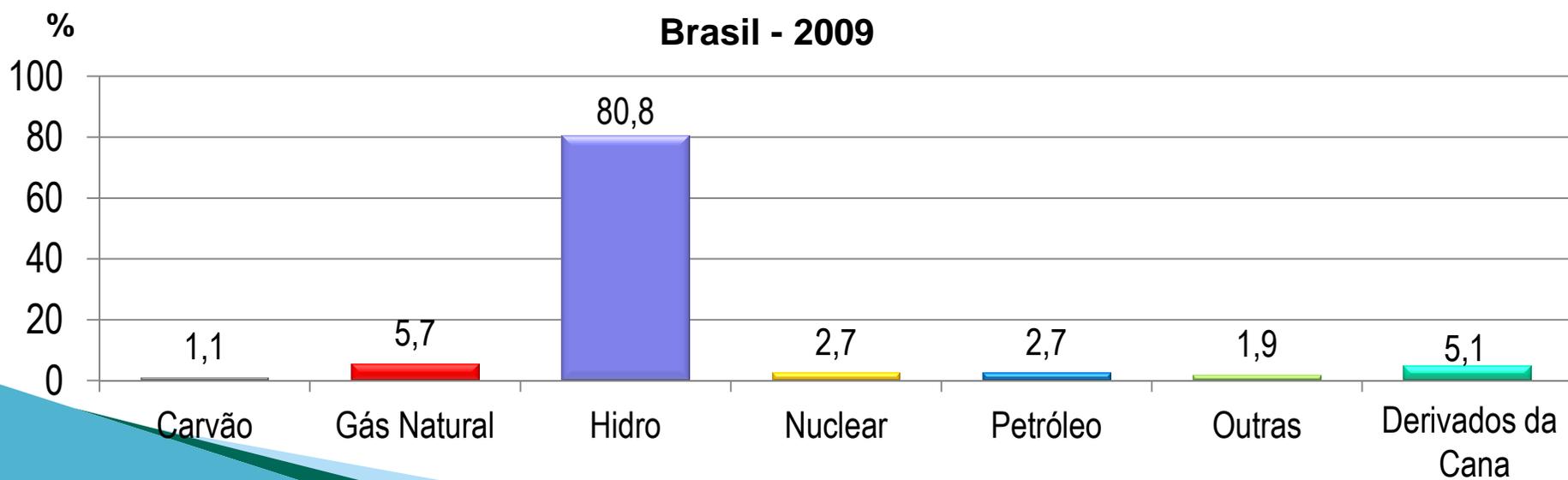
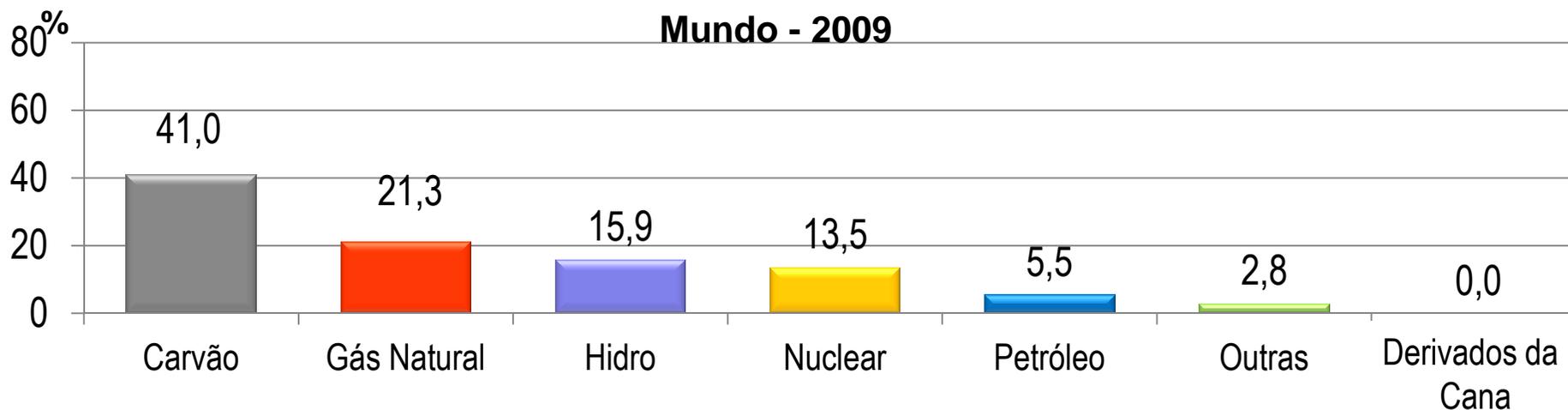
# **MATRIZ DE LETRICIDADE BRASILEIRA E DAS POTÊNCIAS MUNDIAIS**

# MATRIZ ENERGÉTICA

## SETE PAÍSES MAIS RICOS DO MUNDO - 2011



# GERAÇÃO ELÉTRICA POR FONTE BRASIL vs MUNDO(%)

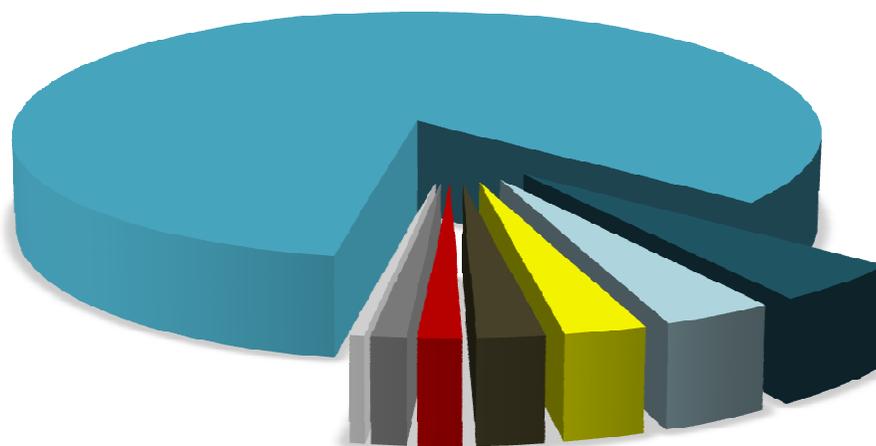


# OFERTA INTERNA DE ENERGIA ELÉTRICA

GERAÇÃO ELÉTRICA POR ENERGÉTICO - 2011

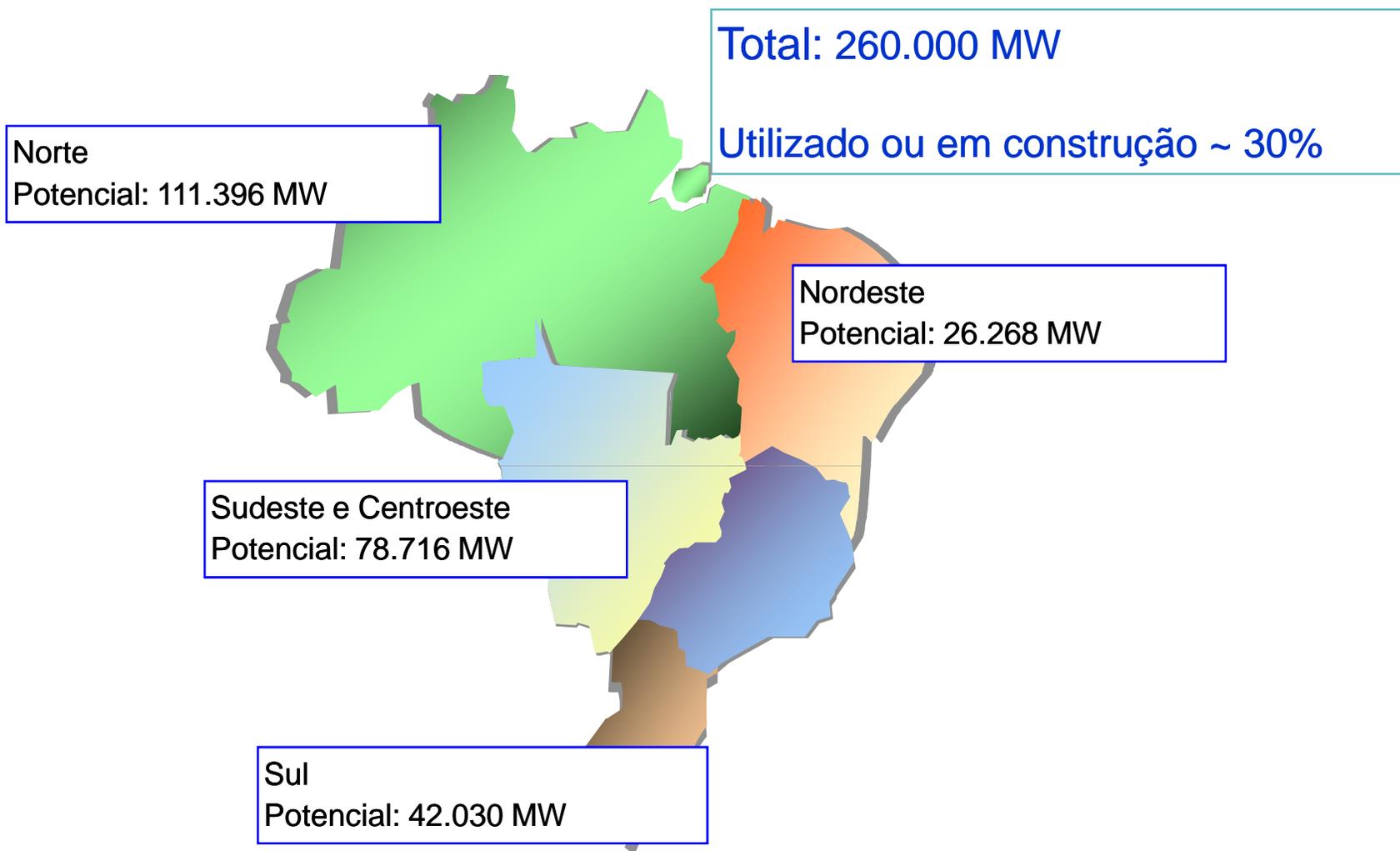


**OFERTA TOTAL: 560 TWH**  
**RENOVÁVEIS: 88,4%**



- HIDRO - 83%
- BIOMASSA - 4,9%
- GÁS NATURAL - 3,8%
- NUCLEAR - 2,8%
- PETRÓLEO E DERIVADOS - 2,3%
- GÁS COMBUSTÍVEL - 1,5%
- CARVÃO - 1,2%
- EÓLICA - 0,5%

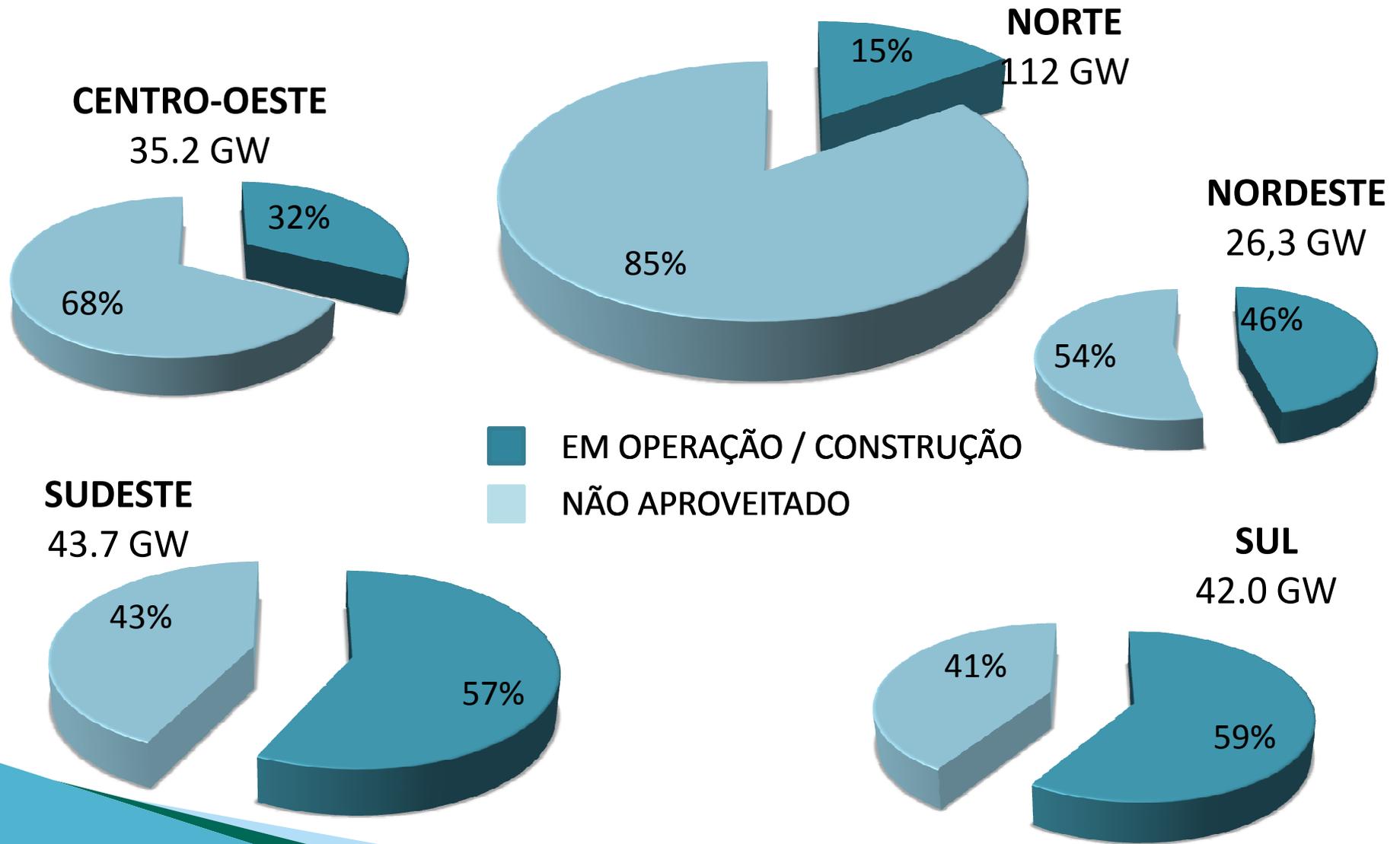
# POTENCIAL HIDRELÉTRICO BRASILEIRO



Fonte: SIPOT - Sistema do Potencial Hidrelétrico Brasileiro (Eletrobras) – 2011.

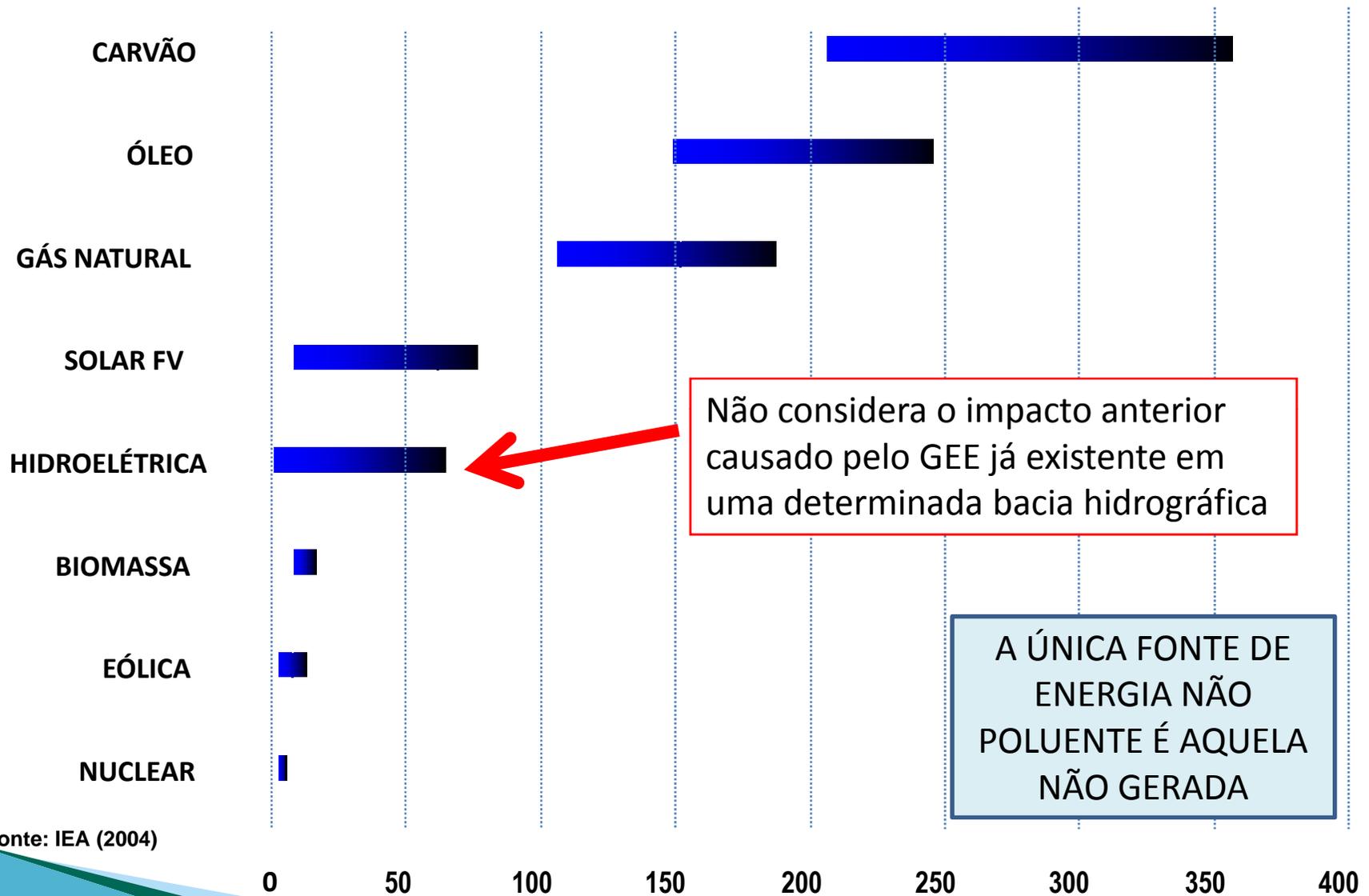
# POTENCIAL HIDRELÉTRICO BRASILEIRO

## Aproveitamento por região



# EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA (GEE)

## Gramas de Carvão Equivalente por kWh (\*)



Fonte: IEA (2004)

# PROJETO UHE BELO MONTE

# Composição Societária (atual 11 sócios)

	PARTICIPAÇÃO
<b>GRUPO ELETROBRAS</b>	<b>49,98%</b>
Eletrobras	15,00%
Chesf	15,00%
Eletronorte	19,98%
<b>ENTIDADES DE PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR</b>	<b>15,00%</b>
Petros	10,00%
Funcef	5,00%
<b>FUNDOS DE INVESTIMENTO EM PARTICIPAÇÕES</b>	<b>5,00%</b>
Caixa FIP Cevix	5,00%
<b>SOCIEDADE DE PROPÓSITO ESPECÍFICO (I)</b>	<b>10,00%</b>
Belo Monte Participações	10,00%
<b>SOCIEDADE DE PROPÓSITO ESPECÍFICO (II)</b>	<b>9,77%</b>
Amazônia Energia	9,77%
<b>OUTRAS SOCIEDADES</b>	<b>0,25%</b>
J. Malucelli Energia	0,25%
<b>AUTOPRODUTORES PRIVADOS</b>	<b>10,00%</b>
Vale	9,00%
Sinobras	1,00%

# Dados do projeto



Nível Máximo Normal do Reservatório	El. 97,0m
Nível Máximo Maximorum	El. 97,5m

## Capacidade Total Instalada

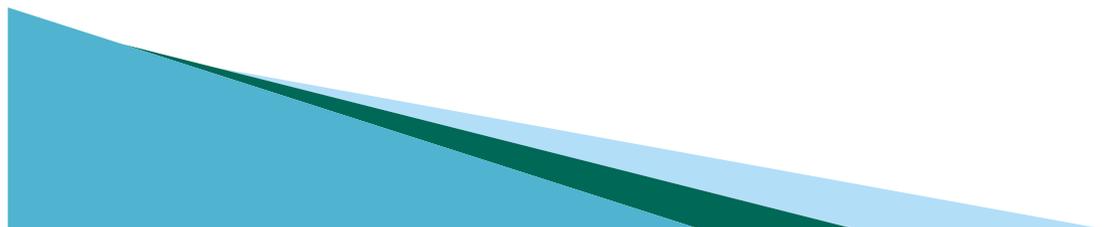
Casa de Força Principal (Sítio Belo Monte)	11.000,0 MW
Casa de Força Complementar (Sítio Pimental)	233,1 MW
<b>Total</b>	<b>11.233,1 MW</b>

## Garantia Física (estabelecido no Contrato de Concessão)

Casa de Força Principal	4.418,9 MW
Casa de Força Complementar	152,1 MW
<b>Total</b>	<b>4.571 MW*</b>

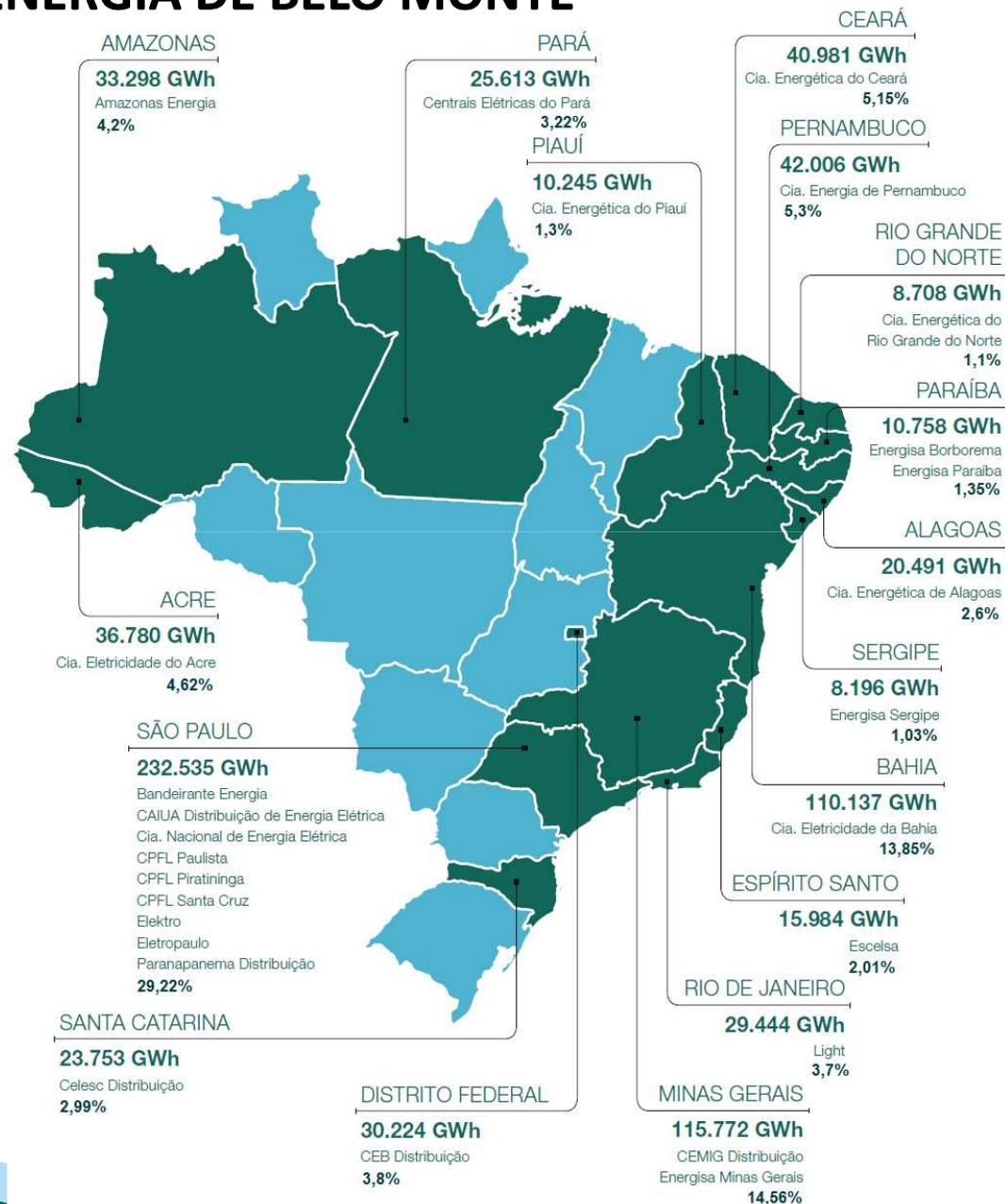
\* cerca de 41% da capacidade instalada

Cheia de Projeto (TR de 10.000 anos)	62.000 m <sup>3</sup> /s
--------------------------------------	--------------------------

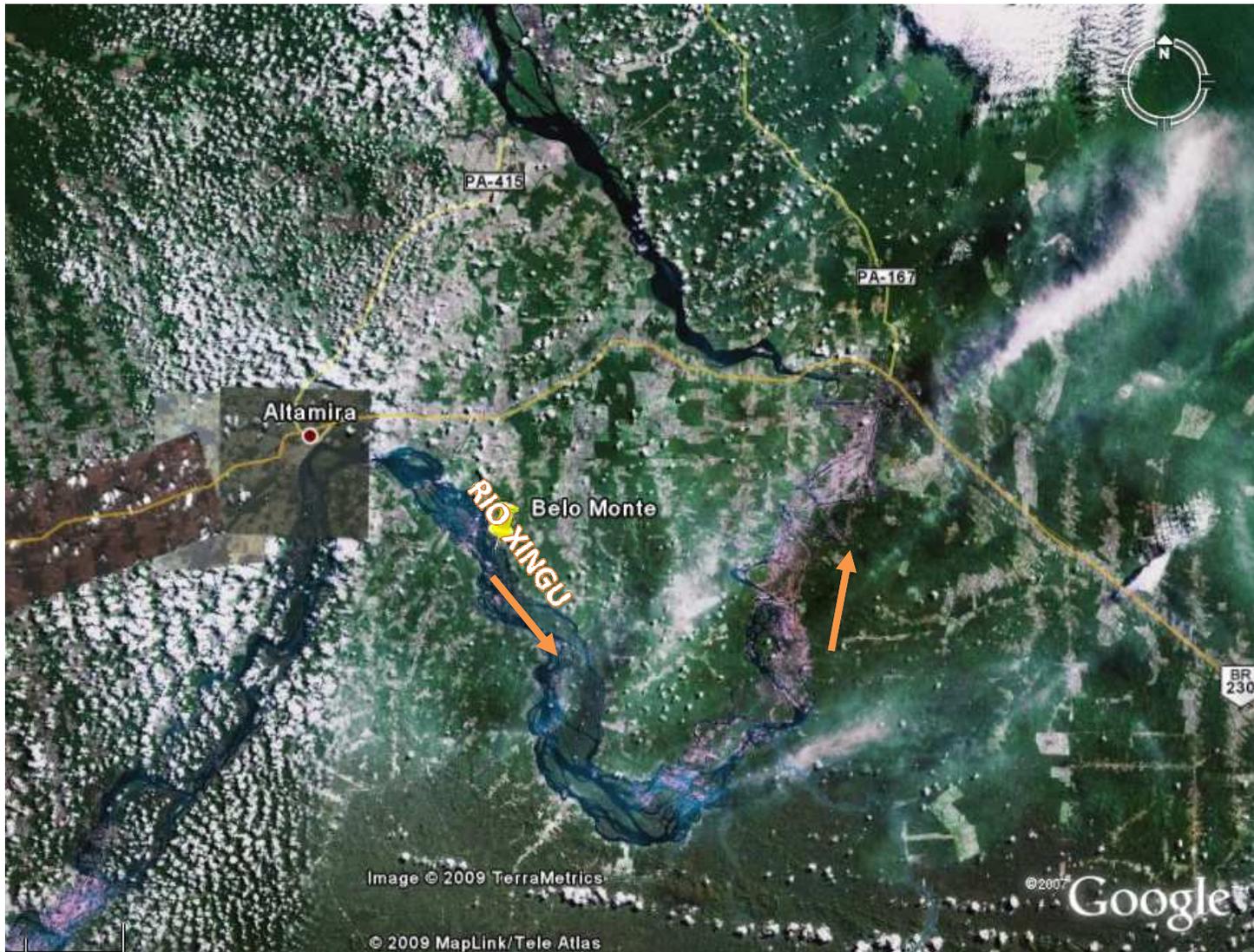


## ESTADOS CONSUMIDORES DA ENERGIA DE BELO MONTE

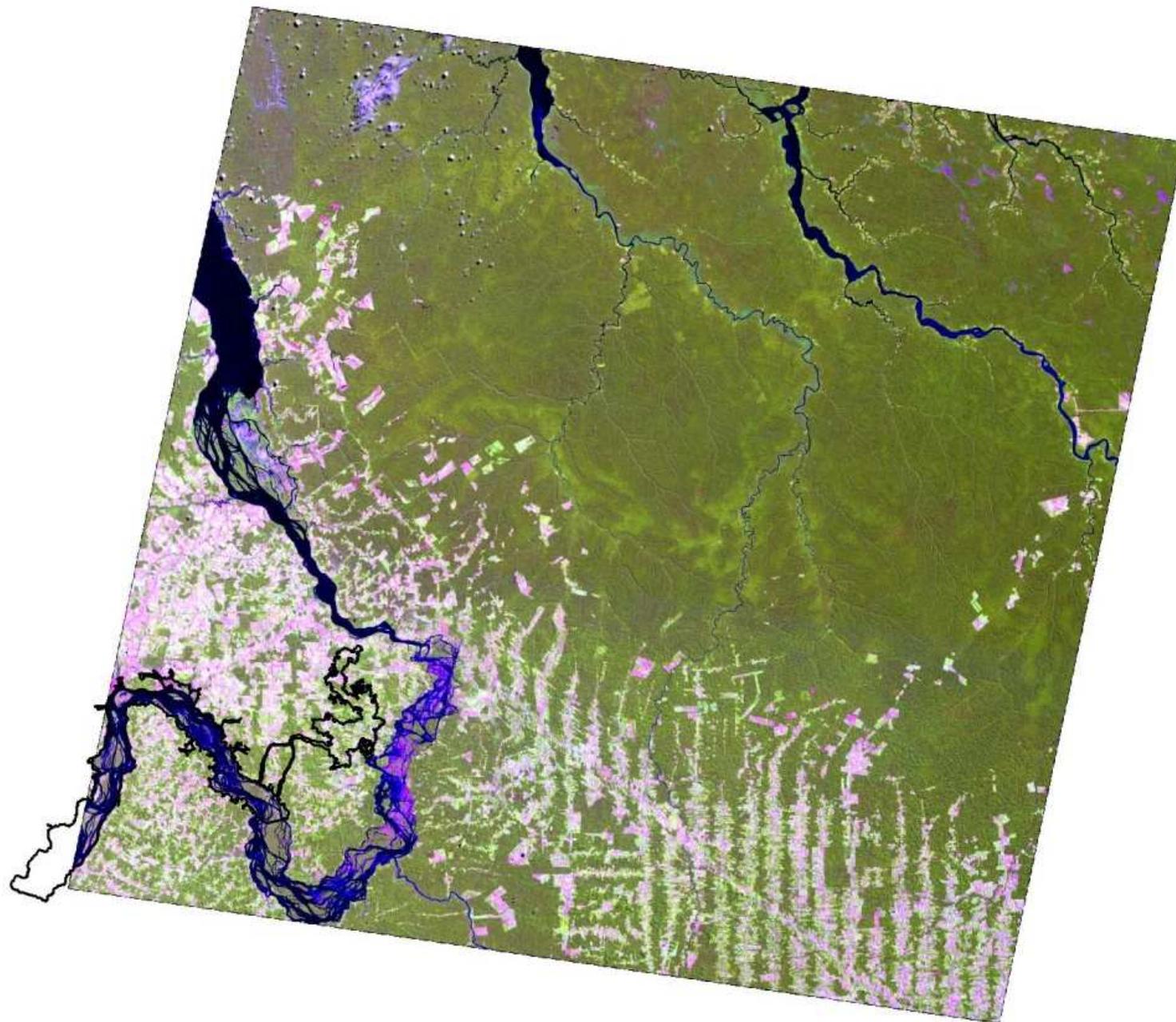
Do total de 1.135.607 GWh (prazo da concessão) de energia a ser produzida por Belo Monte, 70% foram negociadas por 27 distribuidoras de eletricidade em 17 estados do Brasil. Outros 10% foram vendidos a empresas autoprodutores, sócias da Norte Energia. Já os 20% restantes poderão ser adquiridos por qualquer empresa até 180 dias antes da entrada em operação comercial da usina, prevista para fevereiro de 2015. Após esse período, a prerrogativa de compra dos 20% será exclusiva da Eletrobrás.



# LOCALIZAÇÃO



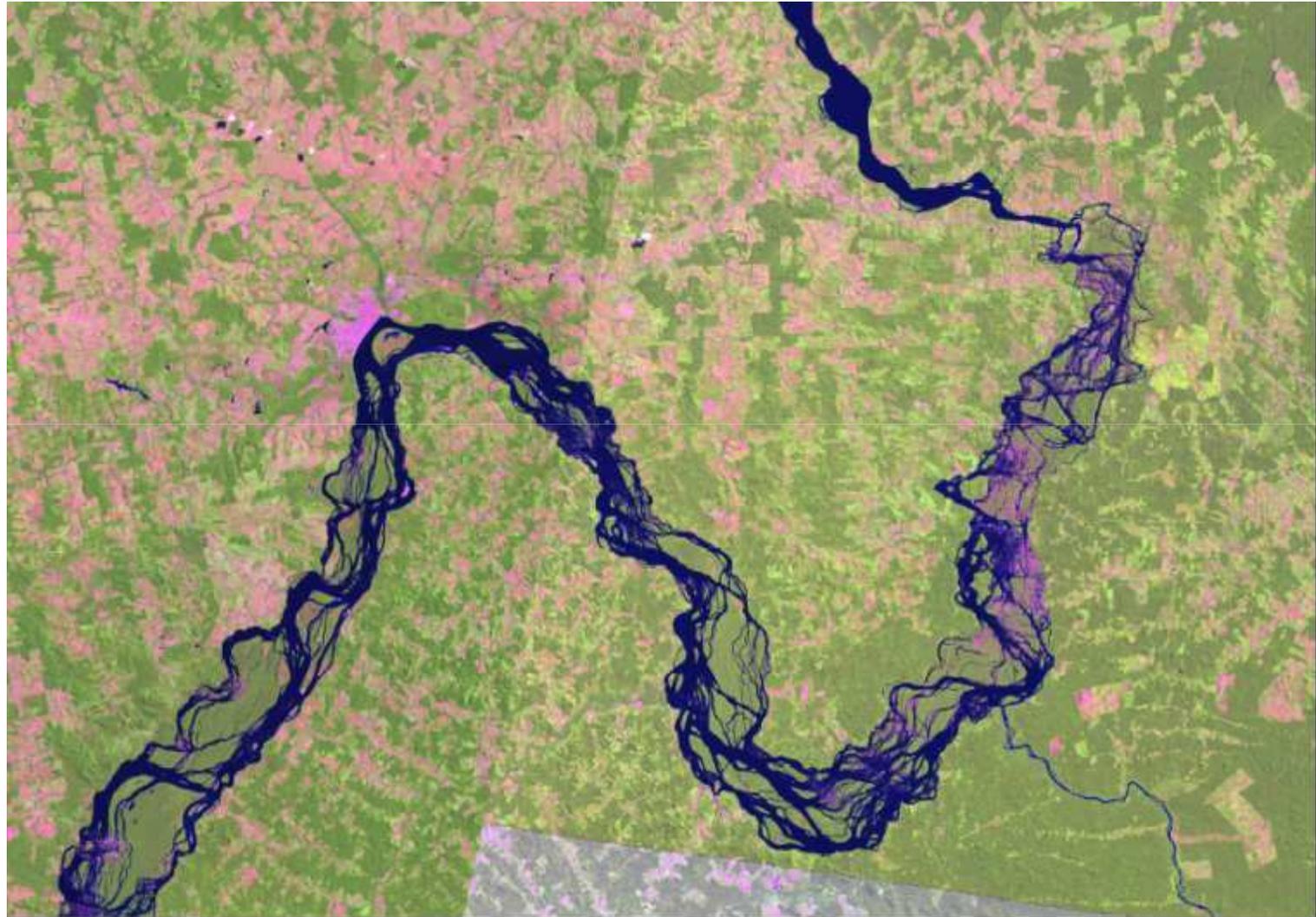
# OCUPAÇÃO HUMANA E DESMATAMENTO



**DATA DE AQUISIÇÃO:**  
23 / 06 / 2007  
**ÁREA DESMATADA**  
**ESTIMADA:**  
3.583,67 Km<sup>2</sup>  
ou 11,57%

# OCUPAÇÃO HUMANA E DESMATAMENTO

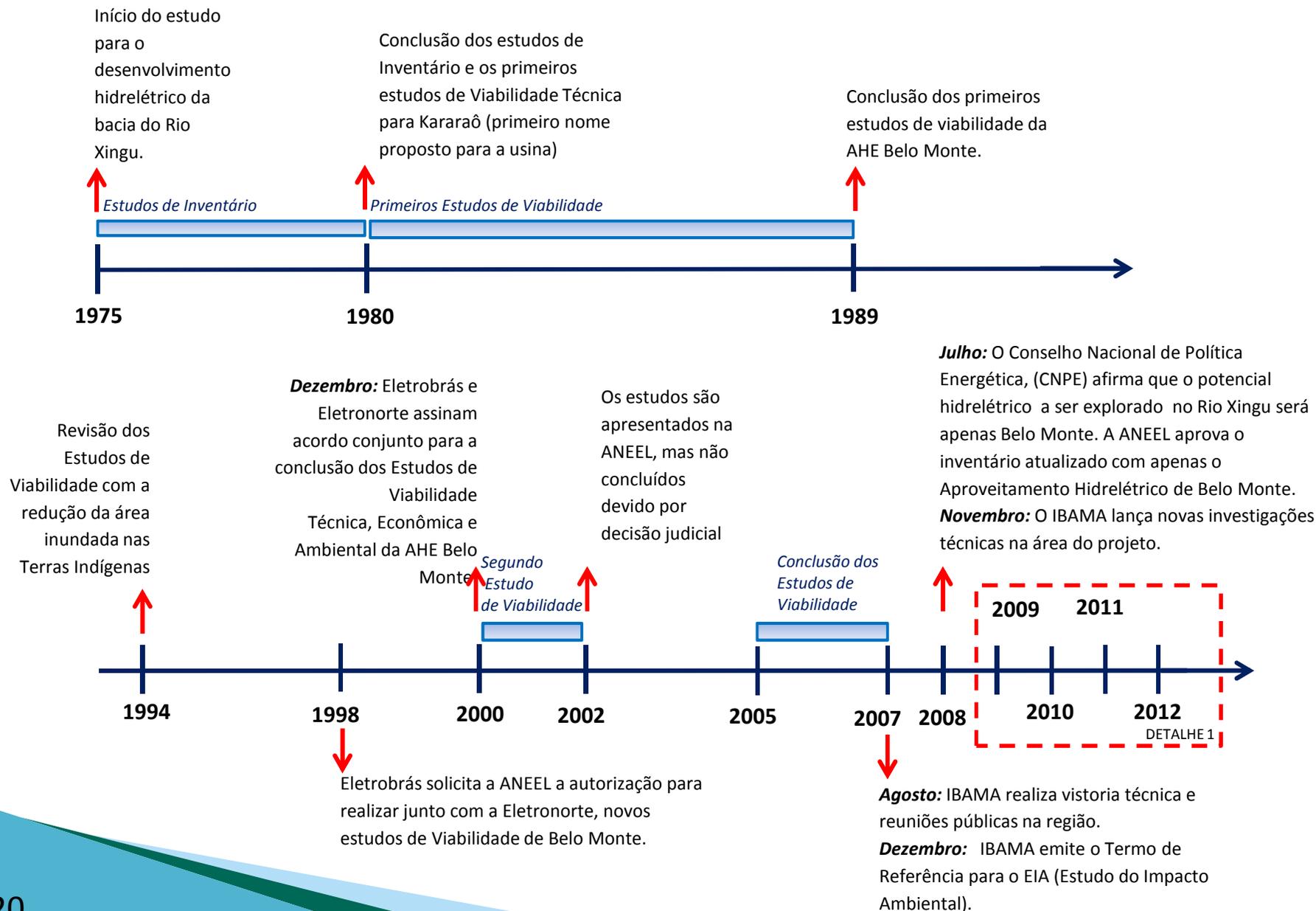
2  
0  
1  
1





# EVOLUÇÃO DOS ESTUDOS

# LINHA DO TEMPO



# LINHA DO TEMPO - DETALHE 1



**Fevereiro:** A Eletrobrás entrega a versão preliminar do EIA e RIMA (Relatório de Impacto Ambiental).

**Março:** A Eletrobrás solicita a Licença Preliminar.

**Abril:** O IBAMA realiza novas vistorias técnicas, na área do projeto.

**Mai:** O EIA e RIMA são entregues para o IBAMA.



**Setembro:** CNPE publica a portaria indicando que o projeto de Belo Monte é uma prioridade para a licitação e implantação.

**Outubro:** MME (Ministério de Minas e Energia) publica portaria com as diretrizes para o leilão de energia da UHE Belo Monte.

**Novembro:** ANEEL envia o carta de convocação de Belo Monte para a audiência pública e MME publica portaria com o leilão de energia sistemática para a usina de Belo Monte.

**Janeiro:** [06] MME define prazo para Declarações de Necessidade para Leilão de Compra da Energia de Novos Projetos de Geração e da Usina Hidrelétrica de Belo Monte.

**Fevereiro:** [01] IBAMA concede Licença prévia para a Usina de Belo Monte. [5] ANEEL aprova os estudos de viabilidade da UHE Belo Monte.

[12] MME torna público os montantes de garantia física de Belo Monte.

**Janeiro:** [26] A (LI) licença de instalação é concedida para as instalações iniciais (canteiros e acessos) da UHE Belo Monte.

**Fevereiro:** [18] Assinatura da construção civil, principal contrato de obras com Consórcio Construtor Belo Monte (CCBM).

**Junho:** [1] Licença de Instalação concedida para UHE Belo Monte. [23] Início das obras de construção civil.

**Março:** [17] TCU (Tribunal de Contas da União) aprova custo estimado para a construção UHE Belo Monte. [18] MME publica decreto que estabelece a data do leilão para 20 de abril de 2010.

**Abril:** [20] Leilão realizado para decidir qual grupo de empresas que será responsável pela construção da usina, com a vitória do consórcio Norte Energia.

**Julho:** [21] Constituição da empresa Norte Energia SA.

**Agosto:** [26] Assinatura da Concessão N ° 01/2010, em uma cerimônia no Palácio do Planalto, na presença do Presidente da República.

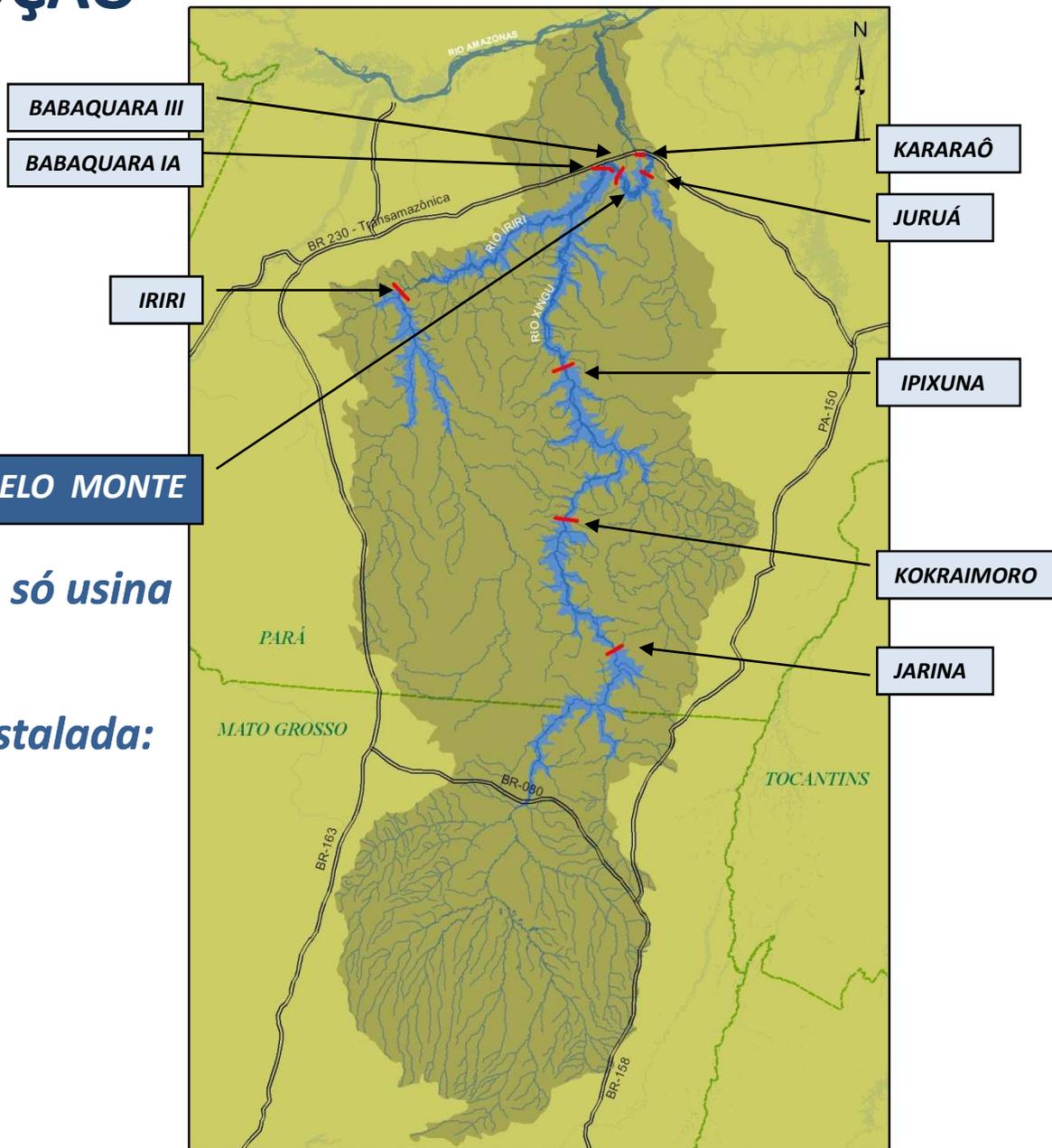
# INVENTÁRIO - EVOLUÇÃO

*INVENTÁRIO – década de 70*  
*Área Alagada / Capacidade*  
*Instalada*  
*18.300 km<sup>2</sup> / 20.375 MW*

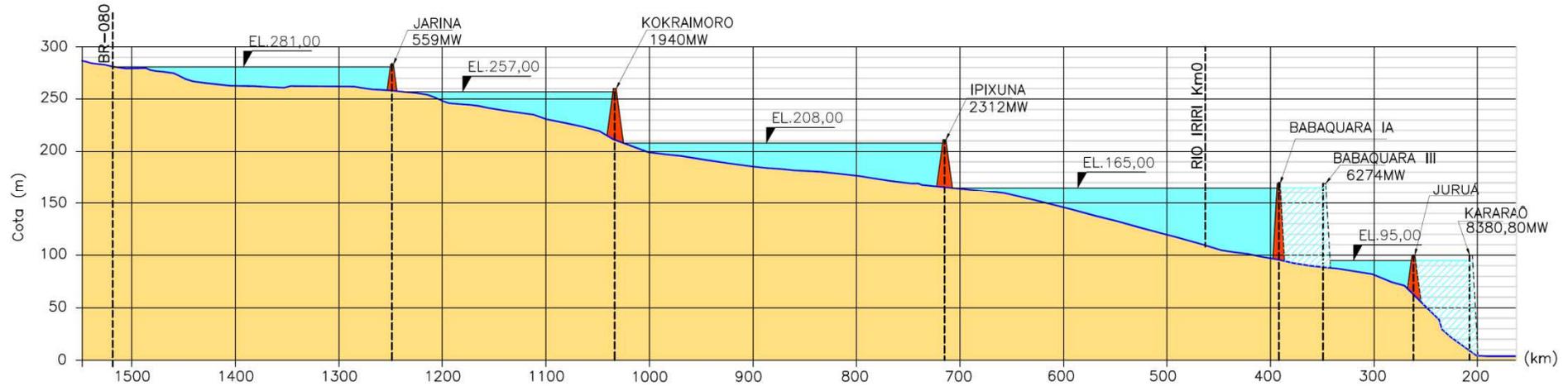
**UHE BELO MONTE**

*Resolução CNPE 06/2008 (uma só usina hidrelétrica no rio Xingu)*

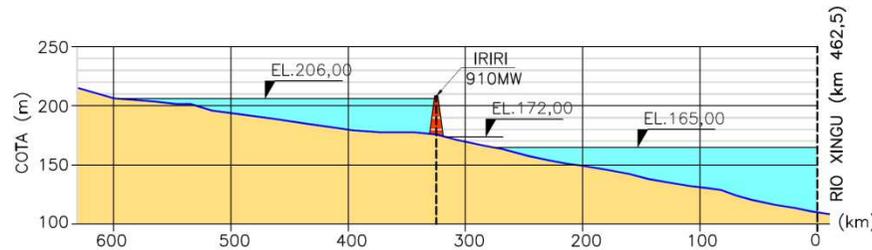
*Área alagada / Capacidade Instalada:*  
*503 km<sup>2</sup> / 11.233 MW*



# ESTUDOS DE INVENTÁRIO DO RIO XINGU (1975/1979)

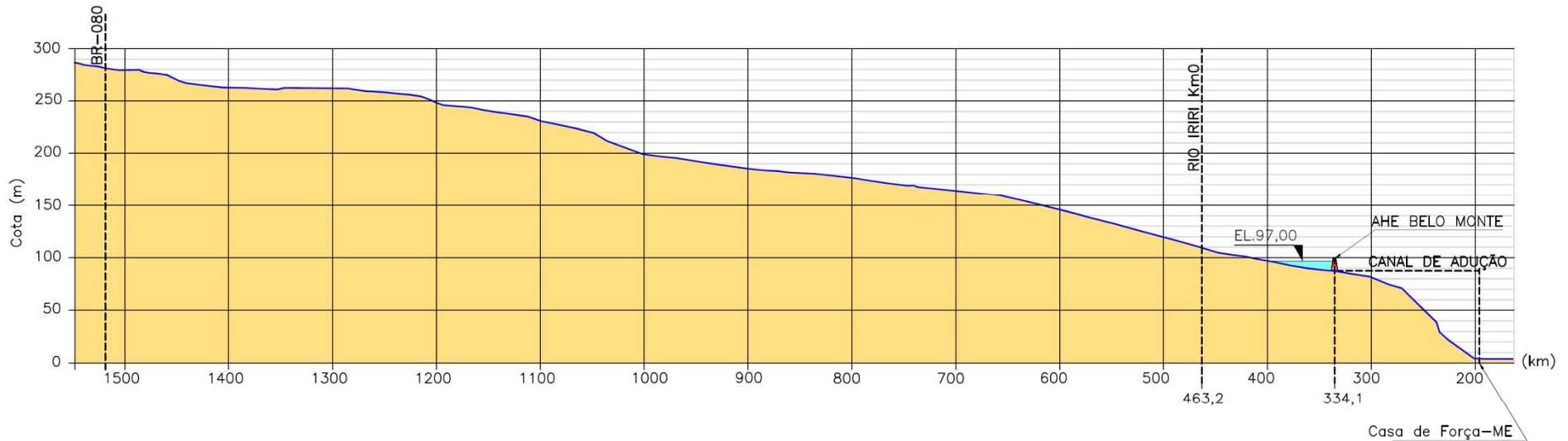


**PERFIL LONGITUDINAL DO RIO XINGU**



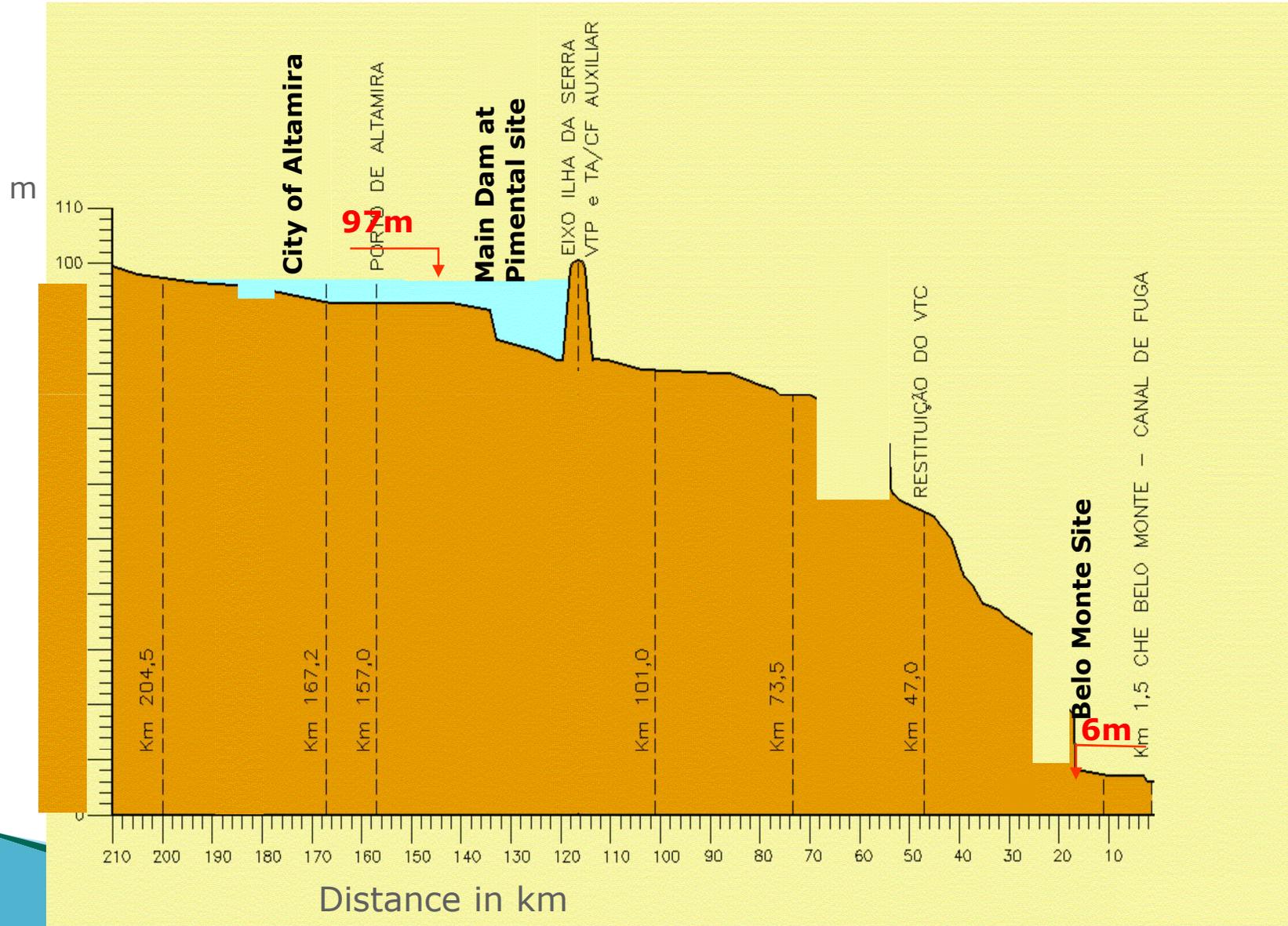
**PERFIL LONGITUDINAL DO RIO IRIRI**

**AFLUENTE DA MARGEM ESQUERDA DO XINGU**



**PERFIL LONGITUDINAL DO RIO XINGU**

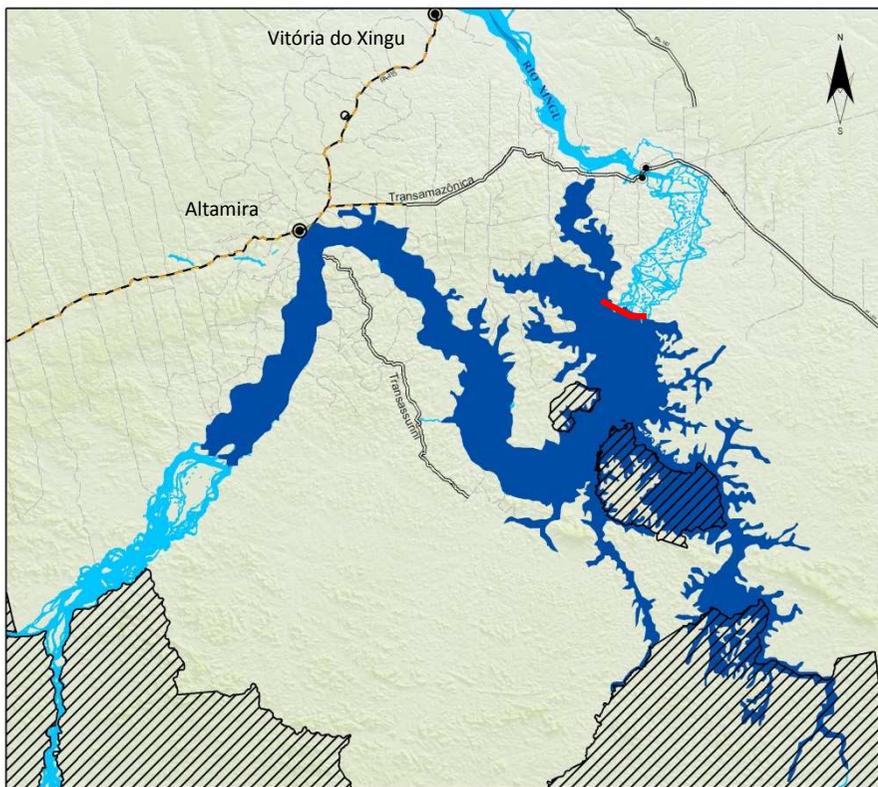
# Xingu Perfil na Volta Grande



# EVOLUÇÃO DOS ESTUDOS DE VIABILIDADE



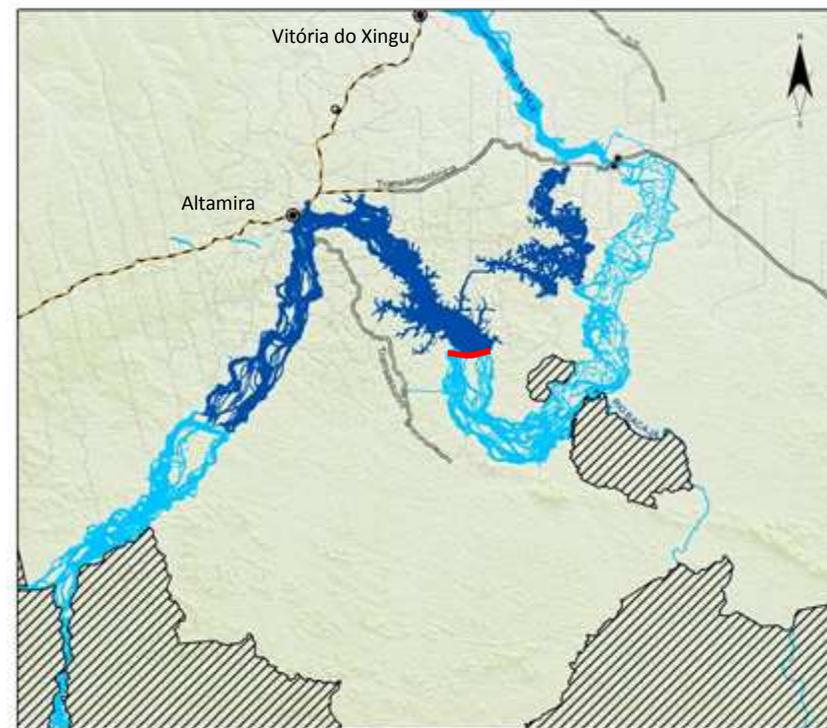
1989



Área do Reservatório = 1.240 km<sup>2</sup>

Área do Reservatório = 503 km<sup>2</sup>  
(Área do reservatório sem considerar o leito do Xingu: 240 km<sup>2</sup>)

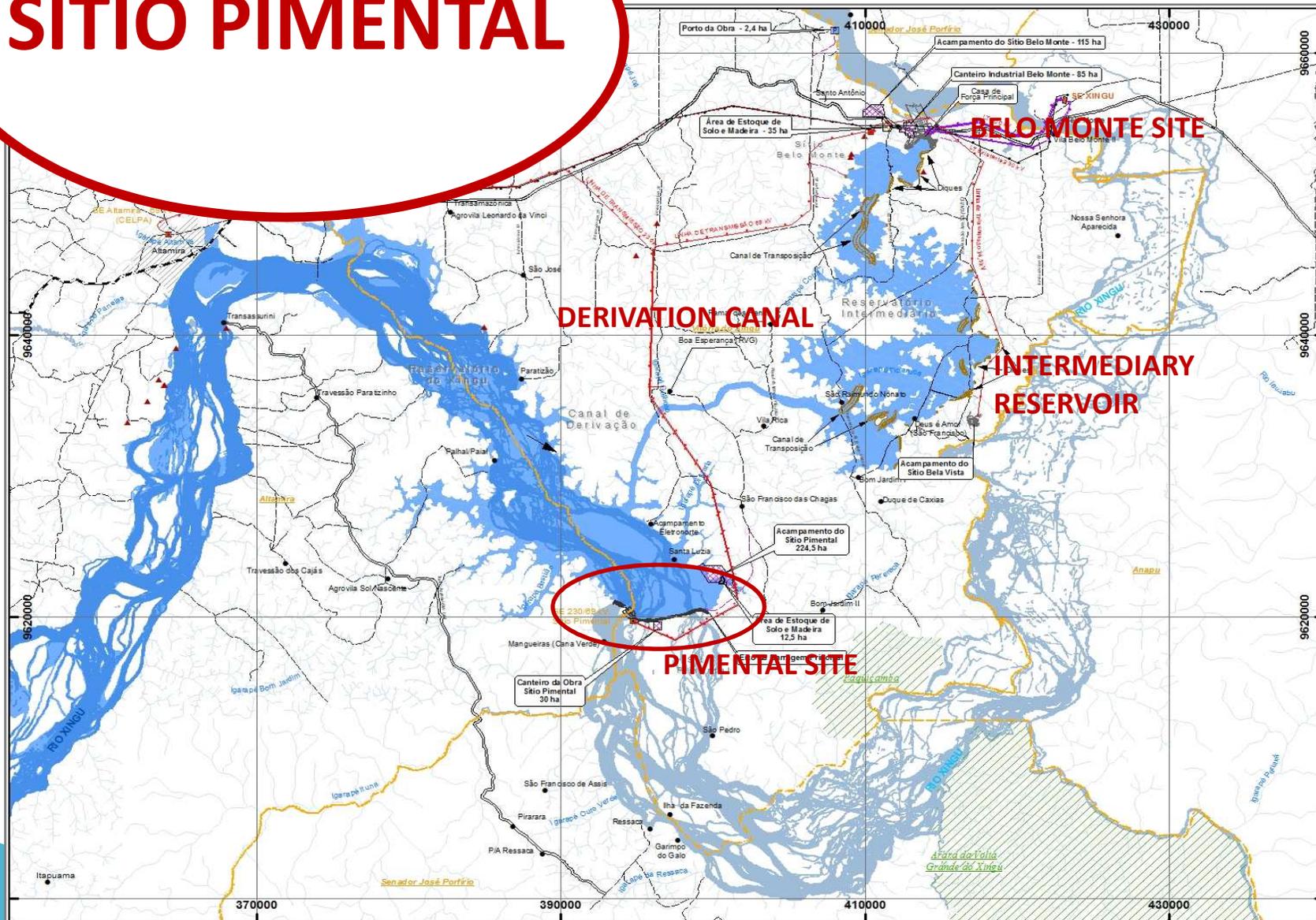
2010



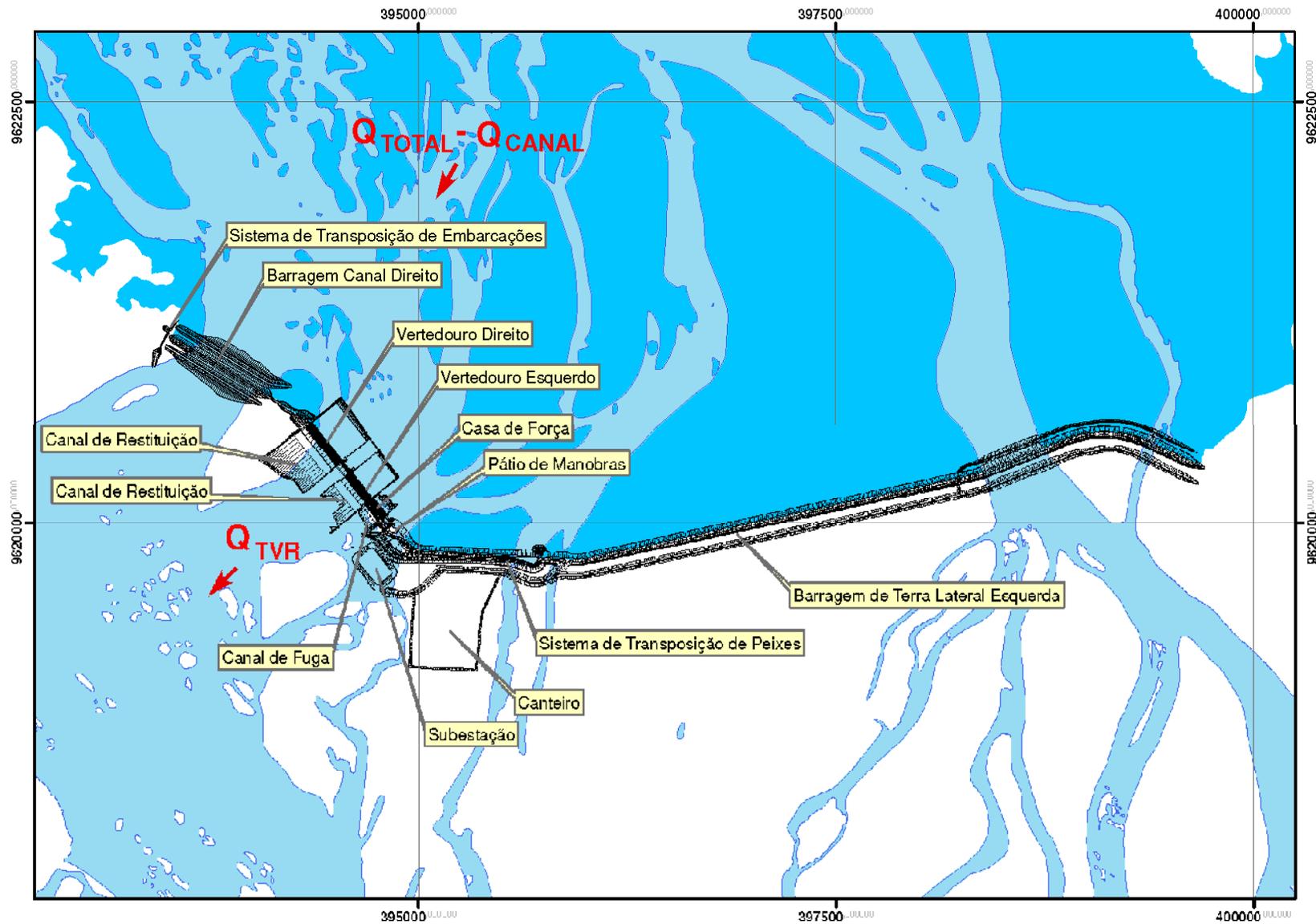
 Áreas Indígenas

# PRINCIPAIS SÍTIOS DE CONSTRUÇÃO

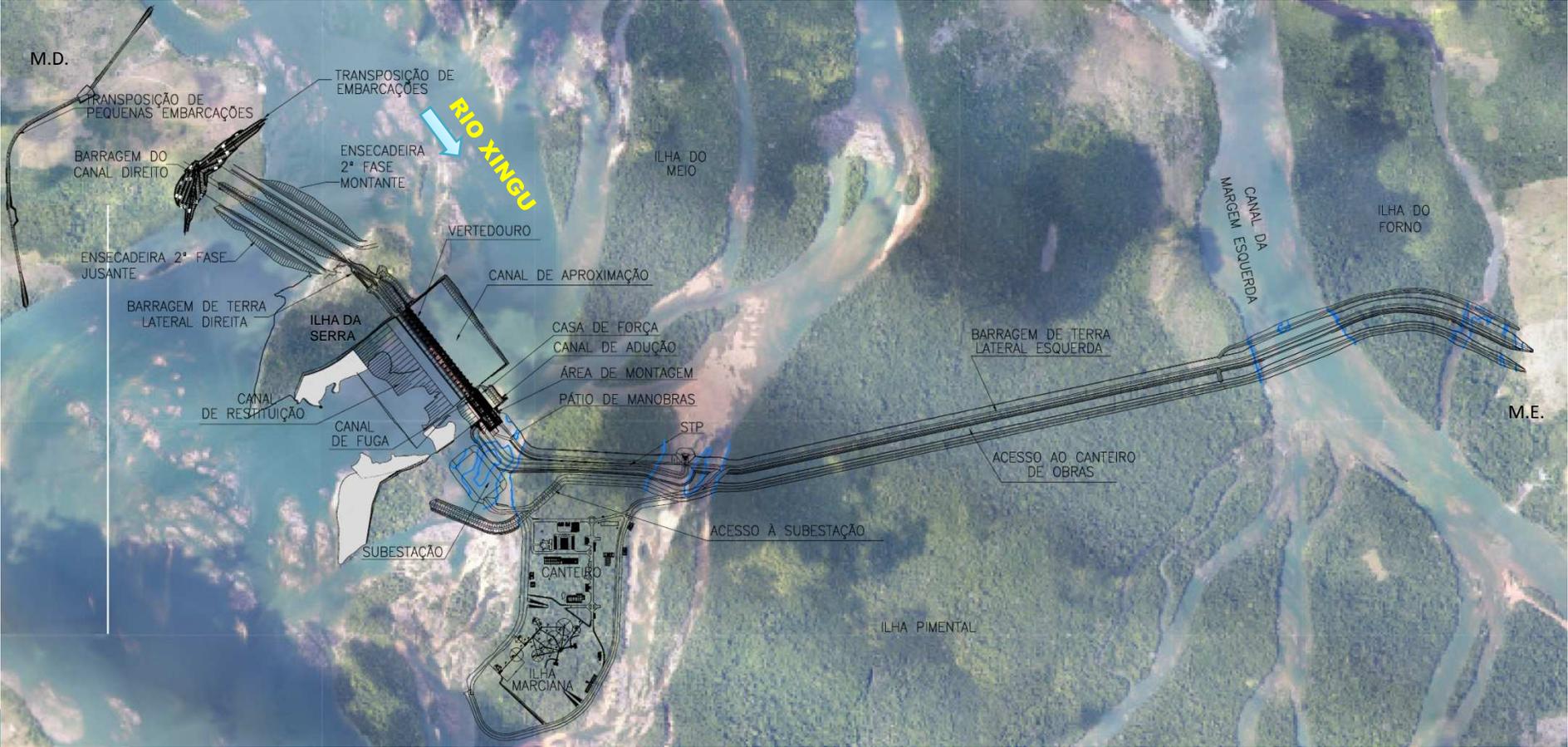
# SÍTIO PIMENTAL



# DISTRIBUIÇÃO DO FLUXO

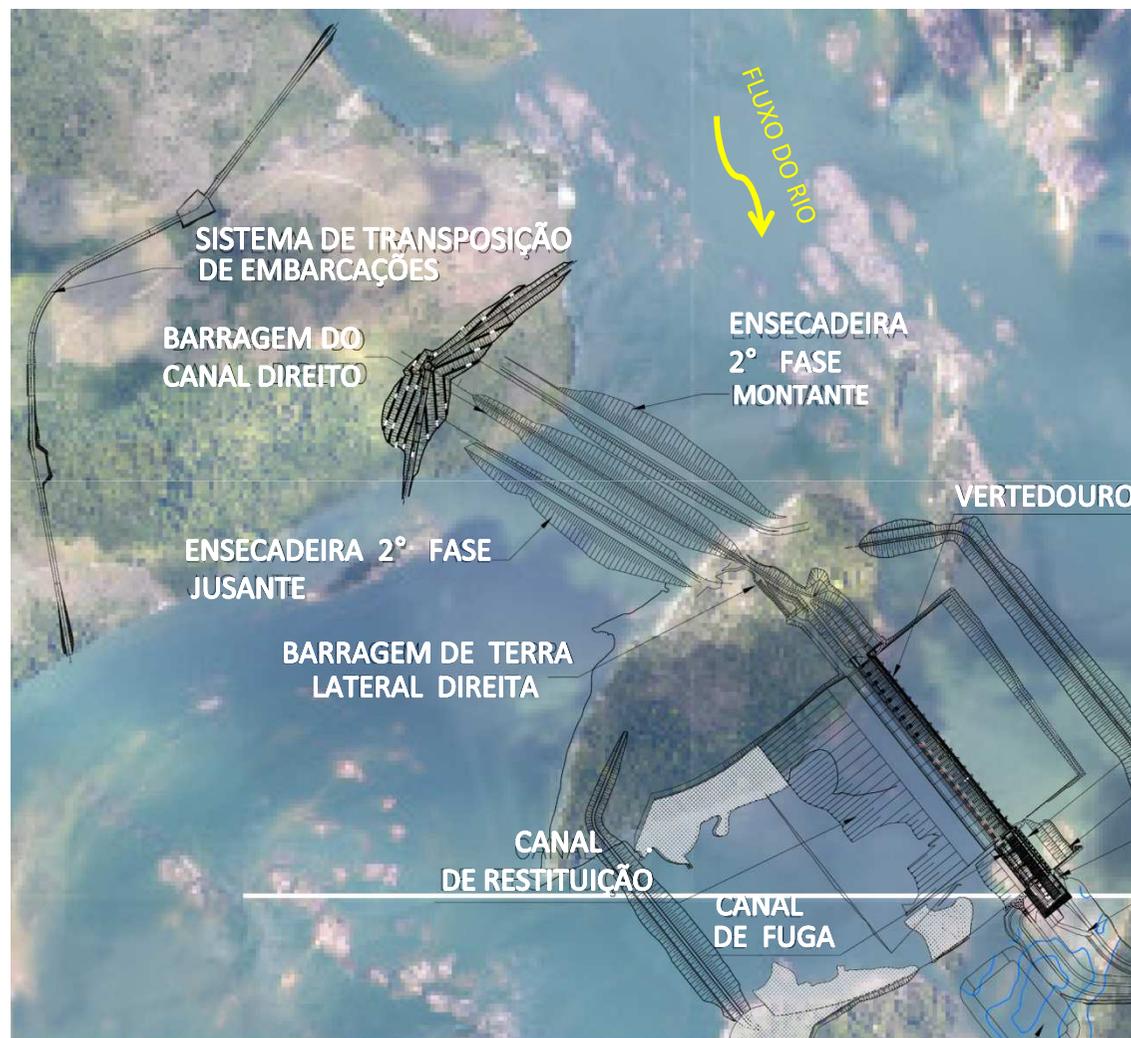


# ARRANJO GERAL

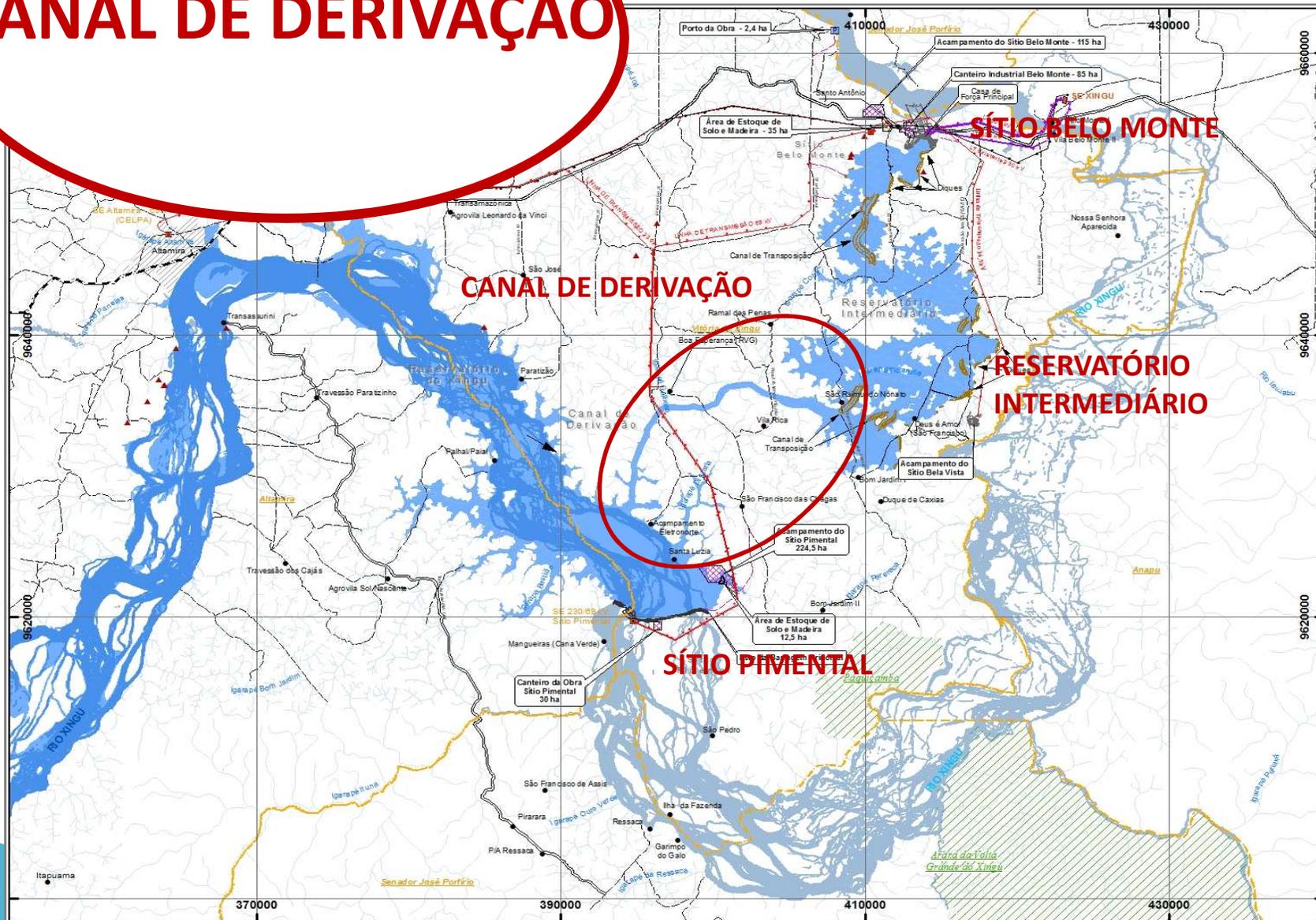


# SISTEMA DE TRANSPOSIÇÃO DE EMBARCAÇÕES

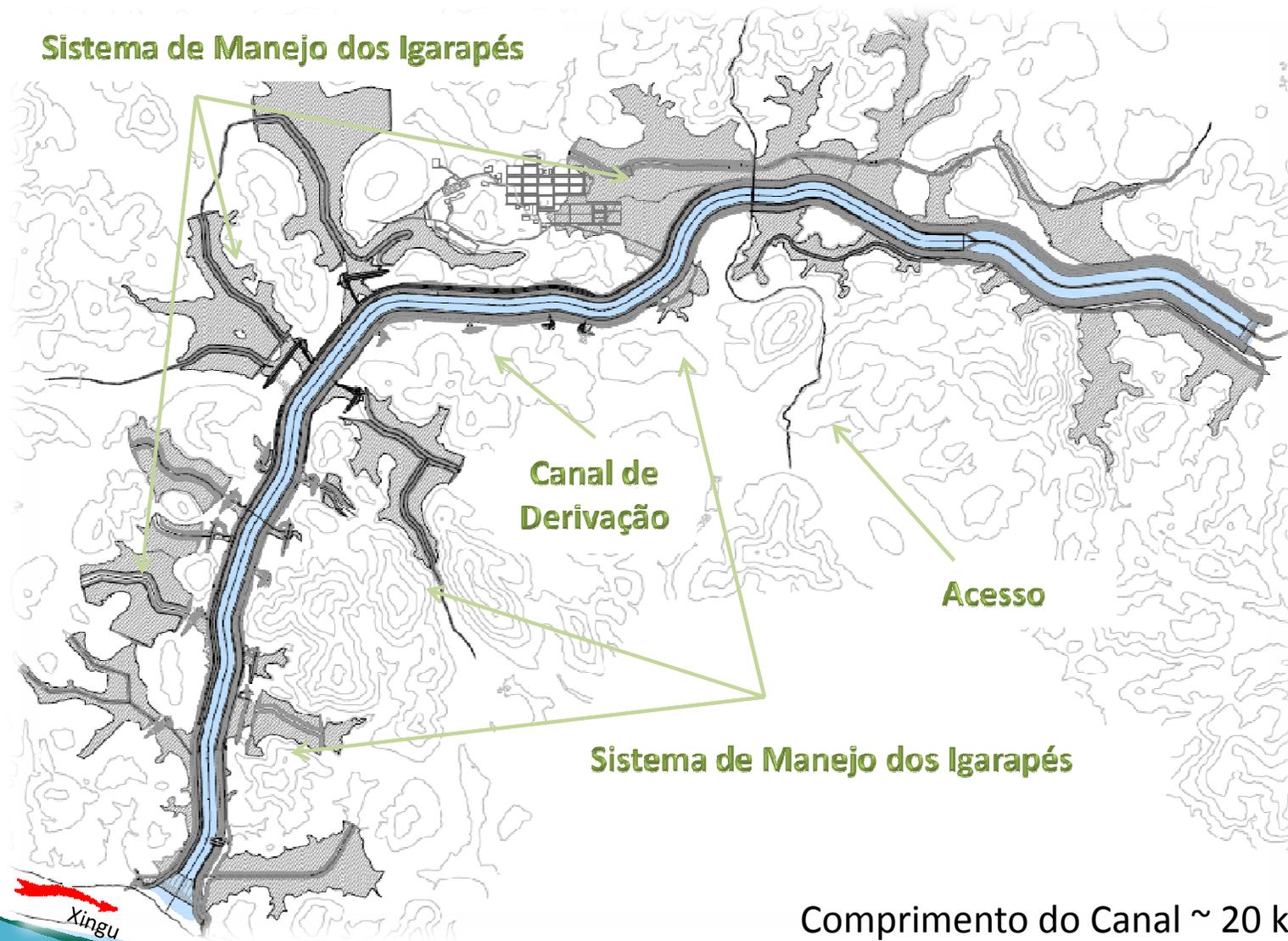
## 2ª FASE



# CANAL DE DERIVAÇÃO



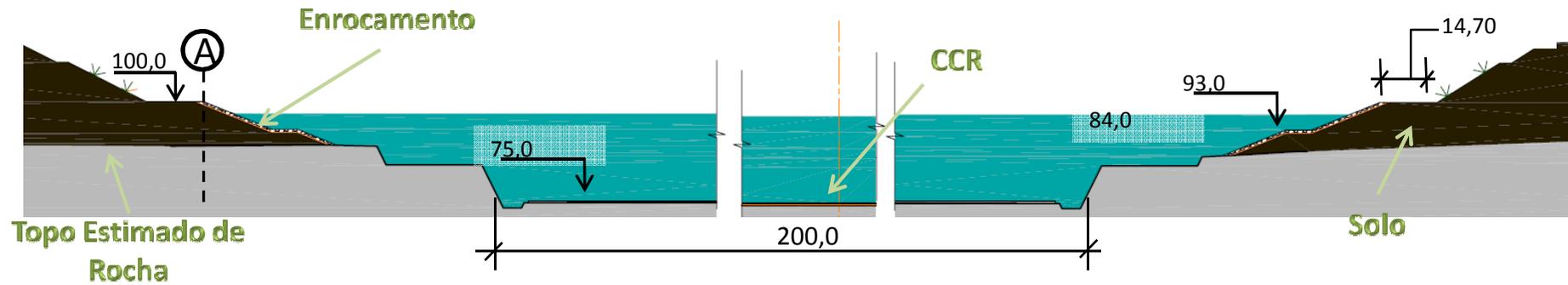
# ARRANJO GERAL



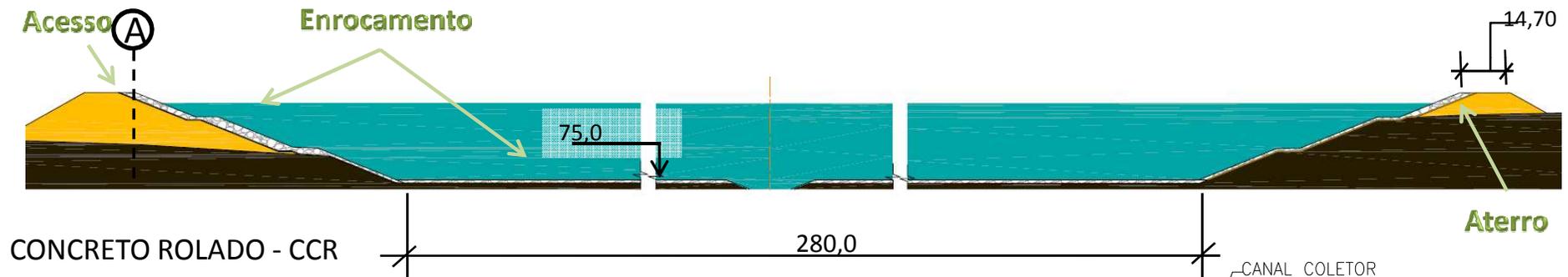
Comprimento do Canal ~ 20 km

# SEÇÃO TÍPICA

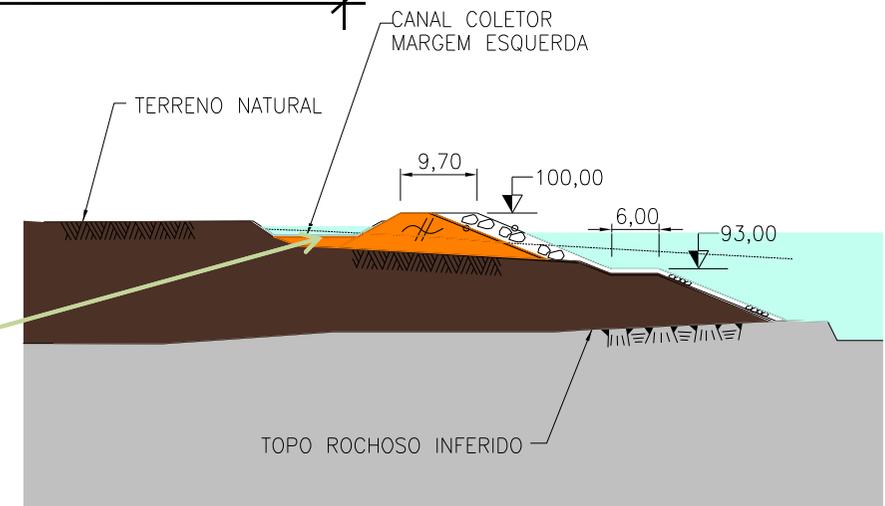
## TRECHO EM CONCRETO



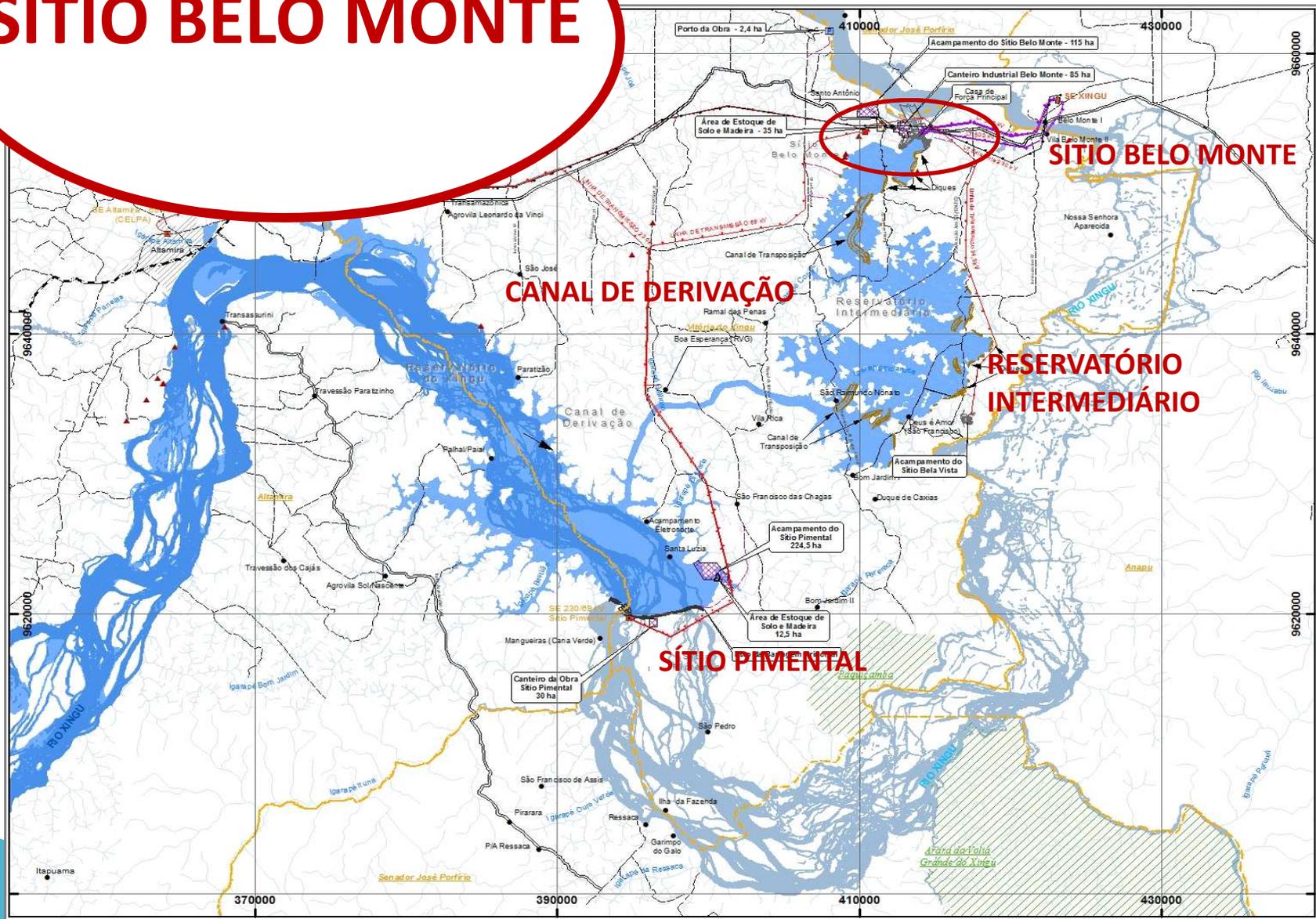
## TRECHO EM ENROCAMENTO



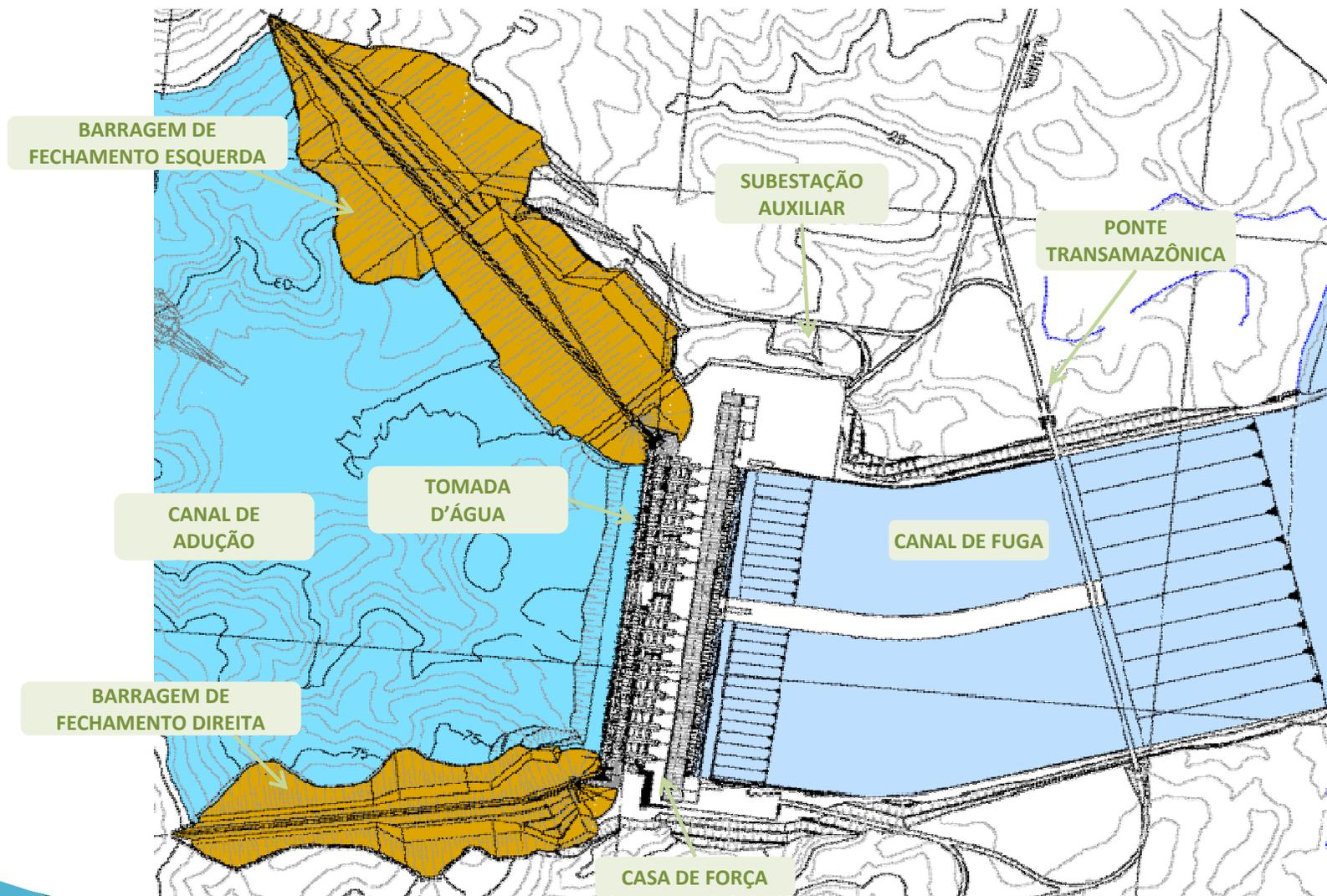
## DETALHE DO CANAL DE DRENAGEM



# SÍTIO BELO MONTE



# ARRANJO GERAL



# TOMADA D'ÁGUA E CASA DE FORÇA



VISTA DE JUSANTE



# ESCAVAÇÃO DA CASA DE FORÇA

VISTA DE JUSANTE



# ESCAVAÇÃO DA CASA DE FORÇA

VISTA DE JUSANTE



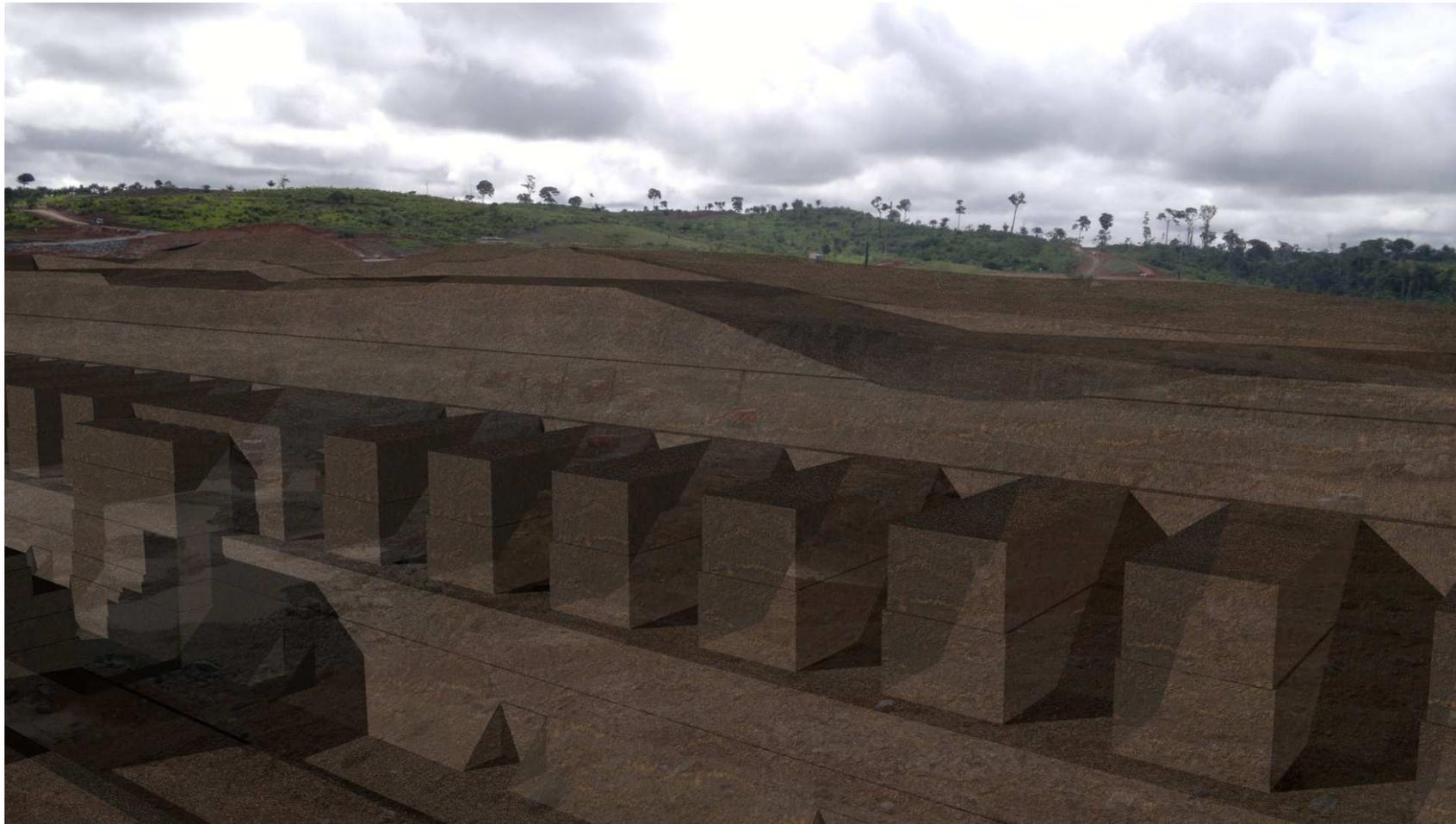
# ESCAVAÇÃO DA CASA DE FORÇA

VISTA DE JUSANTE



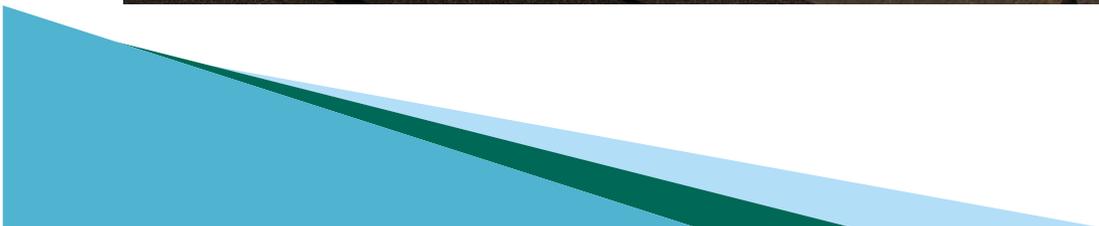
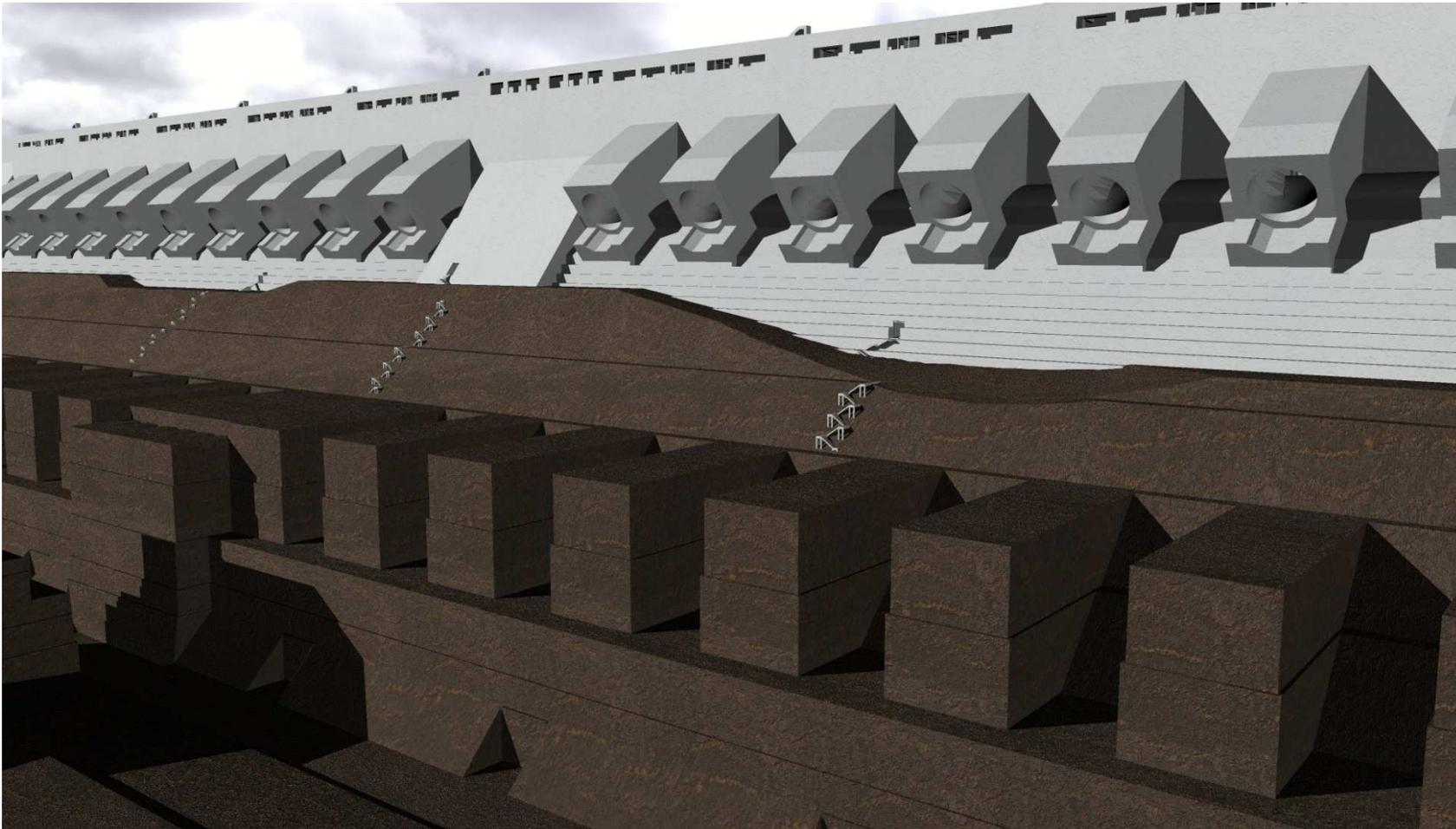
# ESCAVAÇÃO DA CASA DE FORÇA

VISTA DE JUSANTE



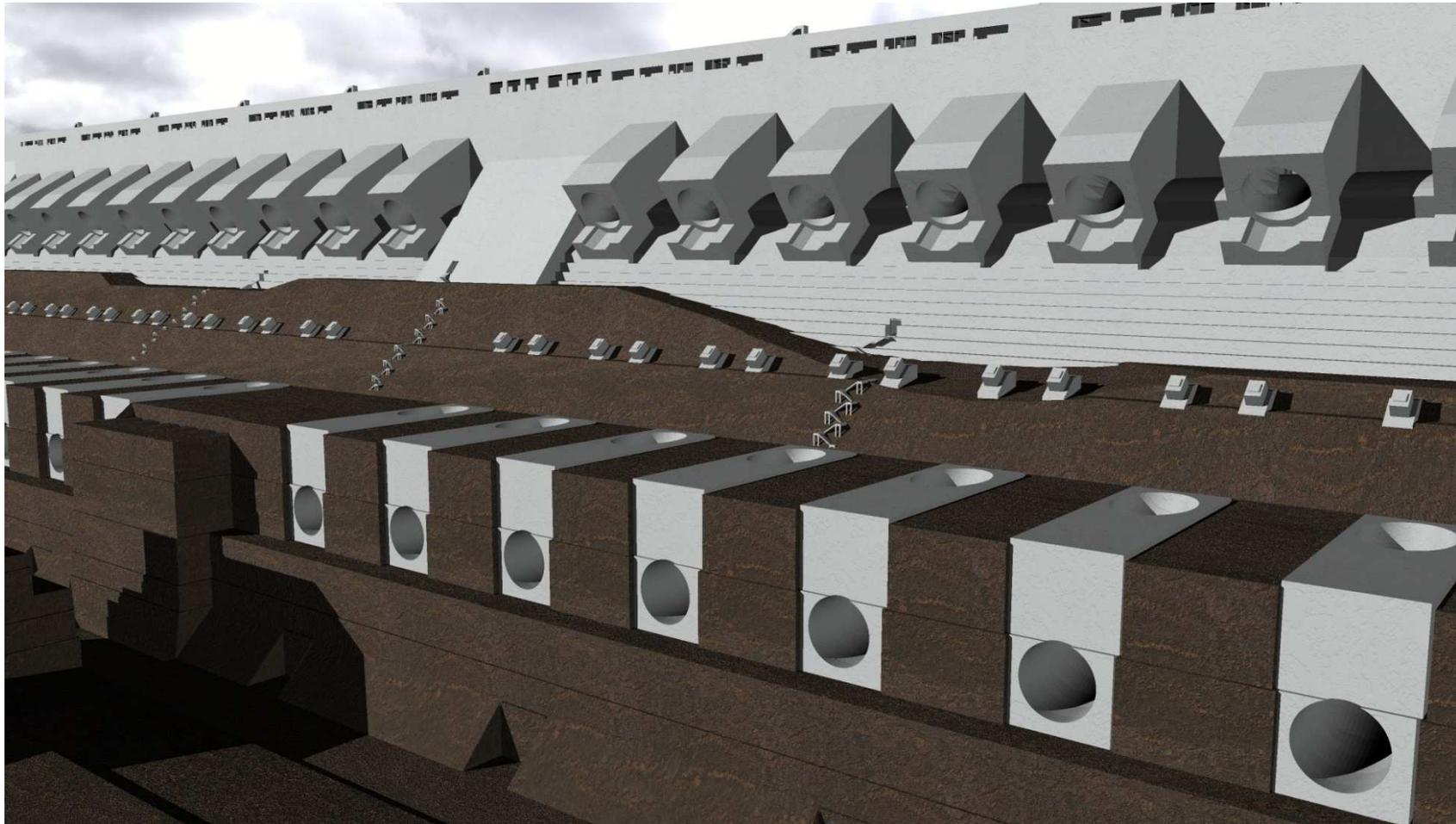
# ESCAVAÇÃO DA CASA DE FORÇA

VISTA DE JUSANTE



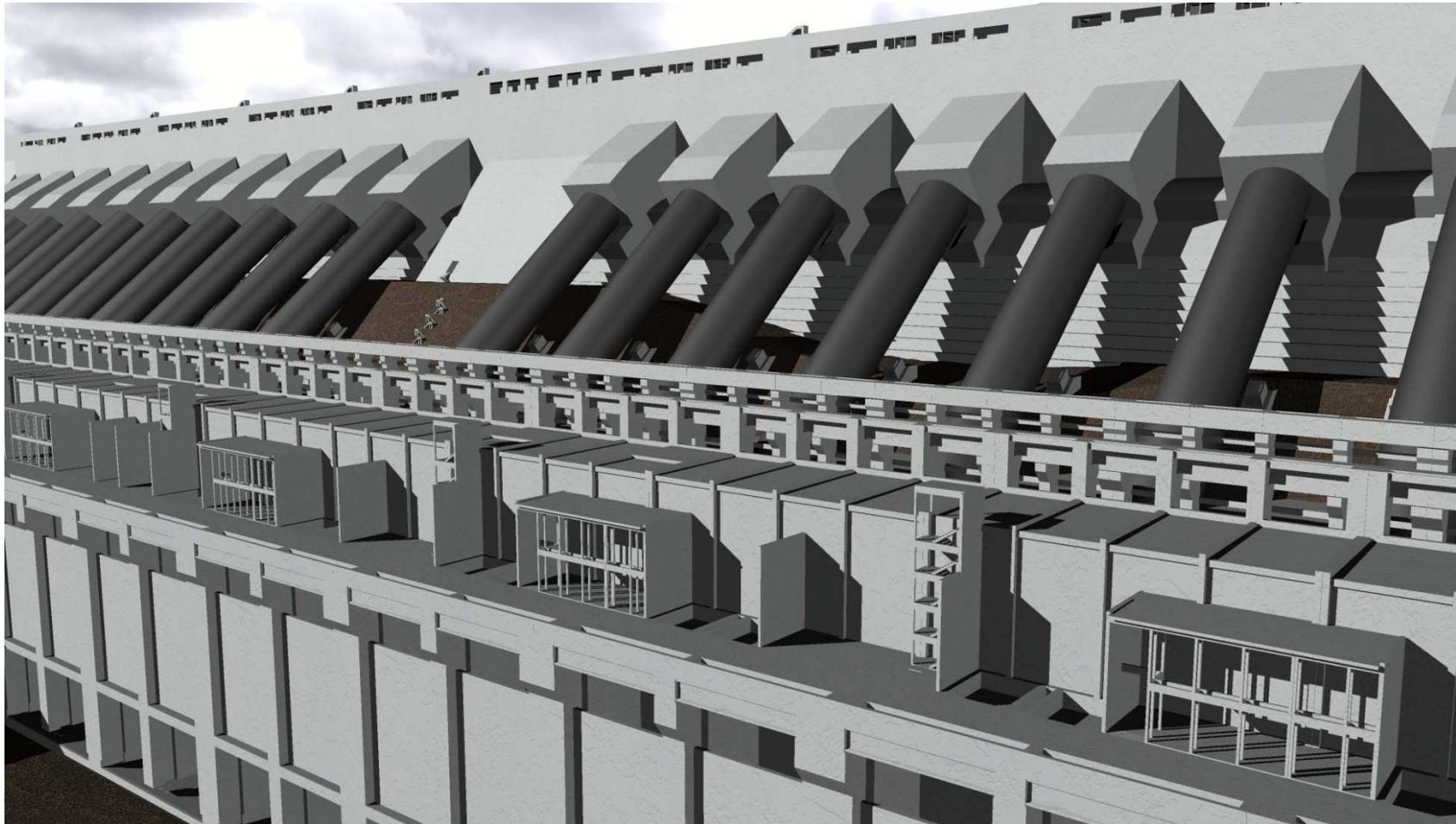
# ESCAVAÇÃO DA CASA DE FORÇA

VISTA DE JUSANTE



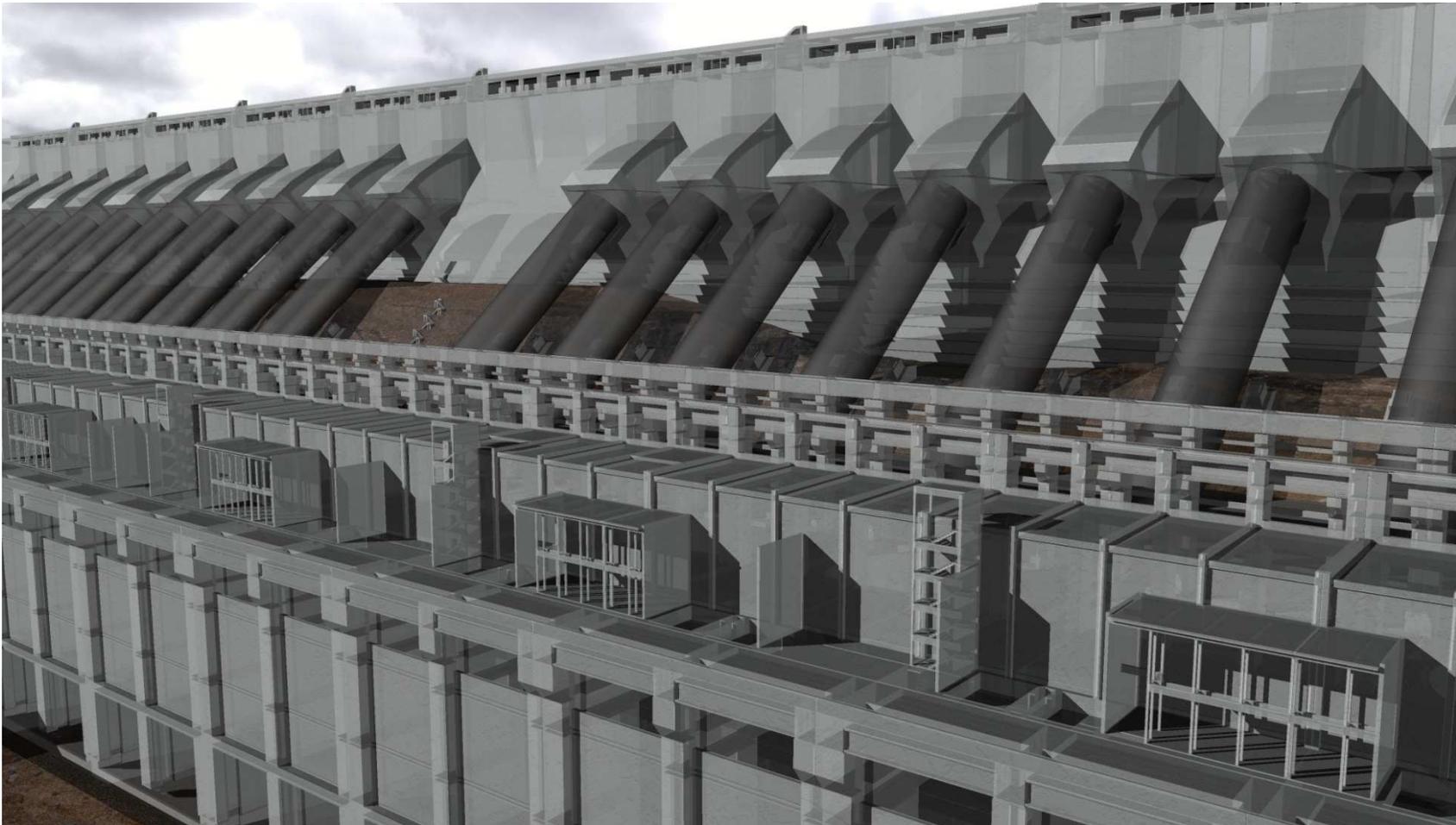
# ESCAVAÇÃO DA CASA DE FORÇA

VISTA DE JUSANTE



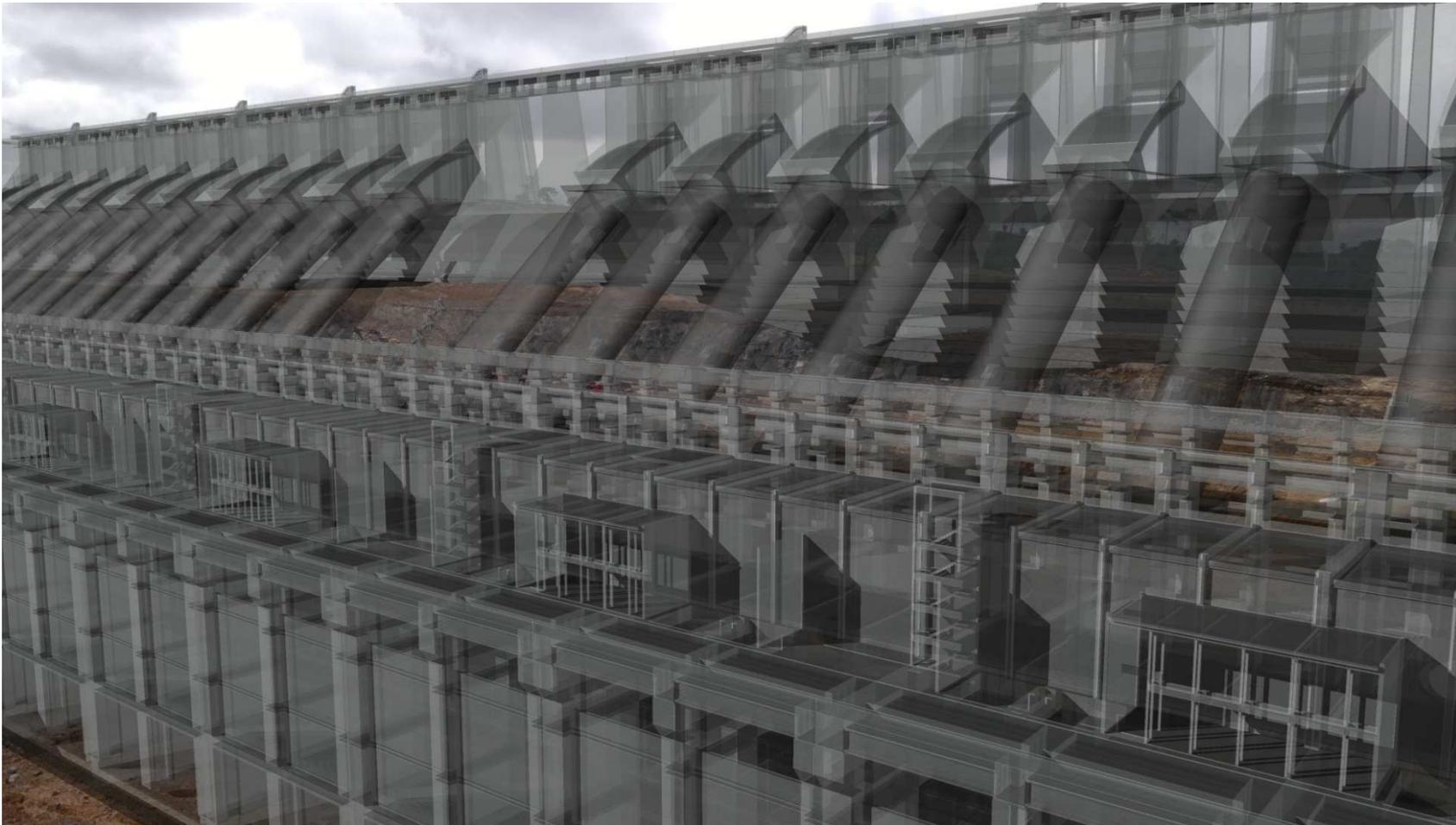
# ESCAVAÇÃO DA CASA DE FORÇA

VISTA DE JUSANTE



# ESCAVAÇÃO DA CASA DE FORÇA

VISTA DE JUSANTE



# ESCAVAÇÃO DA CASA DE FORÇA

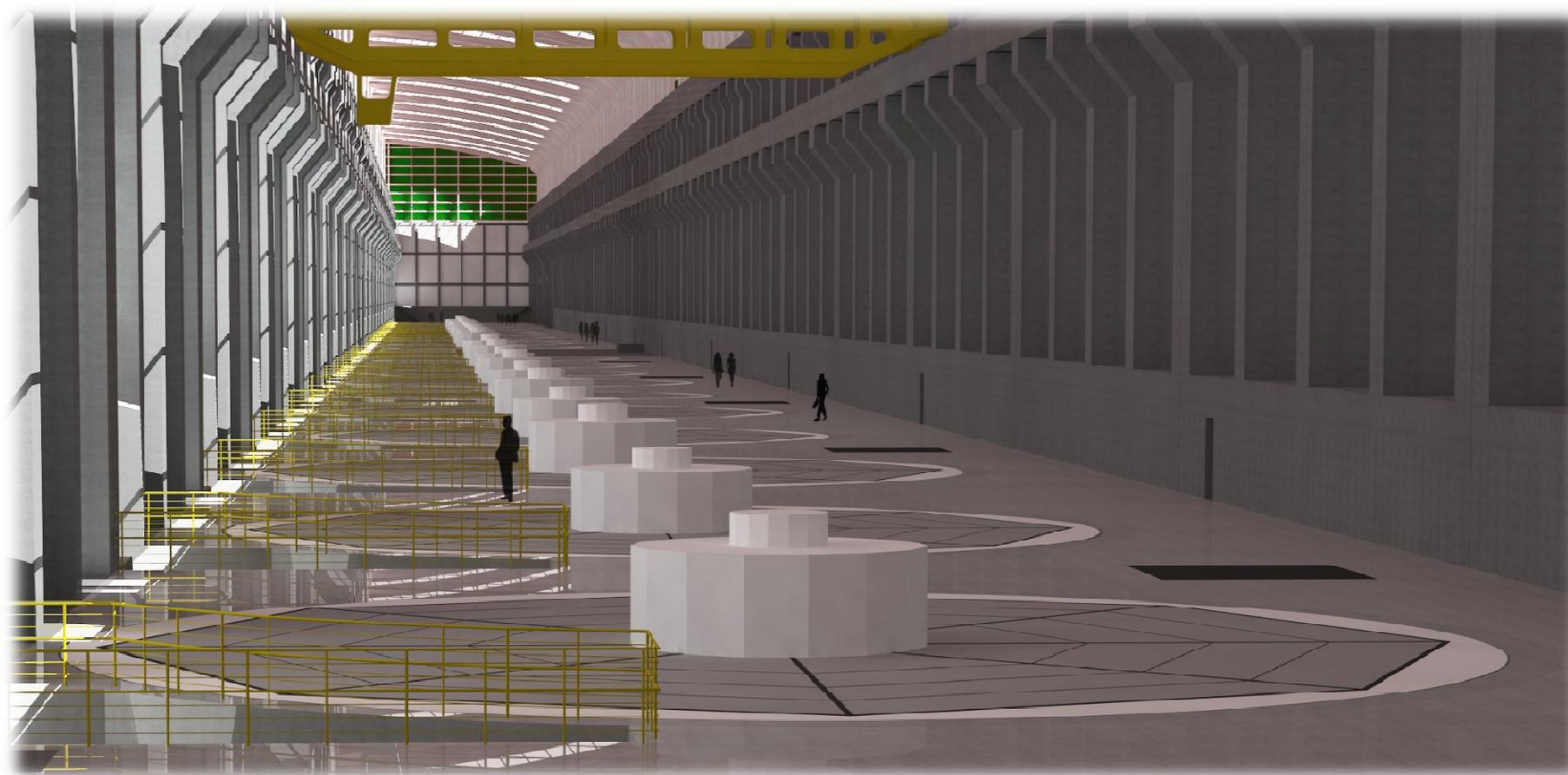
VISTA DE JUSANTE





# CASA DE FORÇA

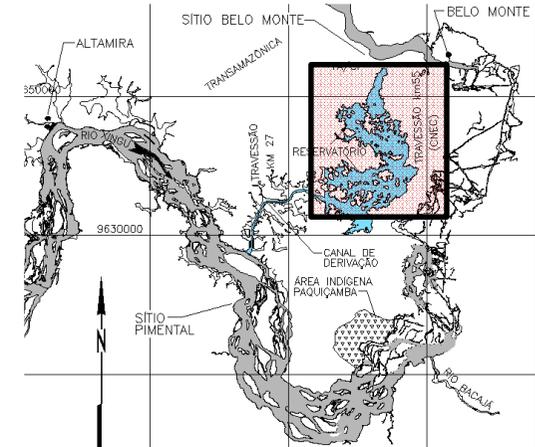
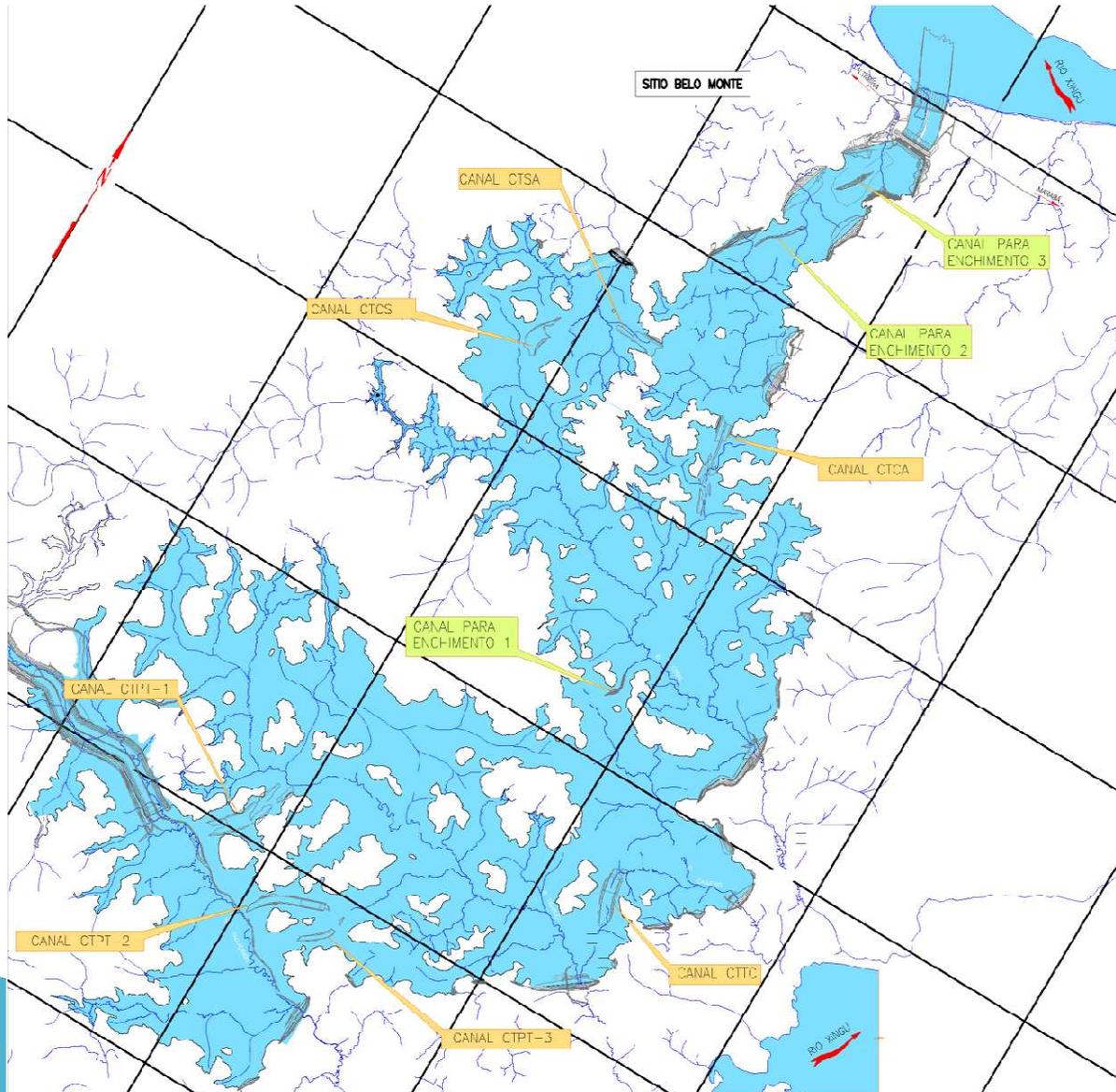
## SALA DE MÁQUINAS





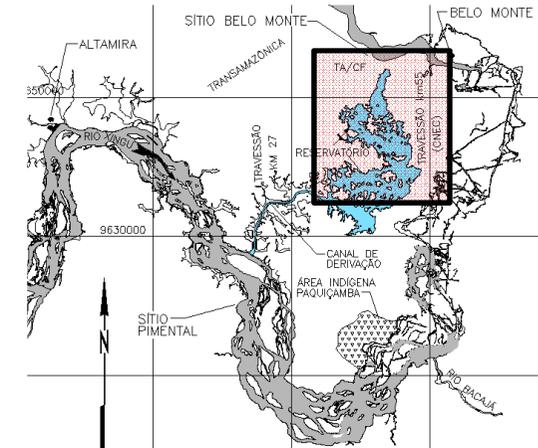
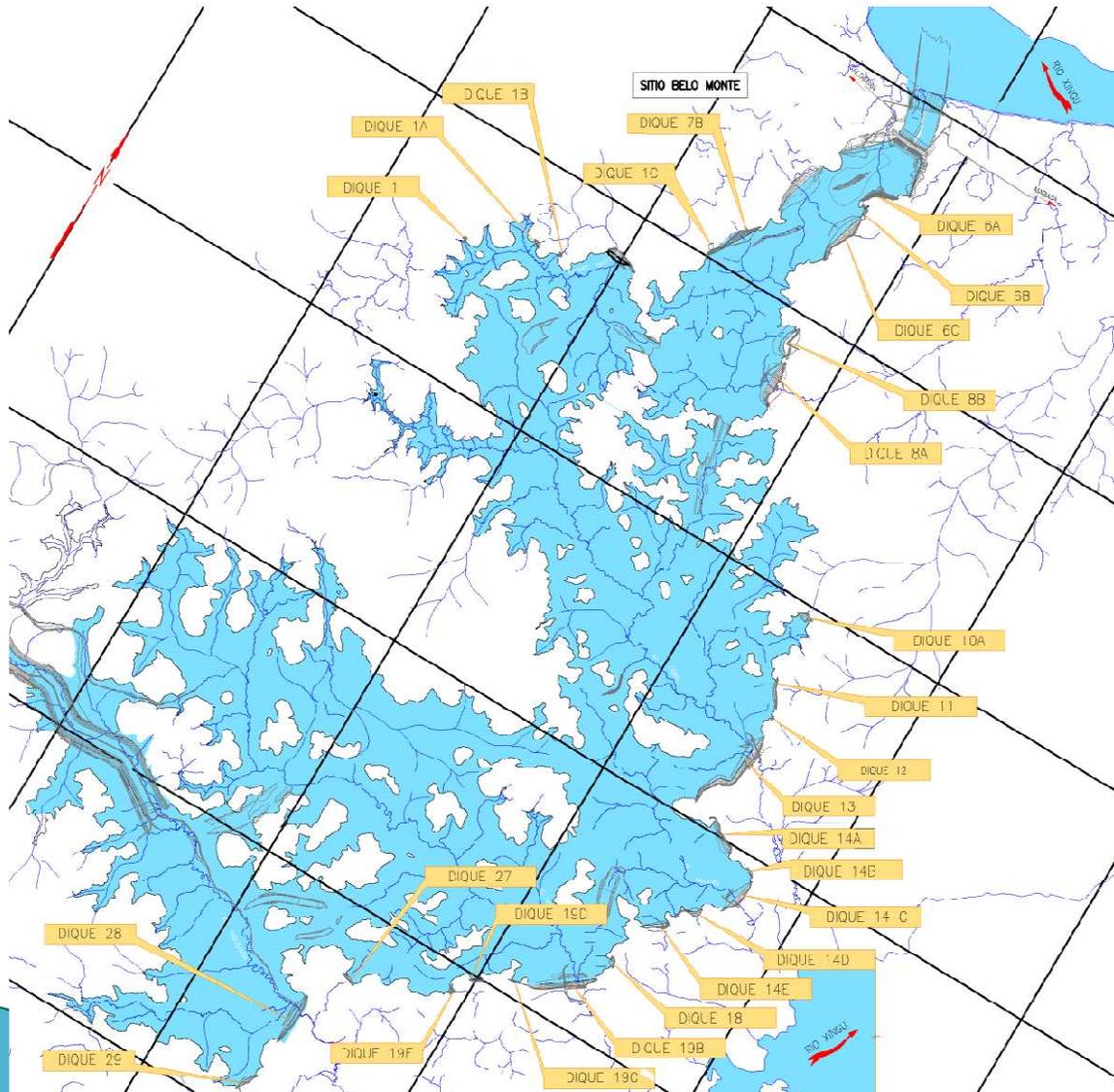
# CANAIS

## CANAIS AUXILIARES



**Planta Chave**

# DIQUES



**Planta Chave**

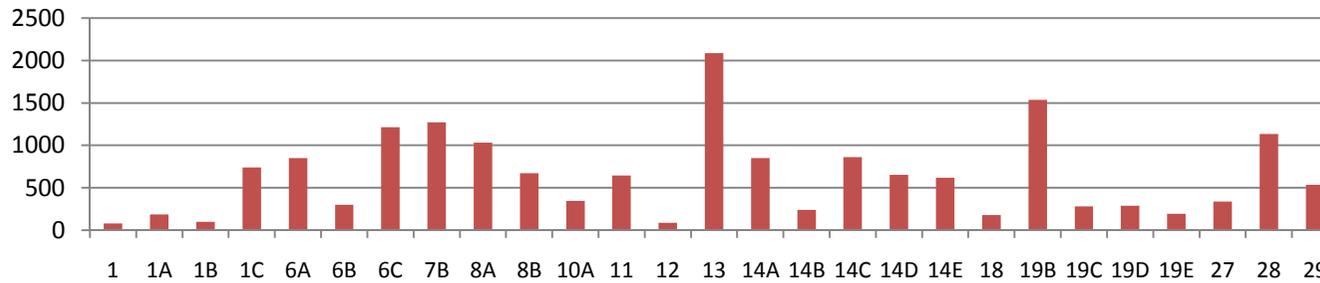
**27 Diques**

# DIQUES

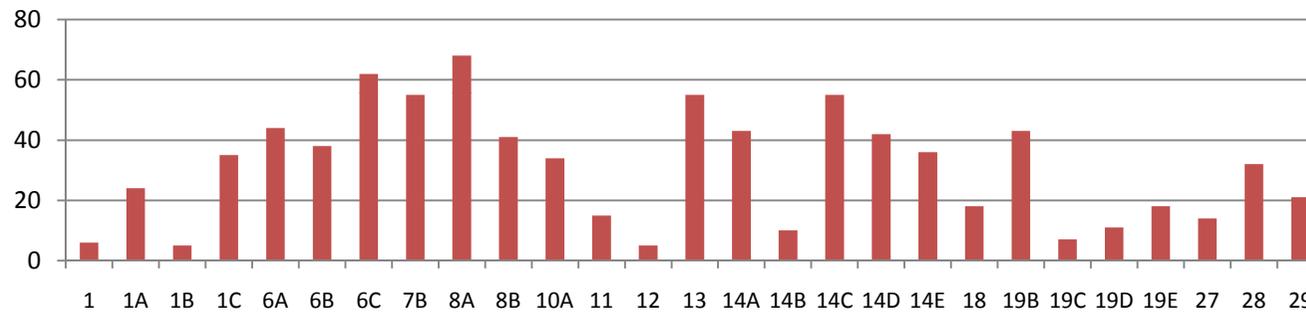
## CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS



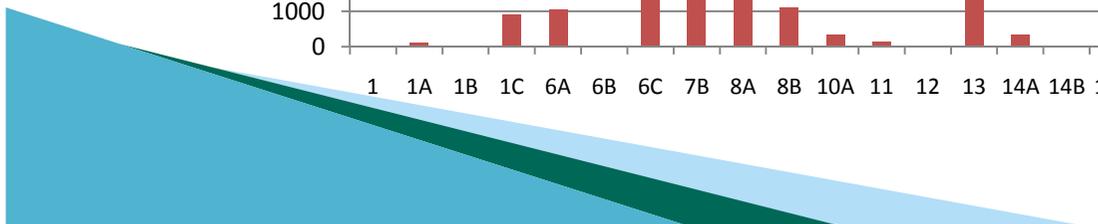
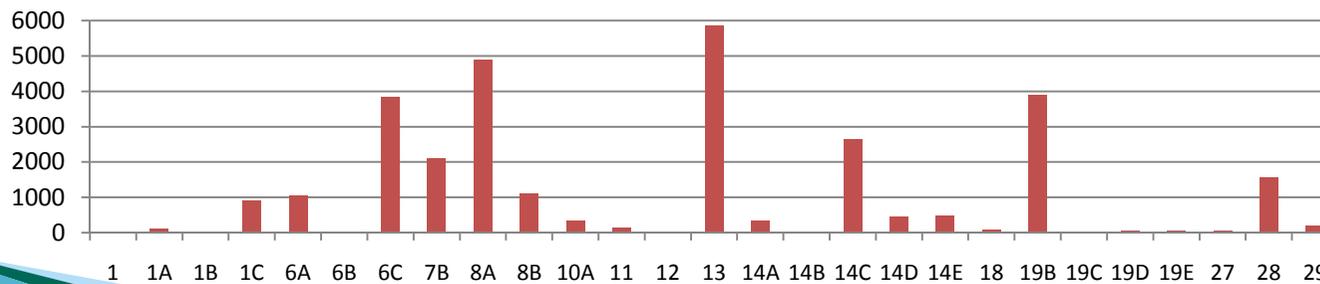
### Comprimento (m)



### Altura (m)



### Vol. Aterro ( Total 30.263.000 m<sup>3</sup>)



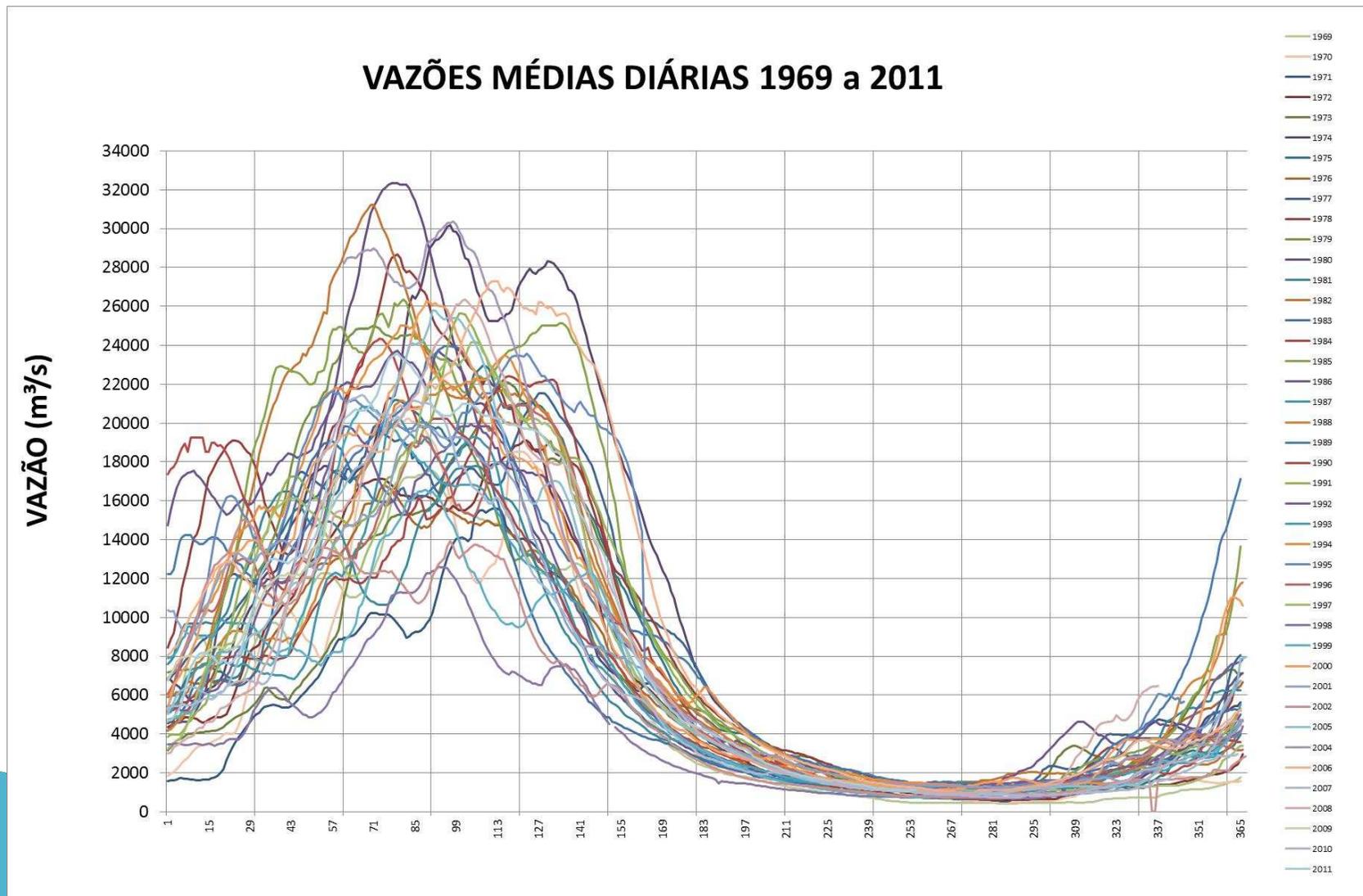
# TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA

# TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA



# VAZÕES MÉDIAS DIÁRIAS

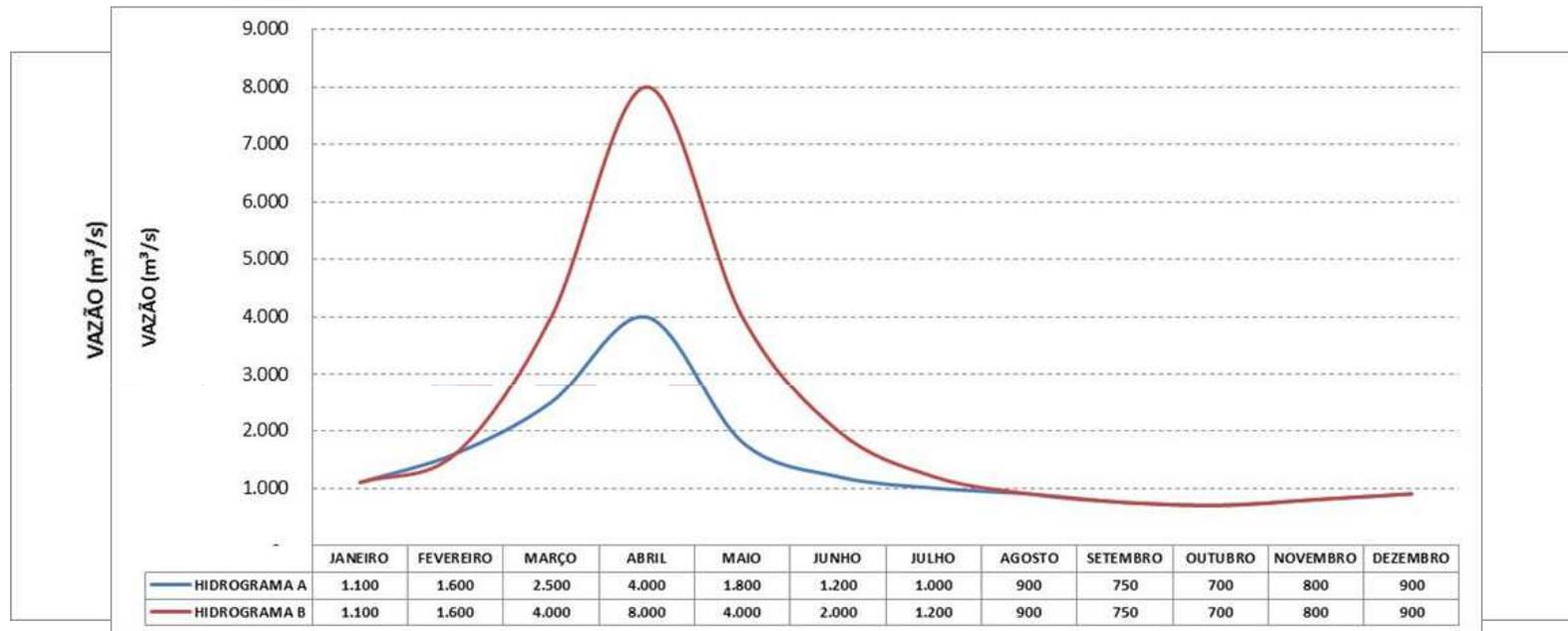
## 1969 A 2011





# HIDROGRAMA DE CONSENSO “A” e “B”

## DESCARGA MÉDIA MENSAL NO TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA



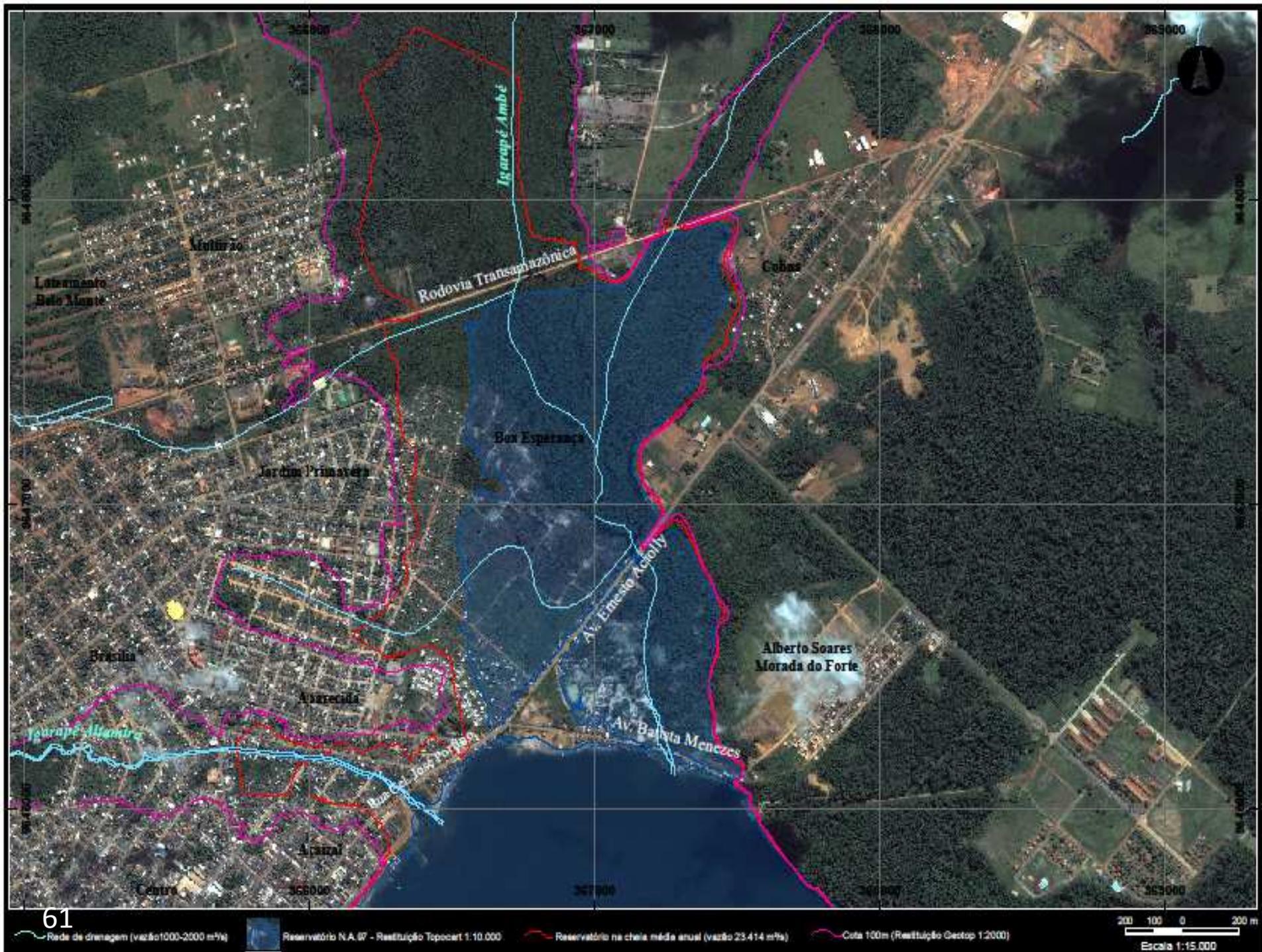
Hidrograma	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
A	1100	1600	2500	4000	1800	1200	1000	900	750	700	800	900
B	1100	1600	4000	8000	4000	2000	1200	900	750	700	800	900

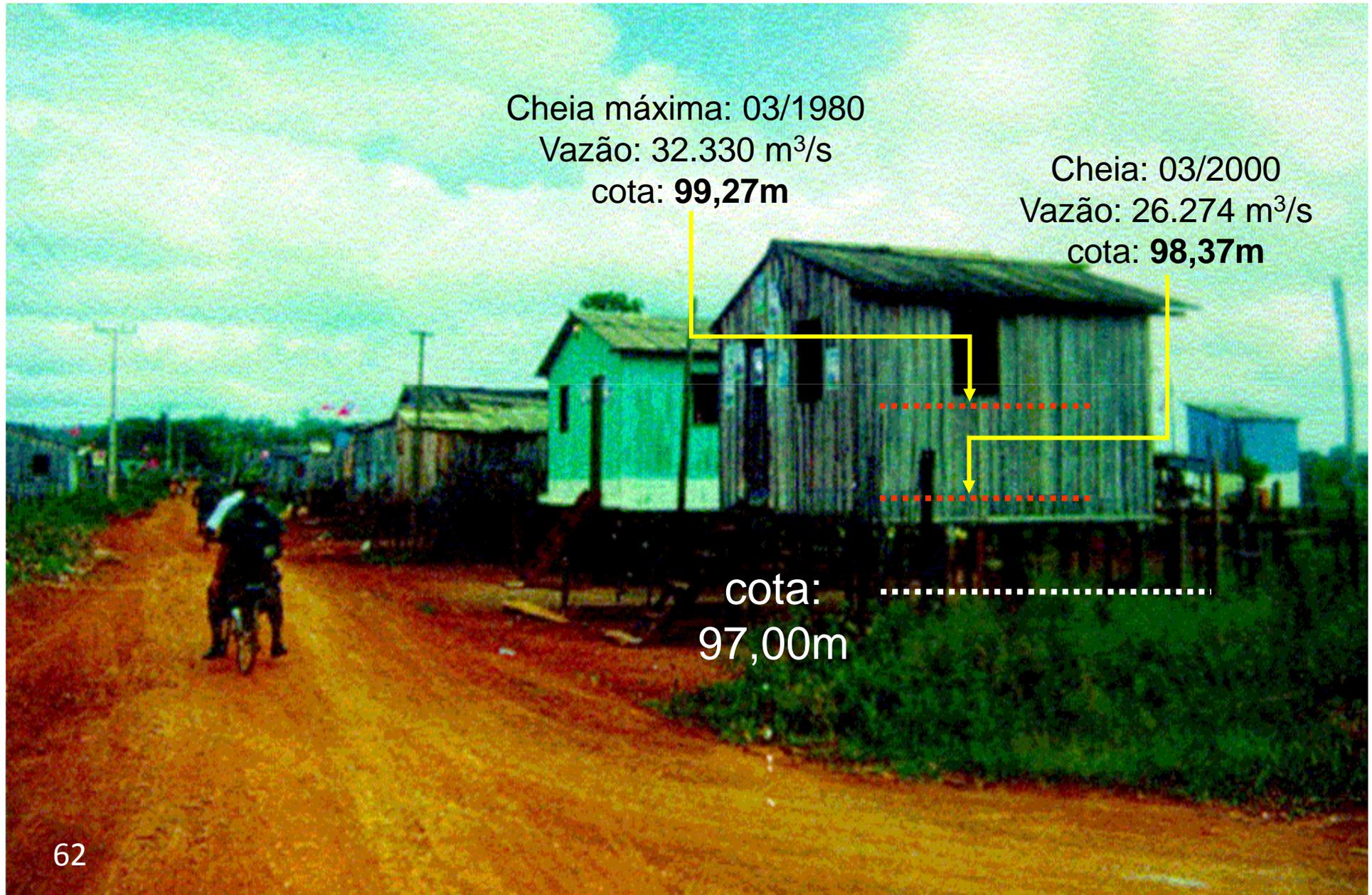
**Outorga ANA:**

**Resolução nº 48 de 28 de fevereiro de 2011 (Anexo III)**

# ÁREA DIRETA DE INFLUÊNCIA URBANA

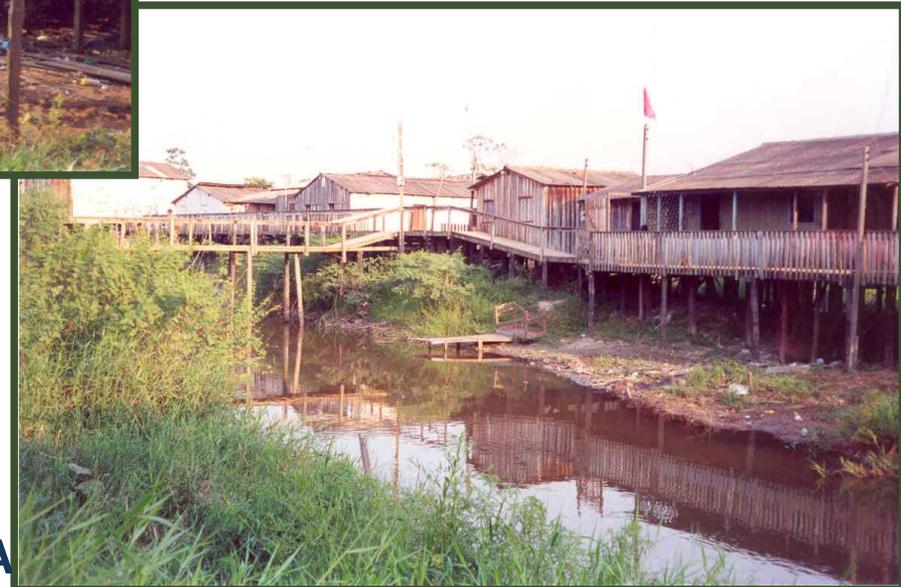








## IGARAPÉ ALTAMIRA – ESTAÇÃO CHUVOSA



**IGARAPÉ ALTAMIRA – ESTAÇÃO SECA**

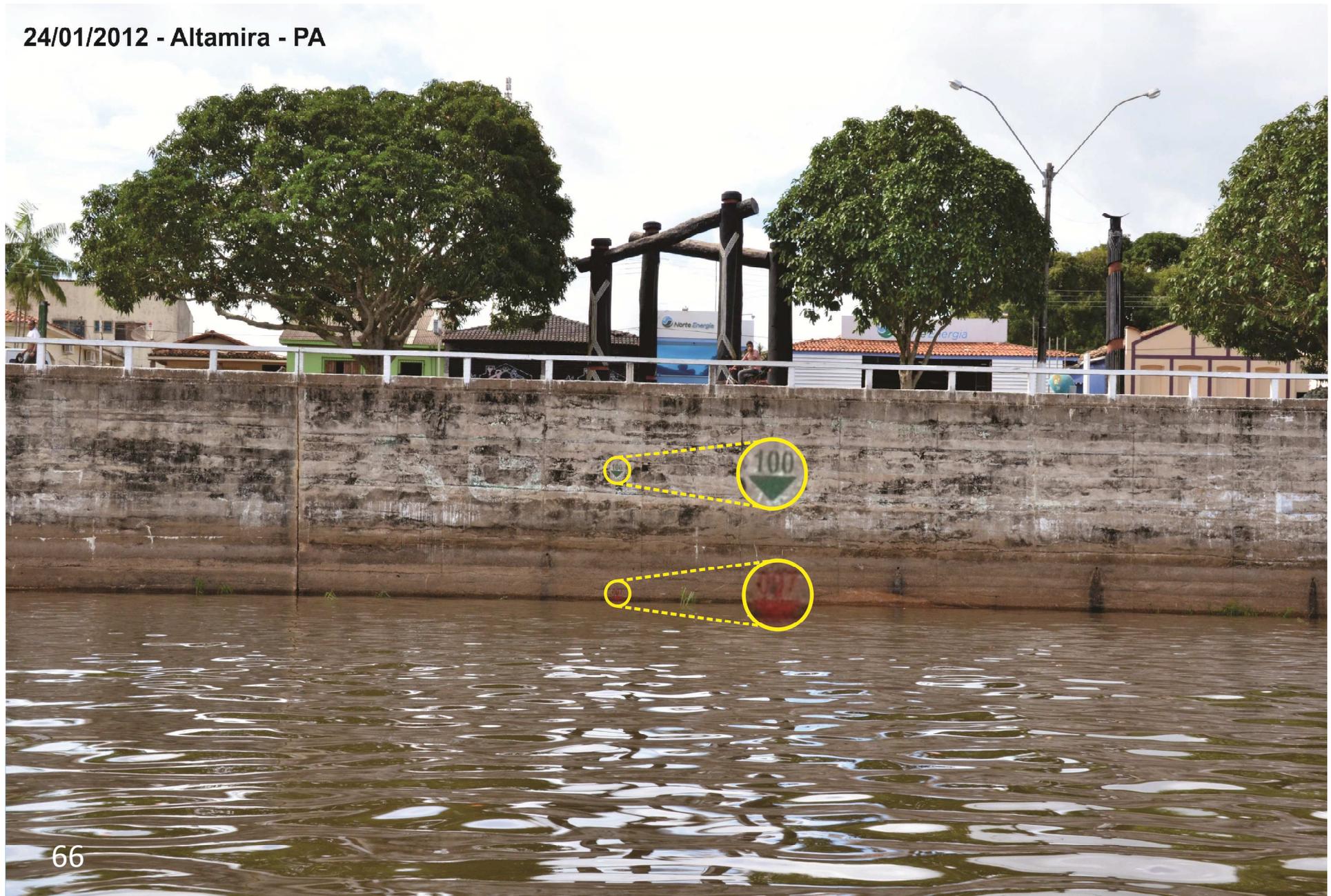
# ÁREA URBANA DIRETAMENTE INFLUENCIADA Norte Energia



# ORLA DE ALTAMIRA - cotas



24/01/2012 - Altamira - PA



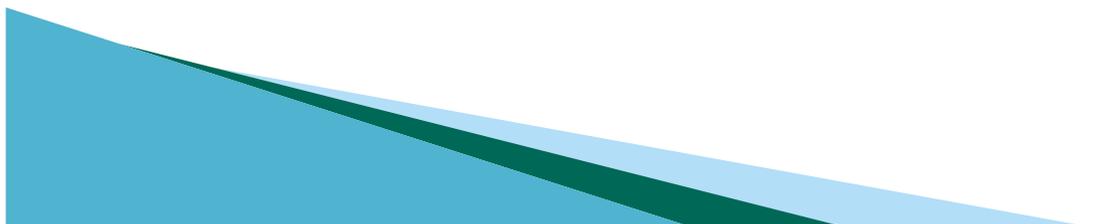
# PROGRAMAS AMBIENTAIS E SOCIAIS

## **INVESTIMENTO DE R\$ 3,7 BILHÕES PROGRAMAS AMBIENTAIS E SOCIAIS**

### **PROJETOS BÁSICOS AMBIENTAIS (PBA) = 117**

- ✓ 47 social e econômico;
- ✓ 11 regularização fundiária e reassentamentos;
- ✓ 59 para o meio físico e biótico, gestão e construção (escolas, hospitais, etc) e outros específicos para Volta Grande do Xingu.

# Estruturação do PBA e do PBA-CI

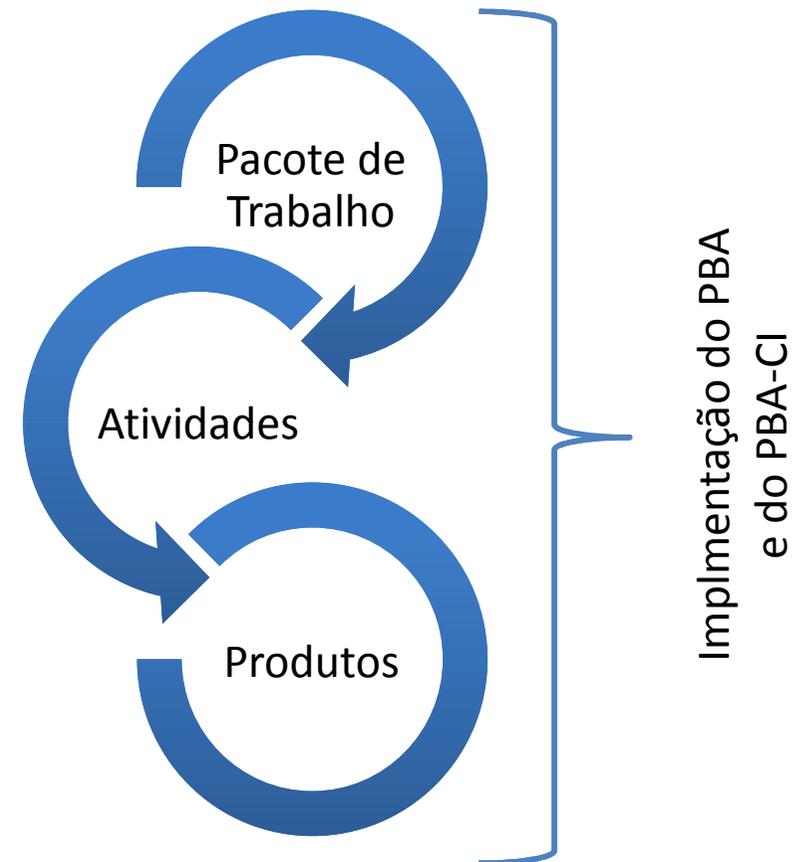


# Estruturação do PBA e do PBA-CI

## PACOTE DE TRABALHO:

São os componentes do PBA e do PBA-CI – planos, programas, projetos e estudos que possuem **atividades** a serem realizadas e **produtos** a serem entregues.

Definem os conjuntos de esforços (atividades) a serem gerenciados para gerar entregas (produtos)

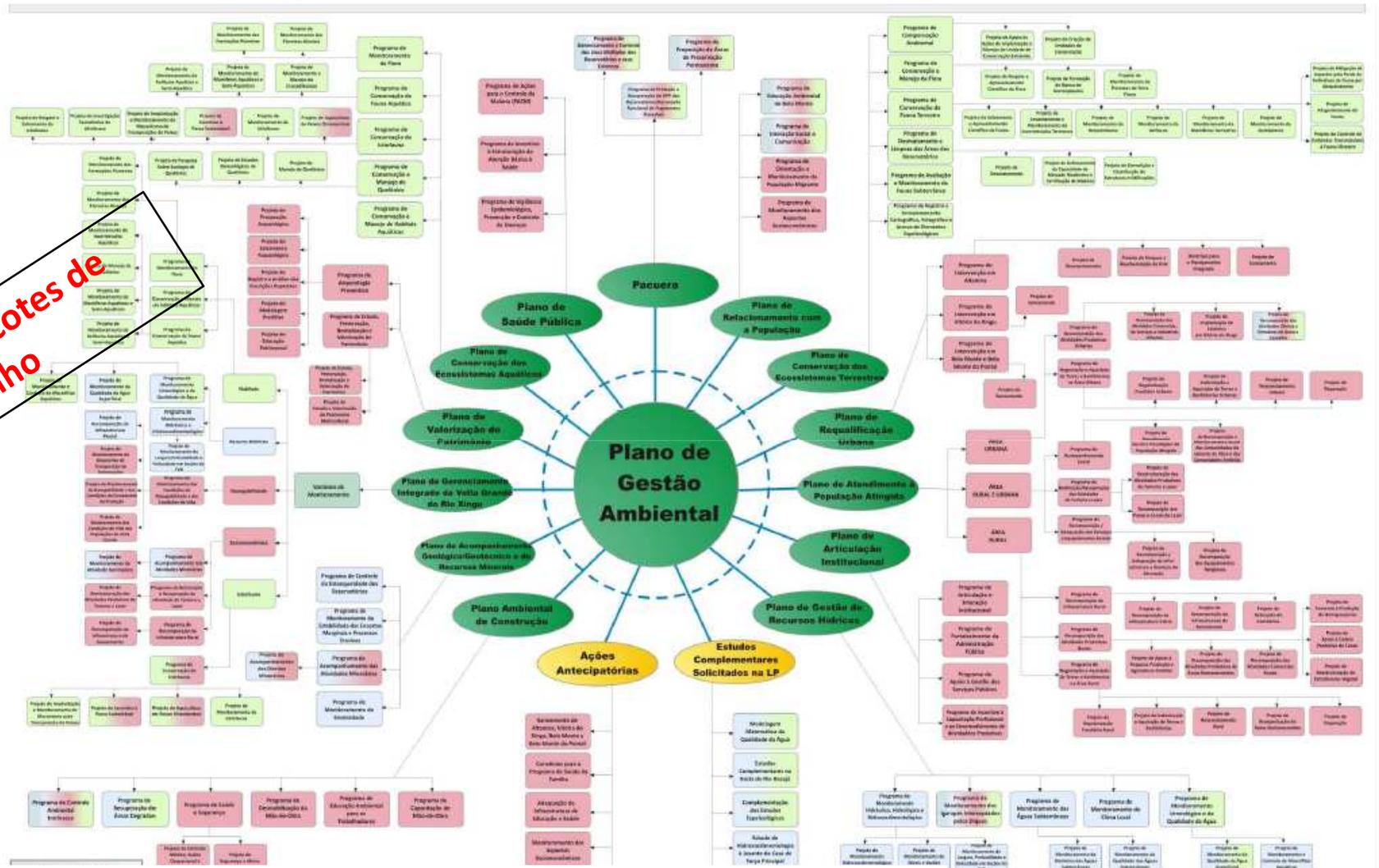


# Componentes do PBA e do PBA-CI

PBA (14 Planos)  
 +  
 Estudos Complementares  
 +  
 Obras Antecipatórias  
 +  
 PBA-CI (5 Planos)



# Componentes do PBA



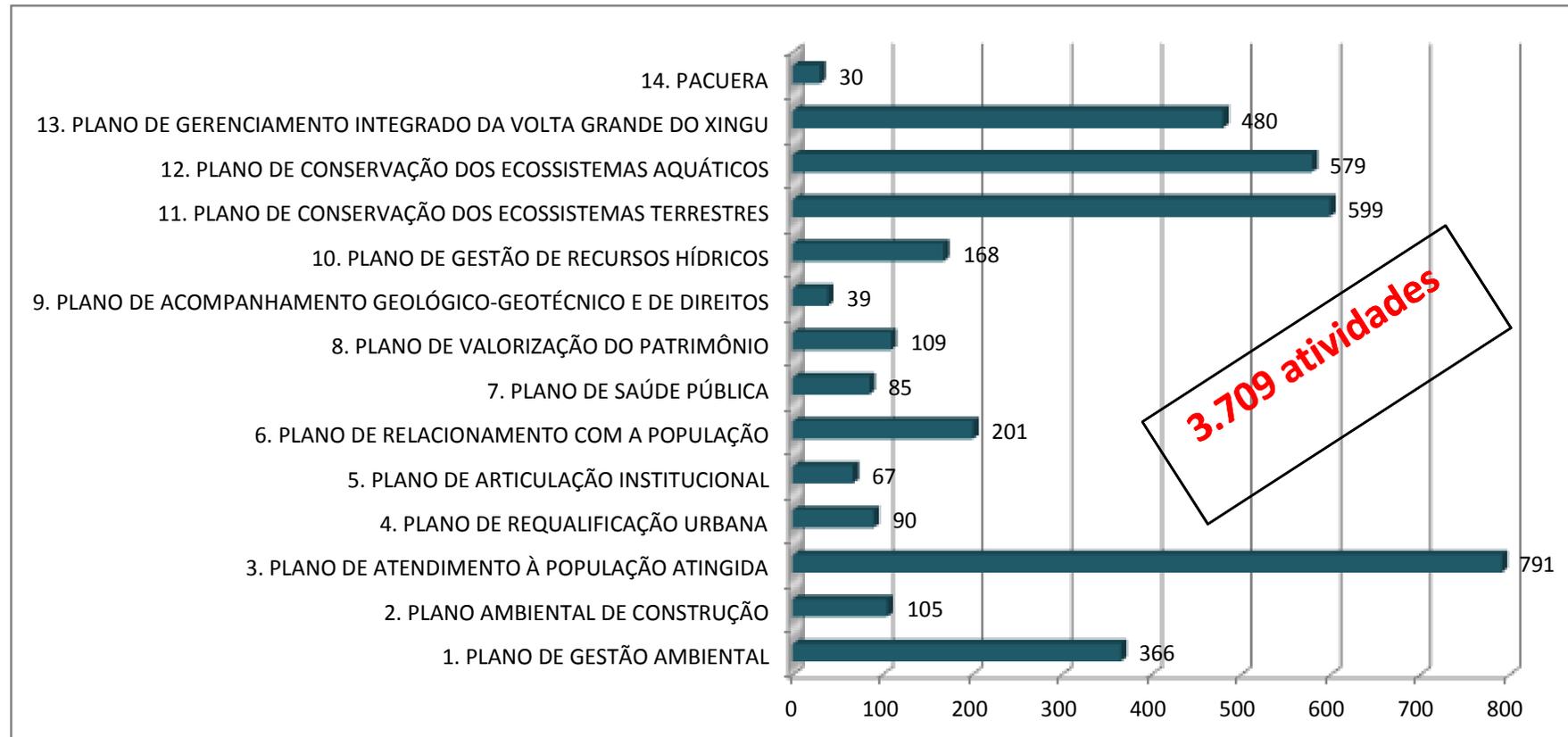
117 pacotes de trabalho

## Legenda

Azul – Meio Físico    Rosa – Meio Socioeconômico  
Verde – Meio Biótico:

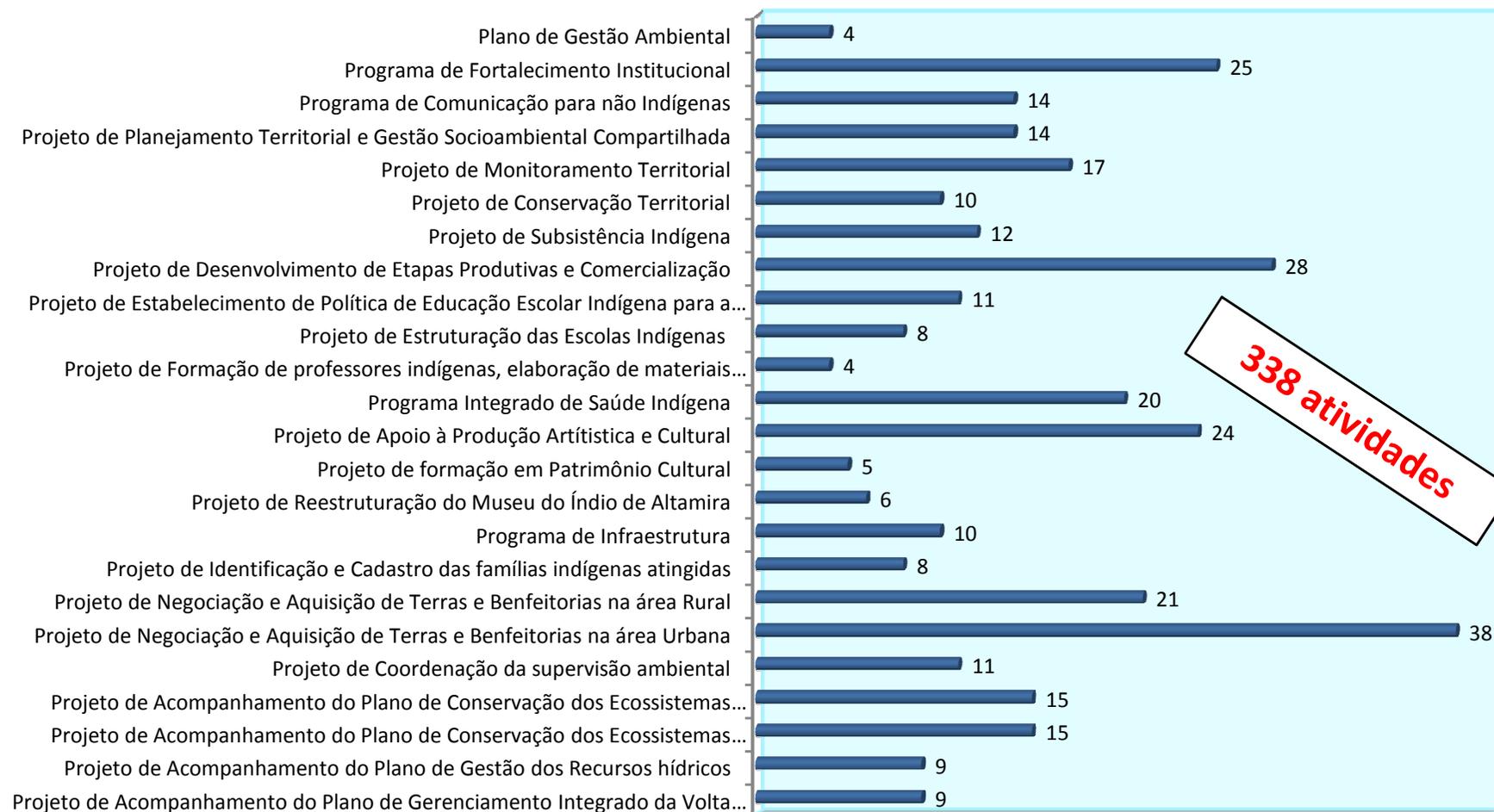
# Componentes do PBA

## 14 Planos e 117 Pacotes de Trabalho



# Componentes do PBA-CI

5 Planos e 24 Pacotes de Trabalho





# TERRAS INDÍGENAS

Vota Grande do Xingu e Terras Indígenas

- Reservatórios da UHE Belo Monte
- Letto dos Rios Xingu e Itirí
- Casa de Força Principal — UHE Belo Monte
- Barragem, Vertedouro e Casa de Força Complementar — UHE Belo Monte



# CIDADES ENTORNO DE BELO MONTE- (11)



Cidades  
impactadas  
**direta** e  
indiretamente

População:  
**360.000**  
(censo de 2010 )



**Engº João Pimentel**  
**Diretor Relações Institucionais**  
**[jpimentel@norteenergiasa.com.br](mailto:jpimentel@norteenergiasa.com.br)**