

ÁREAS DE ATUAÇÃO:

- Meio Ambiente
- Sistemas de Drenagens
- Resíduos Sólidos
- Recursos Hídricos
- Irrigação
- Barragens e Hidrelétricas
- Geoprocessamento
- Sistemas de Abastecimento de Água
- Sistemas de Esgotamento Sanitário
- Rodovias/Aterros Hidráulicos
- Piscicultura/Carcinocultura
- Contenções e Estabilizações de Encostas
- Industrial

SERVIÇOS:

- Planos Diretores
- Estudos de Impactos Ambientais (EIA/ RIMA)
- Pareceres Técnicos
- Estudos de Viabilidade
- Anteprojetos, Projetos Básicos e Executivos
- Gerenciamentos, Supervisões e Fiscalizações de Obras
- Inventários
- Levantamentos Topográficos
- Investigações Geotécnicas



HIGESA

CONSTRUÇÃO DAS BARRAGENS EM CCR E OS BENEFÍCIOS SOCIO- ECONÔMICOS CENÁRIO BAHIA

Eng^o Roberto Facchinetti

O QUE É QUE A BAHIA TEM ?

ALÉM DA BAIANA DO ACARAJÉ



O QUE É QUE A BAHIA TEM ?

DA CAPOEIRA



O QUE É QUE A BAHIA TEM ?

DAS BELAS PRAIAS



O QUE É QUE A BAHIA TEM ?

E DAS SUAS CACHOEIRAS E GRUTAS

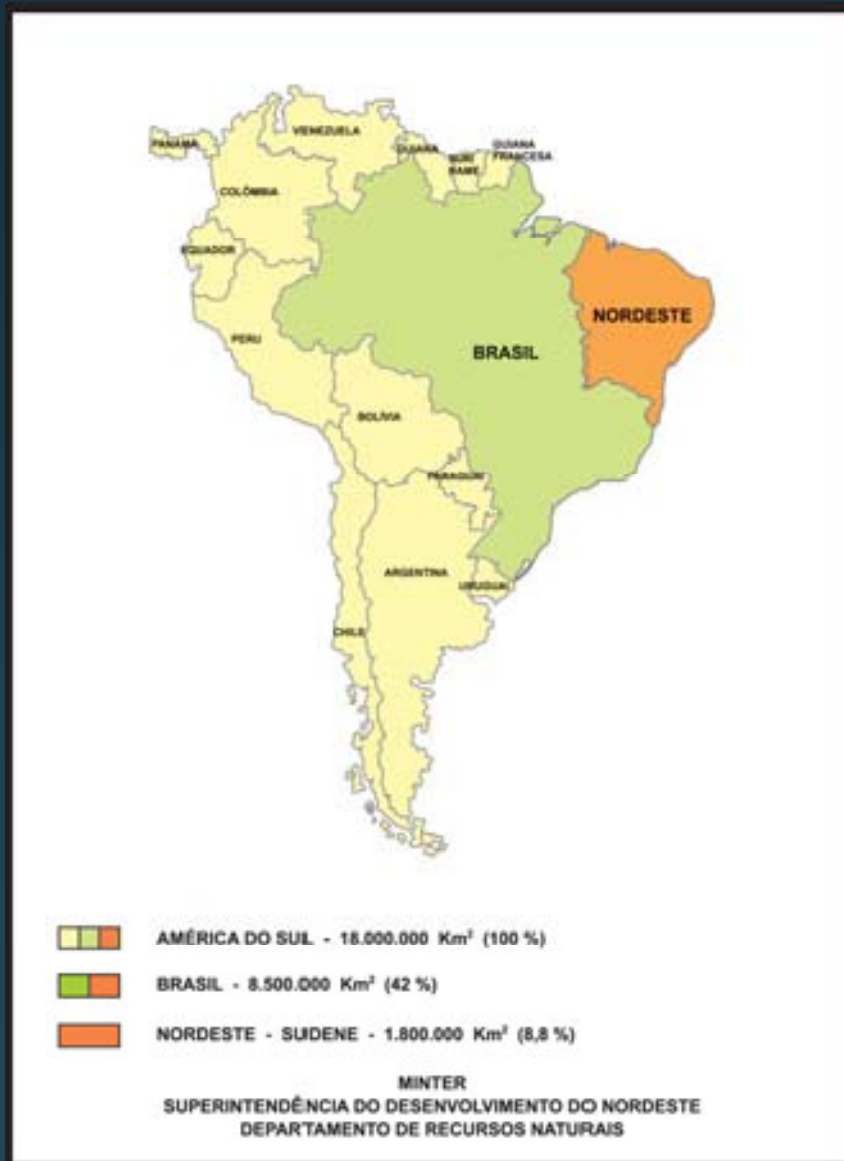


O QUE É QUE A BAHIA TEM ?

A BAHIA TEM PROJETADO E CONSTRUÍDO BARRAGENS USANDO A METODOLOGIA DE CONCRETO COMPACTADO COM ROLO, COM O OBJETIVO DE LEVAR A ÁGUA A SUA POPULAÇÃO, PARA SEU USO E PARA PRODUZIR ALIMENTOS



A BAHIA LOCALIZA-SE NO NORDESTE DO BRASIL TENDO UMA GRANDE PARTE DE SEU TERRITÓRIO SITUADA NO SEM-ÁRIDO BRASILEIRO



2/3 DA BAHIA ESTÁ NO SEMI-ÁRIDO

- O Estado da BAHIA, tem uma área territorial de 560 mil km², e destes, 360 mil km² estão localizados na região do semi-árido.
- Uma rápida comparação populacional e territorial da região do semi-árido da BAHIA com alguns países:

LOCAL	ÁREA (km ²)	POPULAÇÃO (milhões)
SEMI-ARIDO NA BAHIA	360 MIL	6,9
ESPANHA	504 MIL	45,0
FRANÇA	551 MIL	61,5
ALEMANHA	357 MIL	82,5
CHILE	756 MIL	15,1
PARAGUAI	406 MIL	6,2

SEMI-ÁRIDO

- Do ponto de vista climático, o semi-árido é caracterizado pelo balanço hídrico negativo, resultante de precipitações médias anuais iguais ou inferiores a 800 mm, insolação média de 2.800 h / ano, temperaturas médias anuais de 23° a 27° C, evaporação de 2.000 mm / ano e umidade relativa do ar média em torno de 50%.



SEMI-ÁRIDO

- **Caracteriza-se também por forte insolação, regime de chuvas marcado pela escassez, irregularidade e concentração das precipitações num curto período, de apenas três meses.**
- **E em função da baixa capacidade de retenção de água no solo, o regime do rio é temporário.**



SEMI-ÁRIDO

- Os solos rasos do semi-árido são originados principalmente de rochas cristalinas, de baixa permeabilidade.
- As rochas cristalinas formam uma área significativa do semi-árido e também é na maioria das vezes uma boa fundação para uma barragem de concreto.



SEMI-ÁRIDO

- Os solos no semi-árido são arenosos ou areno-argilosos, pobres em matéria orgânica, mas com regular teor de cálcio, magnésio e potássio.

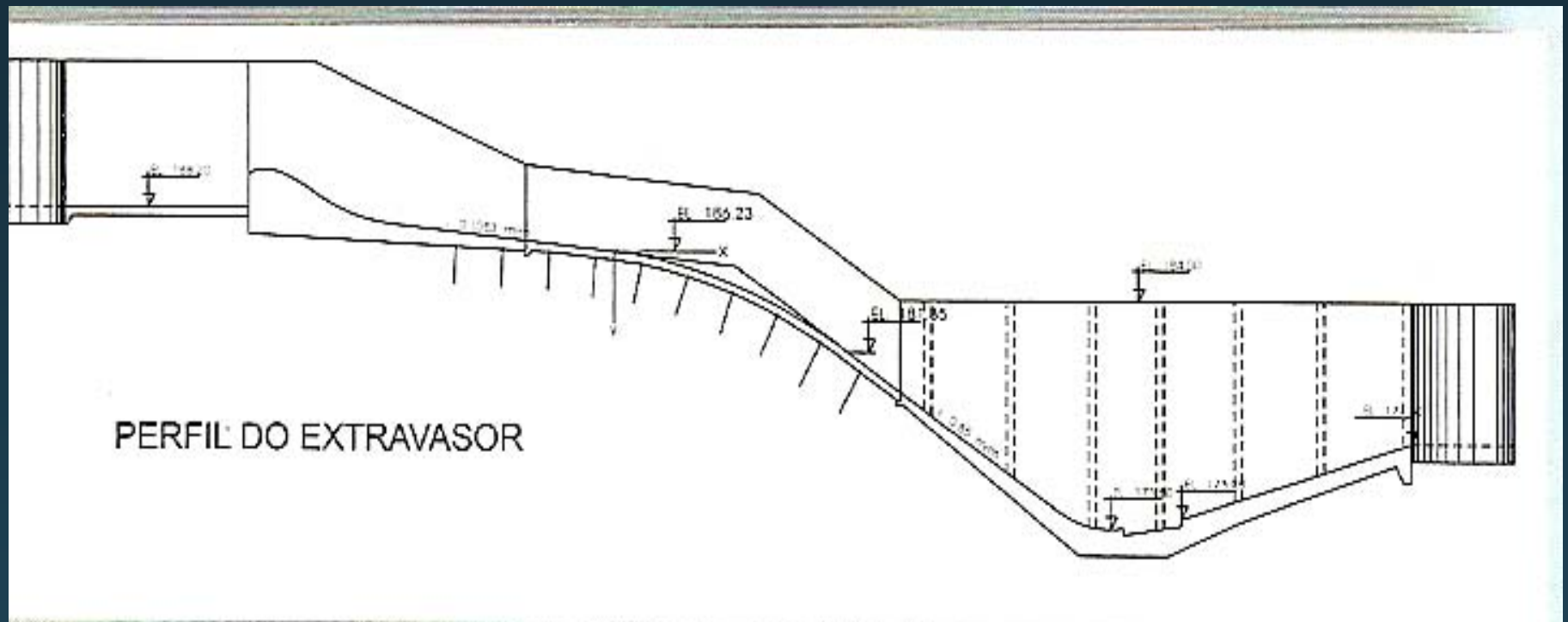


TANQUE DE ABASTECIMENTO - ILHA SÃO JOSÉ - CORONEL JOÃO SÁ (JANEIRO 2007)

GRANDES CHEIAS E POUCA REGULARIZAÇÃO

- Portanto no semi-árido da Bahia, os rios são em sua maioria, constituídos por regimes hidrológicos que secam entre abril e novembro, tendo uma baixa vazão regularizada, e no período de chuvas tem vazões de cheias muito elevadas, exigindo estruturas extravasoras de grandes dimensões.
- **As estruturas extravasoras em uma barragem de terra, são projetadas na sua ombreira, sendo normalmente revestidas em concreto armado e atirantadas para combater as sub-pressões.**
- O custo de tais estruturas já inviabilizou muitas barragens.

EXTRAVASOR LATERAL EM UMA BARRAGEM DE TERRA

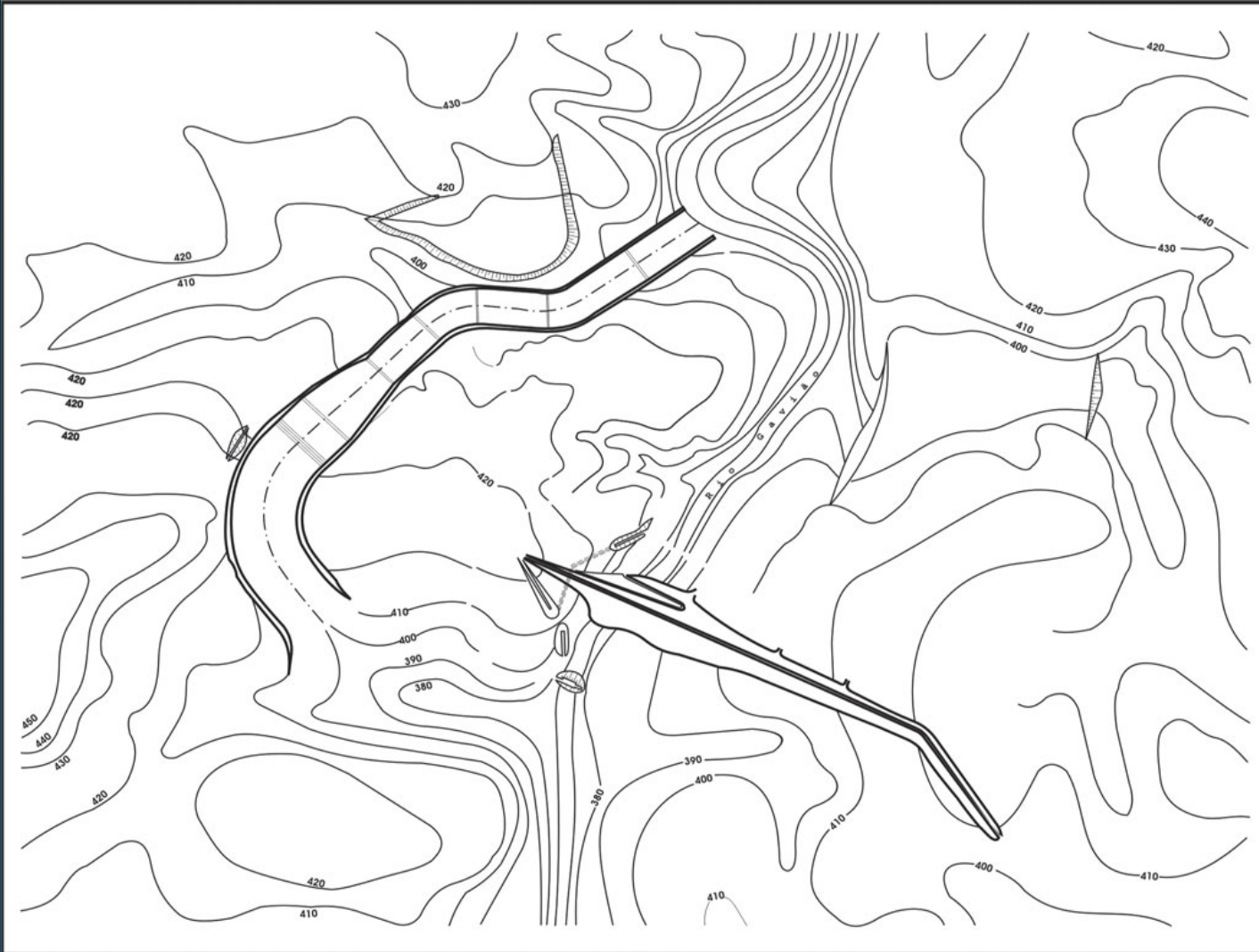


O EXTRAVASOR LATERAL EM UMA BARRAGEM DE TERRA, NO SEMI-ÁRIDO, COSTUMA TER GRANDES LARGURAS E CONSEQUENTEMENTE CUSTOS ENORMES

Viabilidade de barragens antes do CCR

- O preço do concreto convencional, ou concreto massa, inviabilizava o projeto das barragens tipo gravidade
- O projetista de barragens aqui na Bahia, só tinha uma saída, procurar um local para implantar o extravasor fora do maciço da barragem, de modo a não revestir grandes extensões em concreto, e simplesmente escavar um canal em forma de degraus, e em rocha, para viabilizar a barragem

ESTRAVASOR ESCAVADO EM ROCHA



BARRAGEM DE ENROCAMENTO VIABILIZADA COM EXTRAVASOR ESCAVADO EM ROCHA E COM APROVEITAMENTO DO MATERIAL DE ESCAVAÇÃO PARA APLICAÇÃO NA BARRAGEM

PORQUE BARRAGEM EM CCR?

- A metodologia do concreto compactado a rolo fez o preço do m³ do concreto, usado nas barragens do tipo gravidade, reduzir de forma significativa, e esse tipo de barragem passou a ganhar com folga nos cotejos econômicos das alternativas de barragem estudadas.
- Vantagem adicional = sua velocidade de construção.

PORQUE BARRAGEM EM CCR?

Permite que o extravasor seja diretamente posicionado sobre o maciço da barragem e no próprio leito do rio reduzindo o custo do extravasor, e conseqüentemente o da obra.



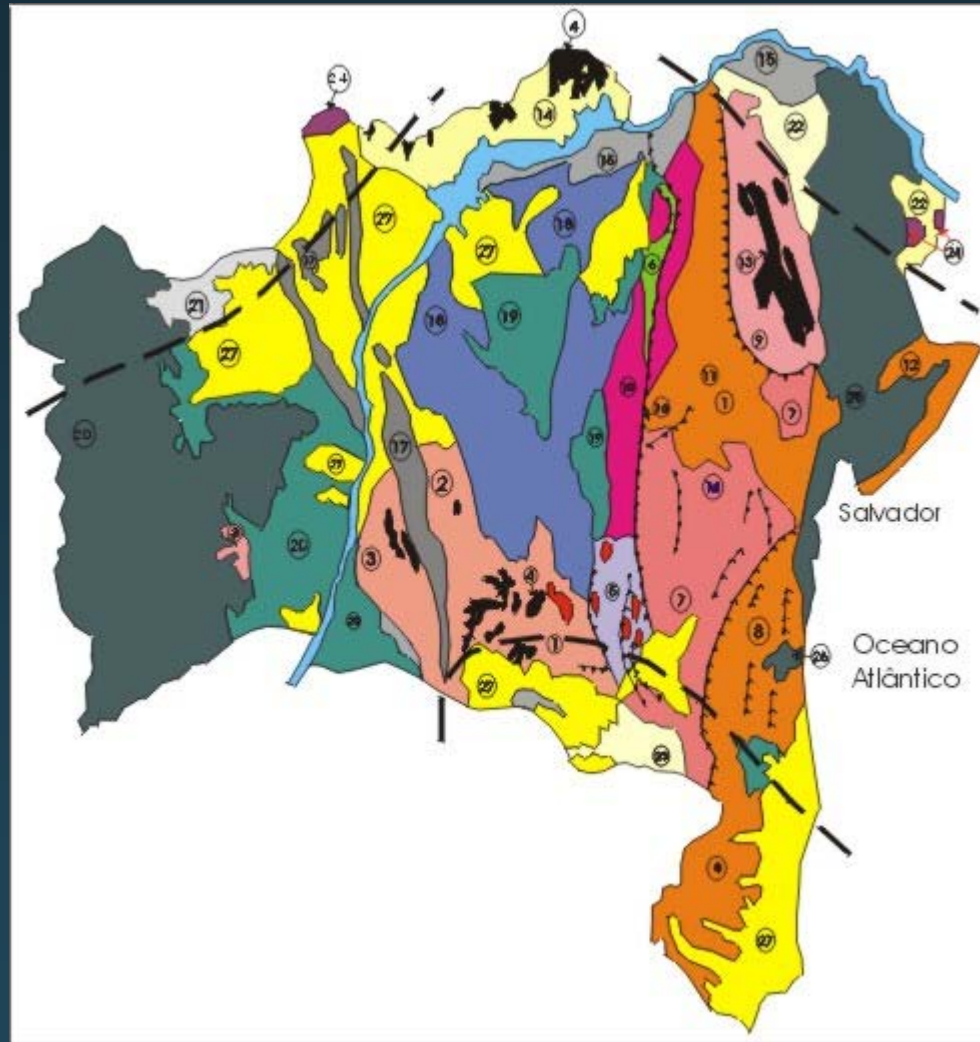
BENEFÍCIOS NA APLICAÇÃO DESTE MÉTODO NA BAHIA

- *Disponibilidade dos materiais naturais nas proximidades das obras; Pode-se utilizar : Cascalhos naturais ou britados; Britas provenientes de escavações obrigatórias; Areias naturais, ou provenientes da britagem*
- **Maior velocidade na construção da barragem, antecipando os benefícios esperados pela obra, e diminuindo as despesas indiretas do construtor e seus custos.**
- **Menor custo quando comparado com concreto massa ou com a maioria dos arranjos envolvendo extravasores em concreto armado**

BENEFÍCIOS NA APLICAÇÃO DESTE MÉTODO NA BAHIA

- **Maior resistência ao galgamento**
- **Possibilita a viabilidade de um número bem maior de barragens, beneficiando com isso uma população ainda maior e acima de tudo contribuindo para uma mudança no desenvolvimento da região do semi-árido baiano**

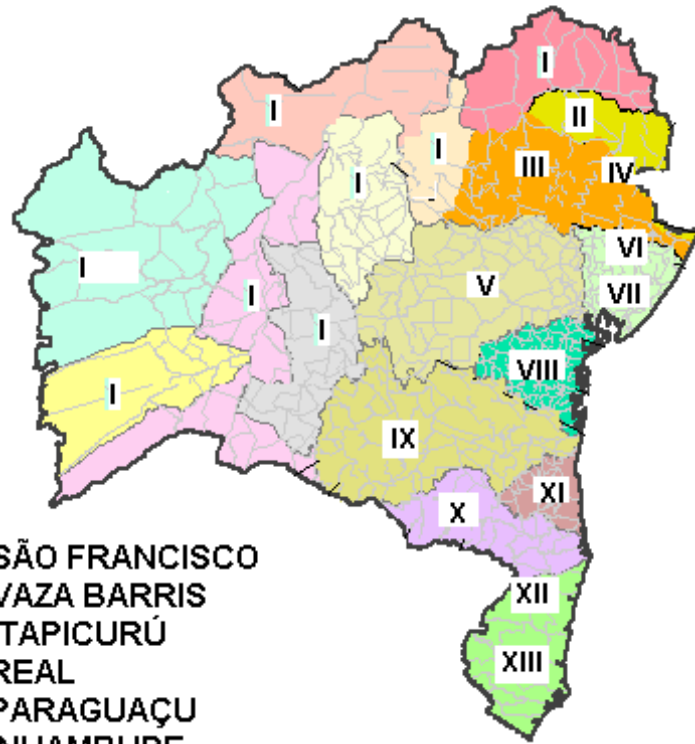
MEIO FÍSICO FAVORÁVEL A IMPLANTAÇÃO DE BARRAGENS DE CONCRETO



CODICIONANTES GEOLÓGICOS

POTENCIAL HÍDRICO FAVORÁVEL A BARRAGENS

REGIÕES ADMINISTRATIVA DA ÁGUA

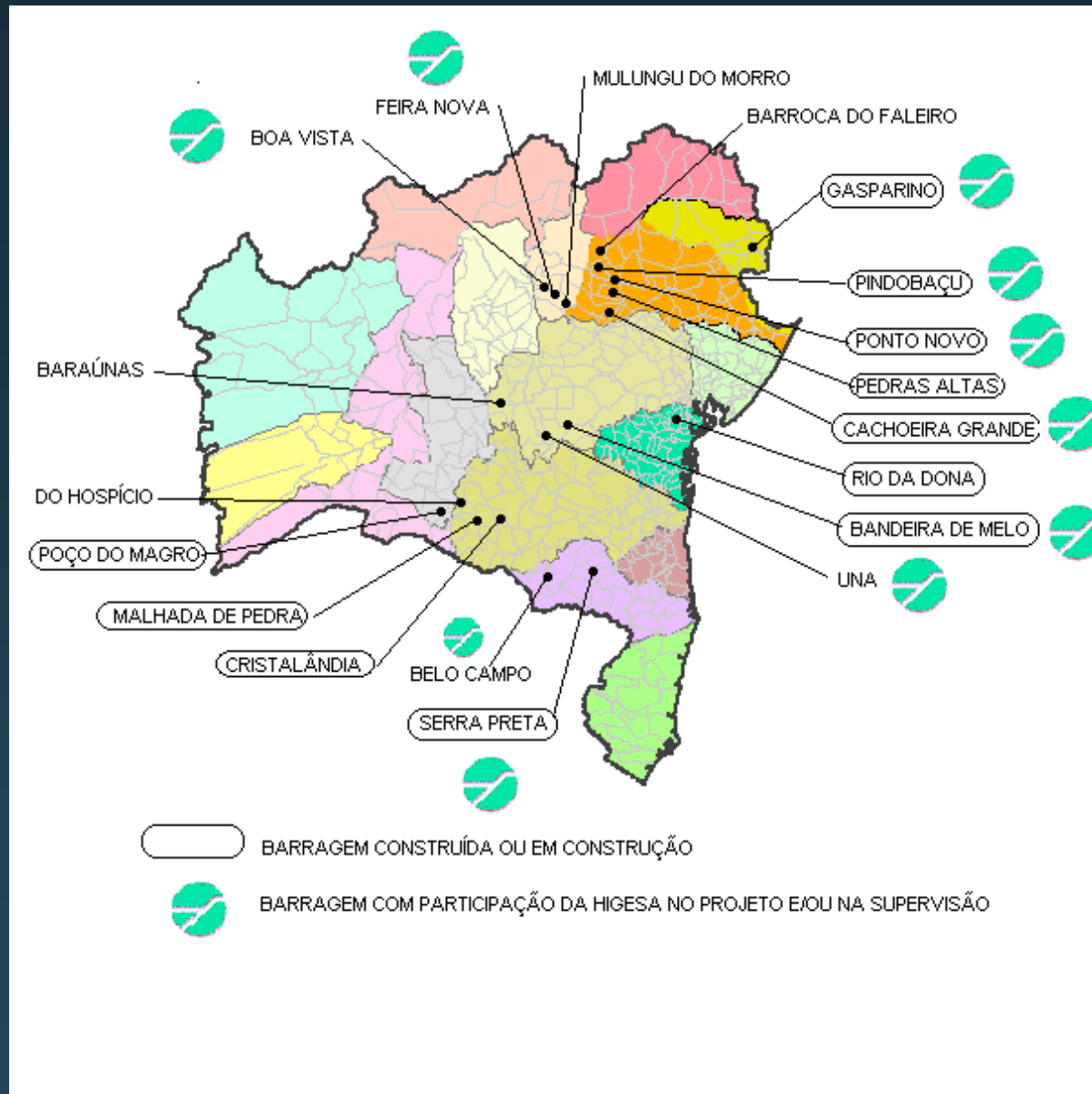


- I - RIO SÃO FRANCISCO
- II - RIO VAZA BARRIS
- III- RIO ITAPICURÚ
- IV- RIO REAL
- V -RIO PARAGUAÇU
- VI- RIO INHAMBUPE
- VII-RECÔNCAVO NORTE
- VIII-RECÔNCAVO SUL
- IX -RIO DE CONTAS
- X -RIO PARDO
- XI -LESTE
- XII-JEQUITINHONHA
- XIII-EXTREMO SUL

BARRAGEM EM CCR NA BAHIA

- Foram projetadas na Bahia, entre 1997 e 2008, com finalidade de abastecimento de água e irrigação, 18 barragens com uso da metodologia CCR.
- 12 dessas já foram construídas ou estão em construção. Isto indica que pelo menos 66% dos projetos já foram aprovados.

BARRAGEM EM CCR NA BAHIA



BARRAGEM EM CCR NA BAHIA

INÍCIO NA BAHIA

- **A metodologia de concreto compactado com rolo (CCR), foi utilizada pela primeira vez na Bahia, na construção das barragens de Rio da Dona no município de Santo Antônio de Jesus em e na barragem Malhada de Pedras, no município do mesmo nome. (1997)**
- **As duas barragens foram construídas com a finalidade de abastecimento de água, tendo como proprietária a EMBASA.**
- **Ainda em 1997 foi projetada a barragem de Ponto Novo com seu extravasor, localizado no centro da barragem, utilizando-se a tecnologia da barragem em CCR, com uso de galeria de injeções e drenagem, no interior do maciço,**

BARRAGEM EM CCR NA BAHIA

BARRAGEM RIO DA DONA

- - Altura de 12m
- - Volume do maciço de 15.018m³
- - Pico de concretagem foi de 50m³/hora
- - Uso de usina de solos (pug-mill) do tipo VSC-2
- - Uso de caminhões basculantes simples
- - Forma de madeira revestida com zinco na face hidráulica de jusante
- - CCR compactado com rolo liso vibratório CA-25
- - Consumos de 75 Kg e de 100 kg de cimento por m³ de CCR
- - Densidade específica de 2450Kg/m³
- - Resistência característica de 12,8 Mpa aos 90 dias
- - Altura das camadas de 30 cm



BARRAGEM EM CCR NA BAHIA

BARRAGEM MALHADA DE PEDRAS

- - Altura de 9m
- - Volume do maciço de 8.554m³
- - Pico de concretagem foi de 200m³/dia
- - Uso de 4 betoneiras de 580 litros
- - Uso de caminhões basculantes simples e caminhonetes
- - Forma plastificada na face hidráulica de jusante
- - Consumo de 100 Kg de cimento por m³ de CCR
- - Altura das camadas de 30 cm

BARRAGEM EM CCR NA BAHIA

BARRAGEM DE PONTO NOVO

Cliente: CERB

Localização: Ponto Novo / BA

Rio: Itapicuru-açu

Finalidades: Irrigação e
Abastecimento

Volume do Reservatório: 39,6
hm³

Vazão Regularizada (90%):
5,083m³/s

Tipo de Barramento:
CCR/Terra

Altura Máxima do
Barramento: 25,5m

Extensão do Coroamento do
Barramento: 1.010m

Volume do Maciço em
Concreto: 89.489m³

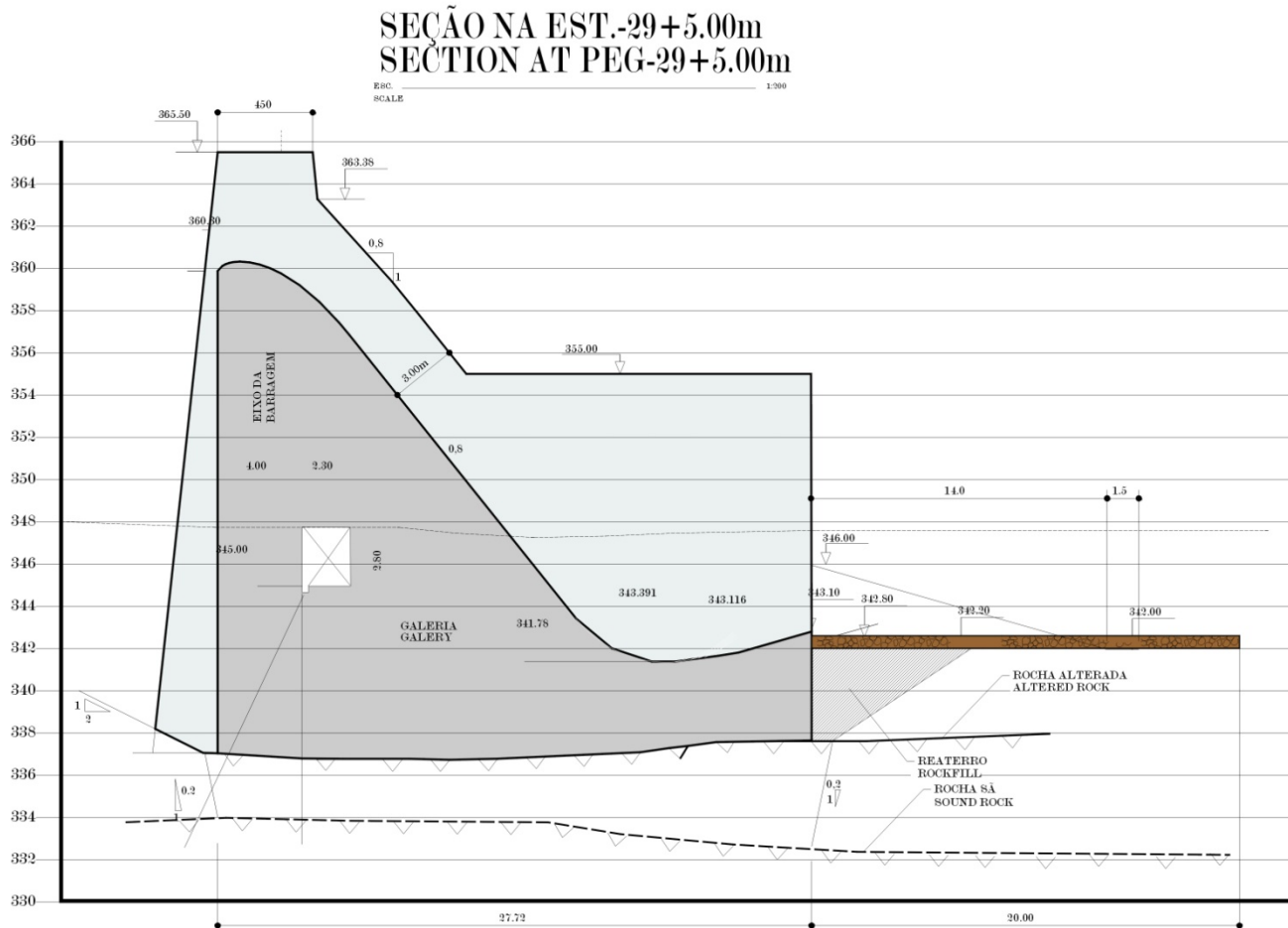


EXTRAVASOR DA BARRAGEM DE PONTO NOVO



- Localização : centro do vale;
- Cota da soleira vertente : 360,30m;
- Vazão de projeto : $2386,9\text{m}^3/\text{s}$; $H_o = 3,64\text{m}$; $Tr = 1000$ anos;
- Vazão máxima : $3333,8\text{m}^3/\text{s}$; $H_o = 4,46\text{m}$; $Tr = 10000$ anos;
- Largura do extravasor : 160 metros; $q_{\text{proj}} = 14,9\text{m}^3/\text{s}/\text{m}$
- Componentes : Canal de Aproximação, Vertedor com perfil Creager de soleira livre, Canal de Queda (Rápido), Bacia de Dissipação (tipo Roller Bucket), Canal de Restituição;**
- Roller Bucket : $R = 5,50\text{m}$; $Z_{\text{inv}} = 341,78\text{m}$;
- Canal Restituição : Trapezoidal, Enroc./Rocha;

BARRAGEM DE PONTO NOVO



TOMADA D'ÁGUA/DESCARGA DE FUNDO

Elementos Componentes :

Torre/ Casa de Comando;

Galeria; Tub. Restituição com Válvulas Dispensoras;

Canal de Restituição;

Altura da Torre : 18,95m;

Galeria (x3) :

Finalidade : desvio do rio - fase de execução;

inspeção e operação das tubulações - fase de operação;

Seção Interna : retangular (5,0 m x 3,0 m);

Extensão : ~ 26 m;



Tubulação de Restituição : Ø =1800mm; Duas Válv. Dispensoras : Ø = 800mm;

Tubulação para abastecimento humano : Ø =700mm;

OBRAS DE DESVIO - 1ª FASE

VAZÃO DE DESVIO : 290m³/s ; Tr= 20anos (período seco)

CANAL DE DESVIO :

Seção Trapezoidal : base = 20m

Eextensão : ~ 400m

OBRAS DE DESVIO - 2ª FASE

GALERIAS DE DESVIO (X3) : Seção Retangular : (5,0m x 3,0m)

Eextensão : ~ 26,0m



Vista geral do Canal de Desvio, em operação. Vê-se as ensecadeiras de montante e jusante, as obras das galerias, execução do maciço de terra da ombreira esquerda e as obras de limpeza de fundação do maciço de CCR.



Vista panorâmica da obra. Central de produção de CCR, Limpeza de fundação, Execução de CCR, Execução das Galerias; Execução de Aterro.

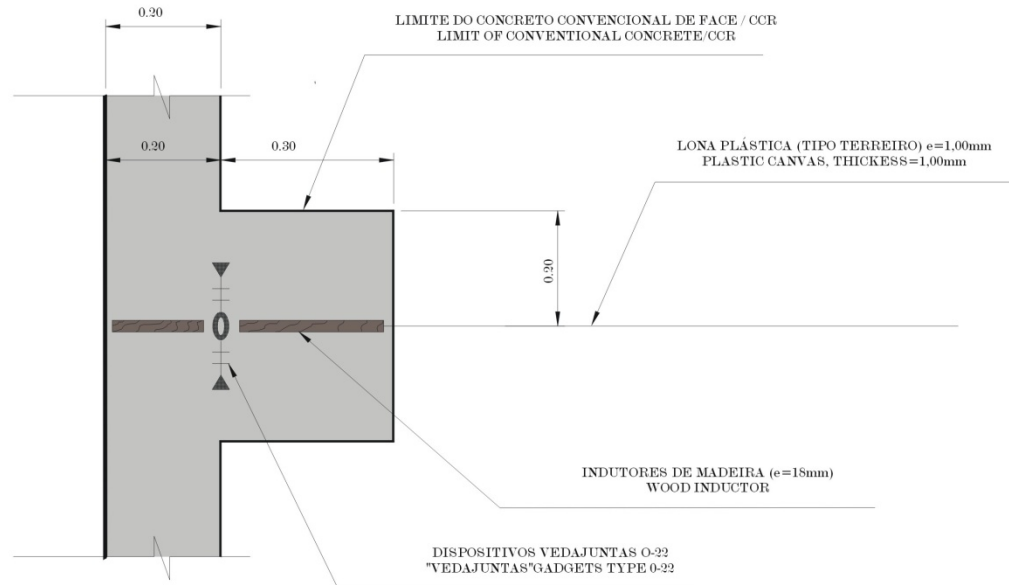


PONTO NOVO - Detalhe do maciço de CCR em execução.

JUNTA DE CONTRAÇÃO EM PONTO NOVO

ESC. 1 : 10
SCALE

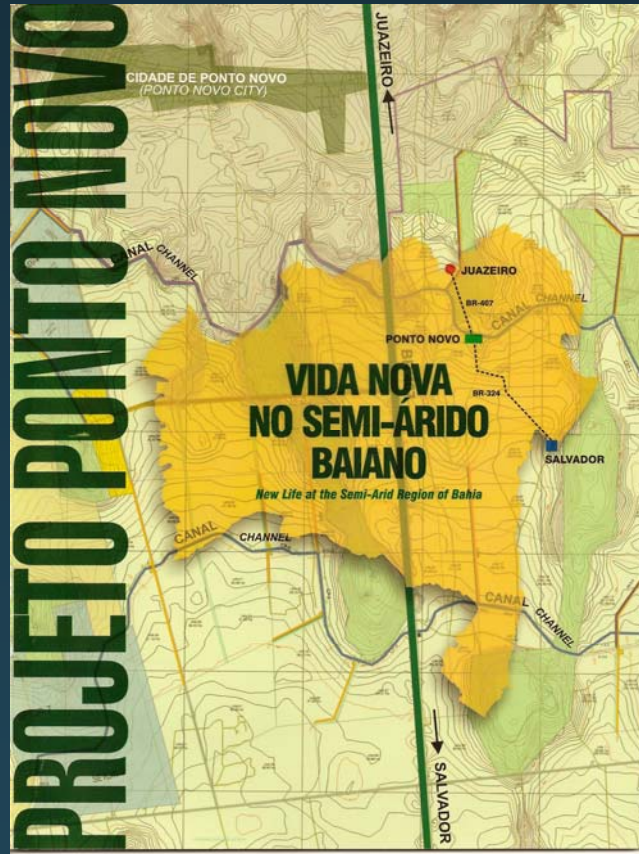
1 : 10





Vista lateral da barragem.

CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



OS REASSENTADOS DE PONTO NOVO



- **Várias casas existentes no local do reservatório da barragem de Ponto Novo, eram de taipa.**



O reassentamento seguiu as normas do Banco Mundial



- As pessoas reassentadas receberam uma casa com sala dois quartos cozinha, banheiro e depósito.
- Receberam uma área de 5 ha, sendo 3ha já irrigados.
- Receberam mudas selecionadas, e assistência técnica ao longo de alguns anos
- Foi criado um distrito de irrigação para apoio



- **Foram construídas uma escola, uma igreja, uma creche e um galpão comunitário.**

O PROJETO FOI IMPLANTADO EM 2 ETAPAS

Agricultura avançada na bacia do rio Itapicuru



- Limite do projeto
- Canal
- Área de apoio
- Preservação Ambiental
- Área de pequenos produtores

- A primeira etapa reassentou os atingidos pelo reservatório da barragem.
- A segunda etapa reassentou os atingidos pela área de implantação do projeto de irrigação

O PROJETO

A localização estratégica, entre Salvador e Juazeiro, às margens da BR-407, as características climáticas do semi-árido, os solos profundos e bem drenados, aliados à disponibilidade de recursos hídricos e à boa infra-estrutura, conferem ao Projeto Ponto Novo vantagens comparativas e competitivas, o que motivou o Governo da Bahia a decidir pela sua implantação.

O Projeto de Irrigação Ponto Novo, com área irrigável de 2.536,57 ha, é composto de 146 lotes para pequenos produtores (área média de 5 ha), 62 lotes para médios produtores (área média de 30 ha) e 1 lote, de 110 ha, para produção de feno de alta qualidade (Pulmão Verde), integrante do Programa Cabra Forte.

A fonte hídrica de suprimento é a barragem de Ponto Novo, com capacidade de acumulação de 40 milhões de metros cúbicos de água. O seu aproveitamento contempla também a piscicultura, a regularização do Rio Itapicuru-Açu e o abastecimento de três sedes municipais e dezenas de vilas e povoados.

Estes empreendimentos receberam investimentos de R\$75,3 milhões, dos quais R\$35,6 milhões na implantação da barragem e R\$39,7 milhões nas obras de irrigação, incluindo uma linha de transmissão com 42 km de extensão e uma subestação com potência instalada de 7,975 MVA.

O PROJETO PONTO NOVO EM NÚMEROS (THE PONTO NOVO PROJECT IN FIGURES)

Área do Projeto (The area of the Project) 3.443,38 ha

Área de Reserva Legal/Preservação Permanente (Area of Legal Reserve/Permanent Preservation) 751,85 ha

DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)	UNIDADE (UNIT)	QUANTITATIVOS (QUANTITATIFS)
Reassentamento (Resettlement)		
1ª etapa - 87 lotes (1st Stage - 87 plots)	ha	435,00
2ª etapa - 59 lotes (2nd Stage - 59 plots)	ha	295,00
Lotes Empresariais - 62 lotes (Corporate Plots - 62)	ha	1851,00
Áreas de Reserva (Reserve Areas)	ha	751,85
Programa Cabra Forte - Pulmão Verde (Cabra Forte Program - Green Lung)	ha	110,53
Estação de Bombeamento (Pumping Station)		
Eb1		
Moto-Bombas de 400 cv (Motor-Pumps of 400 hp)	un	6,00
Vazão Total (Total Flow)	l/s	2.760,00
Eb2		
Moto-Bombas de 150 cv (Motor-Pumps of 150 hp)	un	6,00
Vazão Total (Total Flow)	l/s	1.680,00
Canais de Gravidade (Gravity Channels)		
Comprimento Total (Total Length)	m	18.976,00

Adutora de Recalque (Pressure Pipes)	
AR-1 (2) Tubulações Ferro Fundido (Casted iron pipes) DN 1.000 mm.....m	1.346,00
AR-2 (2) Tubulações Ferro Fundido (Casted iron pipes) DN 700 mm.....m	970,00
Chaminé de Equilíbrio (Balance Chimney)	
AR-01 28,50m/h x O 3,60m	un1,00
AR-02 17,12/h x o 3,98m.....	un1,00
Estação de Pressurização (Pressurization Station)	
3 Bombas (3 Pumps) DD 75 kv	un2,00
Sistema de Eletrificação (Electrification System)	
Alta Tensão (High Voltage) 13,8 kv	km34,00
Sistema Viário (Road System)	
Caminho de Serviços (Service Roads).....	km45,00
Investimento (em milhões) (Investment (in millions))	
Total 1ª etapa (Total 1st stage)	
BIRD.....	R\$3,55
Governo do Estado (State Government).....	R\$6,64
Total 2ª etapa (Total 2nd stage)	
BIRD	R\$12,64
Governo do Estado (State Government).....	R\$16,90
Total 1ª e 2ª etapas (Total 1st and 2nd stages)	
BIRD	R\$16,19
Governo do Estado (State Government).....	R\$23,54
Total Geral (Lump sum)	R\$39,73

As bananas de Ponto Novo hoje são consumidas nos mercados de Salvador



BARRAGEM DE PINDOBAÇU

Cliente: CERB

Localização: Pindobaçu / BA

Rio: Itapicuru-açu

**Finalidades: Irrigação e
Abastecimento**

Volume do Reservatório: 16,88Hm³

**Vazão Regularizada (90%):
1,89m³/s**

Tipo de Barramento: CCR

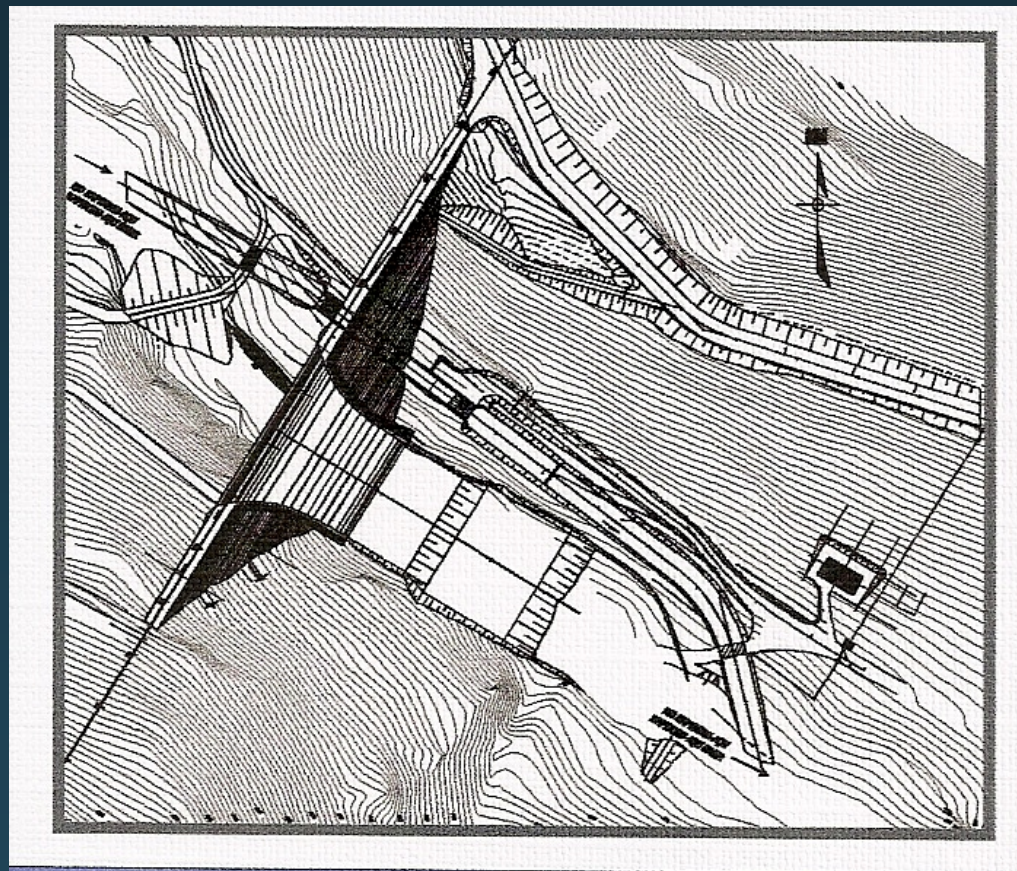
**Altura Máxima do Barramento:
46m**

**Extensão do Coroamento do
Barramento: 209m**

**Volume do Maciço em Concreto:
90.500m³/s**

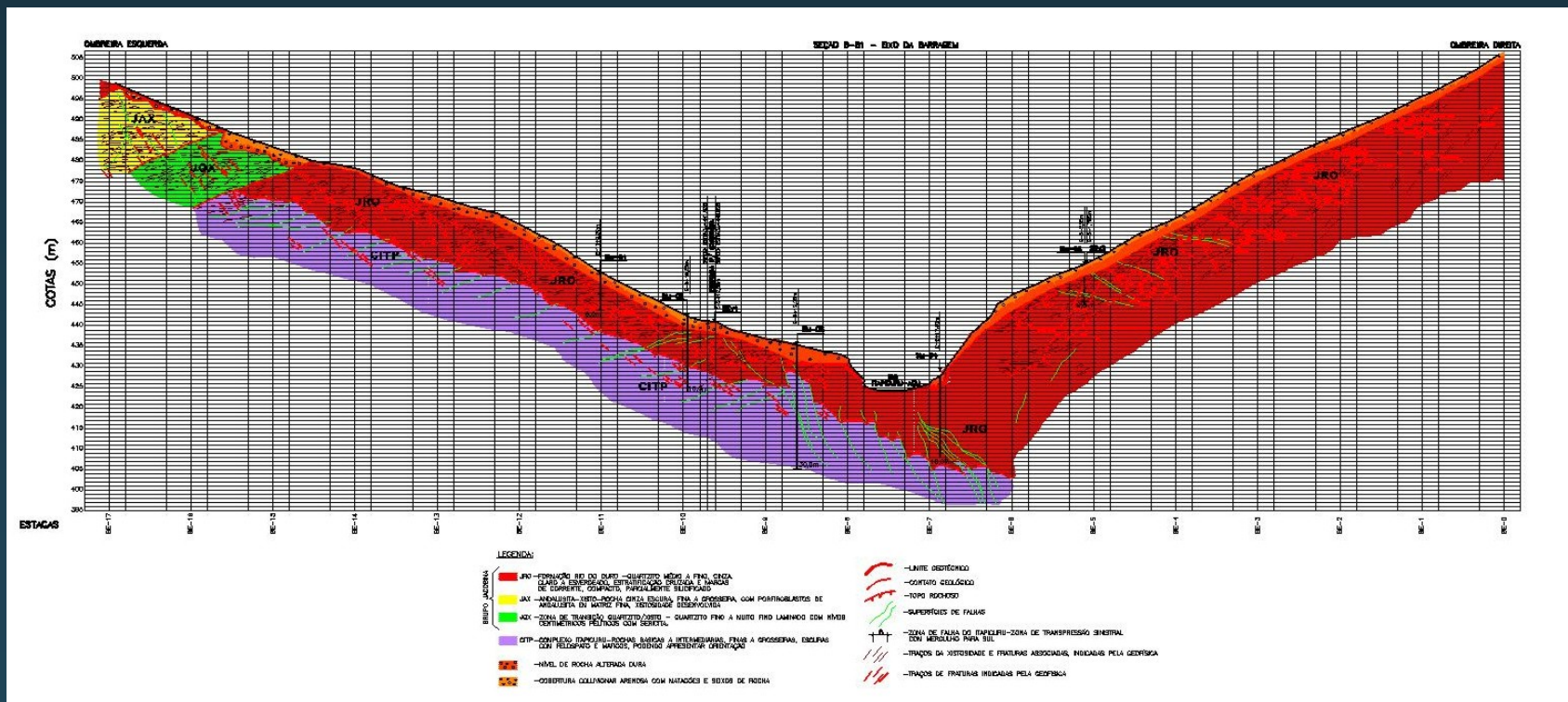
**Vazão do Extravasor (Tr=1000
anos): 1.099 m³/s**

(Tr=10.000 anos): 1880,69 m³/s



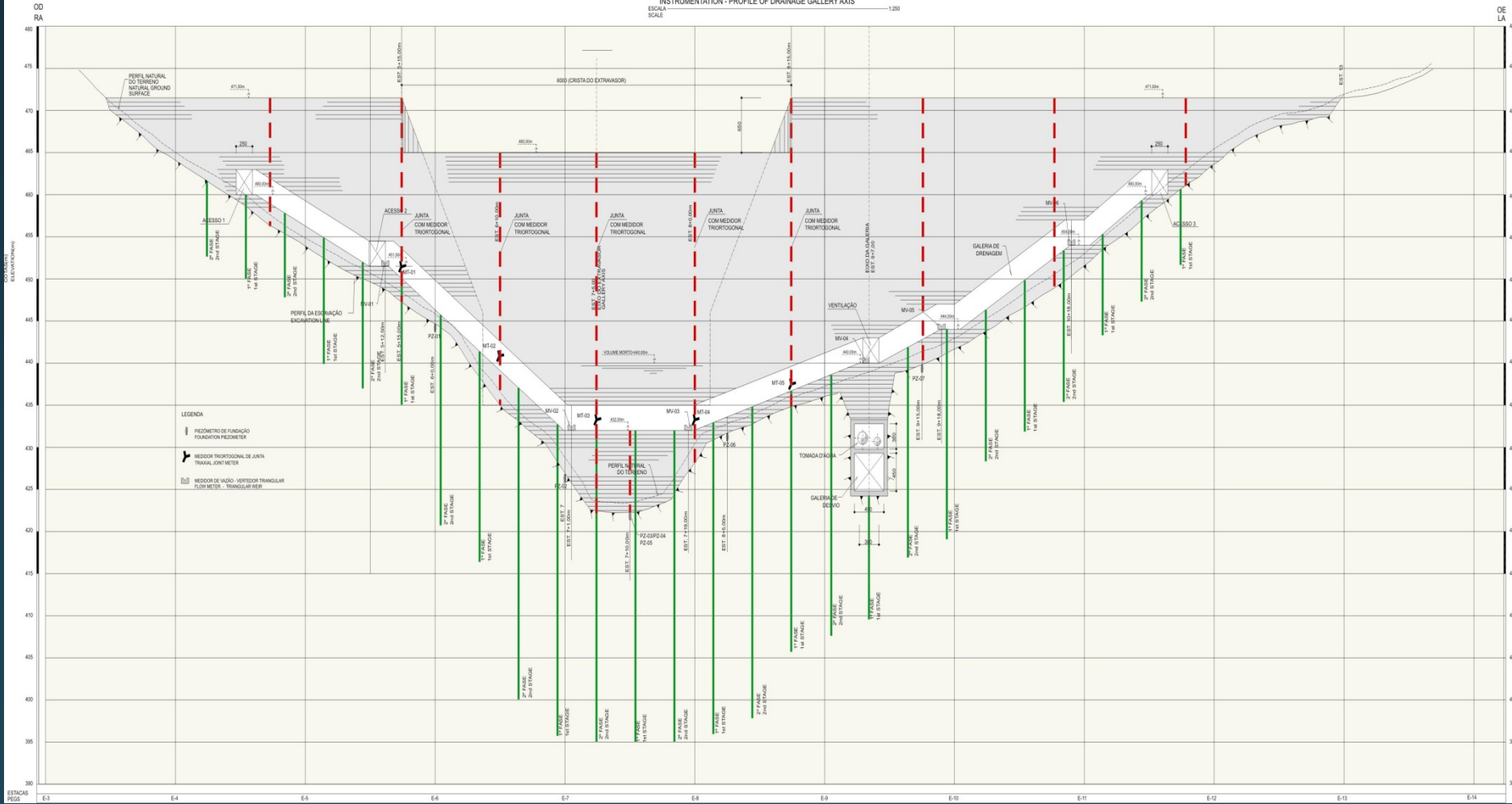
ASPECTOS DE PROJETO

PERFIL GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO



BARRAGEM DE PINDOBAÇU

INSTRUMENTAÇÃO - PERFIL NO EIXO DA GALERIA DE DRENAGEM
 INSTRUMENTATION - PROFILE OF DRAINAGE GALLERY AXIS
 ESCALA / SCALE: 1:200



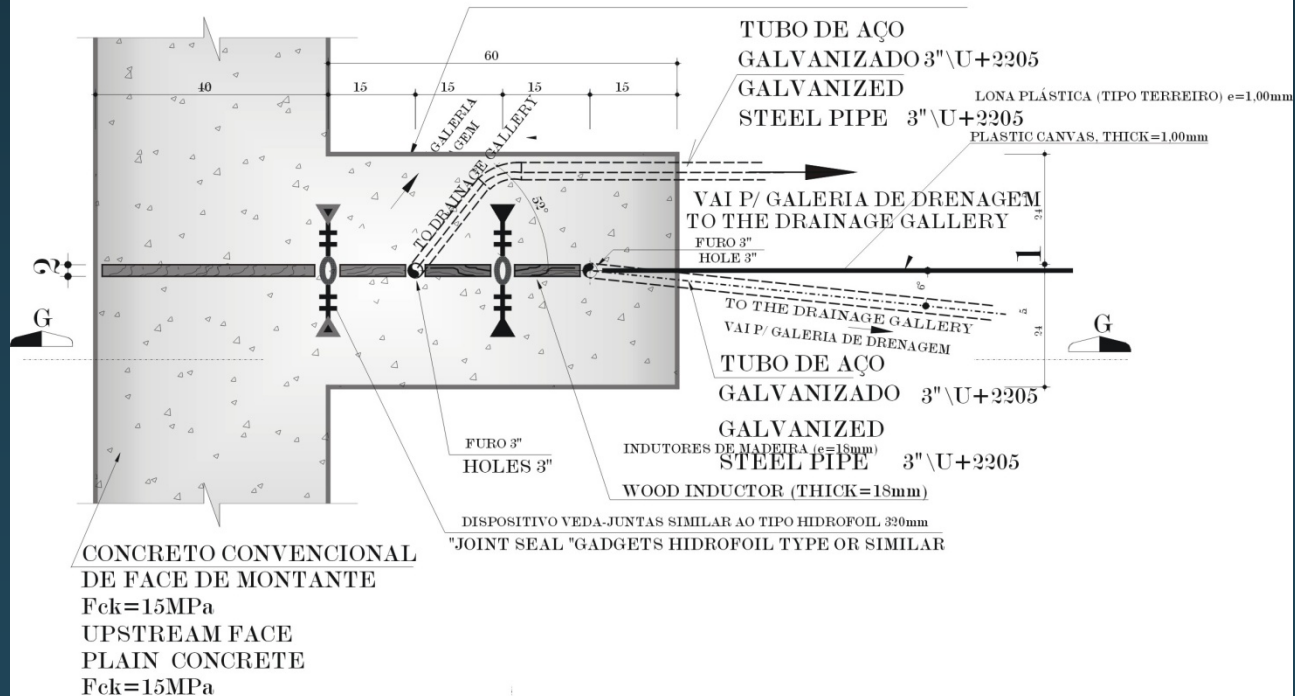
BARRAGEM DE PINDOBAÇU

DETALHE - 8 (TÍPICO) DETAIL - 8 (TYPICAL)

SEM _____ ESCALA
NOT TO _____ SCALE

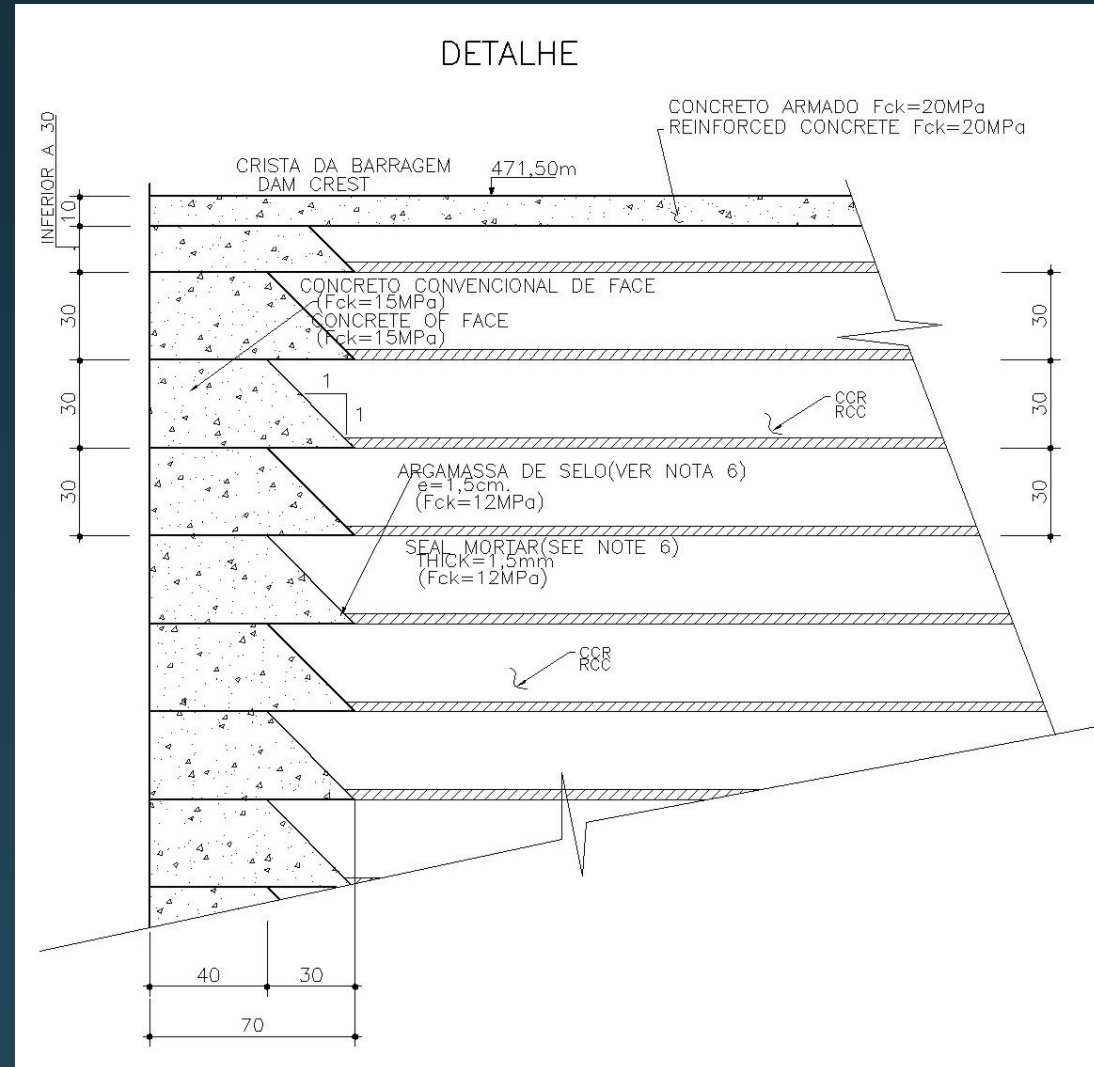
PLANTA PLAN

LIMITE DO CONCRETO CONVENCIONAL DE FACE / CCR
PLAIN CONCRETE/RCC LIMIT



ASPECTOS DE PROJETO

- Altura das camadas e argamassa de ligação



Camadas com altura de 30cm.



- Vista de Jusante da barragem de Pindobaçu

Barragem de Pindobaçu – vista de montante



BARRAGEM DE BANDEIRA DE MELO

Cliente: CERB

Localização: Itaetê/Ba.

Rio: Paraguaçu

Finalidades: Irrigação e Abastecimento

Volume do Reservatório 121,7 Hm³

Vazão regularizada (90%): 18,18m³/s

Tipo de Barramento:

Gravidade em CCR e

de Terra na Ombreira Esquerda

Altura máxima do Barramento: 20m

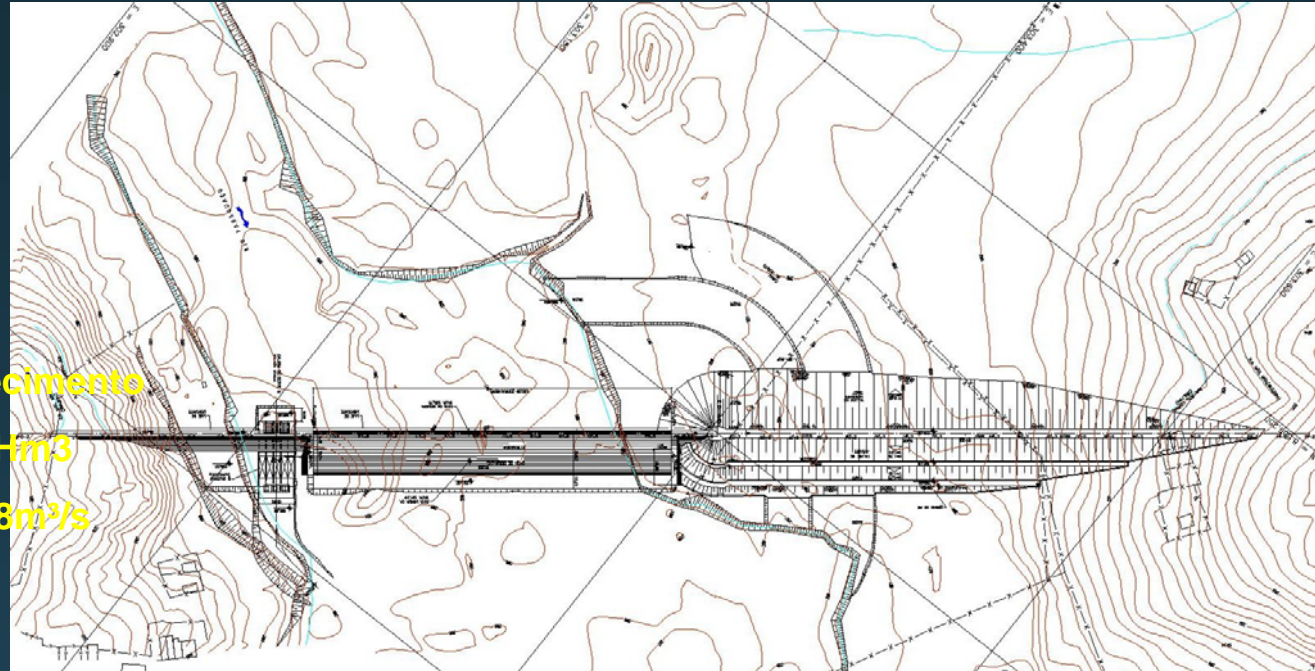
Extensão do Coroamento do Barramento: 880m

Volume do Maciço em Concreto 44,235 m³

Volume do Maciço em Terra: 66,629 m³

Vazão do Extravador (Tr=1000 anos) 2,033 m³/s

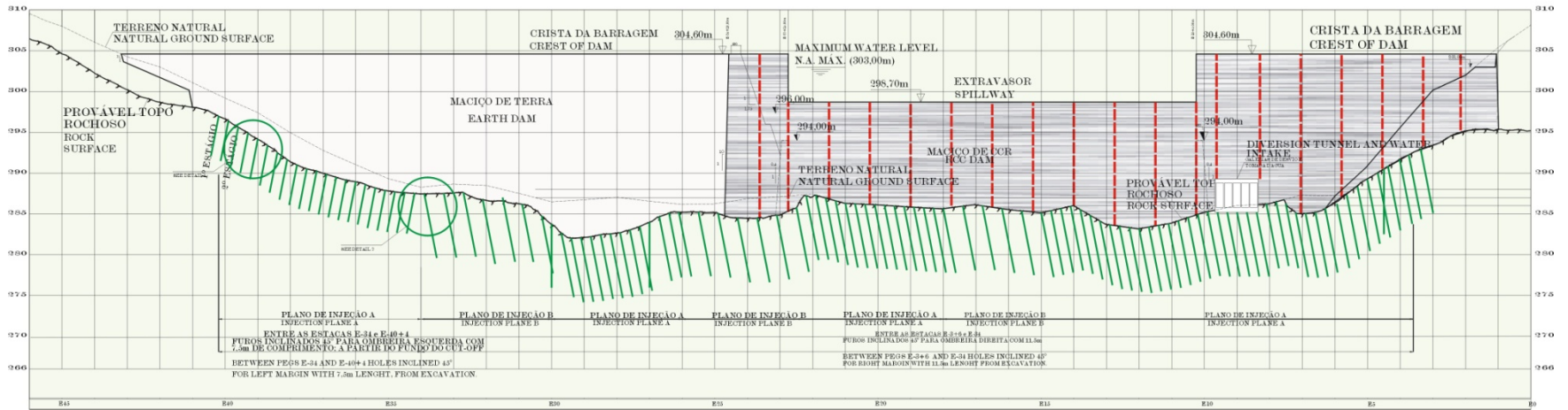
(Tr=10.000 anos) 2.566 m³/s



BARRAGEM DE BANDEIRA DE MELO

PERFIL LONGITUDINAL LONGITUDINAL PROFILE

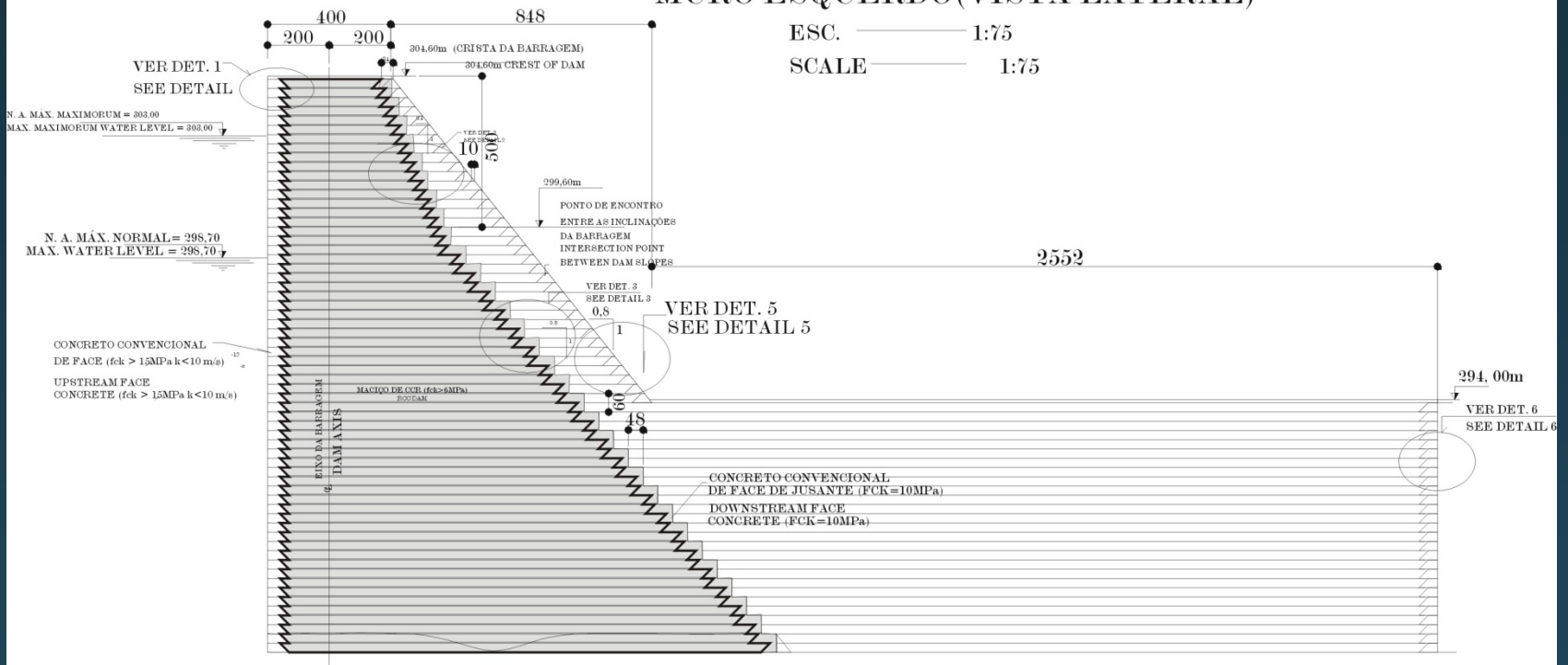
ESC. HOR. 1:1000
ESC. VER. 1:300



BARRAGEM DE BANDEIRA DE MELO

MURO ESQUERDO (VISTA LATERAL)

ESC. ——— 1:75
SCALE ——— 1:75





Barragem Bandeira de Melo

ASPECTOS CONSTRUTIVOS DE BARRAGENS COM CCR

BARRAGEM DE BANDEIRA DE MELO



**Barragem de CCR em construção -
vista da praça de trabalho**



**Barragem de CCR em construção
da forma do lado
do reservatório (montante)**



**Barragem de CCR em construção vista do
lado de jusante**

ASPECTOS CONSTRUTIVOS DE BARRAGENS COM CCR

BARRAGEM DE BANDEIRA DE MELO



Lançamento de concreto convencional na face de montante



Aplicação de concreto convencional no paramento de jusante



Aplicação de argamassa na ligação entre camadas de CCR



Lançamento de CCR com caminhão fora-de-estrada



Espalhamento de CCR com trator de esteiras



Vista da etapa de compactação



Barragem de Bandeira de Melo em operação

BARRAGEM EM CCR NA BAHIA

ORDEM	NOME	PROPRIETÁRIO	ALTURA (m)	COMPRIMENTO (m)	VOLUME (X 10 ³ m ³)			TEOR DE CIMENTO NO CCR (Kg/m ³)	SITUAÇÃO
					RCC	CVC	TOTAL		
1	MALHADA DE PEDRAS	EMBASA	9,00	159,00	9			100	CONSTRUÍDA
2	RIO DA DONA	EMBASA	12,00	156,00	12	3	15	100 75	CONSTRUÍDA
3	PONTO NOVO	CERB	25,50	266,00	90	15	105	90	CONSTRUÍDA
4	PEDRAS ALTAS	CERB	24,18	220,00	42	18	60	80	CONSTRUÍDA
5	CACHOEIRA GRANDE	CERB	16,00	225,00	15				CONSTRUÍDA
6	POÇO DO MAGRO	CODEVASF	29,00	540,00	58	10	68	80 70	CONSTRUÍDA
7	PINDOBAÇU	CERB	45,00	191,00	75	10	85	70	CONSTRUÍDA
8	BANDEIRA DE MELO	CERB	20,00	320,00	75	12	87	85 80	CONSTRUÍDA
9	SERRA PRETA	EMBASA	34,00	154,00	44	7	51	80	EM CONSTRUÇÃO
10	CRISTALÂNDIA	EMBASA	18,00	337,00					EM CONSTRUÇÃO
11	GASPARINO	PREFEITURA MUNICIPAL CORONEL JOÃO SÁ	28,00	1.000,00	130				EM CONSTRUÇÃO
12	MULUNGU DO MORRO	EMBASA	15,50	156,00	13				EM CONSTRUÇÃO

BARRAGEM CONSTRUÍDAS EM CCR

- **Alguns Números na Bahia**

Item	Barragem	Dimensão
Maior altura	Pindobaçu	45m
Maior volume de CCR	Ponto Novo	89.000 m ³
Menor consumo de aglomerante	Pindobaçu Poço do Magro	70 kg/m ³
Maior extensão de coroamento em CCR	Poço do Magro	540 m
Pioneira no uso de CCR, em Projeto de Barragem na Bahia	Rio da Dona e Malhada de Pedras	1997

BARRAGEM EM CCR

Grande Benefício:

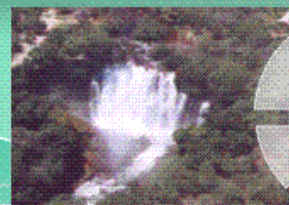
- **Possibilita a viabilidade de um número bem maior de barragens, beneficiando com isso uma grande população e acima de tudo contribuindo para uma mudança no desenvolvimento da região do semi-árido baiano!**

ÁREAS DE ATUAÇÃO:

- Meio Ambiente
- Sistemas de Drenagens
- Resíduos Sólidos
- Recursos Hídricos
- Irrigação
- Barragens e Hidrelétricas
- Geoprocessamento
- Sistemas de Abastecimento de Água
- Sistemas de Esgotamento Sanitário
- Rodovias/Aterros Hidráulicos
- Piscicultura/Carcinocultura
- Contenções e Estabilizações de Encostas
- Industrial

SERVIÇOS:

- Planos Diretores
- Estudos de Impactos Ambientais (EIA/ RIMA)
- Pareceres Técnicos
- Estudos de Viabilidade
- Anteprojetos, Projetos Básicos e Executivos
- Gerenciamentos, Supervisões e Fiscalizações de Obras
- Inventários
- Levantamentos Topográficos
- Investigações Geotécnicas



HIGESA

CONTATO: Tel: 71 – 3272-3311