

GOVERNO DO ESTADO



**CEARÁ**

AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**  
**SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH**

# ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS BÁSICO DA BARRAGEM CHORÓ EM BEBERIBE

## VOLUME I - Relatório dos Estudos Preliminares

TSA  
PROJETO DE ENGENHARIA LTDA

FORTALEZA- CE  
Março de 1999

GOVERNO DO ESTADO



# GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

## SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

### ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS BÁSICOS DA BARRAGEM CHORÓ, EM BEBERIBE-CE

#### RELATÓRIO DE ESTUDOS PRELIMINARES

Lois 00698 - Plan (X) Scan ( ) Index ( )  
Projeto Nº 0075/B  
Volume 1  
Qtd A4 \_\_\_\_\_ Qtd. A3 \_\_\_\_\_  
Qtd A2 \_\_\_\_\_ Qtd A1 \_\_\_\_\_  
Qtd A0 \_\_\_\_\_ Outros \_\_\_\_\_

GOVERNO DO ESTADO



# GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

## SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

### ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS BÁSICOS DA BARRAGEM CHORÓ, EM BEBERIBE-CE

#### RELATÓRIO DE ESTUDOS PRELIMINARES

## ÍNDICE

## ÍNDICE

<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2. LOCALIZAÇÃO E ACESSO AO LOCAL DA BARRAGEM .....</b>	<b>8</b>
<b>3. PLANEJAMENTO DOS ESTUDOS BÁSICOS.....</b>	<b>11</b>
<b>3.1. Estudos Topográficos.....</b>	<b>12</b>
3 1 1 Levantamento do Eixo Barrável, Sangradouro e Áreas de Empréstimo	12
3 1 2 Levantamento Planialtimétrico da Bacia Hidráulica	15
3 1 3 Transporte de Referência de Nível	15
<b>3.2. Plano de Investigação Geotécnica.....</b>	<b>15</b>
3 2 1 Eixo barrável e Sangradouro	15
3 2 2 Áreas de Empréstimo (Materiais terrosos, arenosos e pétreos)	16
<b>4. MEMORIAL FOTOGRÁFICO.....</b>	<b>20</b>

## APRESENTAÇÃO

## APRESENTAÇÃO

O presente documento compreende o Relatório de Estudos Preliminares do Projeto Básico da Barragem Choró, desenvolvido nos Termos do Contrato nº 01/99, firmado entre a TSA - Projetos de Engenharia Ltda e a SRH - Secretaria de Recursos Hídricos

O projeto faz parte da ampliação da reserva hídrica da região e que deverá atender prioritariamente a adutora da cidade de Beberibe-Ce

## 1. INTRODUÇÃO



## 1. INTRODUÇÃO

O escopo deste relatório apresenta as atividades em andamento no que se refere aos levantamentos topográficos e planejamento das investigações geotécnicas tendo como base estudos topográficos já executados

O sítio da barragem Choró foi definido através de foto interpretação e de visitas técnicas à região

Tendo em vista os estudos realizados até o momento, a barragem propriamente dita deverá ser de terra com um comprimento na faixa de 1 600 metros, interrompida nos trechos do leito principal e braço do rio Choró por 2 sangradouros em perfil tipo Creager com comportas removíveis de madeira. Em função da interferência do aterro da estrada CE-040 o coroamento do maciço terroso deverá estar posicionado no máximo na cota 12

## 2. LOCALIZAÇÃO E ACESSO AO LOCAL DA BARRAGEM

## 2 LOCALIZAÇÃO E ACESSO AO LOCAL DA BARRAGEM

A Barragem Choró, localizada no município de Beberibe-Ce, represará o rio Choró na localidade de Choró-Buriti, que dista aproximadamente 10 km da sede do município de Beberibe e 71 km da cidade de Fortaleza

O acesso ao local se faz partindo de Fortaleza pela rodovia estadual CE-040, chega-se a Cascavel e, em seguida, percorre-se mais 6 km pela mesma rodovia, entrando-se a esquerda por uma estrada municipal carroçável e percorre-se 4 km onde se encontra a ombreira esquerda do futuro barramento

O acesso pela ombreira direita da barragem pode ser feito, tomando-se a esquerda, 4 km após a ponte do rio Choró percorrendo-se aproximadamente 700 m em estrada carroçável, conforme está ilustrado na fig 2 1

O eixo da barragem está definido topograficamente pelas seguintes coordenadas em UTM

- a) Estaca Zero da ombreira esquerda (M1-HE), definido pelas coordenadas N= 9 537 376 e E= 588 853
- b) Estaca 78 da ombreira direita (M2-HD), definido pelas coordenadas N= 9 535 827 e E= 588 830

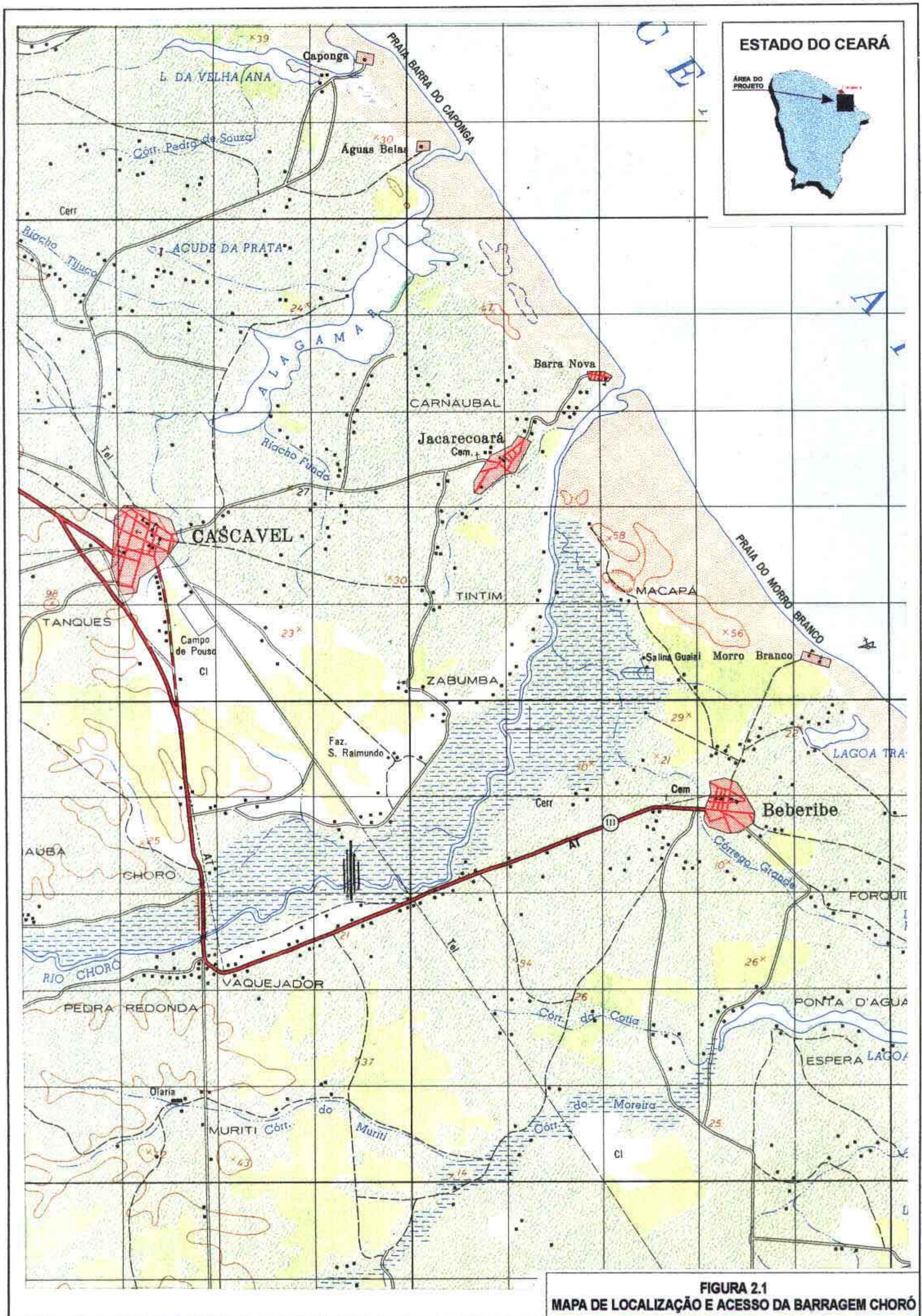


FIGURA 2.1  
 MAPA DE LOCALIZAÇÃO E ACESSO DA BARRAGEM CHORÓ

### **3. PLANEJAMENTO DOS ESTUDOS BÁSICOS**

### 3. PLANEJAMENTO DOS ESTUDOS BÁSICOS

Todos os estudos necessários à elaboração do Projeto Básico da Barragem Choró foram subdivididos em três tópicos principais - Estudos Topográficos, Geológico-Geotécnicos e Hidrológicos e serão apresentados sob a forma de relatório específico e foram planejados conforme descritos a seguir

#### 3.1. Estudos Topográficos

Os estudos topográficos associados à implantação da Barragem Choró já foram concluídos e envolvem levantamentos no eixo barrável, do sangradouro e faixas de domínio, na bacia hidráulica, nas áreas do canal de restituição, no trecho da calha do rio imediatamente a jusante da barragem e nas áreas de empréstimo de materiais de construção

Os trabalhos foram inicialmente programados tomando-se como referência a cartografia existente (Carta da SUDENE na escala 1 100 000 e Cartas do INCRA na escala 1 20 000)

Com base neste mapeamento, e a partir do reconhecimento da área, foi planejado todo o serviço de campo, que foi realizado com base nos métodos da topografia clássica

##### 3.1.1 Levantamento do Eixo Barrável, Sangradouro e Áreas de Empréstimo

O levantamento do eixo barrável, com extensão provável de 1 698 metros, foi iniciado na estaca zero do marco 1, situado na ombreira esquerda, estendendo-se até estaca 84+18,00m do marco 2, na ombreira direita. Foi executado a cada 20 m, devidamente piqueteado com estaqueamento e seções transversais a cada 20m numa faixa de 80 m a jusante e 80 m a montante. Foram utilizados piquetes intermediários nas mudanças de declividade nos barrancos do leito e braço do rio Choró

O sangradouro deverá situar-se nas faixas do leito e braço do rio Choró e, portanto dentro da faixa do levantamento do eixo barrável

O perfil do Eixo Barrável é mostrado na figura a seguir

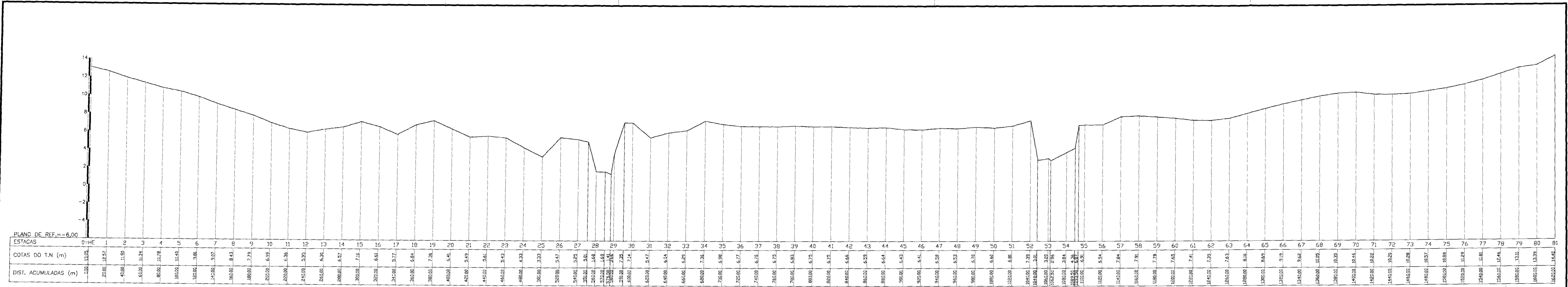
As jazidas ainda estão sendo identificadas e estudadas e deverão ter suas localizações geometricamente amarradas ao eixo da barragem e apresentadas em planta

Para o levantamento do eixo barrável e áreas de empréstimo foram utilizados os seguintes instrumentos

- Teodolito Wild T1A, com precisão de 20", lendo 5",
- Trena *fiberglass*, aferida,
- Balizadas de orientação no eixo,
- Piquetes confeccionados com madeira da região, com mais ou menos 5cm de diâmetro e 10 a 15 cm de comprimento, utilizados com a finalidade de materializar todos os pontos levantados,
- Estacas testemunhas dos piquetes, também em madeira da região, apresentado 4 cm de diâmetro 30 a 45 cm de comprimento, com uso de tinta cor vermelha para indicação do ponto implantado
- Os marco de partida para a obtenção da planimetria da área em estudo foram os de denominação M1-HD e M2-HE,
- A referência de nível utilizada foi a RN 1614-J (IBGE), com cota 13.887 m

Os equipamentos utilizados durante os nivelamentos foram os seguintes

- 2 níveis modelo NA-2, marca WILD,
- 3 réguas de mira de alumínio (tipo encaixe), marca MIRATEC,



000016

LEGENDA:	NOTAS :	DESENHOS DE REFERÊNCIA :	REVISÕES				<p>GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DOS RECURSOS HIDRICOS - SRH</p> <p>BARRAGEM CHORÓ</p>	<p>Projeto : _____ Visto : _____ Verificado : _____ Aprovado : _____</p>	<p>Desenho : _____ Data de Emissão : _____ Escala : _____ INDICADA Nº do Desenho : _____</p>
			Nº	NATUREZA DA REVISÃO	DATA	APROVO			



### 3.1.2 Levantamento Planialtimétrico da Bacia Hidráulica

Foi implantada uma linha de base, estaqueada e seccionada a cada 100 metros, com piquetes intermediários a cada acidente de importância como talveques de riachos, estradas, mudanças de declividade, etc. A seção transversal foi piqueteada e levantada a cada 50 metros, estabelecendo-se assim uma malha planialtimétrica de 100 x 50 m, que permitiu o traçado de curvas de níveis a cada metro. A escala padrão do desenho é 1:5.000.

As seções tiveram a direção perpendicular a linha de base, exceto nos casos em que a forma recomendou outra direção.

A fronteira do levantamento não ultrapassou a curva de nível correspondente à cota estimada para o coroamento (cota 12).

### 3.1.3 Transporte de Referência de Nível

A referência de nível RN 1614-J IBGE (cota 13.887 m), situada próxima da estaca 129 do levantamento da Adutora de Beberibe, foi transportada para a Estaca 0 do levantamento do eixo barrável, na ombreira esquerda, por uma distância de 1.860 metros.

## 3.2. Plano de Investigação Geotécnica

Tendo em vista a concepção, desenvolvimento e detalhamento do Projeto Básico da Barragem Choró, foi previsto o seguinte plano de investigação:

### 3.2.1 Eixo barrável e Sangradouro

O plano de investigação geotécnica referente ao Eixo barrável e Sangradouro consistirá da execução de 16 SM (Sondagens Mistas, isto é

sondagens a percussão prosseguidas por rotativa NX) e 11 sondagens a pá e picareta (SPP) prosseguida por Trado

Nas SM serão executados ensaios de infiltração "in situ" LE FRANC no trecho a percussão, e prosseguindo de 3 até 9 metros na rocha, conforme o local, por rotativa NX com ensaio de perda d'água LUGEON

No Quadro- 1 estão indicados os locais das sondagens a seres realizadas

Obs deverão ser recolhidas 3 amostras das fundações, em locais a serem posteriormente definidos, para caracterização e ensaios de adensamento em laboratório especializado, a serem executados em amostras deformadas e indeformadas, respectivamente

### 3 2 2 Areas de Empréstimo (Materiais terrosos, arenosos e pétreos)

No momento estão sendo pesquisadas e delimitadas as jazidas dos materiais As áreas escolhidas deverão ser sondadas e ensaiadas conforme especificado nos termos de referência

No Quadro 2 apresentamos a estimativa de volume de materiais a ser pesquisado tomando-se como base a barragem com coroamento na Cota 12

**QUADRO 1 - Localização da Investigação Geotécnica do Eixo barrável e Sangradouro**

a) SONDAGENS MISTAS (PERCUSSÃO PROSSEGUIDAS POR ROTATIVA NX)

<b>SM</b>	<b>ESTACAS</b>	<b>ROTATIVA(m)</b>	<b>LOCAL</b>
1	12	3	OE
2	19	3	OE
3	27+10m	6	OE
4	29	9	Braço do Rio
5	28(30m Jusante)	6	Braço do Rio
6	29+10m	6	Faixa Central
7	36	3	Faixa Central
8	42	3	Faixa Central
9	48	3	Faixa Central
10	52	6	Faixa Central
11	52+10m(30m a Jusante)	6	Leito do Rio
12	53+4.0m	9	Leito do Rio
13	54+10m(30m a Jusante)	6	Leito do Rio
14	55	6	OD
15	61	3	OD
16	67	3	OD
<b>TOTAL</b>		<b>81</b>	

## b) SONDAGENS A PÁ E PICARETA

<b>SPP</b>	<b>ESTACA</b>	<b>LOCAL</b>
1	8	OE
2	15	OE
3	23	OE
4	30	Faixa Central
5	33	Faixa Central
6	39	Faixa Central
7	45	Faixa Central
8	50	Faixa Central
9	58	OE
10	64	OE
11	71	OE

## QUADRO 2

		JAZIDA			Área (Hectares)		
					Prof =1	Prof =1,5	Prof =2
Cota do Coroamento	12,0	Volume de solo	86 510,72	129 766,08	13,0	8,7	6,5
Largura do Coroamento	4,0	Volume de areia	16 182,80	24 274,20	2,4	1,6	1,2
Talude de Montante	2,2	Volume de pedra	5 961,12	8 941,68	0,9	0,6	0,4
Talude de Jusante	2,2	Volume Cascalho	4 421,34	6 632,01			
Esp Rip-Rap	0,4	Volume Total	113 075,98				
Esp Proteção	0,3						
Esc Fundação	1,0	Volume de Bota Fora		34 555,60			

## 4. MEMORIAL FOTOGRÁFICO



**Foto nº 01: Est. 52, vista do leito do rio, para jusante.**



**Foto nº 02: Braço do rio Choró, vista a partir da Est. 29 + 12m.**



**Foto nº 03: Braço do rio.**



**Foto nº 04: Leito do rio para jusante do eixo.**





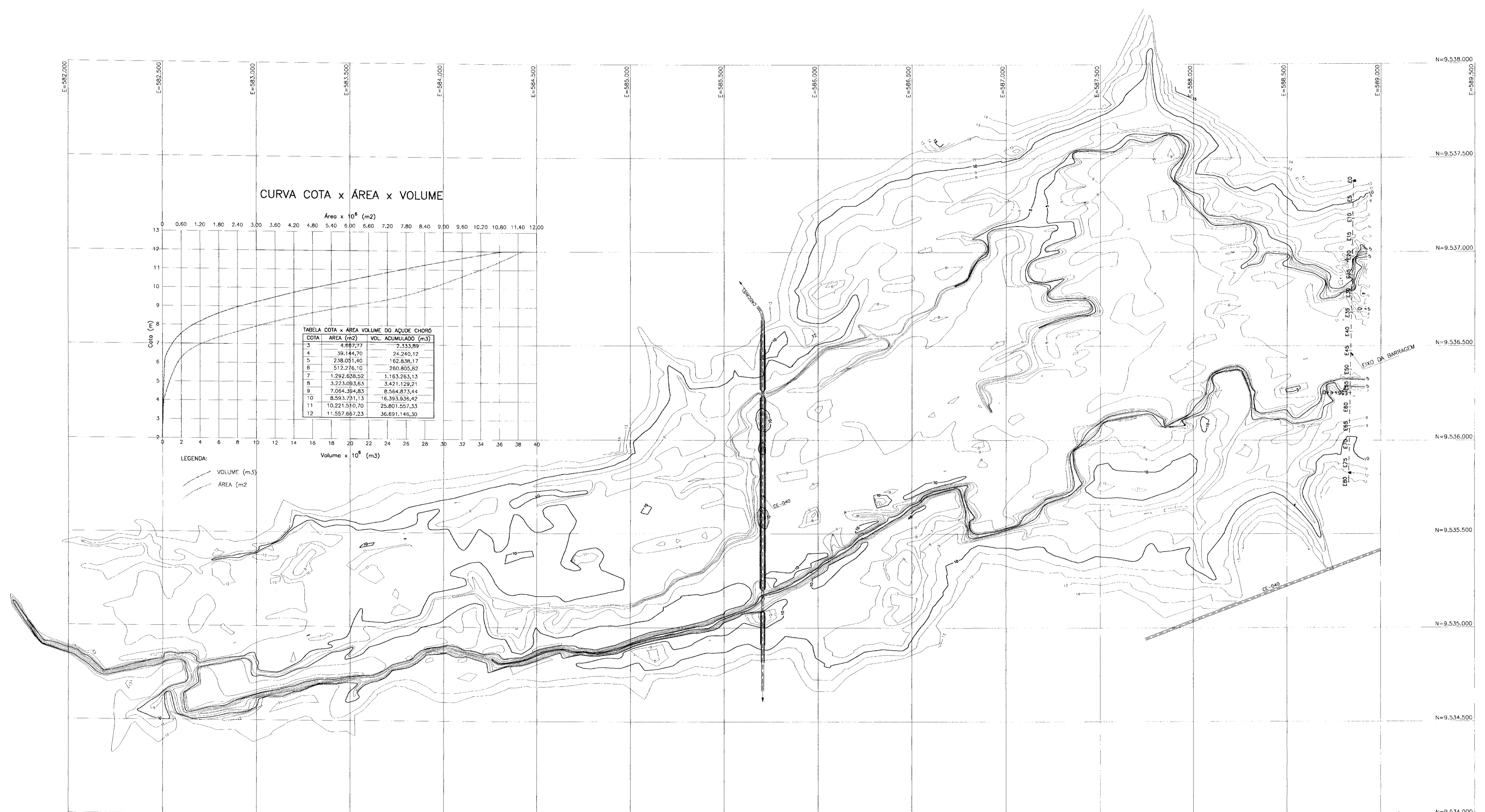
**Foto nº 05: Barramento de alvenaria, situada a aprox. 200m a montante do eixo do projeto.**



**Foto nº 06: Trecho rompido do barramento na margem esquerda do rio, ao fundo.**



Foto nº 07: Vista a partir da Estaca 0-HE.



07/10/18  
 7110411  
 28  
 000027

LEGENDA:

NOTAS :

DESENHOS DE REFERÊNCIA :

REVISÕES			
Nº	NATUREZA DA REVISÃO	DATA	APROVO

**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**  
 SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

**BARRAGEM CHORÓ**

Projeto: \_\_\_\_\_  
 Visto: \_\_\_\_\_  
 Verificado: \_\_\_\_\_  
 Aprove: \_\_\_\_\_

**BACIA HIDRÁULICA**  
 Área=11.557.667,23 m<sup>2</sup>  
 Área=1.155,77 ha

Escala: 1/10.000  
 Nº do Desenho: \_\_\_\_\_

TSA - PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA.