

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

PROJETO EXECUTIVO DE AMPLIAÇÃO  
DO AÇUDE CHILE

RELATÓRIO GERAL

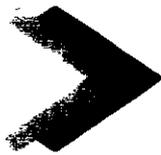
E

DESENHOS

**PIVOT**

projeto de Irrigação consultoria eAssessoria LTDA

**FORTALEZA- CE**  
**MAIO DE 2002**



**CEARÁ**

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

**ACUDE PÚBLICO CHILE**

**RELATÓRIO GERAL**

**DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO**  
**E**  
**DESENHOS**

**MAIO/2002**

Lote 02501 - Prep (X) Scan ( ) Index ( )  
Projeto Nº 238/04/A  
Volume \_\_\_\_\_  
Qtd A4 \_\_\_\_\_ Qtd A3 \_\_\_\_\_  
Qtd A2 \_\_\_\_\_ Qtd A1 \_\_\_\_\_  
Qtd A0 \_\_\_\_\_ Outros \_\_\_\_\_

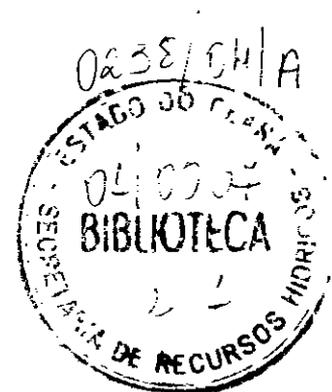
**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**  
**SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS**

**AÇUDE PÚBLICO CHILE**  
**AMPLIAÇÃO**

**RELATÓRIO GERAL**

**TOMO V – RELATÓRIO SÍNTESE**  
**MODIFICADO**

MAIO/2002



00 003

## **APRESENTAÇÃO**

## **APRESENTAÇÃO**

O presente documento refere-se ao Relatório Geral do Projeto para elaboração dos estudos de Ampliação do Açude Chile, objeto do contrato No 50/98 celebrado entre PIVOT – Projetos de Irrigação, Consultoria e Assessoria Ltda e a Secretaria dos Recursos Hídricos do estado do Ceará

A seguir é apresentado o Tomo V – Relatório Síntese

## ÍNDICE

APRESENTAÇÃO .....	2
1.0 – LOCALIZAÇÃO E ACESSO .....	6
1.0 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO A BARRAGEM CHILE .....	7
2.0 – FICHA TÉCNICA.....	9
3.0 – ESTUDOS TOPOGRÁFICOS .....	12
3.1 – ÁREA DA BACIA HIDRÁULICA.....	13
3.2 – ÁREA DO BARRAMENTO .....	13
4.0 – ESTUDOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS .....	14
4.1 - ESTUDO GEOLÓGICO.....	15
4.1.1 - GELOGIA GERAL.....	15
4.1.2 - GEOLOGIA LOCAL.....	15
4.1.3 - MATERIAIS DESTINADOS A EMPRÉSTIMOS.....	16
4 1 3 1 - Jazida Areal (JA)	16
4 1 3 2 - Jazida Terrosa (JT)	17
4 1 3 3 – Jazida de Pedra (JP)	19
4.2 – ESTUDO GEOTÉCNICO.....	20
4.2.1 - <u>SONDAGENS</u> .....	20
4.2.2 – ENSAIOS DE PERDA D'ÁGUA.....	20
4.2.3 - ESTUDOS DOS MATERIAIS.....	20
5.0 – ESTUDOS HIDROLÓGICOS .....	23
5.1 – CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA BACIA HIDROGRÁFICA .....	24
6.0 – DESCRIÇÃO SUMÁRIA DA OBRA .....	26
6.1 – BARRAGEM EXISTENTE.....	27
6.2 – DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO .....	27
6.2.1 – Tipo de Maciço ..	27
6.2.2 – <u>Fundação</u> .....	29

<b>6.2.3 – <u>Descrição da Seção Tipo</u></b> .....	<b>29</b>
<b>6.2.4 – SANGRADOURO</b> .....	<b>30</b>
<b>6.2.5 – PROJETO DA TOMADA D'ÁGUA</b> .....	<b>30</b>
<b>6.2.6 – DESENHOS EXECUTIVOS</b> .....	<b>31</b>

**1.0 – LOCALIZAÇÃO E ACESSO**

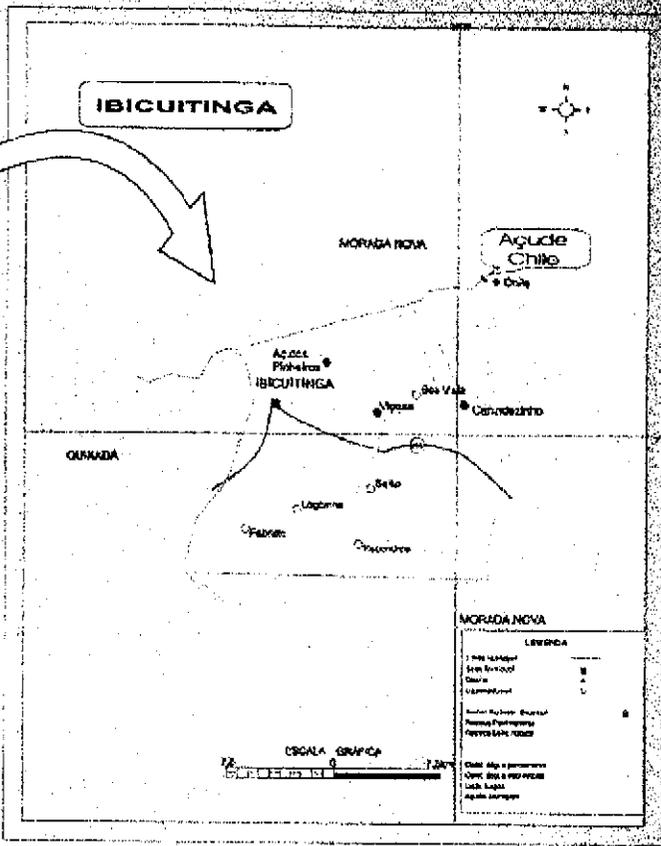
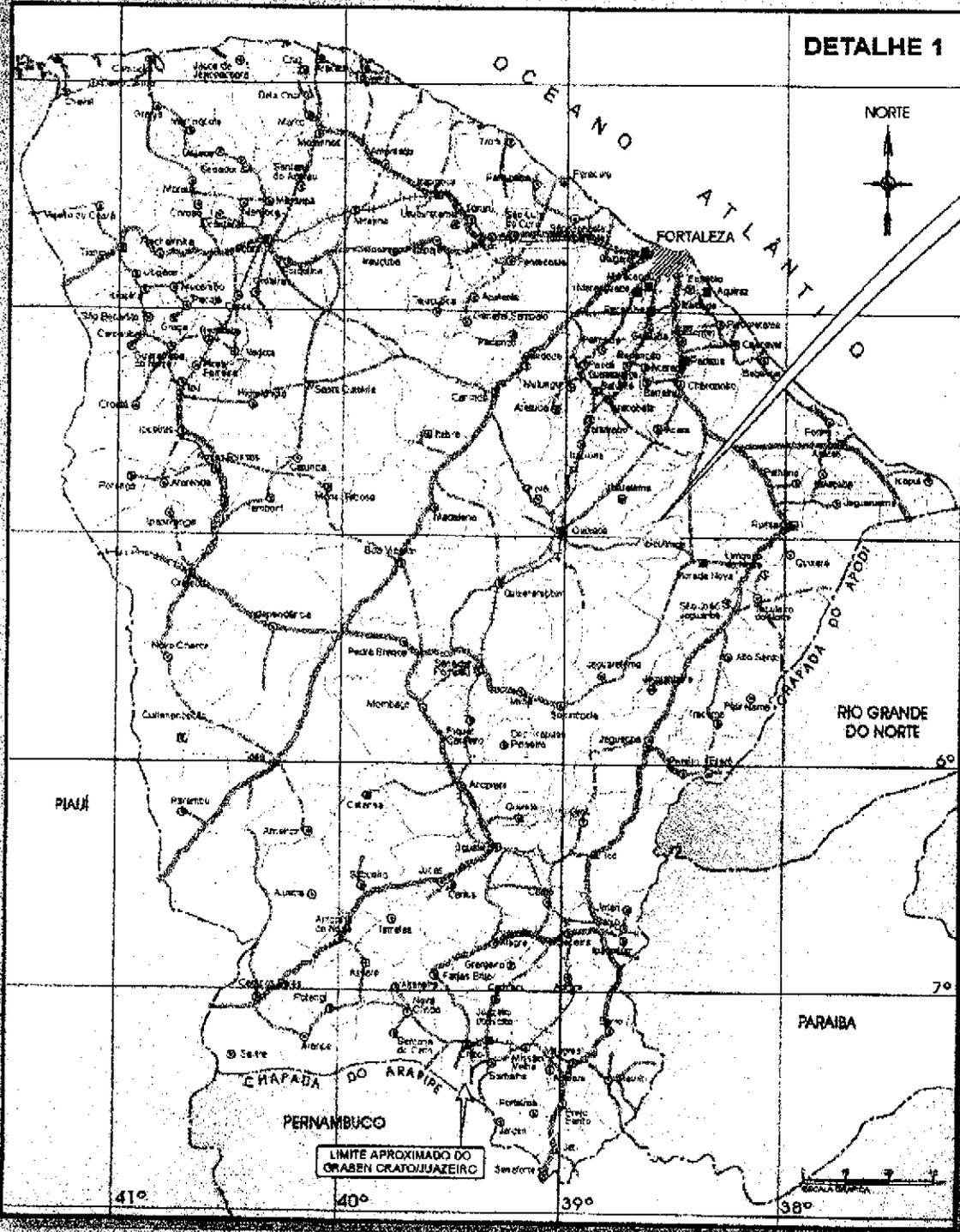
## **1.0 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO A BARRAGEM CHILE**

A Barragem Chile localiza-se no município de Ibicuitinga, represará o Rio Palhano em um ponto que dista aproximadamente 28km da sede municipal e cerca de 32 km da cidade de Morada Nova

O acesso ao local, pode ser feito, partindo-se de Fortaleza, pela rodovia BR-116 até a localidade de Cristais, quilômetro 91 da referida rodovia. Neste ponto, toma-se a CE-138, que liga a BR-116 a Morada Nova, até o povoado de Água Fria, daí segue-se por uma estrada carroçável cerca de 8 km até a barragem Chile, cujas coordenadas são 9 461 200 N e 559 900 W

O mapa de localização e acesso, a seguir, na **Figura1.1**, mostra a situação da barragem em relação ao estado do Ceará

**DETALHE 1**



**LEGENDA:**

- DIVISA INTERMUNICIPAL
- DIVISA INTER-REGIONAL
- DIVISA INTERESTADUAL
- MUNICÍPIO DE 0 a 20.000 HABITANTES
- MUNICÍPIO DE 20.001 a 50.000 HABITANTES
- MUNICÍPIO DE 50.001 a 200.000 HABITANTES
- RODOVIA FEDERAL
- RODOVIA ESTADUAL (ASFALTADA)
- RODOVIA ESTADUAL (SEM ASFALTO)
- ESTRADA DE FERRO
- CURSOS DE ÁGUA

MSE - Atlas do Ceará - 1997 - PLANIC  
Fundação Instituto de Planejamento do Ceará

**Mapa de Localização**

000010

**2.Q – FICHA TÉCNICA**

## BARRAGEM CHILE (Projeto modificado em maio/02)

### I – LOCALIZAÇÃO

- Município	Ibicutinga
- Rio Barrado	Rio Palhano
- Sistema	Jaguaribe

### II – CARACTERÍSTICAS DO RESERVATÓRIO

- Área da Bacia hidrográfica	155,8 km <sup>2</sup>
- Volume afluente médio anual	10,12 hm <sup>3</sup>
- Pluviometria média anual	832,60 mm
- Área da Bacia Hidráulica.	283,8 ha
- Volume do Reservatório	11 270 940 m <sup>3</sup>

### III – BARRAGEM

- Cota do coroamento da barragem	96,20
- Tipo da Barragem	Terra - maciço homogêneo
- Altura máxima	11,20 m
- Talude de montante,	3,0 (h) 1(v)
- Talude de jusante	2,0 (h) 1(v)
- Largura do coroamento	6,0 m
- Extensão do coroamento	730 m
- Volume total de maciço	83 956,13 m <sup>3</sup>
- Volume de solo	70 865,09 m <sup>3</sup>
- Volume de areia	7 863,26 m <sup>3</sup>
- Volume de brita	1 560,50 m <sup>3</sup>
- Volume de enrocamento	3 667,28 m <sup>3</sup>

### IV – SANGRADOURO MUROS DE CONTENÇÃO

- Tipo de Sangradouro "Creager"	Canal com Muro em Perfil
------------------------------------	--------------------------

– Largura do Sangradouro	120,00 m
– Cota da Soleira	94,00 m
– Lâmina máxima vertente	1,06m
– Volume de escavação	20 108,0 m <sup>3</sup>
– Volume de concreto ciclópico	2 650,0 m <sup>3</sup>
– Comprimento do muro na margem direita	43,00 m
– Comprimento do muro na margem esquerda	52,00 m

#### **VI – TOMADA D'ÁGUA**

– Tipo	Tubulação de ferro fundido
– Diâmetro	250 mm
– Cota do eixo da tubulação.	88,00 m
– Operação	Dois registro de gaveta e uma válvula borboleta jusante

### **3.0 – ESTUDOS TOPOGRÁFICOS**

000014

### **3.0 – ESTUDOS TOPOGRÁFICOS**

Os estudos topográficos associados à ampliação da Barragem Chile envolveram levantamentos do eixo barrável, do sangradouro e das 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

#### **3.1 – ÁREA DA BACIA HIDRÁULICA**

Na área da bacia hidráulica foi feito o levantamento planialtimétrico através de seções espaçadas a cada 100,0m e piquetadas a cada 50,0m Além da bacia hidráulica, este levantamento abrangeu também a área de interesse para o eixo do barramento Este levantamento abrangeu toda a área limitada pela cota 100,0m

O levantamento efetuado permitiu a elaboração de uma planta da bacia hidráulica, com curvas de nível a cada 1,0m Este elemento possibilitou a determinação da curva cota x área x volume do reservatório

#### **3.2 – ÁREA DO BARRAMENTO**

Além do levantamento da bacia hidráulica, foram executados na área de interesse do barramento os seguintes levantamentos

- Levantamento das regiões de interesse para a implantação das estruturas componentes do barramento, através de seções ao longo do eixo das mesmas e espaçadas a cada 20,0m, abrangendo uma faixa de 100,0m para cada lado
- Amarração das investigações executadas na área do barramento, áreas de empréstimo e jazidas de areia

#### **4.0 – ESTUDOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS**

## **4.0 – ESTUDOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS**

Foi executada uma campanha de investigações geológico-geotécnico de campo e ensaios de campo e laboratório, visando a obtenção dos dados básicos necessários à execução do projeto de ampliação

### **4.1 - ESTUDO GEOLÓGICO**

Os estudos geológicos está sendo abordados nos seguintes tópicos.

- Geologia Geral
- Geologia Local
- Materiais Destinados a Empréstimos

#### **4.1.1 - GELOGIA GERAL**

A geologia superficial da bacia hidráulica e parte da hidrográfica da Barragem Chile no município de Morada Nova de acordo com as observações de campo e pesquisa bibliográfica, compreende um conjunto de unidades, posicionados estratigraficamente no Pré-Cambriano indiferenciado onde o Pré-cambriano representado pelo Complexo Caicó englobando, litologias de alto grau metamórfico (in Ferreira 1979 a) e Grupo Ceará reunindo rochas de baixo e moderado grau metamórfico (Crandall (1910)), uma unidade de idade posicionada no Terciário/Quaternário representado pela Formação Faceira (Unidade do Grupo Barreiras), e uma unidade Cenozóica de idade quaternária é representada pelos aluviões, ocorrentes nos vales e leitos dos rios e riachos da região

#### **4.1.2 - GEOLOGIA LOCAL**

Litologicamente ocorrem na área (bacia hidráulica da barragem Chile) gnaisses migmatizados do Complexo Caicó (p€c), e uma unidade Quaternária (Qa) representada pelas aluviões

O estudo da geologia local deteve em mapear a área, através de um reconhecimento superficial de campo, executando caminhamentos em toda área da bacia e ao longo das seções topográficas locadas, abrangendo faixas de 300m para montante e para jusante, dos eixos estudados, utilizando, bússola (topochaix), GPS

(Garmin II plus), martelo(stanley), caderneta de campo e bases topográficas fornecidas(mapas) , onde foram identificados todos os afloramentos existente na bacia hidráulica e nos eixos topográficos ( Barragem e Vertedouro)

O trabalho de escritório deteve em lançados em mapas, através de programas específicos de desenhos todos os dados de campo, estruturas e litotipos mapeados, em seguida estes mapas foram digitalizados, e elaborados nos padrões estabelecidos

#### **4.1.3 - MATERIAIS DESTINADOS A EMPRÉSTIMOS**

Os estudos de materiais iniciaram-se com reconhecimento da área regional nos municípios de Ibicuitinga e Morada Nova, de modo a classificar o tipo de ocorrências, exame de qualidade e estimativa dos volumes de materiais disponíveis e suas localizações em coordenadas UTM das possíveis jazidas, pedreiras, materiais arenosos e materiais terrosos, com os seguintes condicionantes boa qualidade, fácil exploração, que seja próximo e que tenha um bom acesso Serão descritas e referenciadas a seguir

##### **4 1 3 1 - Jazida Areal (JA)**

As jazidas foram estudadas e detalhadas através de uma sigmento de sondagens a trado, realizadas ao longo dos depósitos, (Rio Palhano) e abertura de poços numa malha quadrática dentro da bacia hidráulica, onde se situa um outro deposito natural

As sondagens realizadas permitiram a cubação dos volumes de materiais disponíveis e a coleta de amostras para realização de análises granulométricas

As jazidas (JA) encontram-se nas proximidades do eixo Barrável

##### **JAZIDA JA – 01 ( Rio Palhano)**

Localização Coordenadas UTM (E) - 560 186,00

(N) - 9 461 223,00

##### **Dados gerais da jazida (JA - 01)**

Comprimento do Trecho	400,00m
Largura média do Trecho	8,80m
Numero de sondagens realizadas	06

Espessura média da camada	0,90m
Volume de material explorável	3 168m <sup>3</sup>
Distancia do areal ao eixo	452,37m

**JAZIDA JA – 02 ( Dentro da Bacia Hidráulica)**

Localização Coordenadas UTM (E) - 558 791,00  
(N) - 9 460 357,00

**Dados gerais da jazida (JA - 02)**

Comprimento	50,60m
Largura média	60,25m
Numero de sondagens realizadas	05
Espessura média da camada	3,40m
Volume de material explorável	10 365 41m <sup>3</sup>
Distancia do areal ao eixo	1 201,04m

**VOLUME TOTAL( JA-01 + JA-02 ).....13.533,41m<sup>3</sup>**

**JAZIDA JA – 02 (Dentro da Bacia Hidráulica)**

**4 1 3 2 - Jazida Terrosa (JT)**

Com base no reconhecimento de campo foram pré-selecionadas 03 (três) áreas propensas para fornecimento dos materiais de empréstimos, após analisados taticamente pode-se constatar que trata-se de solo de composições lateríticos (piçarra) de coloração vermelho a castanho escuro, textura fina a média constituídos por silte, areia e argila com horizontes por vezes pedregulhosos), toda essa composição compõe um solo siltico-areno-argiloso, com níveis de seixos angulosos e subarredondados de tamanhos variando de 0,05cm a 2,00cm de comprimentos, apresenta pouco a médio nível de plasticidade, relativamente moldável e com médio nível de cerosidade

Para o detalhamento das jazidas terrosas JT-01, JT-02 e JT-03 realizou-se uma malha retangular/ quadrática de furos a pá/picareta, de distâncias variáveis (ver esquema de sondagens) e posicionamento em relação ao eixo da barragem onde conforme levantamento realizado, foram permitido a cubação do material terrosos

existente

Das 04 (quatro) jazidas somente 03 (três) se enquadraram nos parâmetros técnicos exigidos, como também na espessura da camada de material possível de ser explorada, e dessa forma coletou-se amostras para a realização de ensaios laboratoriais, somente das jazidas consideradas de relativas espessuras. Todas estas jazidas situam-se próximas das outras se limitando apenas por riachos e micro planícies existentes

**JAZIDA 01 (JT - 01) Localidade Fazenda Arapua**

Localização Coordenadas UTM (E) – 561 668,00  
(N) – 9 459 386,00

Área Total Estudada 6 500,00 m<sup>2</sup>

Profundidade Média dos Furos 1,29 m

Volume Total do Material 8 385,00 m<sup>3</sup>

Camada Média de Expurgo 0,12 m

Espessura Média Útil 1,17 m

Volume do Material Utilizável 7 605,00 m<sup>3</sup>

Distância em Linha Reta ao Eixo da Barragem 1 908,19 m

**JAZIDA 02 (JT - 02) Localidade Fazenda Arapua**

Localização Coordenadas UTM (E) - 561 711,00  
(N) - 9 458 998,00

Área Total Estudada 7 150,00 m<sup>2</sup>

Profundidade Média dos Furos 1,35 m

Volume Total do Material 9 652,50 m<sup>3</sup>

Camada Média de Expurgo 0,14 m

Espessura Média Útil 1,21 m

Volume do Material Utilizável 8 651,50 m<sup>3</sup>

Distância em Linha Reta ao Eixo da Barragem 2 680,32 m

### **JAZIDA 03 (JT - 03) Localidade Fazenda Arapua /Chapada**

Localização Coordenadas UTM (E) - 561 532,00

(N) - 9 458 584,00

Área Total Estudada. 96.000,00 m<sup>2</sup>

Profundidade Média dos Furos 1,16 m

Volume Total do Material 111 360m<sup>3</sup>

Camada Média de Expurgo 0,12 m

Espessura Média Útil 1,04 m

Volume do Material Utilizável 98 840,00 m<sup>3</sup>

Distância em Linha Reta ao Eixo da Barragem. 2 890,25 m

**VOLUME TOTAL(JT-01 + JT-02 + JT-03).....115.096,50m<sup>3</sup>**

#### **4 1 3 3 – Jazida de Pedra (JP)**

As pedreiras (aflorentos e blocos) (JP) estudadas nas imediações da bacia hidráulica/hidrográfica, possuem variações desde granito-gnaisses, metatexitos e gnaisses migmatizados, são afloramentos e blocos basculados de pequenas dimensões e de difícil exploração devido a pouca profundidade e o difícil acesso, no entanto pode-se utilizar como complemento na medida de suas necessidades. Foram analisados e cubados "in loco" e concluiu-se que o volume é de pouca a média expressividade, mas devido às condições de lavra torna-se economicamente inviável, no levantamento custo/exploração

Uma pedreira localizada na localidade Currais de propriedade do Senhor Geraldo Ferreira Nobre possui todas as características ideais para exploração como frente de lavra com bancada, volume satisfatório, fácil exploração, bom acesso (próximo da CE – 265 que liga Quixadá a Morada Nova), no entanto fica distante da área aproximadamente 18km.

#### **Características da pedreira JP-01(Currais)**

Localização em Coordenadas UTM (E) - 549 045,00

(N) - 9 447 382,00

Extensão	82,00m
Largura	56,00m
Profundidade explorável	3 40m
Volume explorável	15 612,80m <sup>3</sup>
Volume metralha 30%	4 683,84m <sup>3</sup>
Volume aproveitável	10 928,96 m <sup>3</sup>
Distancia para o eixo	17 408,32m
Classificação	Metatextito

**VOLUME TOTAL (JP 01)..... 10.928,96 m<sup>3</sup>**

#### **4.2 – ESTUDO GEOTÉCNICO**

Os estudos geotécnicos constituíram na investigação do subsolo no eixo barrável, ensaios de campo e ensaios de laboratório, como descritos nos itens a seguir

##### **4.2.1 - SONDAGENS**

No local da barragem, foram executadas 3 sondagens mistas, iniciando com percussão e prosseguindo com rotativa. Os resultados destas sondagens são apresentados no relatório da GEONORTE – Engenharia de Solos e Fundações Ltda. As cotas das bocas dos furos foram obtidas do levantamento topográfico realizado no local

##### **4.2.2 – ENSAIOS DE PERDA D'ÁGUA**

Os ensaios de perda d'água sob pressão (em rocha), nos trechos com rotativa, foram realizados pela empresa GEONORTE – Engenharia de Solos e Fundações Ltda

##### **4.2.3 - ESTUDOS DOS MATERIAIS**

Os estudos das ocorrências de materiais para a utilização na ampliação do Açude Chile foram iniciados por um simples reconhecimento de toda a área em volta do eixo do barramento, de modo que fossem selecionadas as ocorrências potencialmente aproveitáveis, levando-se em conta a qualidade do material e os volumes disponíveis, como descritos no estudo geológico

Foram estudadas as seguintes ocorrências

- Jazida JT-1 material terroso para o maciço
- Jazida JT-02 material terroso para o maciço
- Jazida JT-03 material terroso para o maciço
- Jazida JA-01 material arenoso para o maciço
- Jazida JA-02 material arenoso para o maciço
- Pedreira 01 para produção de pedra para enrocamento e brita

A localização e acesso de todas as ocorrências em relação ao eixo barrável são apresentados em anexo

Das sondagens executadas nas jazidas, foram coletadas dez amostras para a classificação táctil-visual e para serem submetidas aos seguintes ensaios geotécnicos de laboratório

- Granulometria por Peneiramento (DNER-ME 80-64)
- Limite de Liquidez (DNER-ME 44-71)
- Limite de Plasticidade (DNER-ME 82-63)
- Compactação - Proctor Normal (DNER-ME 48-64)

O Areal (A-01), e a Pedreira (P-01) foram identificados e estudados para execução dos drenos, rip-rap e concretos

Foram coletadas duas amostras do areal, para a realização da classificação táctil-visual e dos seguintes ensaios geotécnicos de laboratório

- Granulometria por Peneiramento (DNER-ME 51-64)

A classificação táctil-visual e os resultados dos ensaios de laboratório são apresentados no anexo

Em função dos resultados apresentados, conclui-se que os materiais disponíveis nos empréstimos apresentam características adequadas para a utilização nos aterros compactados. Apresentam ainda boas condições para exploração e trabalhabilidade, prevendo-se que será necessário o

umedecimento prévio do material para execução dos aterros

## **5.0 – ESTUDOS HIDROLÓGICOS**

## 5.0 – ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Os estudos hidrológicos constituíram na descrição detalhada dos aspectos hidroclimatológicos, estudo das cheias intensas, estudo da cheia de projeto, estudo do volume regularizado e simulações de interferência do açude Chile na regularização do açude Santo Antônio de Russas

### 5.1 – CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA BACIA HIDROGRÁFICA

As características físicas de uma bacia são elementos de grande importância, pois, dentre outros fatores, influenciam fortemente em seu regime hidrológico. Os principais elementos que caracterizam uma bacia são área e sistema de drenagem, forma e relevo. A seguir é apresentado o Resumo dos Índices Climáticos

Pluviometria média anual	832,60 mm
Semestre chuvoso	Jan /Jun
Trimestre úmido	Fev./Abr
Trimestre seco	Ago/Out
Mês de maior pluviosidade	Mar
Temperatura média anual	26,2°C
Média das temperaturas mínimas	20,0°C
Média das temperaturas máximas	33,8°C
Amplitude das médias extremas	11,7°C
Umidade relativa média anual	67,7%
Período de maior umidade relativa	Mar/Abr
Período de menor umidade relativa	Set/Out
Insolação anual	2 900 horas
Período de menor insolação	Fev /Abr
Ventos predominante	SeE
Velocidade média dos ventos	3,00 m/s
Evaporação média anual em tanque classe A	2 476

mm

Período de menor evaporação-----Fev /Abr  
Período de maior evaporação-----Ago/Out  
Classificação climática de Koppen----- BWx'

## **6.0 – DESCRIÇÃO SUMÁRIA DA OBRA**

## **6.0 – DESCRIÇÃO SUMÁRIA DA OBRA**

A ampliação da Barragem Chile surgiu como uma forma de gerar uma vazão regularizada satisfatória, capaz de distribuir melhor espacialmente e temporariamente as águas que escoam na parte da Bacia do Rio Palhano e que poderão ser acumuladas no Açude Chile

Nos estudos hidrológicos obteve-se a resposta de que o tamanho do Açude Chile, não gera um impacto negativo na operação do Açude Santo Antônio, a jusante da Barragem Chile, que a barragem de maior expressão existente na bacia do Rio Palhano

De maneira que o Governo Estadual do Ceará através da Secretaria Estadual de Recursos Hídricos – SRH implementou uma ação visando o melhor aproveitamento do Açude Chile, através da sua ampliação, para que este, com maior volume acumulado, possa distribuir espacialmente e temporariamente de forma mais uniforme, com uma garantia satisfatória, uma vazão que permita à população circunvizinha da área da barragem obter melhor qualidade de vida, pela geração de emprego e renda, através do abastecimento humano, animal, piscicultura e irrigação

### **6.1 – BARRAGEM EXISTENTE**

A barragem existente tem extensão pelo coroamento de 300,00 metros A altura máxima é de 13,0 metros e acumula na cota do vertedouro 4,5hm<sup>3</sup> A cota do coroamento é 92,0 metros, o sangradouro é um canal escavado em rocha, com 120,0 metros de largura, na cota 91,0 metros (soleira)

O maciço do barramento é do tipo homogêneo de solo, com taludes de montante e jusante na inclinação de 1 2,0 (V H) Não existe nem proteção de montante (rip-rap), nem dreno de pé (rock fill) A tomada d'água é feita numa galena de diâmetro de 250mm, cujo eixo está na cota 84,00m A tomada d'água está construída na ombreira direita Seu controle é feito por um registro de gaveta, situado na extremidade de jusante A tubulação da galeria é em F°F°

### **6.2 – DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO**

#### **6.2.1 – Tipo de Maciço**

O Vale do Rio Palhano no local da barragem é formado de pequena cobertura de solo assente em cima do solo residual de gnaiss como indicou as sondagens a pá

e picareta realizada pelo pé do talude da barragem existente nas seguintes estacas:

<b>ESTACA</b>	<b>SPP</b>	<b>LOCALIZAÇÃO</b>
0 + 040	SPP-01	OD
0 + 080	SPP-02	OD
0 + 460	SPP-03	OE
0 + 500	SPP-04	OE
0 + 780	SPP-05	OE
0 + 820	SPP-06	OE
0 + 860	SPP-07	OE
0 + 900	SPP-08	OE
0 + 960	SPP-09	OE
1 + 000	SPP-10	OE
1 + 0,40	SPP-11	OE

As sondagens mistas, iniciadas a percussão e prosseguidas com rotativa, foram executadas nas seguintes estacas

<b>ESTACA</b>	<b>SM</b>	<b>LOCALIZAÇÃO</b>
0 + 220	01	Vale
0 + 300	02	Vale
0 + 360	03	Vale

Diante desse cenário favorável quando a fundação da obra, fez-se a opção de por uma barragem homogênea pelos seguintes motivos

- Características geológica-geotécnica da fundação,
- A barragem existente é, também, em maciço homogêneo,
- Não existe praticamente desmonte de rocha,
- Existe material de boa qualidade a pequena distância,  $DMT \leq 3,0\text{km}$

### **6.2.2 – Fundação**

Conforme a descrição do perfil geotécnico ao longo do eixo barrável, pode-se concluir que a barragem existente está fundada sobre o solo residual de gnaíse com cut-off interrompendo a camada aluvionar de cerca de 6,13 metros detectado na sondagem mista SM-2. Portanto a fundação do maciço de ampliação da barragem será assente nas ombreiras sobre o solo residual de gnaíse e no leito do rio sobre a areia fina compacta com SPT > 10 golpes. Convém ressaltar que o cut-off da barragem ampliada será o existente na barragem atual.

Quando a estanqueidade do maciço rochoso da fundação verificou-se que a rocha de fundação apresentou nos ensaios de perda d'água do tipo "LUGEON" permeabilidade menor que  $2,0 \times 10^{-4}$  cm/s. Este valor indica que o meio rochoso é fissurado medianamente permeável, sendo de bom agrado prever-se a redução desta permeabilidade de pelo menos vinte vezes, ou seja, fazer com que o coeficiente de permeabilidade da fundação  $K_f \leq 1,0 \times 10^{-5}$  cm/s.

### **6.2.3 – Descrição da Seção Tipo**

A seção tipo da barragem ampliada engloba a barragem existente e apresenta as seguintes características:

#### **▪ Crista**

A crista tem 6,0 metros de largura com o eixo na cota 96,20 metros apresenta um caimento para montante e receberá uma camada final com 30cm de espessura de cascalho argiloso compactado. Nos limites dos bordos serão colocados meio-fio moldado in situ com aberturas para montante e jusante.

#### **▪ Talude de Montante**

O talude de montante iniciará no bordo de jusante do coroamento da barragem existente com inclinação de 1(v) 3 (h) em toda sua extensão. A partir da cota 92,0 metros, coroamento da cota existente o talude será protegido por uma camada de blocos de rocha sã com diâmetro médio de 0,30m assente sobre uma camada de transição com 0,20m de espessura de brita.

#### **▪ Talude de Jusante**

O talude de jusante tem inclinação de 1 (v) 2 (h) em toda sua extensão. A

proteção do talude de jusante é feita com uma camada de 0,30m de espessura de material brita

#### ▪ **Filtro Vertical**

Está previsto a execução de um filtro vertical com 1,0 metro de espessura executado com areia grossa com topo na cota 94,0 m

#### ▪ **Tapete Horizontal**

Será executado um tapete horizontal (areia) com 0,90 metro de espessura.

#### ▪ **Dreno de Pé**

Será executado um dreno de pé do talude de jusante consistindo num enrocamento de pedra com seção trapezoidal com 2,0m de largura na crista e 2,0 metros de altura em toda sua extensão, com taludes de 1(v) 1(h) Entre as interfaces da base do terreno natural e enrocamento e maciço da barragem e enrocamento serão colocadas camadas de transição com brita e areia grossa

### **6.2.4 – SANGRADOURO**

O vertedouro será implantado entre as estacas 0+635,77 e 0+755,77 onde já existe um canal escavado em rocha com 120,00m de largura e cota média de 89,00m

O vertedouro será erguido nesse canal escavado em rocha e será um muro em perfil "CREAGER"

Compõem-se, ainda, o sangradouro dois muros laterais que se estendem de montante a jusante

O dimensionamento hidráulico foi feito para a cheia de 1000 anos e verificado para a tormenta de 10 000 anos

No dimensionamento da forma do perfil adotou-se as recomendações do "Bureau of Reclamation"

O canal de jusante do muro está escavado em rocha, de boa qualidade, sendo portanto desnecessário o revestimento deste

### **6.2.5 – PROJETO DA TOMADA D'ÁGUA**

A tomada d'água existente é constituída de uma tubulação de ferro fundido de diâmetro de  $\varnothing = 250\text{mm}$  localizado na estaca 0+220 com o eixo do tubo na cota

Com a ampliação da barragem essa tomada d'água será, também, ampliada com a tubulação sendo envelopada de concreto e colocado dois registros de gaveta para operação da tomada d'água. Será, também, previsto uma caixa de jusante com a finalidade de dissipar a energia e medir a vazão. A caixa será de concreto armado.

#### 6.2.6 – DESENHOS EXECUTIVOS

O projeto de ampliação da Barragem Chile são detalhados nos seguintes desenhos:

- Bacia Hidráulica

DESENHO Nº	DESCRIÇÃO
BH-01/05	Articulação 01/05
BH-02/05	Articulação 02/05
BH-03/05	Articulação 03/05
BH-04/05	Articulação 04/05
BH-05/05	Articulação 05/05

- Projeto Executivo

DESENHO Nº	DESCRIÇÃO
01	Localização da Jazida
02	Planta de Locação das sondagens Perfil Longitudinal - Geológico
03	Levantamento Plani-Altímetro - Planta e Perfil Longitudinal
04	Seção Tipo
05 a 10	Seções Transversais
11 e 12	Tomada d'Água
13	Vertedouro

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

**AÇUDE PÚBLICO CHILE**  
**AMPLIAÇÃO**

**PLANILHA DE QUANTITATIVOS E CRONOGRAMA**

**MAIO/2002**

000034

## ORÇAMENTO - AMPLIAÇÃO DA BARRAGEM CHILE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	Und	Quant.	Preços (R\$)	
				Unitário	Total
<b>1.</b>	<b>ADMINISTRAÇÃO E FISCALIZAÇÃO</b>				
1 1	Instalação e manutenção do canteiro de obras	m²	300,00		
1 2	Placas alusivas à obra	m²	64,00		
	<b>Total do Item 1</b>				
<b>2.</b>	<b>TRABALHOS PREPARATÓRIOS</b>				
2 1	Estrada de Acesso, faixa de domínio de 10,0m, greide colado, pista de rolamento de 6,0m e 0,15m de espessura, revestida em piçarra compactada, com valetas de drenagem, incluindo obras de arte, passagens molhadas e os aterros a estas associadas	km	20,0		
2 2	Remanejamento de rede elétrica	km	5,0		
2 3	Desmatamento e destocamento da área da barragem, sangradouro e empréstimos	ha	12,8		
2 4	Caminho de serviços com faixa de domínio de 6,0 m	km	8,0		
2 5	Expurgo nas área de implantação da barragem e jazidas, com bota-fora de até 0,30km, medido no corte	m³	20 140,0		
	<b>Total do Item 2</b>				
<b>3</b>	<b>BARRAGEM</b>				
<b>3 1</b>	<b>Fundação</b>				
3 1 1	Escavação, carga, transporte e descarga com bota-fora até 0,30km, em material de 1ª categoria	m³	3 287,0		
3 1 2	Escavação, carga, transporte descarga com bota-fora até 0,30km, em material de 2ª categoria	m³	822,0		
3 1 3	Perfuração para injeção de cimento, com equipamento rotopercussivo diâmetro de 2 1/2"	m	190,0		
3 1 4	Perfuração com equipamento rotativo diâmetro BX, inclusive ensaios	m	50,0		
3 1 5	Fornecimento de cimentos de aplicação de injeção para impermeabilização da rocha da fundação	kg	2 760,0		
<b>3 2</b>	<b>Maciço</b>				
3 2 1	Escavação, carga, transporte e descarga de material de 1ª categoria das jazidas até 0,30km, para o maciço barragem e fundação	m³	70 866,0		
3 2 2	Espalhamento, umedecimento e compactação do material agiloso na barragem e fundação	m³	70 866,0		
3 2 3	Fornecimento, inclusive extração, carga, transp, descarga, espalhamento mecânico e arrumação manual de material de 3ª categoria para rip-rap e rock-fill	m³	3 670,0		
3 2 4	Fornecimento, inclusive extração, carga, transporte, descarga, espalhamento e adensamento de areia para filtros	m³	7 864,0		
3 2 5	Transporte complementar do material de 1ª categoria	m³ X km	177 165,0		
3 2 6	Fornecimento, inclusive extração, carga, britagem, transporte, descarga, e execução da transição do rip-rap, rock-fill e proteção do talude de jusante	m³	3 555,0		

000035

## ORÇAMENTO - AMPLIAÇÃO DA BARRAGEM CHILE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	Und	Quant	Preços (R\$)	
				Unitário	Total
3 2 7	Acabamento externo da barragem, inclusive limpeza e regularização contínua dos taludes durante e ao final do período construtivo, inclusive composições diversas regularização contínua dos taludes durante e ao final do período construtivo, inclusive composições diversas	m²	13 155,0		
	Fornecimento do revestimento para o coroamento, pedrisco ou cascalho, inclusive, extração, carga, transporte, descarga, espalhamento e compactação, e = 0,30m	m³	1 314,0		
3 2 8	Confeção e instalação de marcos topográficos	ud	5,00		
3 2 9	Fornecimento e instalação de réguas limnométricas em perfil de alumínio e comprimento de 1,0m	ud	15,00		
<b>3.3</b>	<b>Drenagem</b>				
3 3 1	Fornecimento e assentamento de meio-fio, concreto simples consumo de 300kg/m³, para o coroamento da barragem	m	1 500,0		
3 3 2	Alvenaria de pedra no traço 1 3 de cimento e areia para canaletas das ombreiras	m³	82,0		
	<b>Total do Item 3</b>				
<b>4 0</b>	<b>SANGRADOURO E MUROS</b>				
<b>4.1</b>	<b>Escavação</b>				
4 1 1	Escavação, carga, transporte e descarga com bota-fora até 0,30km, em material de 1ª categoria	m³	10 090,0		
4 1 2	Escavação, carga, transporte e descarga com bota-fora até 0,30km, em material de 2ª categoria	m³	5 045,0		
4 1 3	Escavação, carga, transporte e descarga com bota-fora até 0,30km, em material de 3ª categoria	m³	5 045,0		
<b>4 2</b>	<b>Croncretos</b>				
4 2 1	Concreto ciclópico com fck = 10MPa com 12% de pedra de mão, para o perfil Creager e muros laterais de contenção, inclusive formas e desforma	m³	2 650,0		
4 2 3	Junta de dilatação do tipo fugenband O-22, ou similar, para o perfil Creager e muros de contenção	m	60,0		
	<b>Total do Item 4</b>				
<b>5.0</b>	<b>TOMADA D'ÁGUA</b>				
<b>5.1</b>	<b>Escavação</b>				
5 1 1	Escavação, carga, transporte e descarga de material de 1ª categoria com bota-fora até 0,30km	m³	43,2		
5 1 2	Escavação, carga, transporte e descarga de material de 2ª categoria com bota-fora até 0,30km	m³	14,4		
5 1 3	Escavação, carga, transporte e descarga de material de 3ª categoria com bota-fora até 0,30km	m³	15,0		
<b>5 2</b>	<b>Concreto</b>				

## ORÇAMENTO - AMPLIAÇÃO DA BARRAGEM CHILE

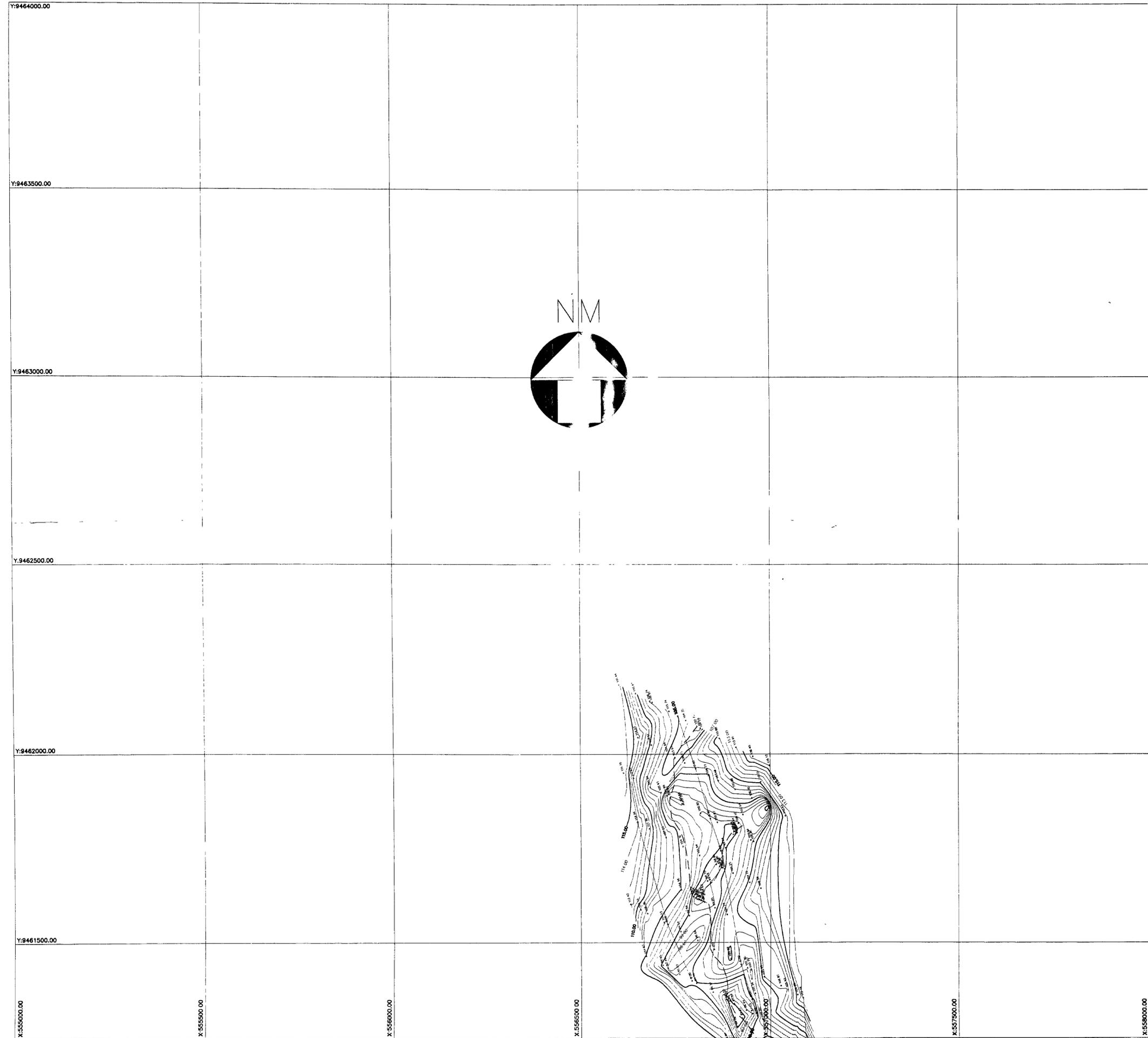
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	Und	Quant	Preços (R\$)	
				Unitário	Total
5 2 1	Concreto armado com fck = 20MPa para galeria e caixa de jusante inclusive ferro, forma e escoramento e desforma	m³	28,5		
5 2 2	Concreto ciclópico com fck = 10MPa com 12% de pedra de mão, para assentamento da galeria e caixa de jusante	m³	49,0		
5 2 3	Concreto simples com consumo de cimento de 200 kg/m³ para regularização	m³	1,8		
5 2 4	Fornecimento e assentamento de Junta de vedação Fungeband Tipo O-22	m	5,5		
5.3	<b>Equipamento Hidráulico/Mecânico</b>				
5 3 1	Fornecimento e montagem de tubo de ferro fundido com diâmetro de 250mm, inclusive todos os acessórios de interligações das conexões e equipamentos	m	30,0		
5 3 2	Fornecimento e montagem de registro de gaveta DN=250 mm, em FoFo, flangeado, acionamento direto por volante de manobras, inclusive parafusos, porcas e todos os acessórios de montagem	ud	2,0		
5 3 3	Fornecimento e montagem de válvula borboleta DN = 250 mm, série corpo curto flangeado com acionamento manual por redutor e volante de manobras, classe 150 lb	ud	1,0		
5 3 4	Fornecimento e montagem do vertedouro em chapa de aço, conforme padrão COGERH	ud	1,0		
5 3 5	Fornecimento e montagem da grade proteção para caixa de jusante, inclusive acessórios	cj	1,0		
5 3 6	Fornecimento e montagem da escada de marinho em aço carbono para caixa de jusante	ud	2,0		
	<b>Total do Item 5</b>				
6.0	<b>BACIA HIDRÁULICA</b>				
6 1	Desmatamento racional da bacia hidráulica	ha	200,0		
	<b>Total do Item 6</b>				
	<b>TOTAL GERAL</b>				

000037

**CRONOGRAMA DE CONSTRUÇÃO DA AMPLIAÇÃO DA BARRAGEM CHILE**

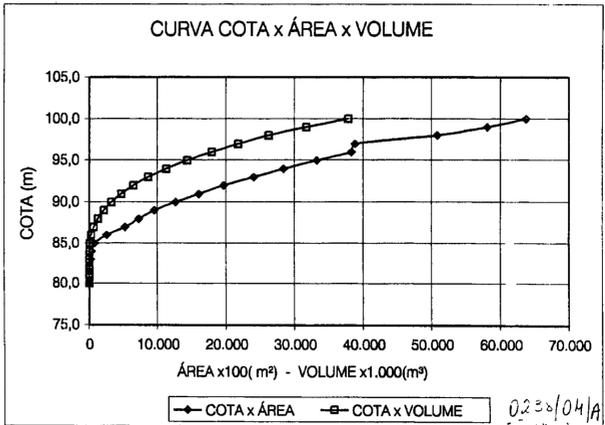
SERVIÇOS	MESES					
	1º	2º	3º	4º	5º	6º
Instalação do canteiro e mobilização dos equipamentos						
Estradas de acessos e caminhos de serviços						
Escavação e reaterro da fundação						
Escavação, concretagem e montagem dos equipamentos da tomada d'água						
Escavação do sangradouro e execução das obras estruturais						
Execução do maciço da barragem						
Exploração das jazidas						
Serviços de acabamentos das obras da barragem						

000038



**QUADRO COTA x ÁREA x VOLUME**

COTA (m)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)
80,0	0,00	0,00
81,0	120,97	60,49
82,0	4.348,22	2.295,08
83,0	24.247,89	16.593,14
84,0	39.079,79	48.252,48
85,0	74.638,40	105.107,07
86,0	261.002,57	272.927,56
87,0	527.672,09	667.264,89
88,0	730.639,26	1.296.420,56
89,0	953.565,82	2.138.523,10
90,0	1.266.152,16	3.248.382,09
91,0	1.601.495,28	4.682.205,81
92,0	1.936.850,20	6.466.379,55
93,0	2.402.117,72	8.650.862,51
94,0	2.838.038,00	11.270.940,37
95,0	3.324.731,62	14.352.325,18
96,0	3.827.859,69	17.928.620,84
97,0	3.881.542,83	21.783.322,10
98,0	5.078.495,13	26.263.341,08
99,0	5.812.077,47	31.708.627,38
100,0	6.376.973,99	37.803.153,11



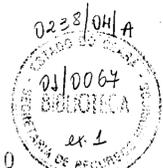
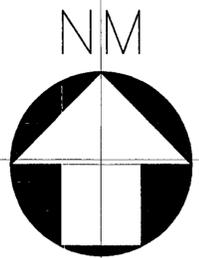
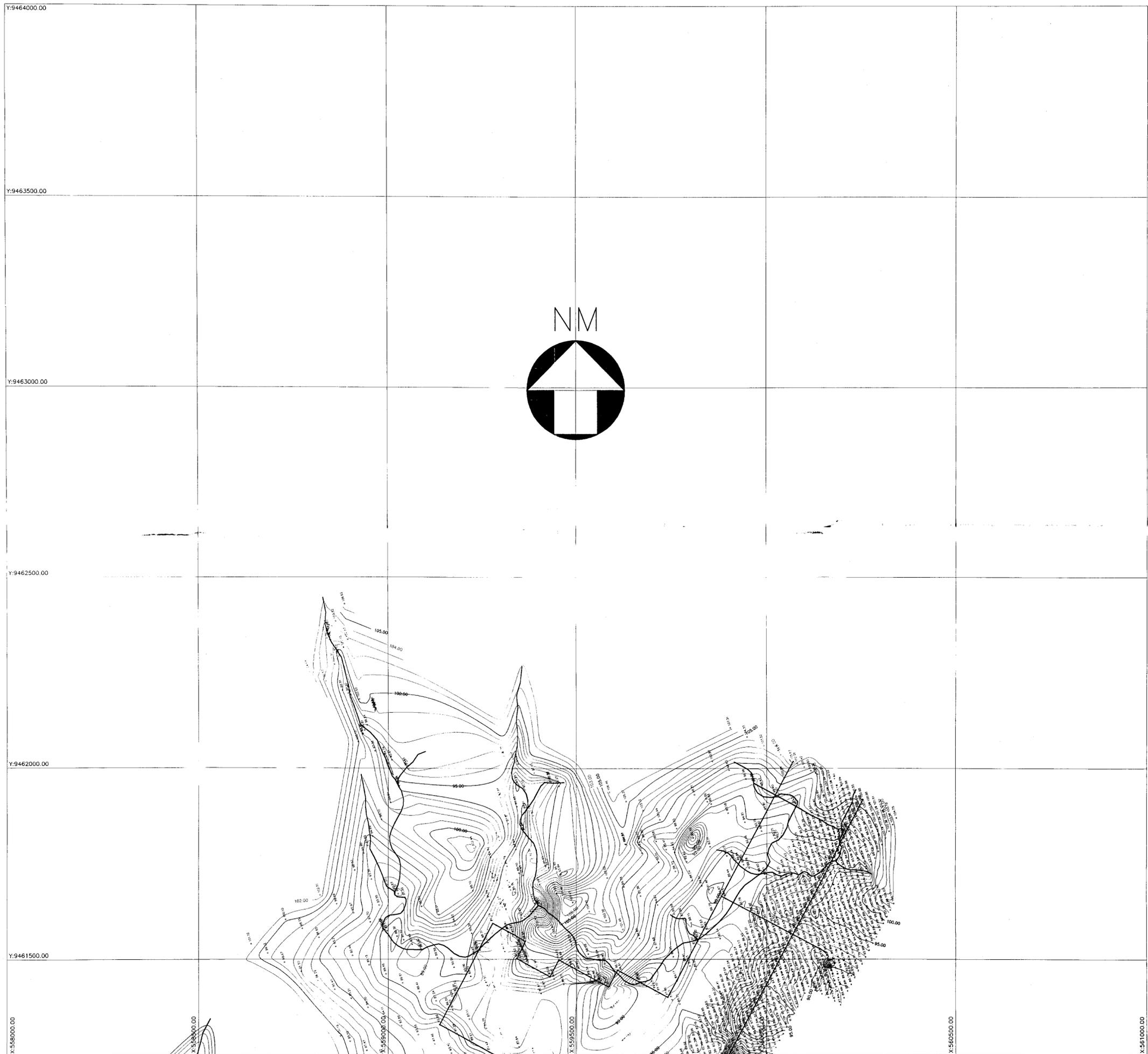
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH

000039

**ÁÇUDE PÚBLICO CHILE**

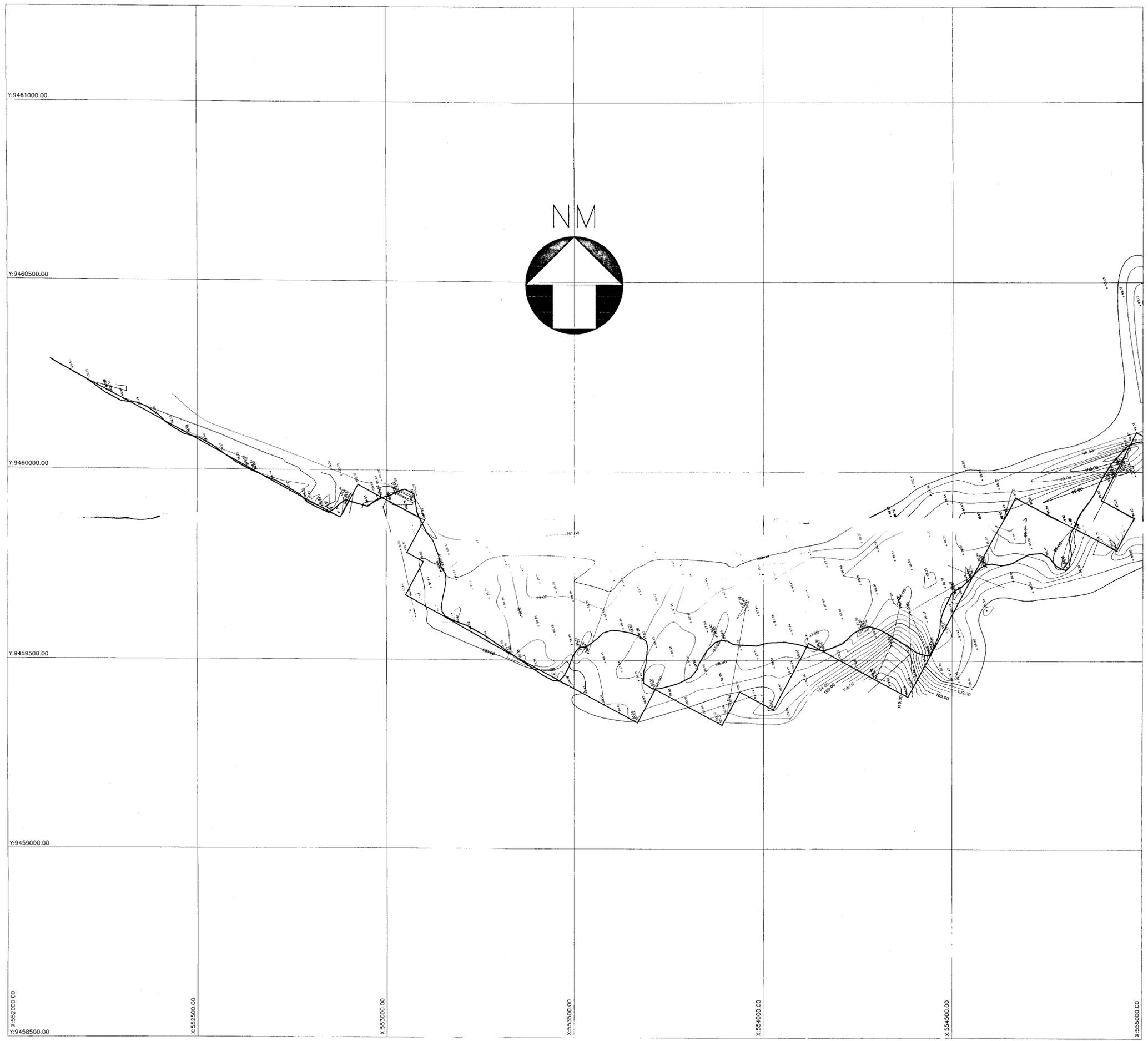
PROJ.	<b>BACIA HIDRÁULICA ARTICULAÇÃO 01/05</b>	DES.	ROBSOM
VISTO		Data	MARÇO/2001
VERIF.		ESCALA	1/5.000
APROV.		DES. Nº	01/05

**PIVOT** Projetos de Irrigação  
Consultoria e Assessoria Ltda.



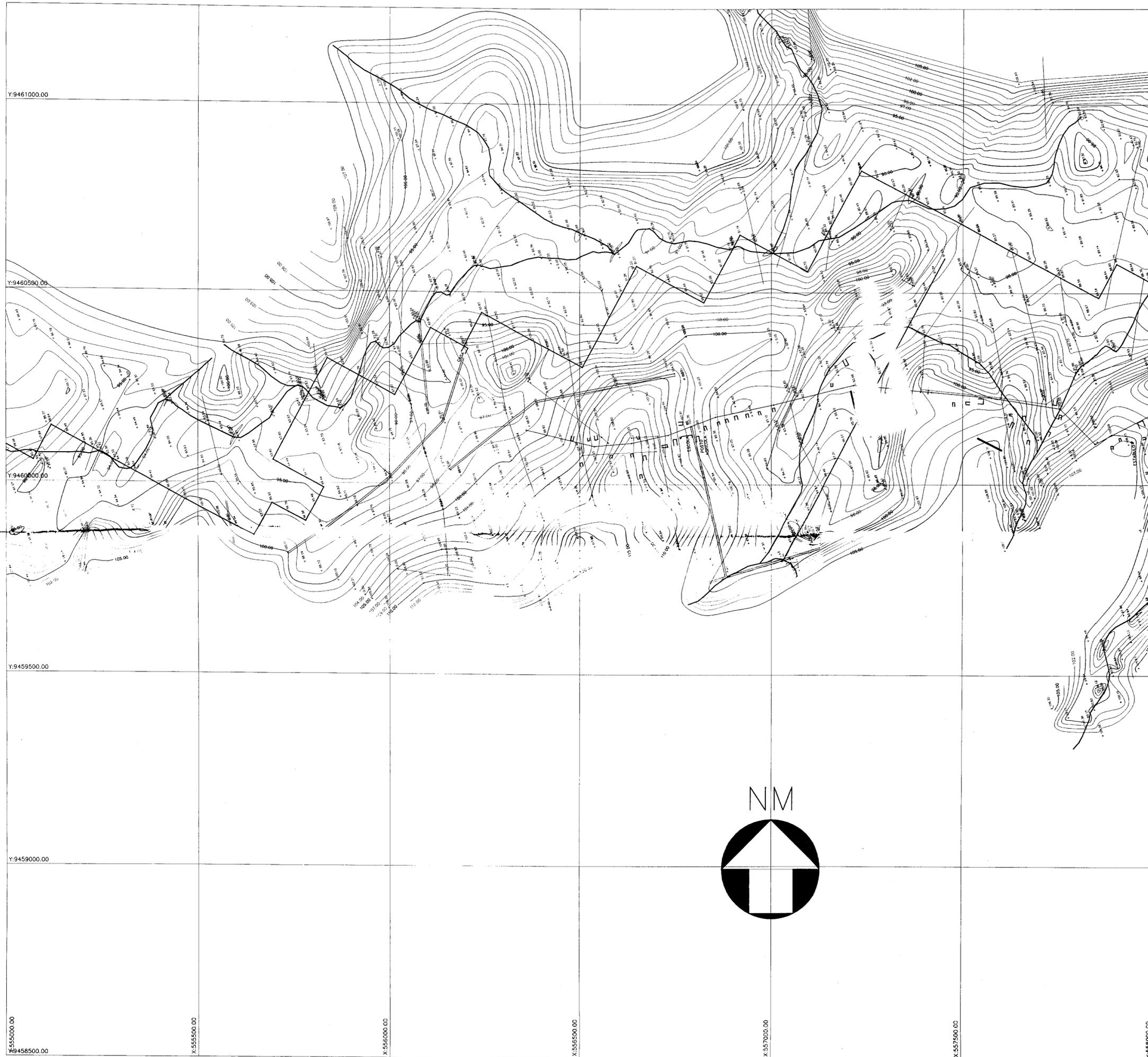
000040

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH		
AÇUDE PÚBLICO CHILE		
PROJ.	BACIA HIDRÁULICA ARTICULAÇÃO 02/05	DES.: ROBSOM
VISTO		Data: MARÇO./2001
VERIF.		ESCALA: 1/5.000
APROVO		DES. N° 02/05
 PROJETOS DE IRRIGAÇÃO CONS. ASSESSORIA LTDA.		



001041

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH		
AÇUDE PÚBLICO CHILE		
PROJ.	BACIA HIDRÁULICA ARTICULAÇÃO 03/05	DES.: ROBSOM
VISTO		Data: MARÇO/2001
VERIF.		ESCALA: 1/5.000
APROVO		DES. N° 03/05
PROJETOS DE IRRIGAÇÃO CONS. ASSESSORIA LTDA.		

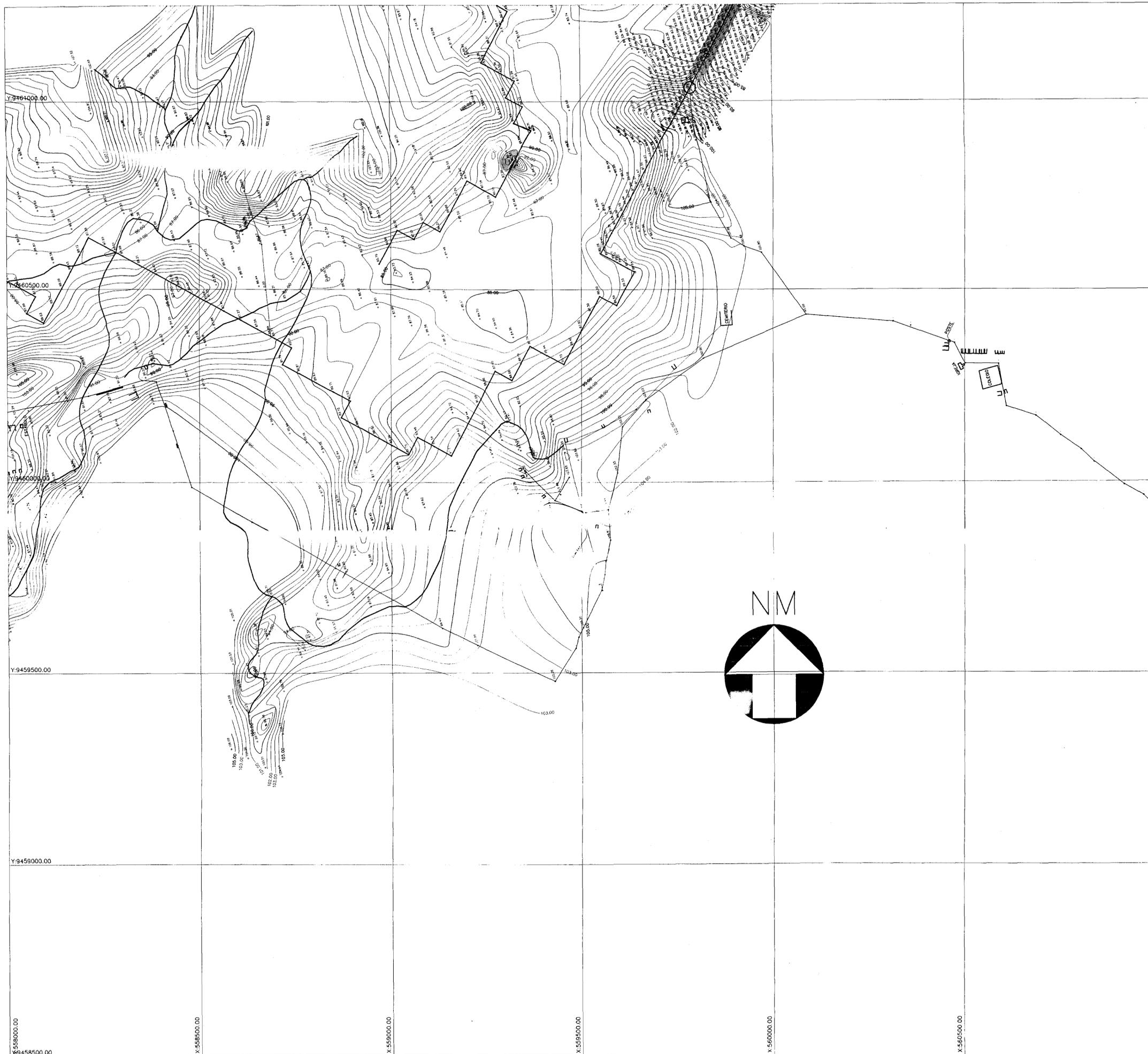


000042

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH

AÇUDE PÚBLICO CHILE

PROJ.	<b>PIVOT</b> PROJETOS DE IRRIGAÇÃO CONS. ASSESSORIA LTDA.	DES.: ROBSOM
VISTO		Data MARÇO/2001
VERIF.		ESCALA: 1/5.000
APROVO		DES. N° 04/05



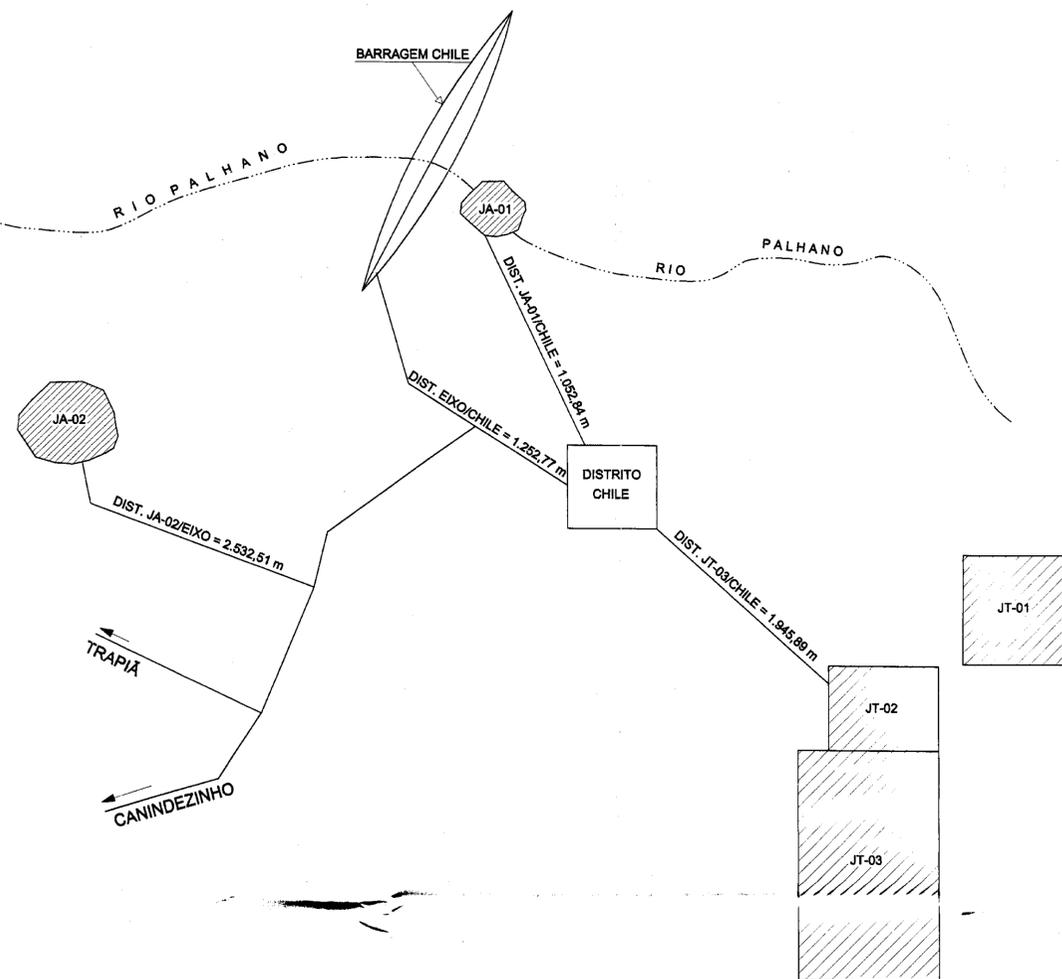
000043



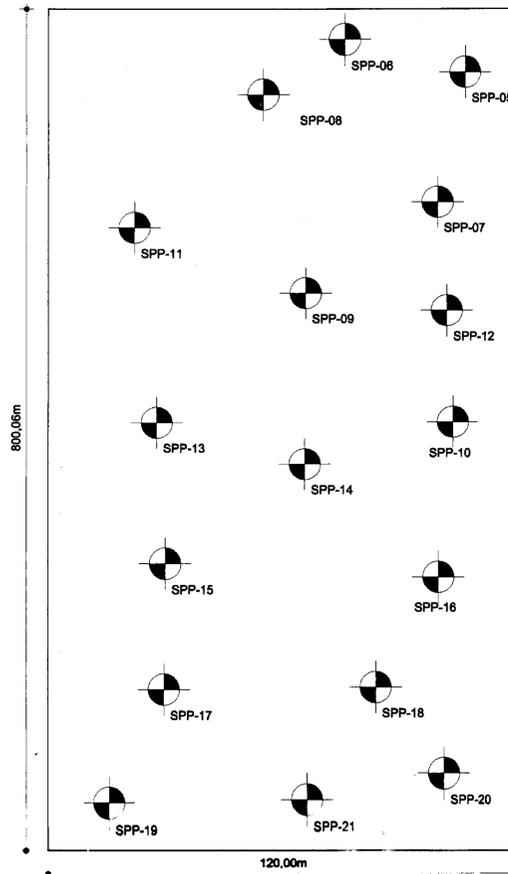
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH		
AÇUDE PÚBLICO CHILE		
PROJ.	<b>BACIA HIDRÁULICA</b> <b>ARTICULAÇÃO 05/05</b>  <b>PROJETOS DE IRRIGAÇÃO</b> <b>CONS. ASSESSORIA LTDA.</b>	DES.: ROBSOM
VISTO		Data: MARÇO/2001
VERIF.		ESCALA: 1/5.000
APROVO		DES. Nº 05/05

# PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS

ESC. 1:12000



## JT - 03 Esquemático



### JAZIDA 02 (JT-02) LOCALIDADE FAZ. ARAPUÁ/CHAPADA

LOCALIZAÇÃO : COORDENADAS UTM (E) - 561.532,00  
(N) - 9.458.584,00  
ÁREA TOTAL ESTUDADA : 96.000,00m<sup>2</sup>  
PROFUNDIDADE MÉDIA DOS FUROS : 1,16m  
VOLUME TOTAL DO MATERIAL : 111,380m<sup>3</sup>  
CAMADA MÉDIA DE EXPURGO : 0,12m  
ESPESSURA MÉDIA ÚTIL : 1,04m  
VOLUME DO MATERIAL UTILIZÁVEL : 98.840,00m<sup>3</sup>  
DISTÂNCIA EM LINHA RETA AO EIXO DA BARRAGEM : 2.890,25m

QUADRO RESUMO									
JAZIDA	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	LP	IP	HÓT (%)	gMAX (g/m <sup>2</sup> )	USC
J - 03	91,4	80,0	47,8	38,4	22,8	16,8	12,36	1.733	CL

## COORDENADAS JT-01

- SPP-01 X: 561.784 Y: 9.459.225
- SPP-02 X: 561.780 Y: 9.459.240
- SPP-22 X: 561.761 Y: 9.459.273
- SPP-23 X: 561.801 Y: 9.459.273
- SPP-24 X: 561.847 Y: 9.459.226
- SPP-25 X: 561.818 Y: 9.459.256
- SPP-26 X: 561.782 Y: 9.459.229
- SPP-27 X: 561.812 Y: 9.459.219
- SPP-28 X: 561.846 Y: 9.459.218

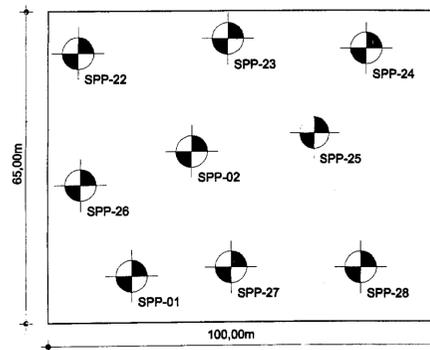
## JT-02

- SPP-03 X: 561.740 Y: 9.458.985
- SPP-04 X: 561.716 Y: 9.458.994
- SPP-29 X: 561.768 Y: 9.459.077
- SPP-30 X: 561.755 Y: 9.459.060
- SPP-31 X: 561.708 Y: 9.459.070
- SPP-32 X: 561.709 Y: 9.459.042
- SPP-33 X: 561.742 Y: 9.459.034
- SPP-34 X: 561.775 Y: 9.459.022
- SPP-35 X: 561.750 Y: 9.458.994
- SPP-36 X: 561.740 Y: 9.458.018
- SPP-37 X: 561.777 Y: 9.458.046

## JT-03

- SPP-05 X: 561.781 Y: 9.458.980
- SPP-06 X: 561.760 Y: 9.458.981
- SPP-07 X: 561.759 Y: 9.458.843
- SPP-08 X: 561.725 Y: 9.458.900
- SPP-09 X: 561.750 Y: 9.458.853
- SPP-10 X: 561.784 Y: 9.458.849
- SPP-11 X: 561.677 Y: 9.458.793
- SPP-12 X: 561.777 Y: 9.458.757
- SPP-13 X: 561.686 Y: 9.458.553
- SPP-14 X: 561.771 Y: 9.458.499
- SPP-15 X: 561.683 Y: 9.458.436
- SPP-16 X: 561.775 Y: 9.458.407
- SPP-17 X: 561.704 Y: 9.458.348
- SPP-18 X: 561.774 Y: 9.458.325
- SPP-19 X: 561.709 Y: 9.458.249
- SPP-20 X: 561.780 Y: 9.458.275
- SPP-21 X: 561.774 Y: 9.458.204

## JT - 01 Esquemático

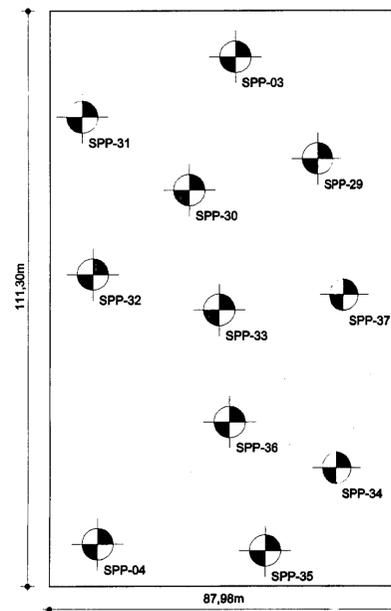


### JAZIDA 01 (JT-01) LOCALIDADE FAZENDA ARAPUÁ

LOCALIZAÇÃO : COORDENADAS UTM (E) - 561.711,00  
(N) - 9.458.988,00  
ÁREA TOTAL ESTUDADA : 6.500,00m<sup>2</sup>  
PROFUNDIDADE MÉDIA DOS FUROS : 1,35m  
VOLUME TOTAL DO MATERIAL : 8.385,00m<sup>3</sup>  
CAMADA MÉDIA DE EXPURGO : 0,12m  
ESPESSURA MÉDIA ÚTIL : 1,17m  
VOLUME DO MATERIAL UTILIZÁVEL : 7.860,00m<sup>3</sup>  
DISTÂNCIA EM LINHA RETA AO EIXO DA BARRAGEM : 1.908,19m

QUADRO RESUMO									
JAZIDA	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	LP	IP	HÓT (%)	gMAX (g/m <sup>2</sup> )	USC
J - 01	90,5	67,0	33,5	35,0	21,5	13,5	10,65	1.835	SC

## JT - 02 Esquemático



### JAZIDA 02 (JT-02) LOCALIDADE FAZENDA ARAPUÁ

LOCALIZAÇÃO : COORDENADAS UTM (E) - 561.711,00  
(N) - 9.458.988,00  
ÁREA TOTAL ESTUDADA : 9.792,17m<sup>2</sup>  
PROFUNDIDADE MÉDIA DOS FUROS : 1,35m  
VOLUME TOTAL DO MATERIAL : 13.219,43m<sup>3</sup>  
CAMADA MÉDIA DE EXPURGO : 0,14m  
ESPESSURA MÉDIA ÚTIL : 1,21m  
VOLUME DO MATERIAL UTILIZÁVEL : 11.848,52m<sup>3</sup>  
DISTÂNCIA EM LINHA RETA AO EIXO DA BARRAGEM : 2.680,32m

QUADRO RESUMO									
JAZIDA	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	LP	IP	HÓT (%)	gMAX (g/m <sup>2</sup> )	USC
J - 02	93,5	78,0	35,0	32,5	19,5	13,0	11,40	1.820	SC



000044

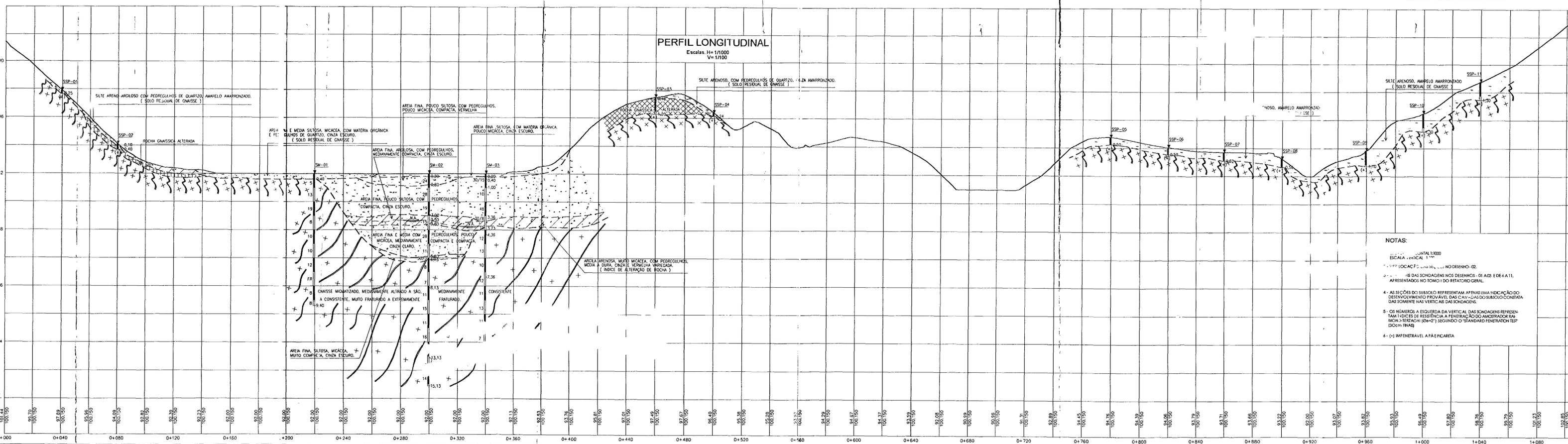
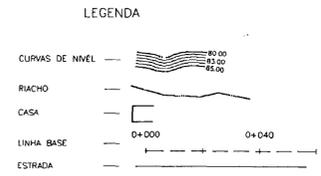
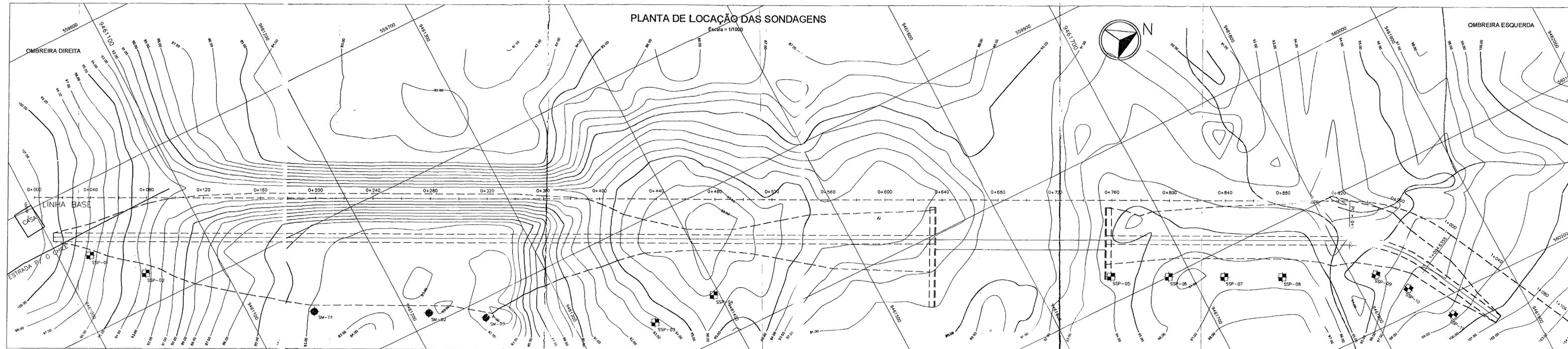
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH

## AÇUDE PÚBLICO CHILE

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DE JAZIDAS  
JA E JT

Projeto de Irrigação  
Consultoria e Assessoria Ltda.

PROJ: Elizabeth  
VISTO: Data: Maio/01  
VERIF: ESCALA: INDICADA  
APROVO: RES. Nº: 01



000045

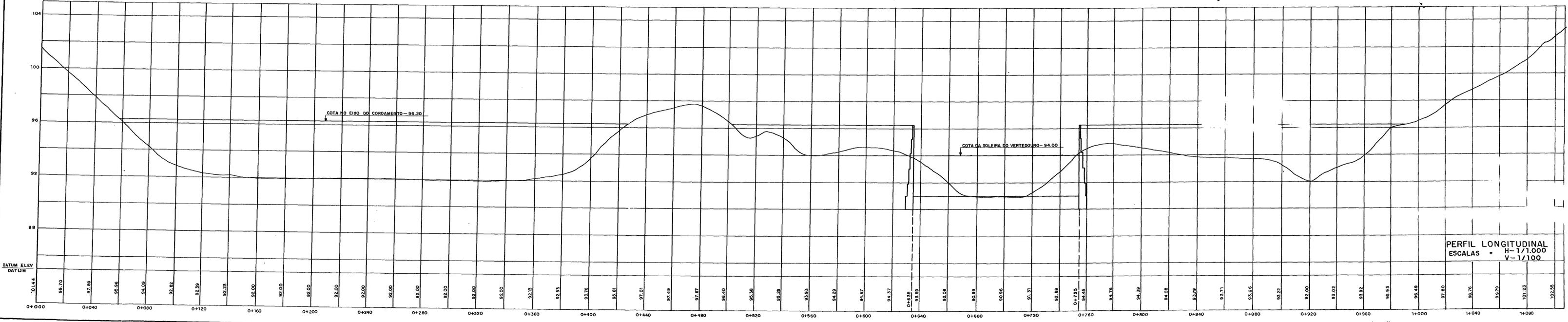
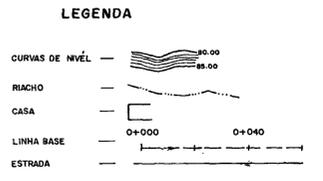
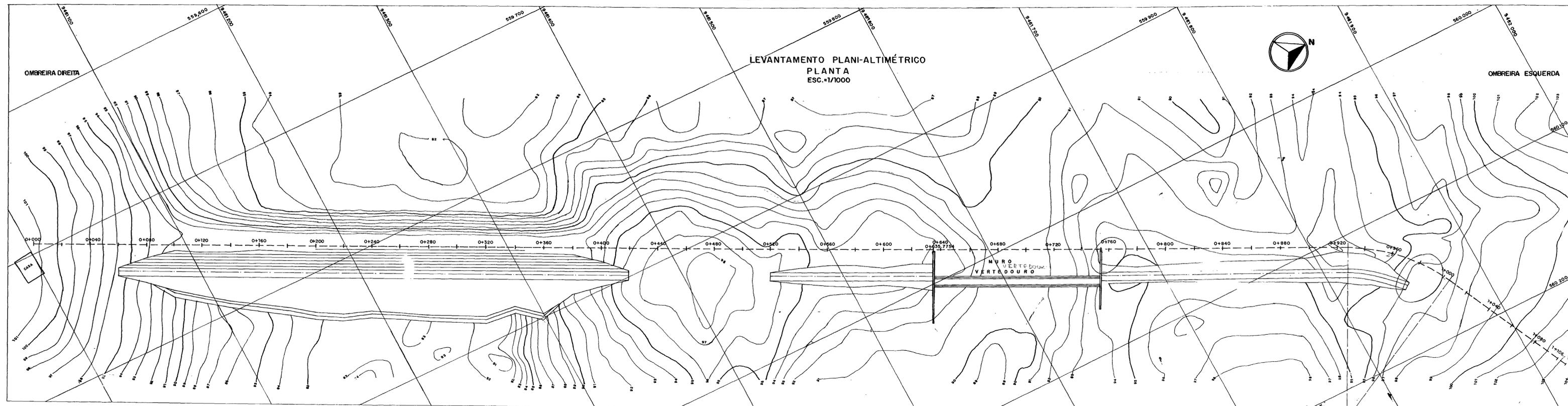
23/05/14  
01/06/14  
01/06/14

02

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

**ÁGUA PÚBLICA CHILE**

PROJ.	PLANTA DE LOCAÇÃO DAS SONDAGENS	DES: Marta Regina
VISTO	PERFIL LONGITUDINAL - GEOLÓGICO	Data: MAIO/2001
VERIF.		ESCALA: INDICADAS
APROV.	PROJETOS DE IRRIGAÇÃO CONS. ASSESSORIA LTDA.	DES. Nº 02

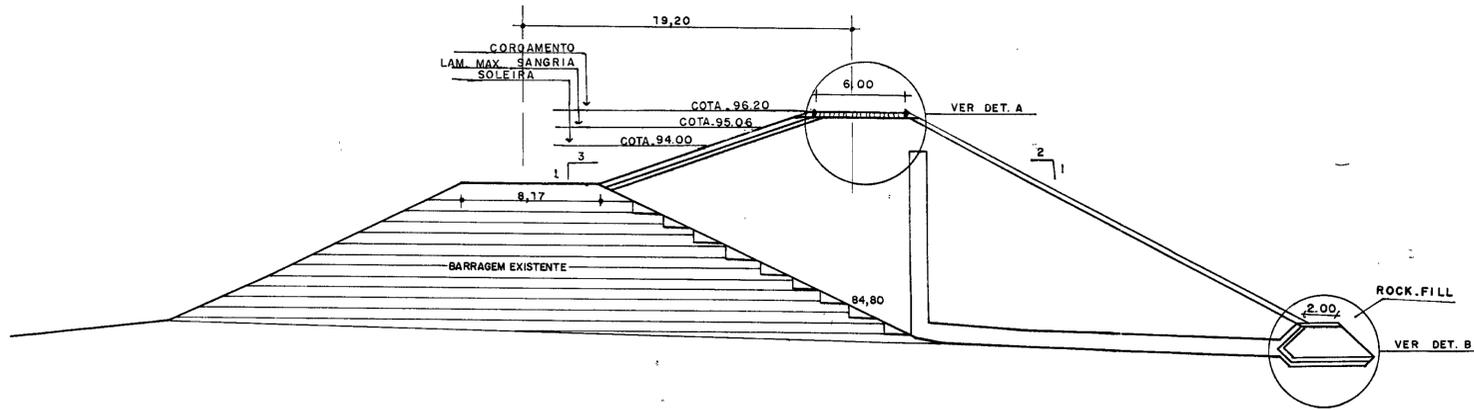


0238/04/A  
03/0064  
BIBLIOTECA  
01  
000046

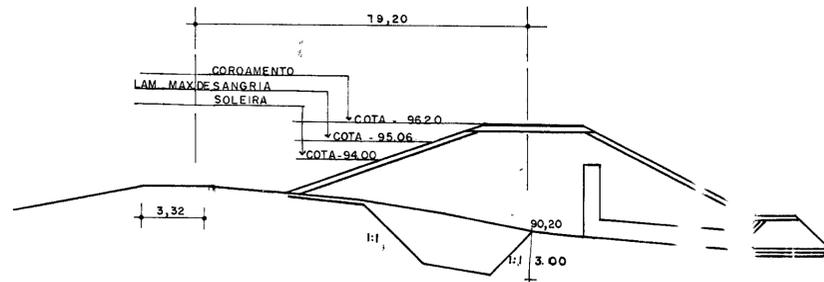
**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH**

<b>AÇUDE PÚBLICO CHILE</b>	
<b>LEVANTAMENTO PLANI-ALTIMÉTRICO PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL</b>	
PROJ. _____	DES. _____
VISTO _____	DATA _____
VERIF. _____	ESCALA _____
APROV. _____	INDICADAS DES. Nº <b>03</b>

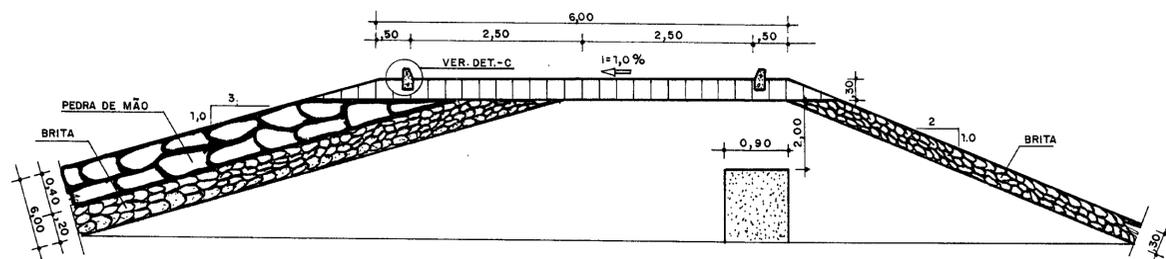
SEÇÃO MÁXIMA  
EST. 0+320  
SEÇÃO TIPO DA BARRAGEM - TIPO 1  
ESCALA - 1/200



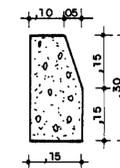
SEÇÃO MÁXIMA  
EST. 0+120  
SEÇÃO TIPO DA BARRAGEM - TIPO 2  
E. A - 1/200



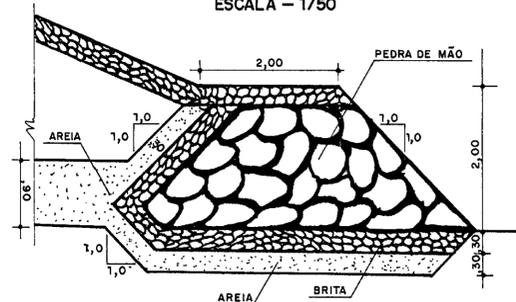
DETALHE - A  
ESCALA - 1/50



DETALHE - C  
MEIO-FIO  
ESCALA - 1/10



DETALHE - B  
ROCK FILL  
ESCALA - 1/50



PENEIRA	FAIXA GRANULOMÉTRICA
2"	100
1"	100
3/8"	98 - 76
Nº 4	12 - 48
Nº 10	0 - 28

PENEIRAS	FAIXA GRANULOMÉTRICA
4"	100
2"	64 - 90
1"	48 - 78
3/8"	28 - 64
Nº 4	12 - 50
Nº 10	0 - 36
Nº 40	-

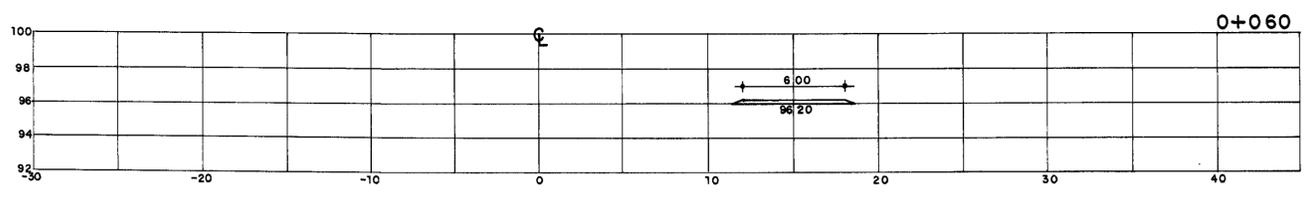
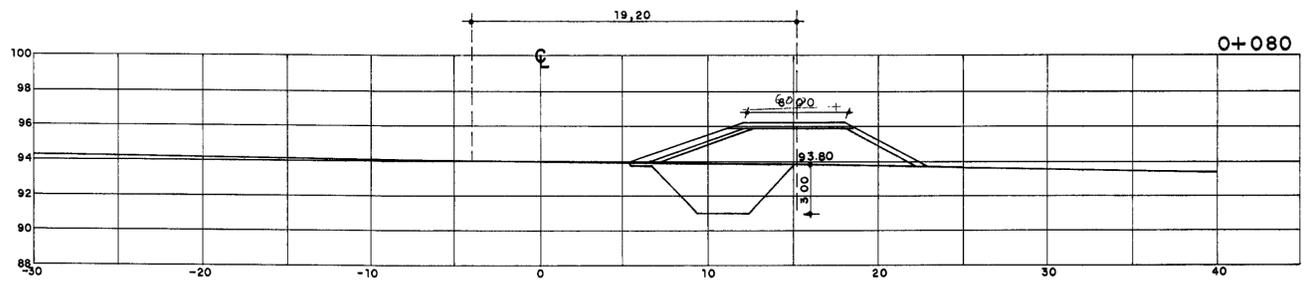
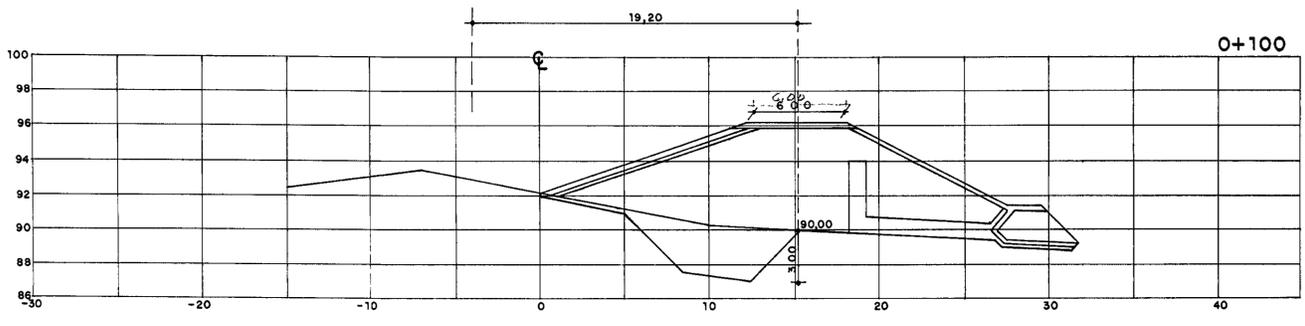
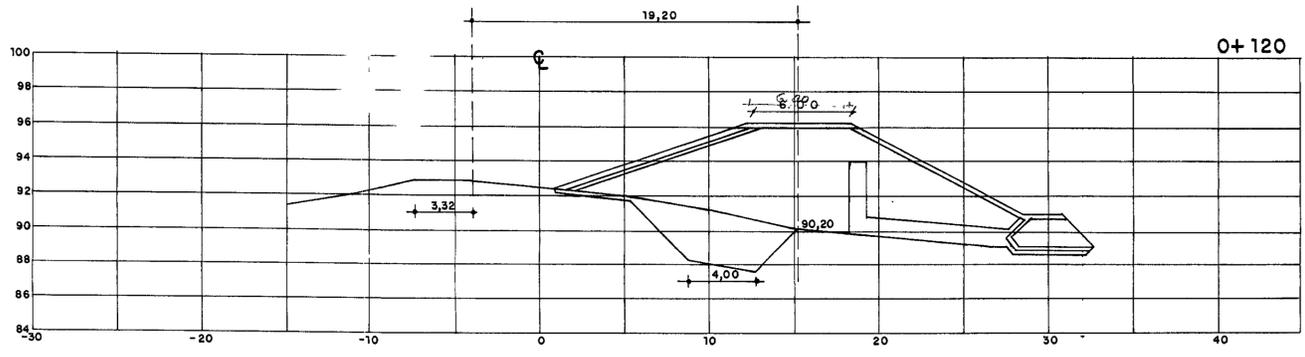
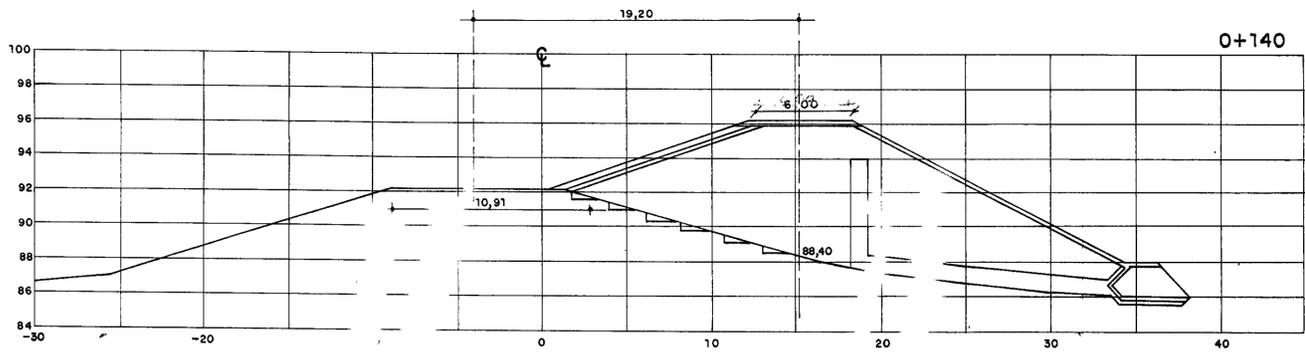
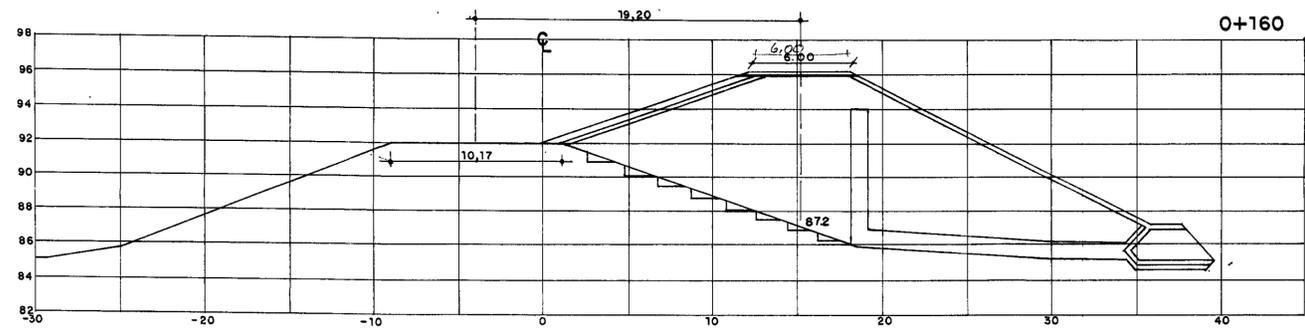
DIÂMETRO (mm)	FAIXA GRANULOMÉTRICA
480	100
400	42 - 100
300	2 - 74
200	0 - 22
100	-

0238/04/A  
SECRETARIA DO GEARÁ  
BIBLIOTECA  
04/0067  
000047  
ex. 1

GOVERNO DO ESTADO DO GEARÁ  
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

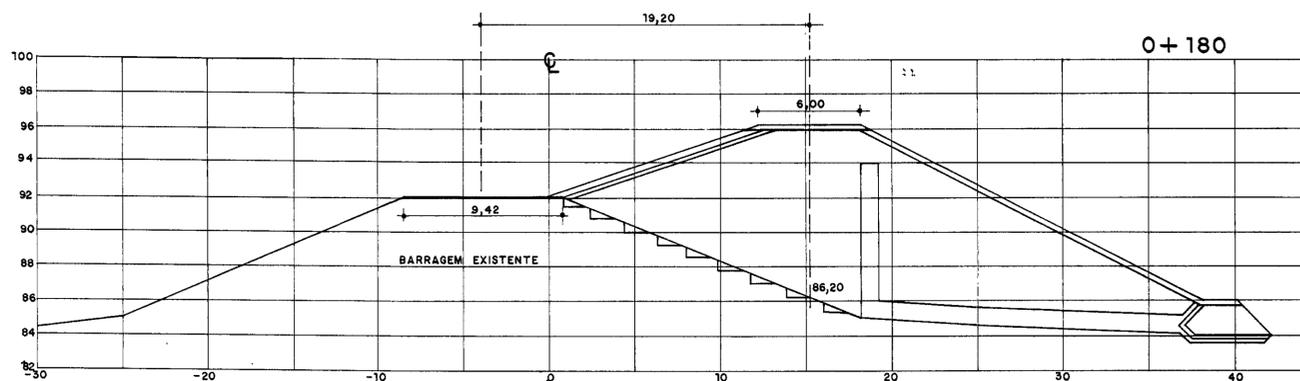
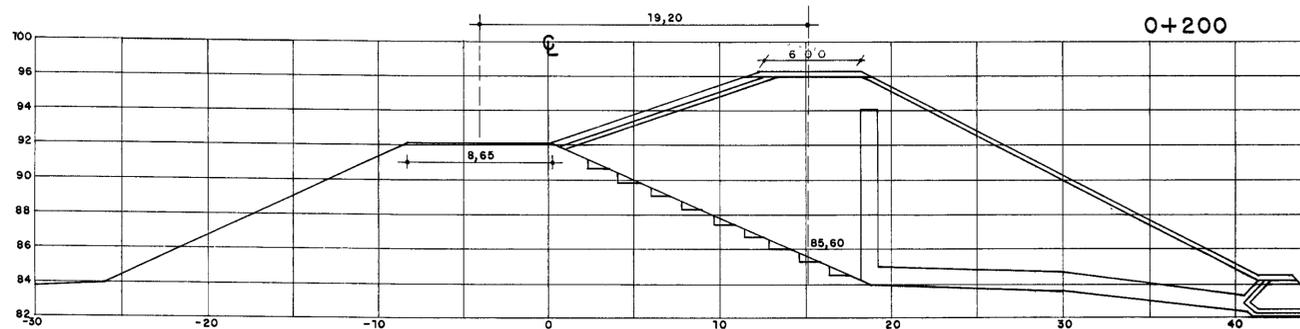
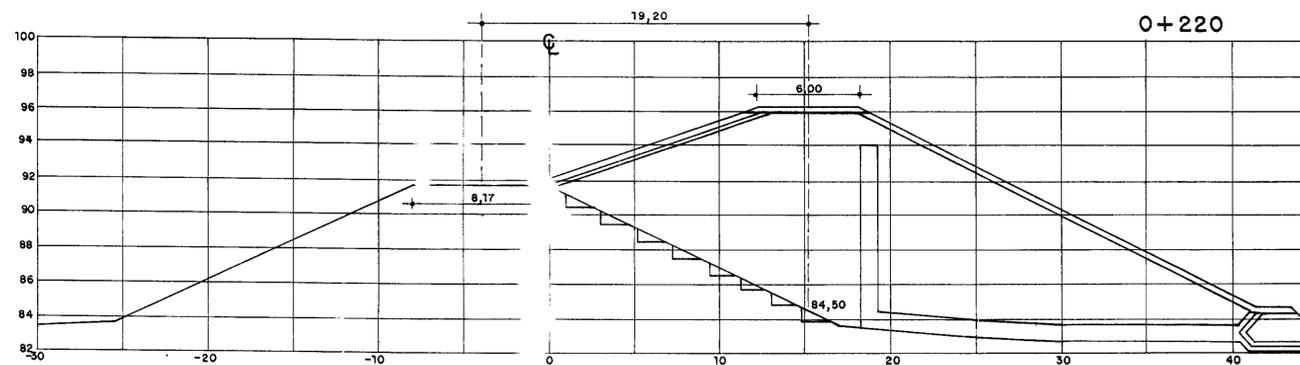
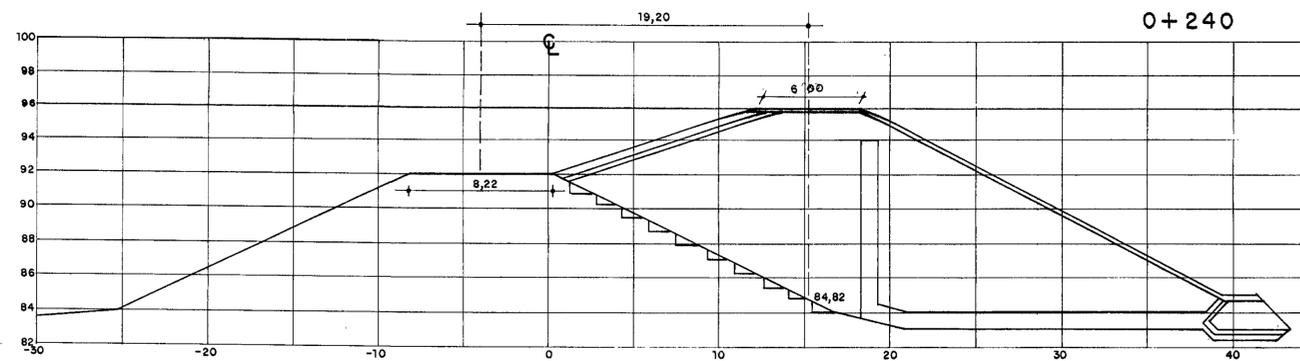
AÇUQUE PÚBLICO CHILE

PROJ.	DES.
VISTO	DATA
VERIF.	ESCALA INDICADAS
APROVO	DES. Nº 04



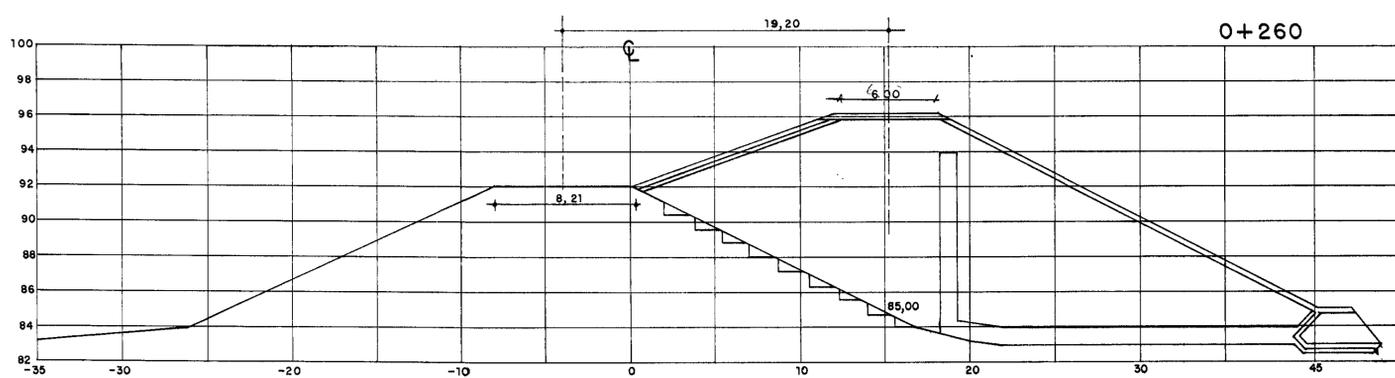
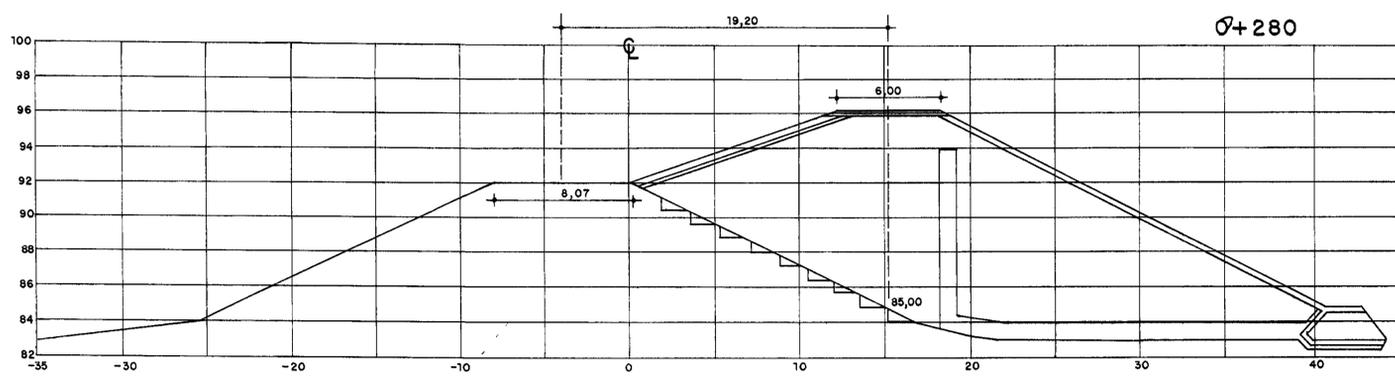
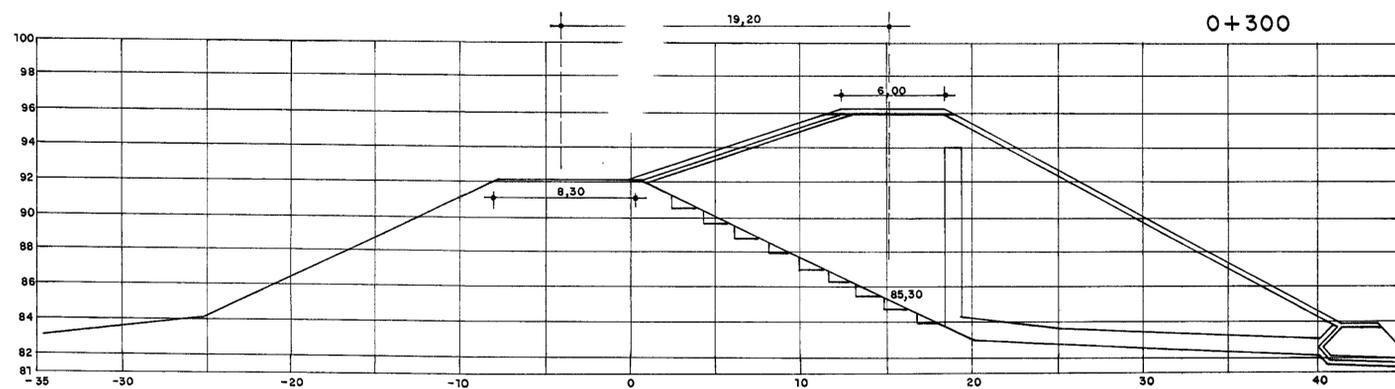
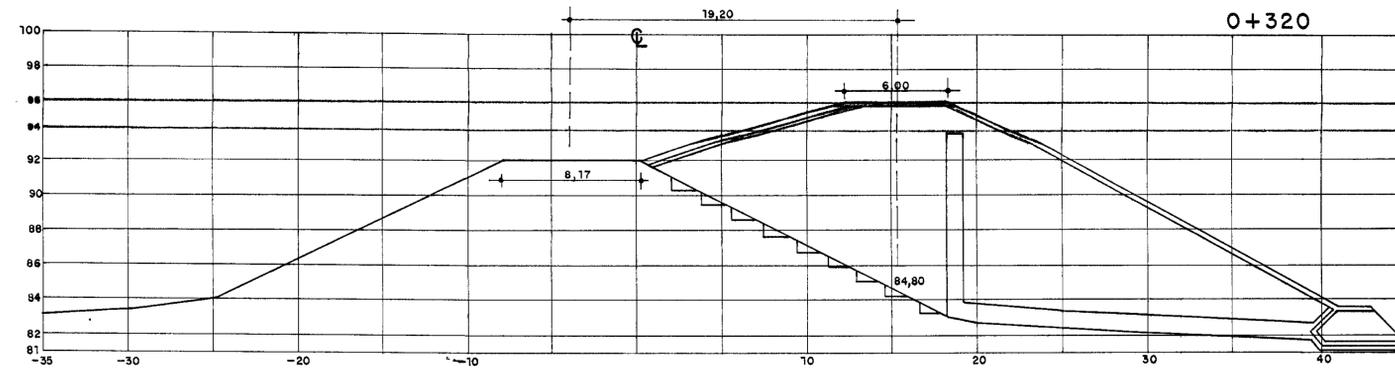
000048

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH		
AÇUDE PÚBLICO CHILE		
PROJ.	SEÇÕES TRANSVERSAIS DA BARRAGEM	DES.
VISTO		DATA MAIO/2002
VERIF.		ESCALA 1/200
APROV.		DES. Nº 05
PROJETO MODIFICADO		



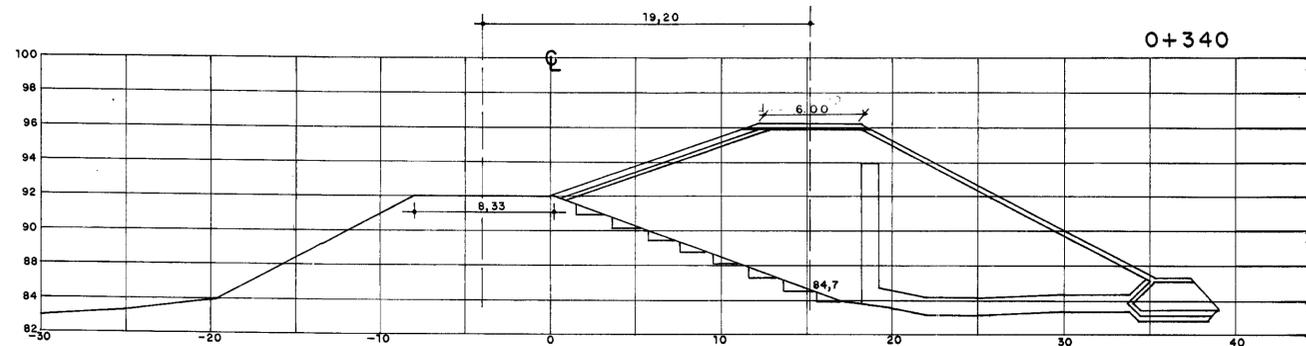
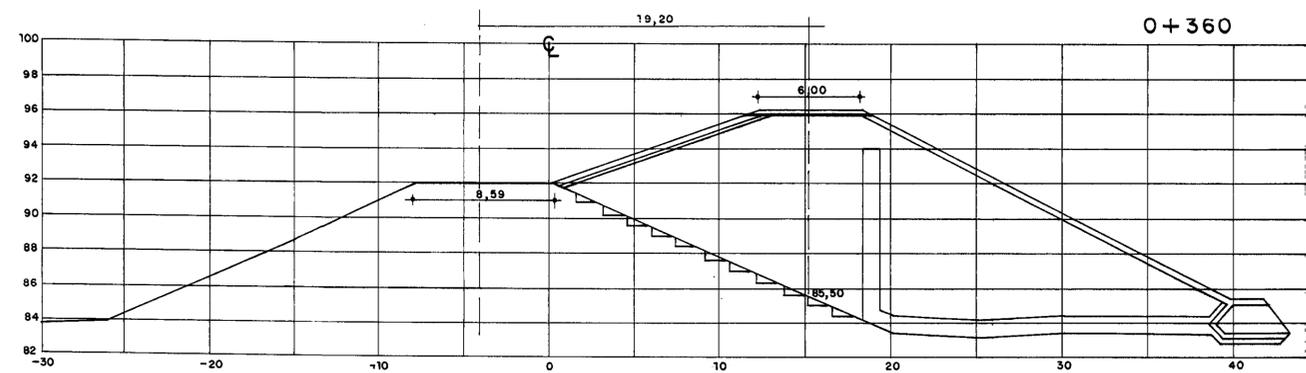
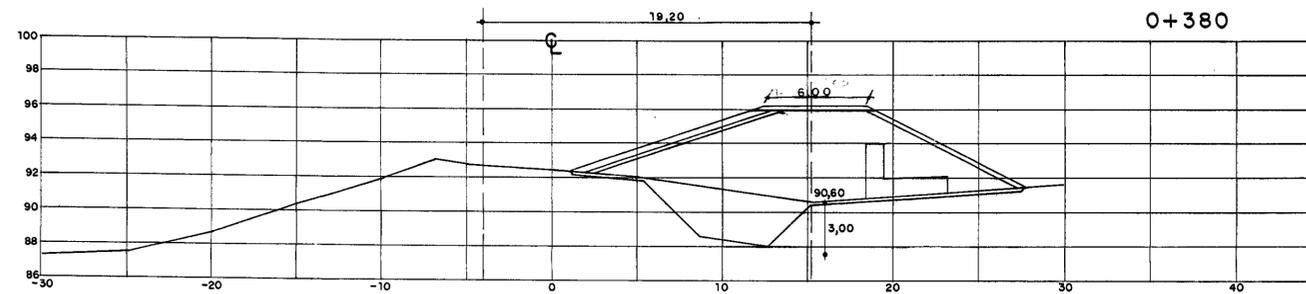
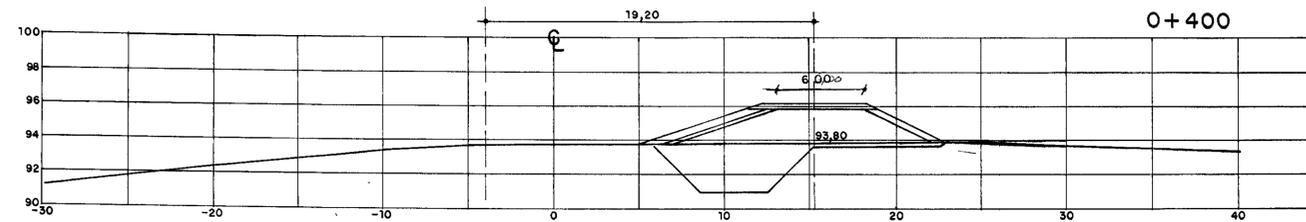
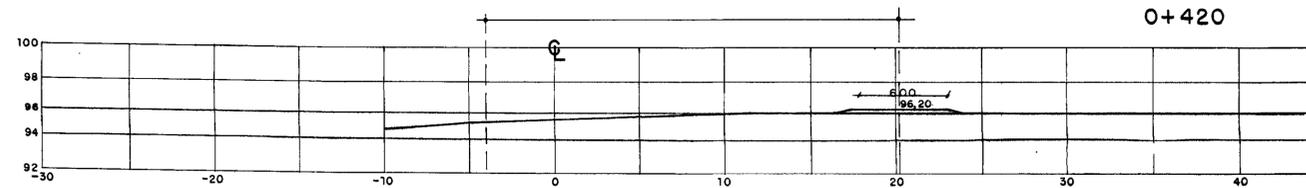
000049

<b>GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ</b> SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH			
<b>AÇUDE PÚBLICO CHILE</b>			
PROJ.	<b>SEÇÕES TRANSVERSAIS DA BARRAGEM</b>	DES.	
VISTO		DATA	<b>MAIO/2002</b>
VERIF.		ESCALA	1 / 200
APROVO		DES.	<b>06</b>
<b>PROJETO MODIFICADO</b>			



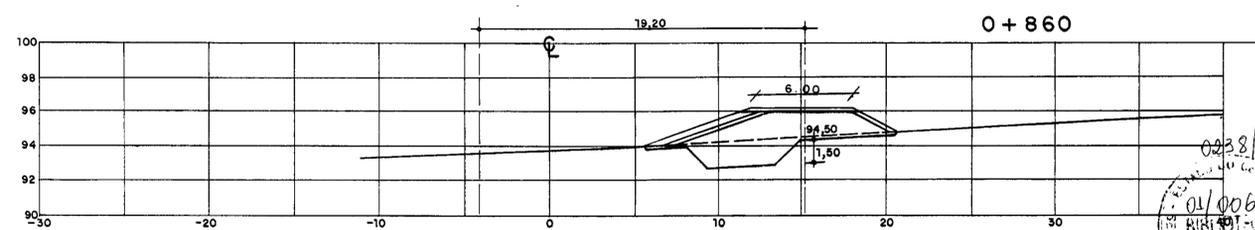
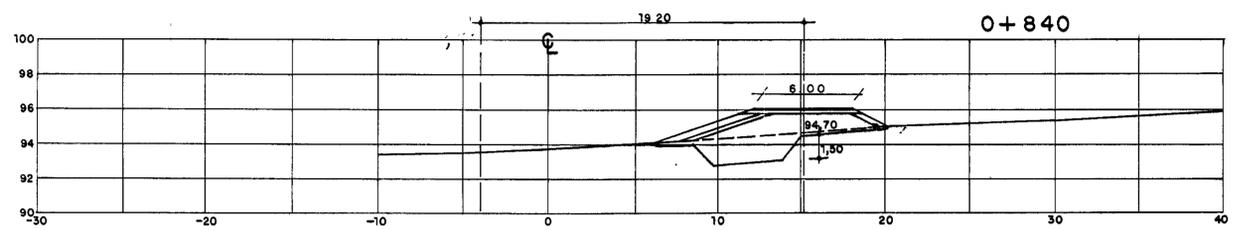
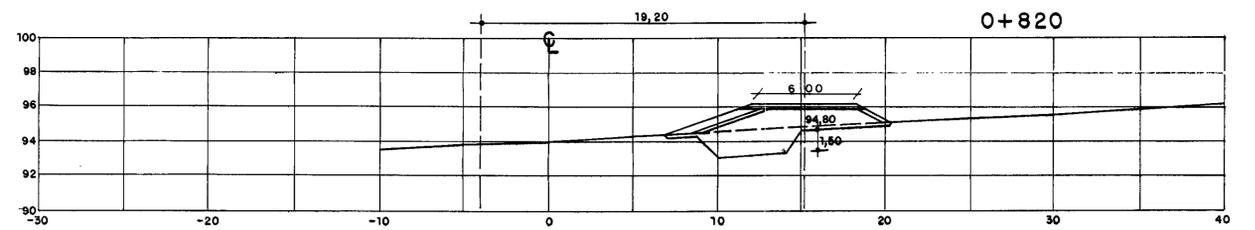
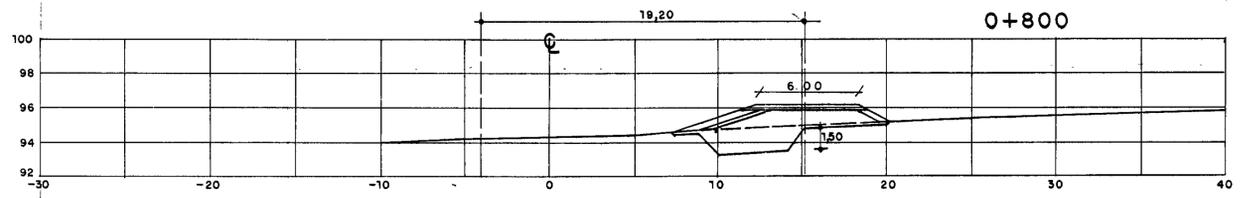
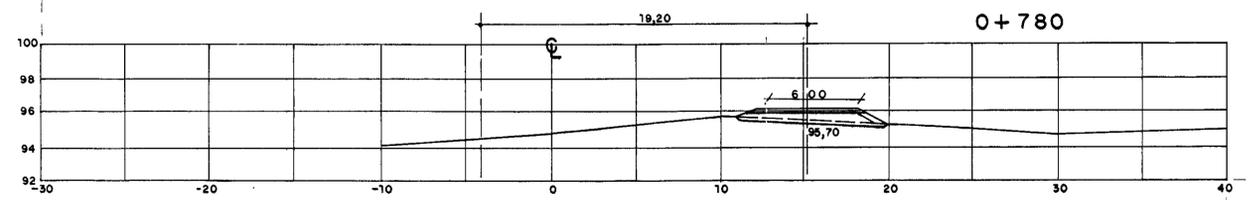
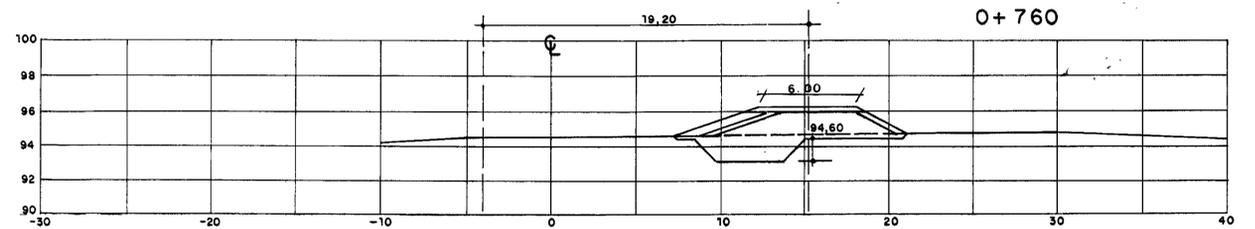
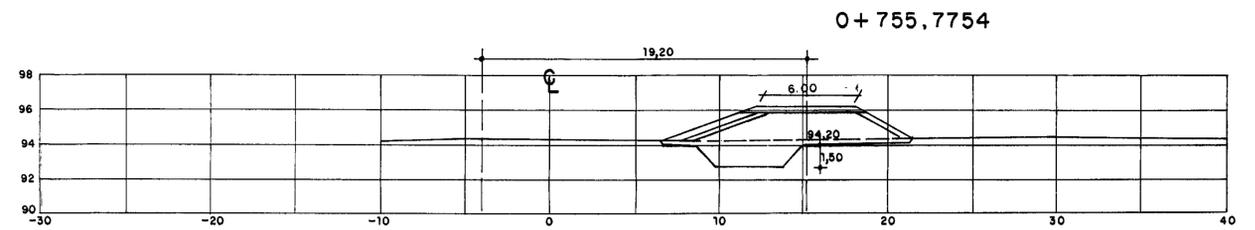
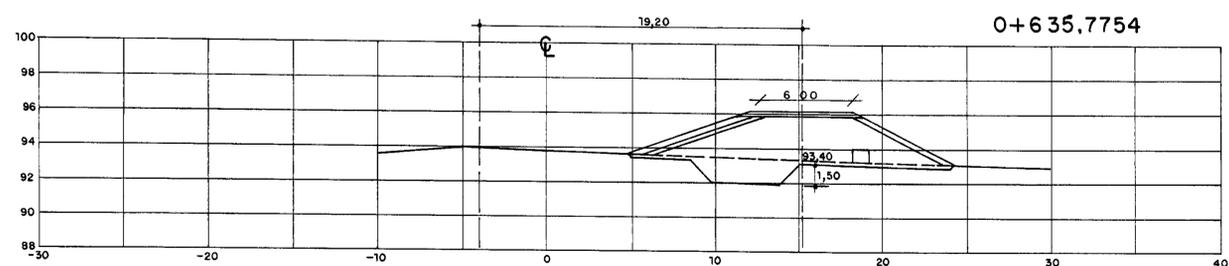
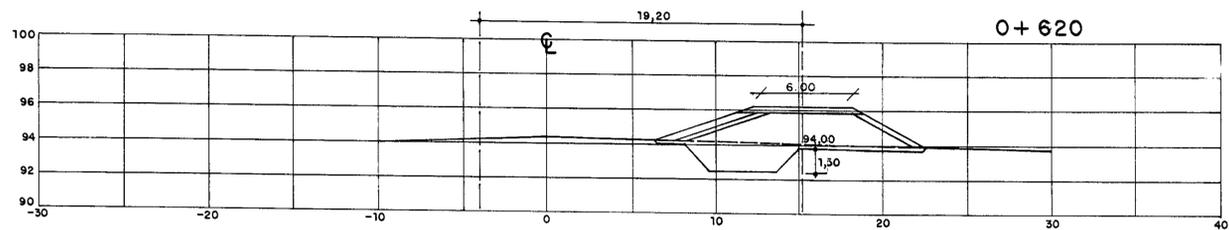
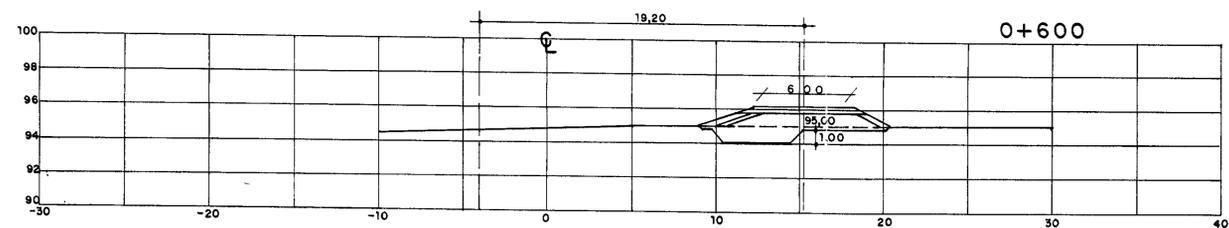
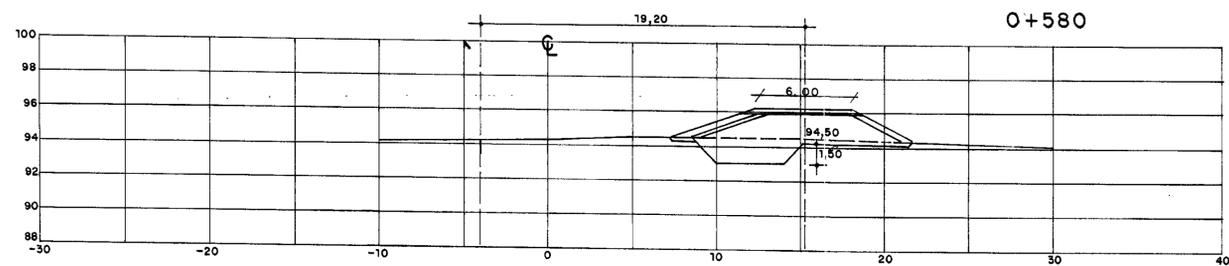
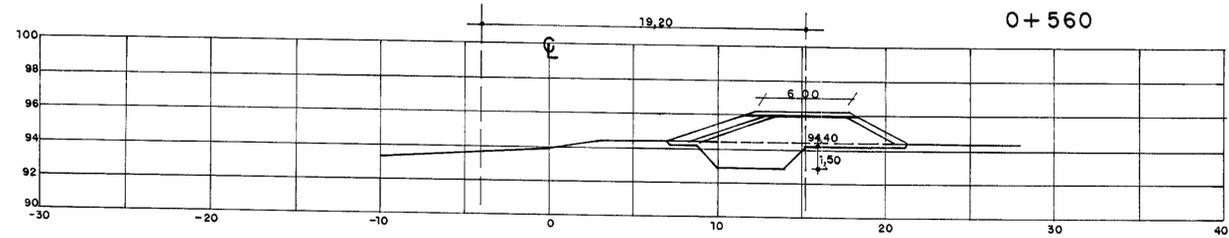
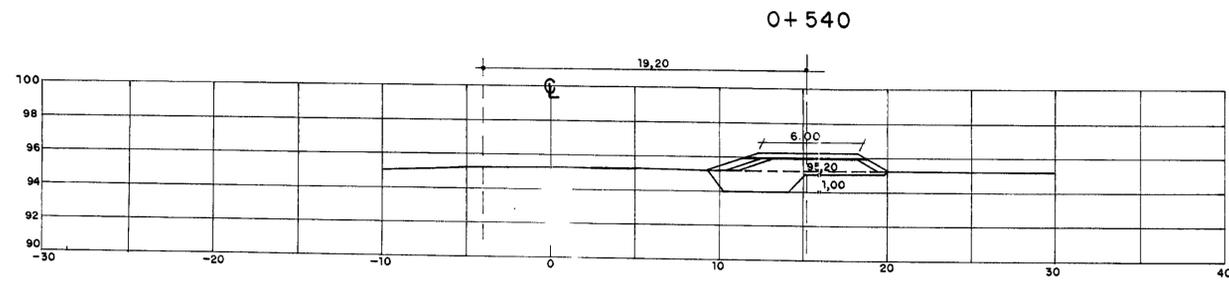
000050

GOVERNO DO ESTADO DO GEARÁ SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH			
AÇUDE PÚBLICO CHILE			
PROJ.	SEÇÕES TRANSVERSAIS DA BARRAGEM	DES.	
VISTO		DATA	MAIO/2002
VERIF.		ESCALA	1/200
APROVO		DES.	07
PROJETO MODIFICADO			



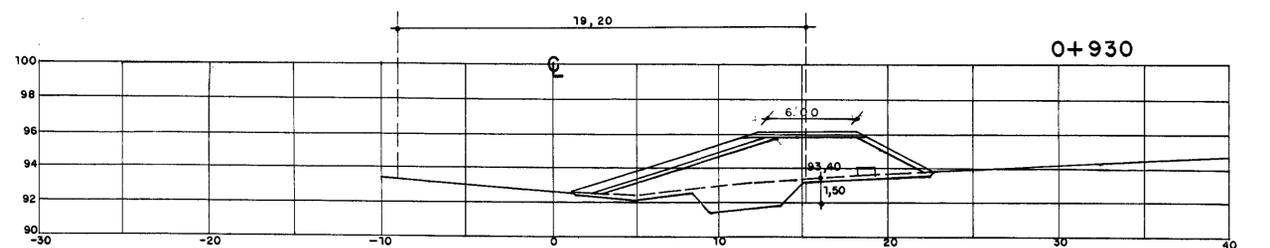
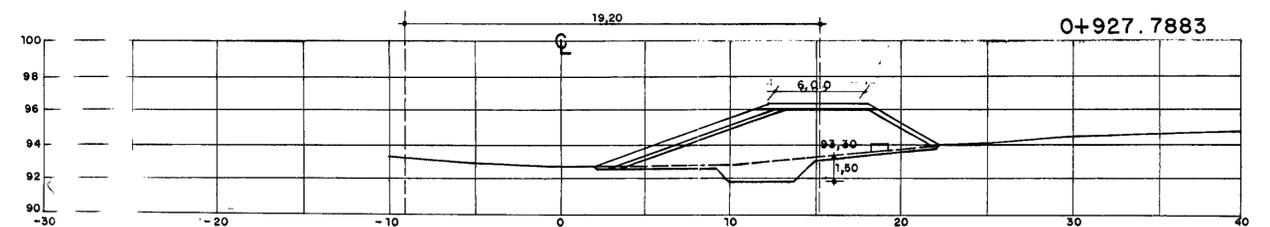
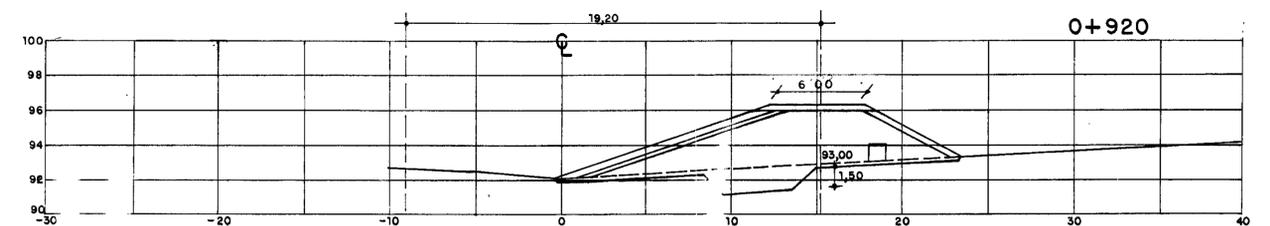
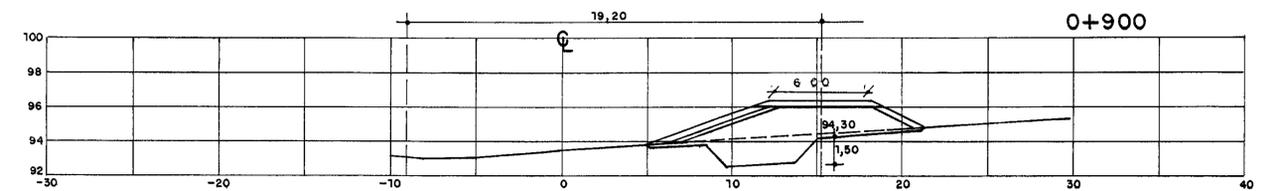
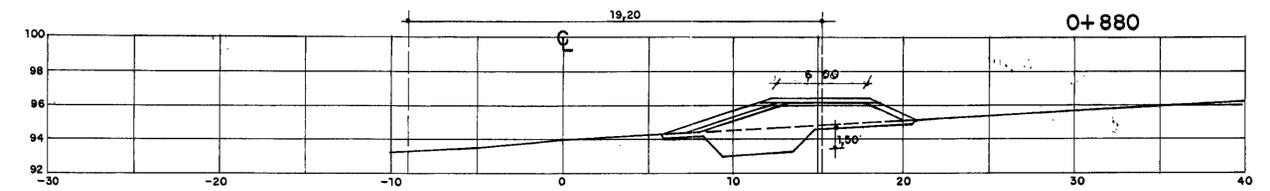
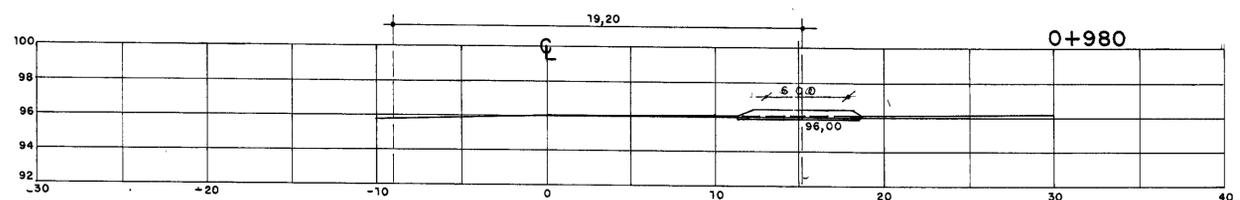
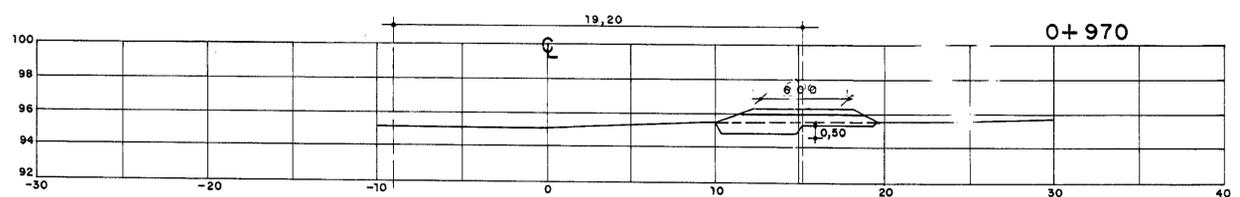
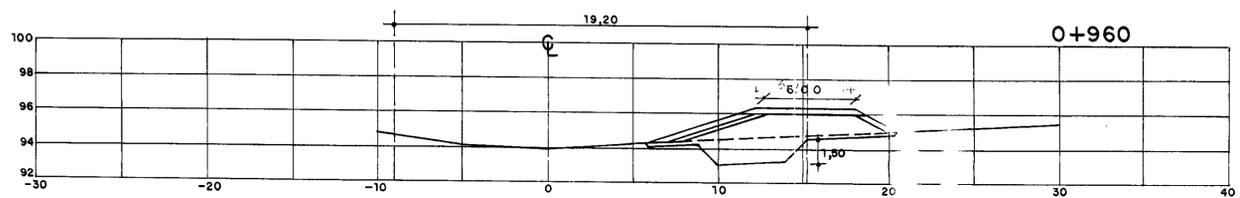
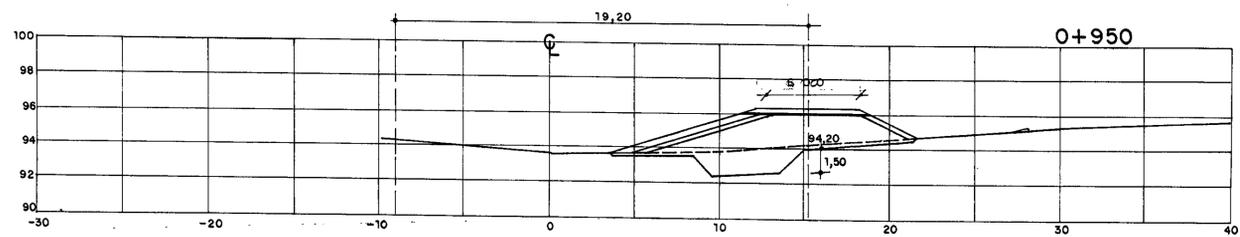
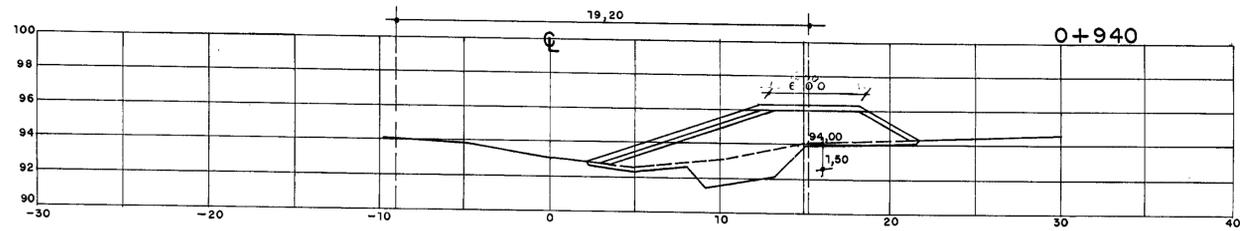
000051

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH			
AÇUDE PÚBLICO CHILE			
PROJ.	SEÇÕES TRANSVERSAIS DA BARRAGEM	DES.	08
VISTO		DATA	
VERIF.		ESCALA	
APROVO		PROJETO MODIFICADO	



0228/04A  
01/0064  
BIBLIOTECA  
EX-1  
001052

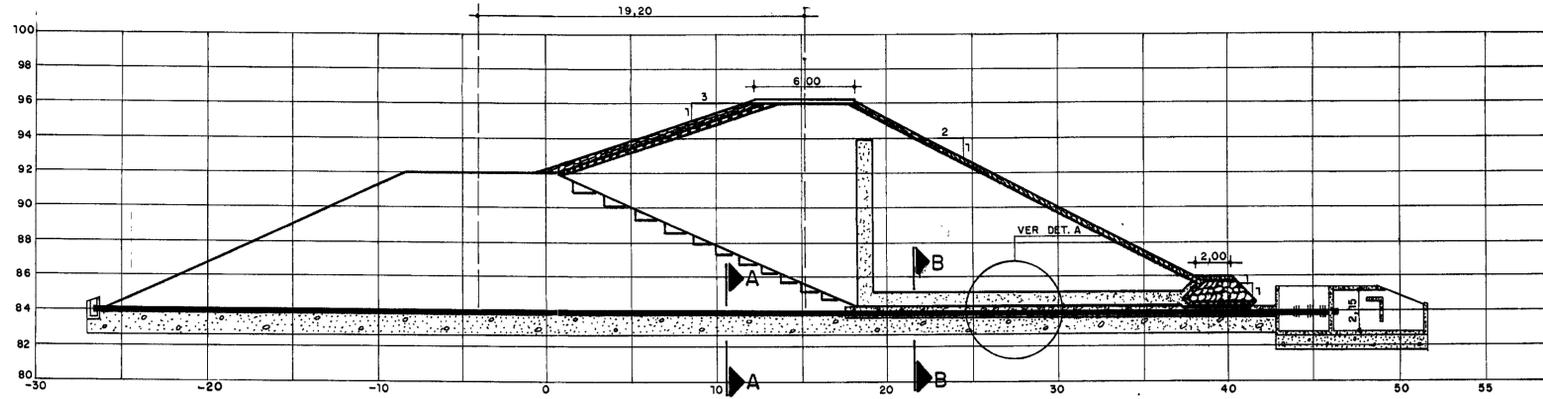
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH			
AÇUDE PÚBLICO CHILE			
PROJ.	SEÇÕES TRANSVERSAIS DA BARRAGEM		DES.
VISTO			DATA: MAIO/2002
VERIF.			ESCALA: 1/200
APROVO	PROJETO MODIFICADO		DES: 09



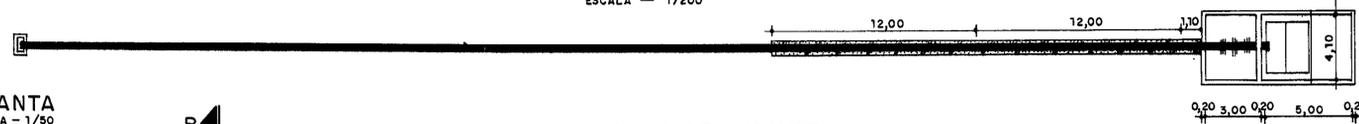
000053

<b>GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ</b> SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH			
<b>AÇUDE PÚBLICO CHILE</b>			
PROJ.	<b>SEÇÕES TRANSVERSAIS DA BARRAGEM</b>	DES.	
VISTO		DATA	MAIO/2002
VERIF.		ESCALA	1 / 200
APROVO		DES Nº	10
<b>PROJETO MODIFICADO</b>			

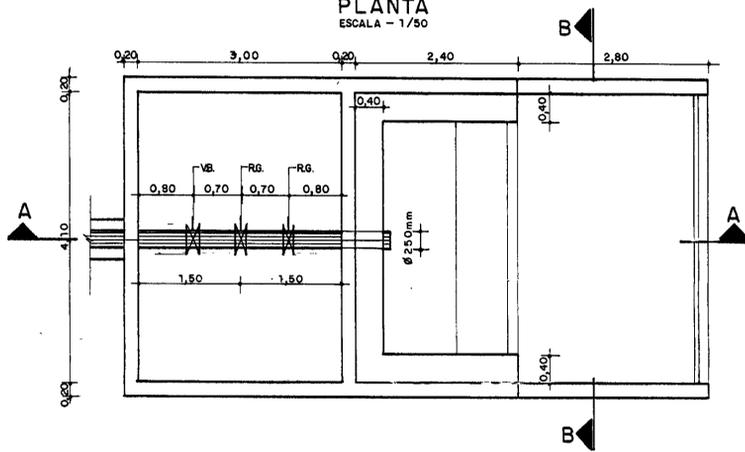
SEÇÃO DA TOMADA D'ÁGUA  
ESTACA 0+200  
ESCALA - 1/200



PLANTA BAIXA  
ESCALA - 1/200

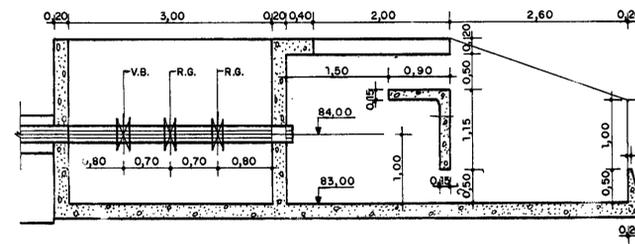


PLANTA  
ESCALA - 1/50

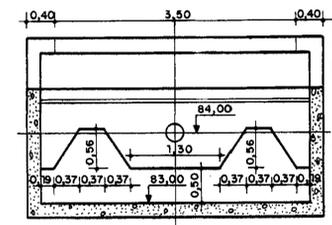


CAIXA DE JUSANTE

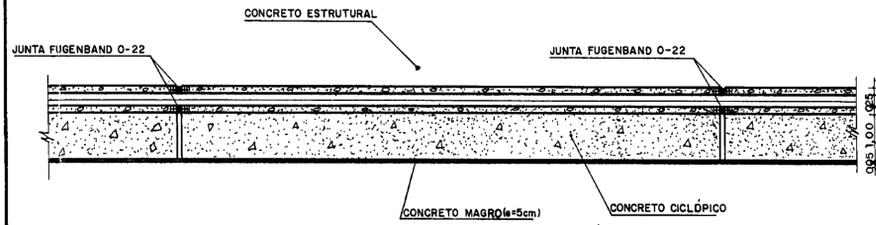
CORTE-AA  
ESCALA - 1/50



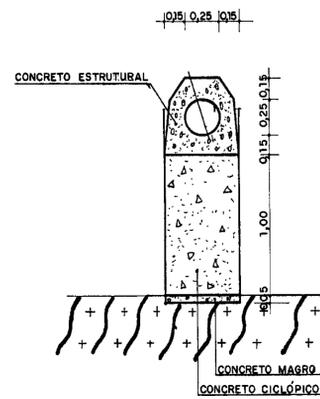
CORTE-BB  
ESCALA - 1/50



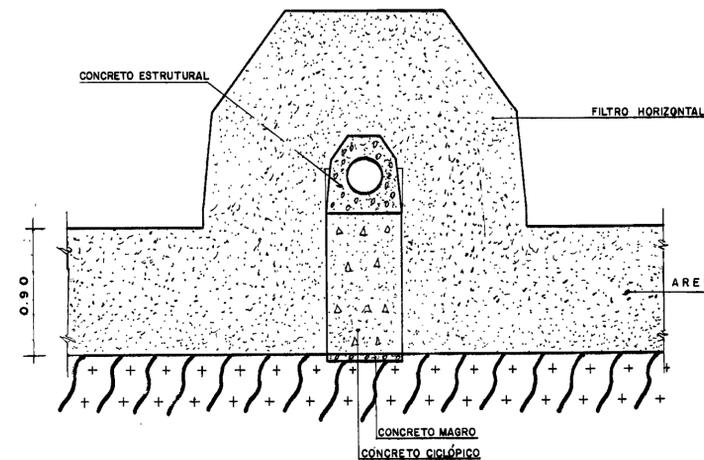
DETALHE-A  
ESCALA - 1/75



CORTE-AA  
ESCALA - 1/25



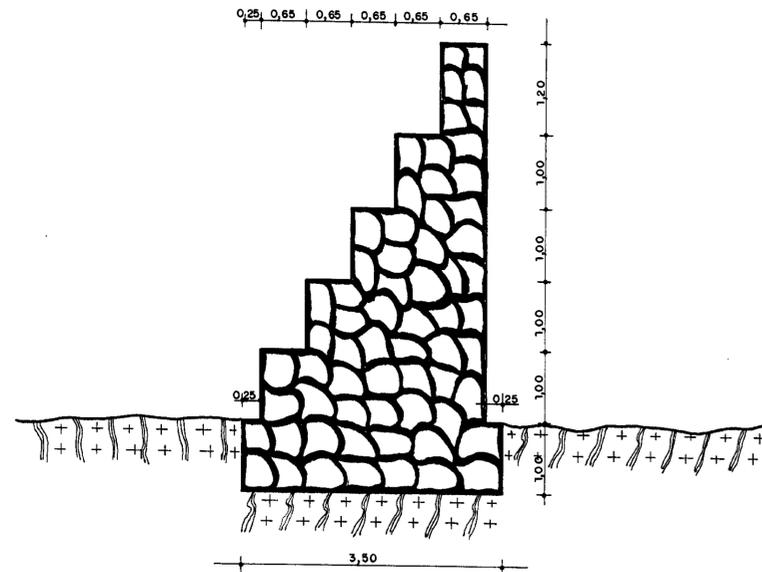
CORTE-BB  
ESCALA - 1/25



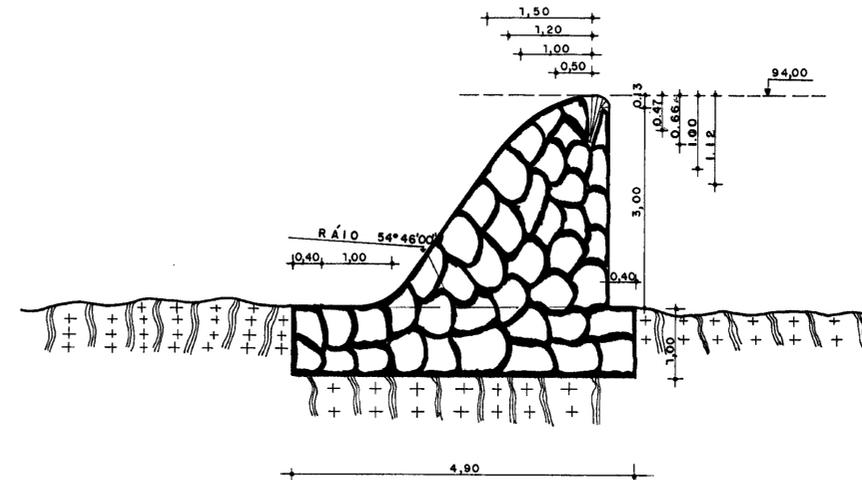
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH		
AÇUDE PÚBLICO CHILE		
PROJ.	<b>TOMADA D'ÁGUA SEÇÃO E DETALHES</b>	DES:
VISTO		DATA MAIO/2002
VERIF.		ESCALA INDICADAS
APROVO		DES. Nº 11
<b>PROJETO MODIFICADO</b>		



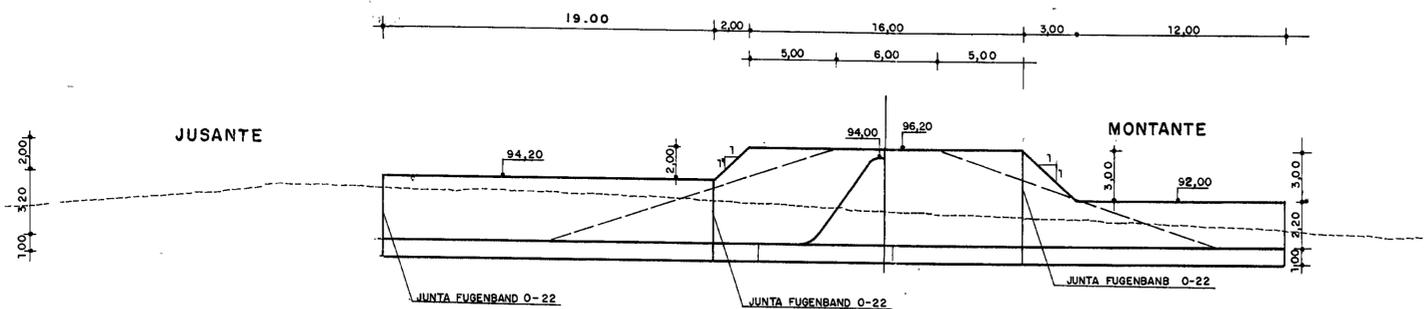
SEÇÃO TRANSVERSAL  
MURO DE PROTEÇÃO  
ESCALA = 1/50



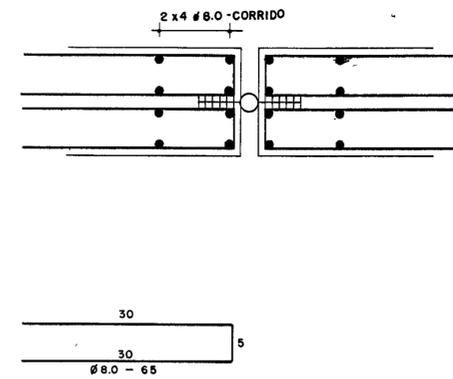
SEÇÃO TRANSVERSAL  
MURO DE PROTEÇÃO  
ESCALA = 1/50



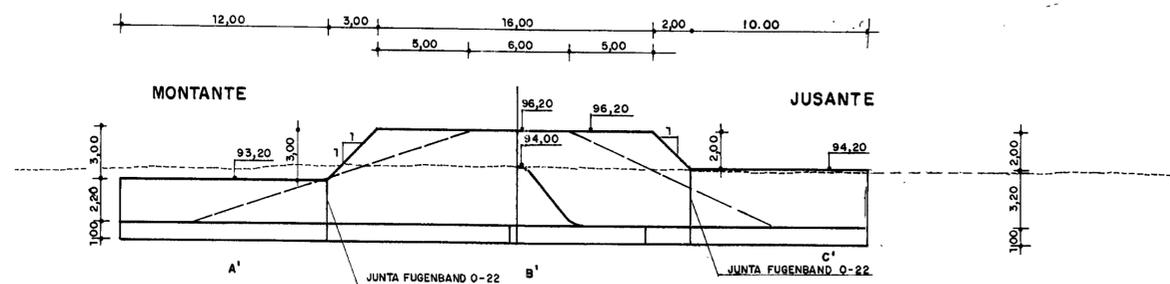
VISTA FRONTAL DO MURO DE PROTEÇÃO  
ESTACA O+635.77  
ESCALAS = 1/200



DETALHE DA ARMADURA  
NA JUNTA FUGENBAND  
ESCALA = 1/5



VISTA FRONTAL DO MURO DE PROTEÇÃO  
ESTACA O+755.77  
ESCALA = 1/200



0238/041A  
ESTADO DO CEARÁ  
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH  
01/0064  
BIBLIOTECA  
EX 1  
000056

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH		
AÇUDE PÚBLICO CHILE		
PROJ.	MUIROS DE PROTEÇÃO E VERTEDOURO SEÇÕES E VISTAS	DES.
VISTO		DATA MAIO / 2002
VERIF.		ESCALA INDICADAS
APROVO		PROJETO MODIFICADO
		DES. Nº 13