

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

PROJETO CANAÃ
SISTEMA ADUTOR

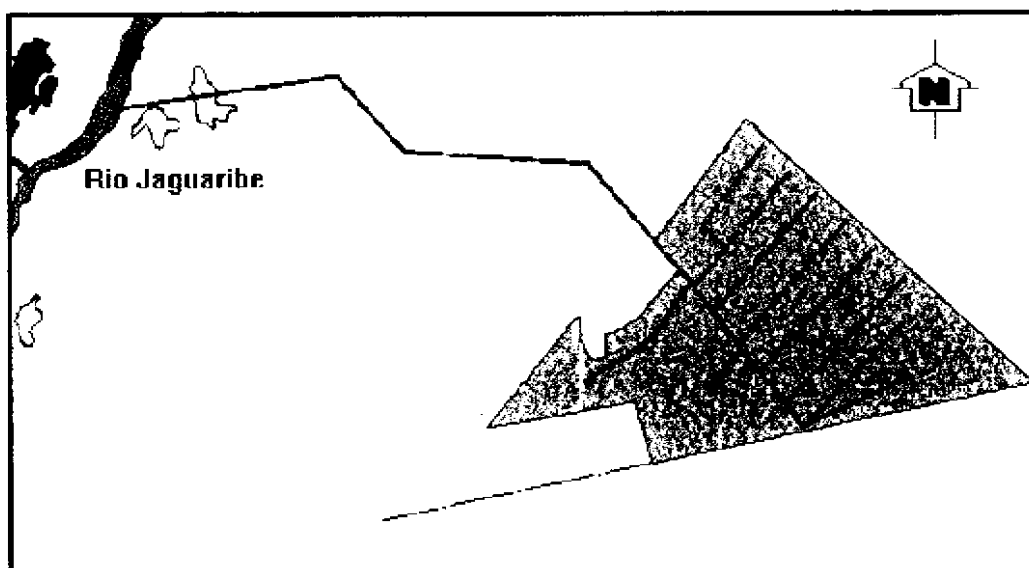
RELATÓRIO GERAL

Aguasolos
Consultoria e Engenharia LTDA

FORTALEZA- CE
MARÇO DE 1993

PROJETO CANAÃ

SISTEMA ADUTOR



VOLUME I - RELATÓRIO GERAL



CONSULTORIA DE ENGENHARIA LTDA

0101/01

Lote: 01123 - Prep Scan Index
Projeto Nº 0101/01
Volume _____
Qtd. A4 101 Qtd. A3 _____
Qtd. A2 _____ Qtd. A1 _____
Qtd. A0 _____ Outros _____

PROJETO CANAÃ
SISTEMA ADUTOR
VOLUME I - RELATÓRIO GERAL

Março/93



000003

SUMÁRIO

000004

SUMÁRIO

	PÁGINAS
1 - APRESENTAÇÃO	4
2 INTRODUÇÃO	6
3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	8
3 1. Aspectos Demográficos	9
3 2 Estrutura Fundiária	9
3.3. Geomorfologia	11
3.4. Solos	12
3 5. Vegetação	14
3 6. Climatologia	15
3 7 Hidrogeologia	16
3.8 Conclusão do Balanço Hídrico	22
3 9. Topografia	22
3.10 Pedologia	22
3 11. Geotecnia	22
4 O PROJETO	23
4 1. Captação	24
4 2 Estações Reelevatórias	24
4 3 Reservatórios de Compensação	25
4.4. Sistema Adutor	25
4 4 1 Generalidades	25
4 4 2 Descrição dos Trechos	25
4.5 - Canais de Distribuição	28
4.6 - Sistema Elétrico	29
5 - QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS	33
 ANEXO 1 - PEDOLOGIA	
 ANEXO 2 - GEOTECNIA	
 ANEXO 3 - PROJETO DA PONTE SOBRE O RIO JAGUARIBE	
 ANEXO 4 - CARACTERÍSTICAS DAS BOMBAS	

1 - APRESENTAÇÃO

000006

O presente documento consolida o Projeto do Sistema Adutor do Projeto Canaã, no município de Jaguaruana, no estado do Ceará, elaborado pela AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda

Os volumes que constituem os estudos são os relacionados a seguir:

VOLUME I - RELATÓRIO GERAL

. VOLUME II - DESENHOS

Os preços utilizados neste relatório têm como base o mês de Março/93, com o valor do dólar no câmbio oficial, igual a Cr\$ 25.126,50

2. INTRODUÇÃO

000008

O objetivo deste estudo é definir o projeto de um sistema adutor às margens do rio Jaguaribe, no município de Jaguaruana, estado do Ceará, visando a implantação de uma infraestrutura de irrigação e apoio básico para a operação de uma área de 5 000 ha.

A elaboração deste projeto visa ao financiamento do Governo do Estado do Ceará que destinará 2.500 ha a serem explorados por trabalhadores da região, com reconhecida tradição na agricultura, e por profissionais da área de ciências agrárias (Técnicos Agrícolas e Engenheiros Agrônomos), e ou outros 2 500 ha deverão ser destinados a uma empresa de grande porte com especialidade em agricultura irrigada, o que facilitar o processo de assimilação de tecnologia

Esta empresa deverá ficar a disposição dos irrigantes, para dar assistência técnica e comercializar seus produtos, deixando ainda disponível todo o seu parque agroindustrial, para o processamento dos diversos produtos oriundos do projeto.

Este projeto dotará a região de meios capazes de criar empregos e aumentar a produção agrícola do estado, acarretando o desenvolvimento regional, e ainda promoverá sensivelmente a elevação do nível tecnológico da agricultura irrigada do estado.

A concepção do sistema adutor, considerou diversos fatores técnicos, econômicos e operacionais, uma vez que se objetivou viabilizar o projeto técnica e economicamente

3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

000010

3.1. Aspectos Demográficos

A bacia do baixo Jaguaribe é constituída por doze municípios, cujas características são apresentadas no Quadro 3.1, a seguir.

QUADRO 3.1 - CARACTERÍSTICAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO BAIXO JAGUARIBE

MUNICÍPIO	ÁREA (km ²)	POPULAÇÃO 1991 (hab)	ANO DE CRIAÇÃO	DENSIDADE (hab/km ²)	POP RURAL (1000 hab)	POP URBANA (1 000 hab)
Alto Santo	1 161	13 564	1957	6 - 24	5,0 - 10,0	2,0 - 5,0
Aracati	1 428	60 708	1842	25 - 43	20,0 - 50,0	20,0 - 50,0
Icapui	406	13 665	1985	25 - 43	5,0 - 10,0	5,0 - 10,0
Itaiçaba	296	5 699	1956	6 - 24	1,5 - 5,0	2,0 - 5,0
Jaguaruana	966	25 926	1865	25 - 43	10,0 - 20,0	10,0 - 20,0
Limoeiro do Norte	564	41 683	1897	63 - 81	15,0 - 20,0	20,0 - 50,0
Morada Nova	3 223	58 891	1876	6 - 24	20,0 - 40,0	20,0 - 50,0
Palhano	469	7 948	1958	6 - 24	4,0 - 8,0	2,0 - 5,0
Quixeré	598	13 802	1957	6 - 24	5,0 - 10,0	5,0 - 10,0
Russas	1 500	46 582	1859	25 - 43	15,0 - 20,0	20,0 - 50,0
S. J. Jaguaribe	391	8 000	1957	6 - 24	4,0 - 8,0	2,0 - 5,0
Tabuleiro do Norte	941	25 117	1957	25 - 43	10,0 - 20,0	10,0 - 20,0

FONTE: IBGE, 1986

A Figura 3.1, apresentada a seguir, mostra a divisão político-administrativa da bacia do Jaguaribe e a localização do projeto

3.2. Estrutura Fundiária

Na estrutura fundiária está fundamentada toda a exploração agropecuária. O seu conhecimento conduz ao entendimento da base territorial, que é, por assim dizer, parte da estrutura agrária de uma região. Ela não se apresenta como um elemento isolado, mas sim, intimamente relacionada ao regime de exploração e ao tipo de cultivo efetuado no estabelecimento rural. Do número total de estabelecimentos, 70% são menores que 10 ha ou

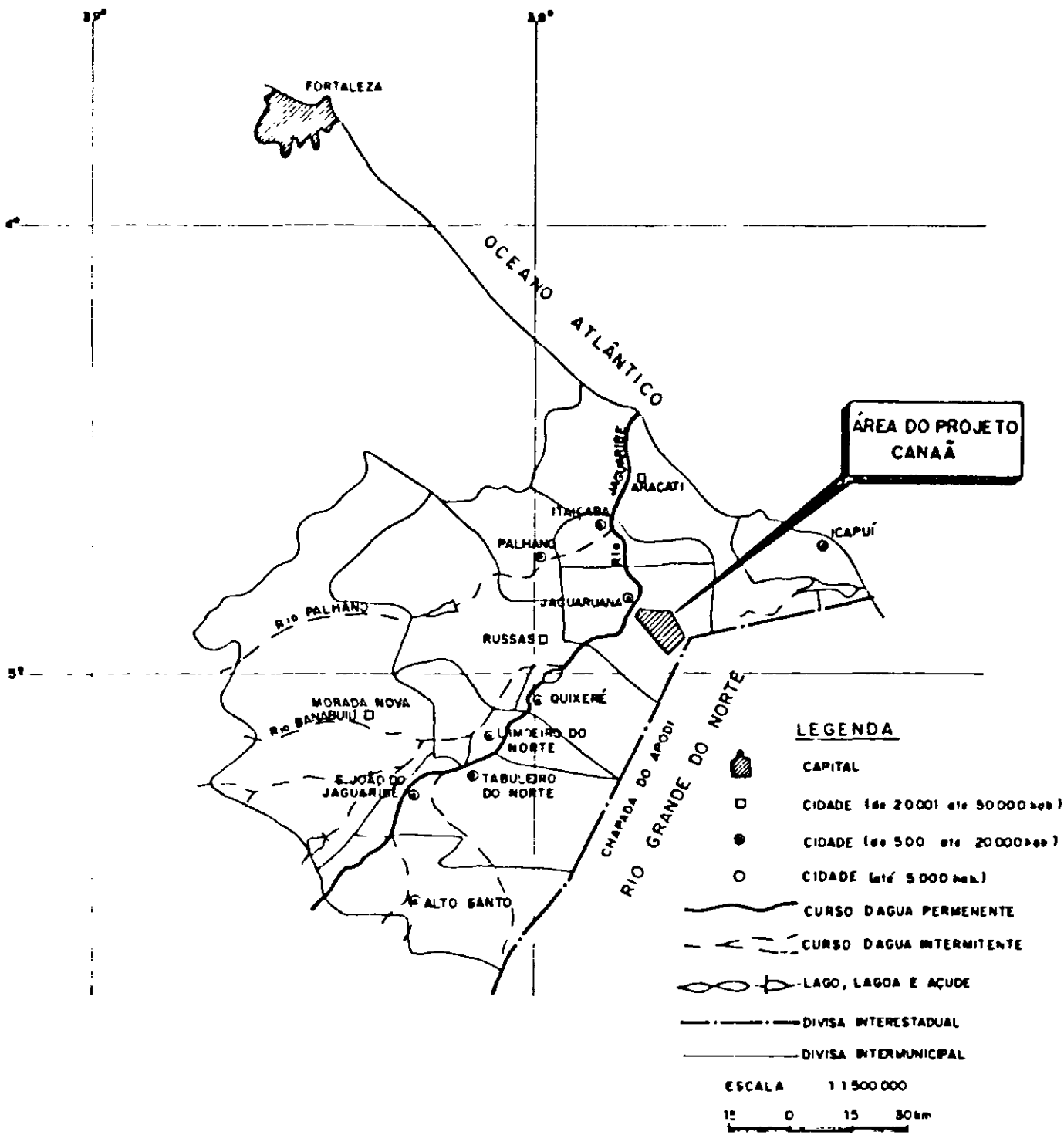


Figure 3.1 - BACIA DO BAIXO JAGUARIBE

entre 10 e 50 ha, ocupando cerca de 25% da área total da bacia do baixo Jaguaribe, 25% do número total de estabelecimentos apresentam-se entre 50 e 500 ha e ocupam cerca de 30% da bacia, apenas 5% dos estabelecimentos possuem entre 500 e 2 000 ha e ocupam cerca de 20% da área total da bacia em estudo, e um número insignificante de estabelecimentos maiores de 2 000 ha ocupa 25% da área da bacia

Os estabelecimentos de até 50 hectares, num contexto geral, estão associados a áreas mais úmidas, ou seja, aos vales, encostas, brejos e litoral, onde se verifica maior disponibilidade de água. Sob este aspecto, as pequenas propriedades desenvolvem uma agricultura de subsistência (milho, feijão e mandioca) e industrial. Esta última é representada pelo cajueiro na região em questão, o extrativismo pela carnaúba, lenha e castanha de caju e o pequeno criatório pelo rebanho caprino.

Os estabelecimentos com áreas compreendidas entre 50 e 500 hectares associam-se, via de regra, à pecuária, como pode ser observado nas várzeas sertanejas ou mesmo às atividades extrativas nos vales em que a disponibilidade de água esteja associada a solos de aluvião, favoráveis à carnaúba e à oiticica. As lavouras comerciais sertanejas estão representadas por algodão e mamona.

Os estabelecimentos compreendidos acima de 500 hectares tiveram sua origem basicamente na pecuária extensiva, forma pela qual se passou a utilizar o solo da caatinga. Nesta categoria de estabelecimento, é comum a ocorrência de latifúndios improdutivos. Vale ressaltar aqui, o aparecimento, nos últimos anos, de grandes empresas rurais, localizadas na área dos tabuleiros litorâneos e voltadas, principalmente, para a agro-indústria do caju e do côco.

3.3 Geomorfologia

Geomorfologicamente a área apresenta as seguintes unidades:

- Tabuleiros pré-litorâneos, nas porções litorâneas dos municípios de Icapuí e Aracati, além de dunas móveis e fixas nas planícies e terraços fluviais na foz do rio Jaguaribe com o mar,
- As planícies e terraços fluviais que acompanham a calha do rio Jaguaribe desde o município de Jaguaribara até sua foz no mar.

A predominância geomorfológica da área, abrangendo cerca de seis municípios da região do baixo Jaguaribe, ou toda a porção ocidental da região, é representada por depressões periféricas e interplanálticas submetidas a processos de sedimentação.

O restante, localizado à margem direita do rio, representado por uma faixa na fronteira com o Rio Grande do Norte, é considerado reverso de cuesta rebaixado e faz parte da Chapada do Apodi

Esta última unidade abrange os municípios de Jaguaruana, Quixeré, Limoeiro do Norte, Tabuleiro do Norte e Alto Santo

3.4. Solos

Aracati e Icapuí, os dois municípios litorâneos da região do baixo Jaguaribe apresentam predominância de areias quartzosas distróficas e marinhas, em todo os seus territórios, com exceção das planícies de inundação do rio Jaguaribe, que é representado pelos solos Solonchak. Estes são solos halomórficos, salinos, indiscriminados, alagados e encontrados próximos à desembocadura dos rios. Sofrem a influência do movimento das marés e sua cobertura vegetal é o mangue. Os solos desta classe são gleyzados, muito pouco desenvolvidos, mal a muito mal drenados, com alto teor de sais e de compostos de enxofre.

A calha do rio é acompanhada por solos aluviais, pouco desenvolvidos, originados de deposições fluviais recentes e de natureza diversa. São solos medianamente profundos ou muito profundos e apresentam drenagem moderada ou imperfeita e saturação de bases. Em geral são solos de média e alta fertilidade natural, de grande potencialidade agrícola, não apresentando maiores restrições a seu uso, a não ser nas áreas de mata ciliar onde se faz necessário manter a vegetação natural que serve de proteção contra a erosão e de abrigo à fauna local.

A margem esquerda do rio apresenta dois tipos predominantes de solos

- O Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico e Distrófico, e
- O Planossolo Solódico

O primeiro ocorre em mancha adjacente à planície aluvial do rio Jaguaribe. Inclui solos profundos com textura variando de média a argilosa, geralmente bem drenados e porosos.

De um modo geral esses solos possuem médio a alto potencial agrícola e seu uso se faz com culturas de subsistência (mandioca, milho, feijão), cultivo de cajueiro, algodão e com pastagens para a pecuária.

Em áreas com clima mais ameno, podem ser utilizados com café e fruticulturas.

Nos podzólicos distróficos, por apresentarem baixa fertilidade natural e forte acidez, recomenda-se o uso de fertilizantes e correção prévia de acidez

Para um aproveitamento mais racional, estes solos exigem práticas de conservação simples nas áreas de relevo suave ondulado e de maior complexidade nos relevos mais movimentados. Quando o relevo for favorável e existir água própria para irrigação, esta prática é aconselhável.

As áreas mais caracterizadas por este tipo de solo são parte dos municípios de Russas, Limoeiro do Norte e Morada Nova pelo lado esquerdo e parte de Tabuleiro do Norte e Alto Santo pelo lado direito do rio Jaguaribe.

Ainda do lado esquerdo, em grande parte dos municípios de Palhano e Russas ocorre o Planossolo Solódico, que são solos relativamente rasos com textura do horizonte A arenoso sobre um B altamente argiloso.

Possuem más condições físicas e como consequência, na época das chuvas apresentam-se sem estrutura, com aspecto maciço e nas épocas secas podem apresentar fendilhamento.

Na margem direita do rio, ocorrem os seguintes tipos de solos:

- Solos Aluviais ocorrem acompanhando a calha do rio, numa faixa de cerca de 300 m de largura,
- Vertissolo - ocorrem ao longo da margem direita do rio numa faixa de aproximadamente 100 km de comprimento de 800 m de largura desde o município de Tabuleiro do Norte até o município de Jaguaruana. Neste último a faixa alcança cerca de 5 km de largura.

Os vertissolos são solos não hidromórficos, argilosos com alta soma de bases trocáveis, alta saturação de bases e são imperfeitamente drenados, o que os torna bastante susceptíveis à erosão.

Possuem um grande potencial agrícola, embora a irrigação e a drenagem devam ser feitas sob rigoroso controle, com fins de evitar o perigo da salinização, em razão da presença de sódio trocável, e por apresentar lenta permeabilidade.

Atualmente são solos muito utilizados com a cultura do algodão, constatando-se ainda, grande frequência da atividade pecuária com rebanhos bovino e caprino

Já sobre as cuestas rebaixadas da Chapada do Apodi, ocorrem os Cambissolos

- Cambissolos - estes são moderadamente profundos, com textura média ou argilosa, bem drenados e apresentam minerais primários de fácil intemperização e/ou alta relação silte/argila

Os cambissolos são praticamente neutros ou moderadamente alcalinos e contém, nas frações do solo, marcante presença de fragmentos calcários que constituem fonte potencial de nutrientes para as plantas. Apresentam, superficialmente, intensa atividade biológica.

Embora seja de alta fertilidade natural, estes solos apresentam uma limitação forte quanto ao uso agrícola, que reside na falta d'água. Algumas culturas são bem adaptadas a este solo, destacando-se algodão arbóreo, milho e feijão. O uso mais generalizado, porém, é com a pecuária extensiva

Como são de pouca profundidade, a utilização intensiva com a exploração agrícola deve obedecer a um esquema adequado de conservação do solo, principalmente, no que concerne ao controle da erosão

3.5 Vegetação

As condições climáticas, as feições topográficas da planície litorânea, dunas e tabuleiros, aliadas aos tipos de solos, determinam, sob a influência do lençol freático, o tipo de vegetação que ocorre nestas áreas

Os municípios litorâneos da região do baixo Jaguaribe, Icapuí e Aracati, além de Itaiçaba, Palhano e Jaguaruana, que sofrem influência das variáveis litorâneas, apresentam como cobertura vegetal natural, o Complexo Vegetacional da Zona Litorânea formado pela Vegetação Pioneira e pela Floresta à retaguarda das dunas

- A Vegetação Pioneira serve como fixadora das dunas. Ali ocorrem as seguintes espécies

salsa (*Ipomea pes-caprae*),

oró (*Phaseolus ponduratus*),

bredinho-da-praia (*Iresine portulacaoides*);

- capim barba-de-bode (Sporobolus virginicus);
- cipó-da-praia (Remirea marítima),
- beldroega-da-praia (Sesuvium portulacastrum)

As florestas à retaguarda das dunas são formadas a partir do fato de que as dunas representam bons aquíferos. A presença da água aliada à excelente textura dos solos que aí se formam, juntamente com a proteção proporcionada pelas dunas contra a erosão eólica favorecem seu desenvolvimento.

Este tipo de vegetação florestal desenvolve-se neste ambiente particular e de equilíbrio ecológico extremamente frágil.

Na bacia do baixo Jaguaribe, do lado esquerdo do rio, e depois da área de alcance da planície de inundação, a vegetação natural é predominantemente representada por Caatinga Arbustiva Densa e do lado direito, nas cuestas da Chapada do Apodi, encontra-se a floresta Caducifolia Tropical Pluvial (matas secas).

A planície de inundação da Bacia do Baixo Jaguaribe é representada pela Floresta Mista Dicotilo-Palmácea (Mata ciliar de carnaúba, Mulungu, etc).

3.6. Climatologia

A análise das variáveis do balanço hídrico das localidades representativas da zona litorânea da região do baixo Jaguaribe, demonstra a ocorrência de temperaturas elevadas, porém homogêneas.

As temperaturas médias anuais situam-se entre 25 e 27°C, com atenuações decorrentes da Ação da Convergência Intertropical (CIT), das amplitudes térmicas, da proximidade de áreas mais elevadas e pela ação dos ventos alísios de SE.

Pela ação conjugada dos fatores já mencionados, registram-se elevados índices pluviométricos na área em estudo.

Os maiores índices ocorrem entre os meses de fevereiro a maio, correspondendo ao período chuvoso, enquanto no período compreendido entre os meses de junho e janeiro, caracterizando o período seco, (índice anual máximo para a região 1 100 mm; índice anual mínimo 750 mm).

A evapotranspiração potencial (ETP) ocorre com índices médios anuais sempre superiores a 1 500 mm. Por outro lado, a evapotranspiração real (ETP) ocorre com valores médios anuais inferiores a 1.000 mm. Seus maiores índices mensais são verificados no período de fevereiro a junho, quando esta assume valores similares aos da ETP, coincidindo com o período de armazenamento de água no solo.

A deficiência hídrica tem início no mês de julho, prolongando-se ao mês de janeiro, sendo que entre os meses de agosto e dezembro verificam-se os maiores valores (índice anual máximo de deficiência hídrica 1.100 mm, índice anual mínimo 600 mm).

No período compreendido entre os meses de março a maio, observam-se excedentes hídricos geralmente inferiores a 400 mm. A maior parte desta área apresenta-se com índices inferiores a 100 mm anuais e os municípios mais afastados do litoral como Russas, Morada Nova, Alto Santo, Limoeiro do Norte e Tabuleiro do Norte, apresentam geralmente índice 0 (zero) de excedente hídrico anual.

Nestes municípios o tipo climático é considerado como semi-árido.

Os índices hídricos determinados para os municípios litorâneos e seus adjacentes os incluem no tipo climático sub-úmido seco.

O clima da região, segundo Koppen é tropical chuvoso, quente úmido, com chuvas no verão e precipitações máximas no outono.

Apresenta-se um regime pluviométrico com chuvas no período de janeiro a junho e máximas em março e abril, registrando-se em outubro, a menor precipitação. As temperaturas são elevadas, com amplitude inferior a 5°C.

Em razão da variação das condições climáticas da área, bem como de seus solos, a área é aproveitada predominantemente com a pecuária extensiva e no período chuvoso, por agricultura de subsistência onde o milho, feijão e mandioca constituem os principais produtos, além do caju, que apresenta grande expressividade, nesta região.

A região do projeto apresenta precipitação média anual de 900 mm.

3.7. Hidrogeologia

A bacia do rio Jaguaribe tem uma forma bastante irregular apresentando nos altos e médios cursos uma largura média de 220 km, enquanto que no baixo curso passa a ter uma largura de 80 km que vai diminuindo gradativamente até o mar, onde atinge os 40 km de largura

O principal recurso hidrogeológico da região do baixo curso do rio aqui descrita, é representado por 1.600 km² de depósitos aluvionares, (60 km de extensão x 10 km de largura média).

Sob o enfoque hidrogeológico, a área mais favorável à exploração de água é a do baixo curso, onde a espessura do aluvião é maior, oscilando em torno de 25 cm, apesar das intercalações de sedimentos argilosos e matéria orgânica, dentro das areias.

Tendo em vista a boa porosidade e uma permeabilidade razoável, os depósitos aluvionares funcionam como enxutórios para a água do rio no período de enchentes, atuando como um dreno

Quanto ao potencial hídrico das águas superficiais, o volume de água disponível é avaliado através de classes de qualidade, traduzido em intervalos de quantidade em relação à capacidade de geração de água, por unidade de área, durante um certo tempo (m³/km²/ano).

Na região do projeto a distribuição anual do excedente hídrico é superconcentrada, apresentando-se com menos de 3 meses de excedente hídrico

O potencial hídrico de superfície varia de médio a fraco, apresentando valores de volume de água disponível que variam entre 10.000 e 200 000 m³/km²/ano.

A estação pluviométrica mais próxima da área do projeto localiza-se no município de Tabuleiro do Norte, na margem esquerda do rio Jaguaribe, junto à ponte da BR-116, a aproximadamente 50 km da área do projeto

Os outros dados extraídos do Boletim Fluviométrico (MME, DNAEE, 1980) relativos a este trecho do rio são os que seguem.

- Altitude 50 m,
- Características do Trecho. trecho reto formando meandros com cotas baixas. O leito e as margens são de natureza argilo-arenosa. Dada a grande largura do canal e a

natureza do terreno, o leito do rio sofre frequentes alterações causando instabilidade na relação cota descarga,

- Cota de transbordamento. 11,0 m (por ambas as margens),
- Obras hidráulicas próximas. há açudes a montante do posto que influenciam o regime natural do rio;
- Potamografia; o rio Jaguaribe nasce na Serra da Joaquina, no estado do Ceará. É um rio intermitente e forma o açude Orós. Seus principais afluentes são: rios Cariús e Salgados pela margem direita, Truçú, Banabuiú e Palhano, pela margem esquerda, sendo que os dois últimos desembocam no Jaguaribe à jusante do trecho aqui descrito;
- Descarga máxima medida: 5.879 m³/s - Data: 25/04/74, (à montante da contribuição do Rio Banabuiú)
- Descarga mínima medida. 1,91 m³/s - Data: 20/07/62 (à montante da contribuição do Rio Banabuiú)

Segundo o Plano Estadual dos Recursos Hídricos (PERH) elaborado pelo Governo do Estado do Ceará através da Secretaria dos Recursos Hídricos cujos dados alcançam um detalhamento a nível municipal, em relação ao Vale do Jaguaribe onde constam os seguintes dados.

AÇUDE	VOL. ARMAZENADO (x10 ⁶ m ³)	VAZÃO (m ³ /s)
Banabuiú	1 800,0	11,06
Lima Campos	66,4	0,39
Orós	1 953,3	16,32
Pedras Brancas	312,8	2,59
Castanhão	4 451,0	35,00

Estes dados fornecem uma vazão regularizada de 65,86 m³/s com o Castanhão e 30,86 m³/s sem o Castanhão, com garantia de fornecimento de 90% (noventa por cento) considerando-se um volume de alerta, abaixo do qual a retirada seria reduzida à metade.

Pelos estudos em andamento, para o Vale do Jaguaribe, na Divisão de Hidrologia, sob supervisão do consultor do Bureau of Reclamation, Eral Dudley, o critério de garantia utilizado pode acarretar riscos consideráveis, sendo-se favoráveis à utilização de critérios mais rígidos de garantia, atingindo-se neste caso a existência de vazões garantidas de cerca de 2/3 dos valores calculados no Plano

Do exposto, constatou-se serem os recursos hídricos existentes insuficientes para o atendimento à demanda total do vale, com vistas às áreas disponíveis na Chapada do Apodi, Chapadões do Castanhão, Chapadão de Russas, etc ..., devendo o DNOCS fazer um reestudo das áreas a serem irrigadas, levando em conta os volumes já comprometidos para uso.

Deve-se, além do mais, estabelecer critérios de garantia, por níveis de necessidade, tipo

- A - Garantia absoluta - 100% para consumo humano,
- B - Garantia para consumo em culturas permanentes,
- C - Garantia para utilização em culturas periódicas onde o fornecimento seria estimado a cada ano,

Quanto ao município de Jaguaruana, o PERH apresenta as seguintes informações

- O Balanço das Disponibilidades Hídricas versus as Demandas, identifica o nível de atendimento de todos os tipos de demanda com a infra-estrutura hídrica atual

DISPONIBILIDADES HÍDRICAS ANUAIS NO MUNICÍPIO DE JAGUARUANA					
TIPO	DEFLUVIO	PERENIZAÇÃO (DPERI)	AÇUDES INTERANUAIS (DPAI)	AÇUDES ANUAIS (DPAA)	POÇOS (DS)
N	42 920 0	0 0	5 584 0	895 0	1 162 0
S	0 0	0 0	2 792 0	0 0	1 162 0

LEGENDA

N = Ano normal de precipitação média

S = Ano seco

DEMANDAS ANUAIS							
TIPO	HUMANA URBANA CONCENTRADA (DHUC)	HUMANA URBANA DIFUSA (DHUD)	HUMANA RURAL (DHR)	ANIMAL (DAR)	INDUSTRIAL (DI)	IRRIGAÇÃO PRÉ-GOVERNAMENTAL (DIR)	IRRIGAÇÃO PRIVADA (DIRP)
VOL	880 0	142 0	658 0	618 0	74 0	487 188 0	1 512 0
S N	20 0	100 0	93 0	56 0	100 0	15 0	15 0
S S	20 0	100 0	93 0	56,0	100 0	0 0	0 0

LEGENDA

S N = Percentual de satisfação da demanda no ano normal,

S S = Percentual de satisfação da demanda no ano seco,

VOL = Volumes em 1 000 m³

RESERVA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA						
AQUÍFERO	NUMERO DE POCOS CADASTRADOS	DISPONIBILIDADE ATUAL (m ³ /ano)	RESERVA EXPLORÁVEIS (m ³ /ano)		CARACTERÍSTICAS DOS POCOS	
			TOTAL	C/RESTRIÇÃO DE QUALIDADE	PROF MÉDIA (m)	VAZÃO MÉDIA (m ³ /hora)
NÃO ESP	16	239 688			78 87	3 86
ALUVIÃO	07	155 480	16 784 289	15 106 860	64 21	6 07
FORMAÇÃO BARREIRAS	08	200 168	549 850	484 886	59 02	7 82
FORMAÇÃO JANDAÍRA	08	398 580			84 25	11 38
FM AÇU	04	47 304			71 67	2 70
EMBAS CRISTALINO	04	97 236	2 270	1 580	48 80	6,66

Outras Definições.

- Situação de ano normal corresponde ao balanço efetuado a partir das disponibilidades hídricas existentes em ano normal, isto é, de pluviosidade média,
- Situação de ano seco corresponde ao balanço efetuado a partir das disponibilidades hídricas em um ano seco, quando a pluviosidade é deficiente e não ocorrem escoamentos superficiais

As disponibilidades hídricas são consideradas sob as seguintes formas.

- DD - deflúvio, decorrente dos escoamentos naturais, considerando o deflúvio médio no ano normal e nulo no ano seco,

- DPER - perenização, decorrente das vazões regularizadas nos grandes açudes ($V > 10 \text{ hm}^3$), considerando a vazão de $f = 90\%$ com volume de alerta (QA90) para o ano normal, e metade do valor para o ano seco;
- DPAI - açudes interanuais decorrentes dos açudes com $0,5 \text{ hm}^3 < V < 10 \text{ km}^3$, considerando as vazões regularizadas com 90% para o ano normal e 30% do valor para o ano seco;
- DPAA - açudes anuais, decorrente dos açudes com $V > 0,5 \text{ hm}^3$, considerando 60% do volume como útil para o ano normal e nulo para o ano seco;
- DS - poços, decorrentes das disponibilidades dos poços atualmente existentes, considerando o mesmo valor para os anos normal e seco, no caso dos aquíferos não-aluvionares, e 30% do volume para o ano seco no caso do aquífero aluvionar

As demandas são dos seguintes tipos:

- DHUC - demanda humana urbana concentrada, correspondente à sede do município,
- DHUD - demanda humana difusa, correspondente à soma daquelas das sedes distritais;
- DHR - demanda humana rural,
- DAR - demanda animal rural,
- DI - demanda industrial, considerada na sede municipal,
- DIR - demanda de irrigação dos projetos governamentais, conforme estabelecido no PERH, tendo por base o Plano Estadual de Irrigação,
- DIRP - demanda de irrigação privada, tendo por base o Cadastro Nacional de Irrigantes, tendo-se locado os projetos maiores de 50 ha, com os menores sendo distribuídos de modo difuso no município

3.8. Conclusão do Balanço Hídrico

O rio Jaguaribe em Jaguaruana tem sempre vazões suficientes para a retirada de 3,4 m³/s para o presente projeto. Para garantir esta vazão de projeto e sua simultaneidade com outros projetos públicos e privados deve-se garantir uma operação adequada dos reservatórios existentes.

3 9 Topografia

Foi realizado um levantamento de uma faixa de 200 m de largura do sistema adutor, conforme eixo determinado na planta na escala 1.25.000, que será apresentada no VOLUME II deste estudo. O piqueteamento no eixo foi de 100 em 100 m e em cada piquete foi feita uma seção transversal com pontos a cada 20 m. Foram traçadas as curvas de nível de metro em metro

O levantamento planialtimétrico cadastral foi realizado em uma malha de 100 x 50 m, com seções a cada 100 m e pontos cotados a cada 50 m, com irradiações para detectar pontos notáveis como cercas, benfeitorias, grotas e outros. Foi lançada para cada área uma linha de base e desta, lançadas seções, todas locadas taqueometricamente e niveladas geometricamente. Foram levantadas, também, as poligonais de contorno. As curvas de nível foram traçadas de metro em metro

No VOLUME II, que complementa este estudo, serão apresentados todos os desenhos referentes a topografia

3 10. Pedologia

O levantamento pedológico da área está apresentado no ANEXO 1 deste relatório

3 11 Geotecnia

Os estudos geotécnicos foram realizados pela GEPÊ - ENGENHARIA LTDA e estão consolidados no ANEXO 2 deste relatório

4. O PROJETO

000025

Em estudos realizados pela AGUASOLOS na fase do projeto preliminar foi escolhida a localização da captação no Jaguaribe, que após análise da morfologia do rio pelas fotografias aéreas, ficou constatado ser a melhor opção por tratar-se de uma curva côncava em processo de erosão, ficando descartada a hipótese de sedimentação, o que levaria a um futuro fechamento da captação. O melhor caminhamento do sistema adutor, de acordo com a topografia da área, também foi determinado.

Foram estudados os diversos componentes do projeto quais sejam: estação de bombeamento principal, reelevatórias, adutora a pressão e canais, além do traçado básico das estradas, rede elétrica e ponte sobre o rio Jaguaribe.

4.1 Captação

A captação será de 12 240 m³/h, tendo como fonte hídrica o rio Jaguaribe, no município de Jaguaruana

Serão instaladas 5 (cinco) bombas de eixo vertical, sendo que os motores das bombas serão instalados em cota superior (NB = 13,50 m) à da cheia máxima (NCM = 13,00 m) e as bombas captarão água em condições de vazões mínimas

No Anexo 4 - Características das Bombas, apresenta-se proposta de um dos fabricantes das bombas.

As bombas selecionadas foram Esco ou similar ($Q_{unitária} = 3\ 000\ m^3/h$), com eixo vertical prolongado, 1 estágio, motor de 300 CV tipo gaiola, 2 300 V trifásico, com fator de serviço 1,0 e altura manométrica de 17 m c a

4.2. Estações Reelevatórias

As estações reelevatórias tem o mesmo tipo de captação adotado na Estação de Bombeamento Principal. As características destas estações são as seguintes:

- Estação Reelevatória -1

Conjunto moto-bomba Esco ou similar, de eixo vertical prolongado, 2 estágios, motor C A 600 CV, 2 300 V - trifásico, F S = 1,0

Nº de Bombas. 5

Vazão. 3 000 m³/h

Altura Manométrica. 38 m c a

- Estação Reelevatória - 2

- . Conjunto moto-bomba Esco ou similar de eixo vertical prolongado, 3 estágios, motor C A 700 CV, 2 300 V - trifásico, F S = 1,0
- Nº de Bombas: 5
- . Vazão: 3 000 m³/h
- Altura Manométrica 45 m c a

4.3. Reservatórios de Compensação

Logo após cada uma das duas estações reelevatórias será construído um reservatório pulmão. Serão reservatórios construídos em diques de terra, parte em corte, parte em aterro, revestidos em manta plástica.

Os reservatórios pulmão 1 e 2 foram dimensionados para 1h15min de bombeamento e terão capacidade de 15 000 m³.

4.4. Sistema Adutor

4.4.1 Generalidades

Para facilitar o estudo, o sistema adutor foi dividido em diversos trechos alternando em canal de terra, adutora e aqueduto dependendo da topografia por onde ele passa.

A vazão adotada no cálculo é de 3,4 m³/s. No dimensionamento das obras e equipamentos considerou-se para adoção das folgas a possibilidade de aumento desta vazão no futuro. Será necessário refazer o detalhamento do projeto caso haja alguma modificação na vazão.

As seções tipos das alternativas dos canais e das estradas com seu perfil encontram-se no VOLUME II - PLANTAS, que complementam este estudo.

4.4.2. Descrição dos Trechos

4.4.2.1 Trechos 1 e 2

O trecho 1 está compreendido da estaca 0 à estaca 28 + 50 m tendo 2.825 m de comprimento e será um aqueduto de seção retangular de 2,50 m x 1,50 m, tendo uma declividade de 0,75‰.

O trecho 2 é da estaca 28 + 50 m à estaca 46, tem um comprimento total de 1 750 m e a declividade de 0,75‰. A seção neste trecho será trapezoidal, sendo de terra revestido em concreto moldado "in loco". As características básicas da seção são apresentadas a seguir.

- Talude = 3,2
- Largura de fundo = 0,85 m
- Altura do Canal = 1,65
- Largura base superior = 5,80 m

4 4 2 2 Trecho 3

O trecho 3 tem um comprimento de 2 400 m, sendo composto de cinco tubos em paralelo com diâmetro de 1.200 mm cada um, tendo como material o aço carbono.

4 4.2 3. Trecho 4

Este trecho está compreendido entre a estaca 70 e a estaca 78, perfazendo um comprimento de 800 m A adução é feita através de canal de terra revestido em concreto moldado "in loco", tendo as seguintes dimensões:

- Largura do Fundo = 0,80 m
- Altura do Canal = 1,55 m
- Declividade = 1‰
- Talude = 3 2

4 4 2 4 Trecho 5

Este trecho parte da estaca 78 e vai até a estaca 133 + 50 m, tendo um comprimento total de 5.550 m. Como no trecho anterior a adução será feita através de canal de terra revestido em concreto moldado "in loco", de secção trapezoidal tendo as características a seguir

a) Trecho 5a - Estaca 78 a 89

- Largura do Fundo = 0,80 m
- Altura do Canal = 1,55 m
- Declividade = 1,0‰
- Talude = 3 2

b) Trecho 5b - Estaca 89 a 133 + 50 m

- Largura do Fundo = 0,85 m
- Altura do Canal = 1,65 m
- Declividade = 0,75‰
- Talude = 3 2

4 4 2 5 Trecho 6

Este trecho está compreendido entre estaca 133 + 50 m à estaca 153, tendo um comprimento total de 1 950 m, sendo também em canal de terra, com seção trapezoidal revestido em concreto moldado "in loco".

As características da seção são mostradas a seguir

- Largura do Fundo 0,80 m
- Altura do Canal. 1,55 m
- Declividade 1‰
- Talude: 3.2

4 4 2.6. Trecho 7

O trecho 7 está compreendido entre a estaca 153 e a estaca 167 + 50 m, tendo um comprimento de 1 450 m, sendo composto de 5 tubos em paralelo com diâmetro de 1.000 mm cada um, tendo como material o aço carbono.

4 4 2 7 Trecho 8

O trecho 8 do canal adutor terá seção trapezoidal com revestimento em concreto moldado "in loco" Como a vazão varia de 3,23 m³/s a 0,27 m³/s, ele terá algumas alterações em suas características O quadro a seguir, apresenta as características de cada sub-trecho do trecho 8

CARACTERÍSTICAS DOS SUB-TRECHOS DO TRECHO 8

TRECHO	COMPRIMENTO (m)	DECLIVIDADE ‰	LARGURA DO FUNDO (m)	ALTURA (m)	LARGURA DA BASE SUPERIOR (m)	TALUDE
8 a	285,00	0,50	0,80	1,61	6,35	3 2
8 b	200,00	1,00	0,80	1,39	5,57	3 2
8 c 1	175,00	1,00	0,80	1,30	5,30	3 2
8 c 2	855,00	1,00	0,80	1,30	5,30	3 2
8 d	960,00	1,00	0,75	1,25	5,21	3 2
8 e	45,00	1,00	0,67	1,17	4,46	3 2
8 f 1	640,00	1,00	0,60	0,85	3,41	3 2
8 f 2	390,00	1,00	0,50	0,75	3,14	3 2
8 g	1 020,00	1,00	0,31	0,56	1,80	3 2
8 h	590,00	1,00	0,30	0,55	1,78	3 2

4 5 - Canais de Distribuição

Os canais de irrigação propriamente ditos, aqui chamados de canais de distribuição, derivam do canal adutor, terão secção trapezoidal com revestimento em concreto moldado "in loco" e devem servir para as tomadas de água para irrigação de 2.500 ha na margem direita do canal adutor. Suas vazões variam de 504 ℓ/s a 233 ℓ/s

As características dos canais principais são as seguintes:

CANAL	n	b (m)	h (m)	B (m)	l (m/m)
8 1 1	0,013	0,50	0,52/0,54	2,06/2,16	0,0020/0,0015
8 1 2	0,013	0,50	0,37/0,27	1,64/1,31	0,0005/0,0020
8 2	0,013	0,50	0,55	2,15	0,0020
8 3	0,013	0,50	0,27/0,30	1,31/1,40	0,0030/0,0020
8 4	0,013	0,50	0,75/0,41	2,75/1,73	0,0010/0,0030
8 4 1	0,013	0,50	0,66	2,48	0,0005
8 4 2	0,013	0,50	0,34	1,27	0,0020
8 4 3	0,013	0,50	0,54/0,68	1,87/2,29	0,0005/0,0030

As características da queda d'água são as seguintes

CANAL	QUEDA	ESTACA	Q (m^3/S)	DH (m)	B (m)	VOL (m^3)	Y (m)	X (m)	L (m)	P (m)
8 1	1	3	0,50	0,53	2,75	2,76	0,5	1,45	2,75	0,20
	2	5		1,32	2,75	6,87	0,5	5,0	2,75	0,30
8 1 1	1	3	0,26	1,62	2,36	4,28	0,37	2,80	2,30	0,30
	2	5		1,26	2,36	3,33	0,37	2,20	2,30	0,30
	3	6		0,63	2,36	1,66	0,37	1,10	2,30	0,30
	4	8		1,76	2,30	4,65	0,35	3,05	2,30	0,30
	5	12		1,45	2,30	3,83	0,35	2,50	2,30	0,30
8.1 2	1	3	0,25	0,80	2,27	2,05	0,34	1,40	2,30	0,30
	2	12		1,00	2,27	2,56	0,34	1,75	2,30	0,30
	3	14		1,46	2,27	3,74	0,34	2,55	2,30	0,30
8 2	1	6	0,30	1,40	2,36	4,26	0,37	2,65	2,40	0,30
	2	9		1,91	2,36	5,81	0,37	3,65	2,40	0,30
	3	12		3,30	2,36	10,04	0,37	6,25	2,40	0,30
	4	15		0,37	2,36	1,12	0,37	0,70	2,40	0,30
8 3	1	5	0,31	1,27	2,39	4,06	0,34	2,65	2,40	0,30
	2	11		1,66	2,39	5,31	0,34	3,50	2,40	0,30
8 4	1	9 + 50	0,23	1,50	2,69	3,60	0,48	2,25	2,70	0,15
8 4 3	1	4	0,22	1,63	2,50	3,65	0,35	2,65	2,50	0,20
	2	7		1,50	2,50	3,36	0,35	2,45	2,50	0,20
	3	9		1,50	2,50	3,36	0,35	2,45	2,50	0,20
	4	11		0,72	2,50	1,62	0,50	1,20	2,50	0,20

4.6 - Sistema Elétrico

- Estação de Bombeamento - Captação

1) Carga instalada. é composta de motores trifásicos de 300 CV, 2300 volts, sendo prevista a instalação de 5 unidades, sendo 4 efetivas e 1 reserva

2) Características elétricas:

- potência nominal - 300 CV
- tensão nominal - 2 300 V
- corrente nominal - 75 A
- fator de potência - 100% - 0,85
- rendimento - 100% - 0,93
- RPM - 730
- frequência - 60 Hz

3) Dimensionamento da subestação. a subestação terá medição única em alta tensão, considerando-se o funcionamento simultâneo dos motores, temos:

SE CAPTAÇÃO

$$P_n = 4 \times \frac{300 \times 0,736}{0,93 \times 0,85} \times 0,87 = 972 \text{ kVA}$$

Deverá ser instalada uma subestação abrigada, com a utilização de (02) dois transformadores de 500 kVA, para operação em paralelo.

- Estação de Bombeamento - 1ª Reelevatória

1) Carga instalada. é composta de motores trifásicos de 600 cv, 2300 volts, sendo prevista a instalação de 5 unidades, sendo 4 efetivas e 1 reserva.

2) Características elétricas

- potência nominal - 600 CV
- tensão nominal - 2300 CV

- corrente nominal - 135A
- fator de potência - 100% - 0,88
- rendimento - 100% - 0,94
- RPM - 700
- frequência - 60 Hz

3) Dimensionamento da subestação a subestação terá medição única em alta tensão, considerando-se o funcionamento simultâneo dos motores, temos:

SE 1ª RELEVATÓRIA

$$P_n = 4 \times \frac{600 \times 0,736}{0,88 \times 0,94} \times 0,87 = 1.858 \text{ kVA}$$

Deverá ser instalada uma subestação abrigada, com a utilização de (02) dois transformadores de 1 000 kVA, para operação em paralelo

- Estação de Bombeamento - 2ª Reelevatória

1) Carga instalada: é composta de motores trifásicos de 700 CV, 2300 volts, sendo prevista a instalação de 5 unidades, sendo 4 efetivas e 1 reserva

2) Características elétricas:

- potência nominal - 700 CV
- tensão nominal - 2300 V
- corrente nominal - 155 A
- fator de potência - 100% - 0,89
- rendimento - 100% - 0,95
- RPM - 700
- frequência - 60 Hz

3) Dimensionamento da subestação a subestação terá medição única em alta tensão, considerando-se o funcionamento simultâneo dos motores, temos.

SE 2ª RELEVATÓRIA

$$P_n = 4 \times \frac{700 \times 0,736}{0,89 \times 0,95} \times 0,87 = 2.120 \text{ kVA}$$

Deverá ser instalada uma subestação abrigada, com a utilização de (02) dois transformadores de 1250 kVA para operação em paralelo

- Linha de Distribuição Aérea Rural - Linha Tronco

O projeto prevê uma linha tronco de distribuição aérea em tensão primária, padrão rural, para alimentar as subestações de captação, 1ª e 2ª reelevatórias, que fornecerão energia aos motores da captação instalados a margem do rio, nas casas de bombas das estações reelevatórias, e também às linhas secundárias de distribuição do projeto de irrigação Canaã

A linha tronco será constituída de estruturas tipo poste com cruzeta, ambos em concreto armado, de cabo de alumínio com alma de aço (CAA) - 1/0 AWG A extensão da linha tronco está estimada em 16,7 km

Os postes de concreto armado duplo T serão adotados com 300 kg para estruturas de alinhamento e 600 kg para estruturas de ancoragem e grandes ângulos

As subestações de captação e reelevatórias serão do tipo abrigada, atendendo aos padrões e normas técnicas da COELCE - NT 02/91

QUADRO GERAL DE CARGA INSTALADA (kVA)		
SUBESTAÇÃO (kVA)	PROJETO TOTAL	
	QUANT	TOTAL
CAPTAÇÃO (2 x 500)	1	1.000
1ª RELEVATÓRIA (2 x 1 000)	1	2.000
2ª RELEVATÓRIA (2 x 1.250)	1	2.500
TOTAL (kVA)	3	5 500

- Rede de Distribuição Aérea Rural - Linhas Secundárias

O projeto prevê uma rede de distribuição aérea em tensão primária, padrão rural, para alimentar os centros principais de carga, ou seja, as subestações aéreas destinadas ao fornecimento de energia às estações/tomadas de água para os lotes irrigados do projeto Canaã.

A rede elétrica será constituída de estruturas tipo poste em cruzeta, ambos em concreto armado, de cabo de alumínio com alma de aço (CAA) - 4 AWG e de subestações aéreas ao tempo, tipo TR, padrão COELCE.

A extensão da rede está estimada em 46,4 km.

Os postes de concreto armado duplo T serão adotados com 150 kg para estruturas de alinhamento e 300 kg para estruturas de ancoragem e grandes ângulos.

As subestações aéreas ao tempo, tipo TR, serão instaladas em postes de concreto armado, duplo T, com 300 kg, tipo B. Os transformadores terão as potências padrões normalizadas nos seguintes valores: 15, 30, 45, 75, 112,5 e 150 kVA. Corporarão também as subestações aéreas, as chaves fusíveis indicadoras de 15 kV, 100 A, e para raios tipo válvula, 12 kV, 5 kA.

O fornecimento de energia elétrica destas subestações aéreas será medido em baixa tensão, por meio de medidores trifásicos, de fornecimento da COELCE. A proteção será feita por disjuntores a seco, 380 V, 5 kA ou 10 kA de acordo com a potência da subestação. Os medidores e disjuntores serão instalados em caixa metálica de aço carbono de fabricação adequada para instalação ao tempo.

A carga instalada total poderá ser avaliada pelo quadro geral abaixo:

QUADRO GERAL DE CARGA INSTALADA		
SE (kVA)	PROJETO TOTAL (kVA)	
	QUANT	TOTAL (kVA)
15	3	45
30	15	450
45	27	1 215
75	9	675
112,5	4	450
150	4	600
TOTAL (kVA)	62	3 435

O orçamento do sistema elétrico é apresentado no Capítulo 5, item 13

5 - QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

000035

PROJETO CANAA

QUADRO DE QUANTIDADES

PREÇOS MARÇO / 93

Item	DISCRIMINACAO	UNID	QUANT	PRECO UNITARIO	VALOR TOTAL
1 0	CAPTACAO				
1 1	Conjunto moto-bomba ESCO ou similar, modelo 33CLEB, eixo vertical prolongado rotor com 1 estagio com motor CA 300 cv tipo gaiola, 2300 v trifasico fator de servico 1,0	pc	5,00	2.390.678,473,00	11.953.392.365,00
1 2	Junta elastica D = 400 mm	pc	5,00	8.856.666,00	44.283.330,00
1 3	Curva de 90, c/flange, D=400mm	pc	10,00	17.102.529,09	171.025.290,90
1 4	Toco c/flanges, D=400mm, e 4,0m de comprimento	pc	5,00	88.812.760,79	444.063.803,95
1 6	Toco c/flanges, D=400mm, e 5,8m de comprimento	pc	5,00	128.778.503,15	643.892.515,75
1 8	Toco c/flanges, D=400mm, e 3,5m de comprimento	pc	5,00	76.289.619,98	381.448.099,90
1 9	Toco c/flanges, D=400mm, e 0,5m de comprimento	pc	5,00	10.513.863,59	52.569.317,95
1 10	Abracadeiras de aco c/80x10cm c/espessura e=1/4" e 2 chumbadores	pc	20,00	834.766,30	16.695.326,00
1 11	Bloco de Ancoragem Escavacao em terra	m3	27,00	2.292.949,00	61.909.623,00
1 12	Reaterro compactado Grade	m3	25.000,00	18.626,00	465.650.000,00
1 12	Reaterro compactado Grade	m2	10.000,00	32.246,00	322.460.000,00
1 13	Stop log (4 25x2,0m)	m2	50,00	3.459.190,11	172.959.505,50
1 14	Concreto Armado	pc	14,00	2.351.597,75	32.922.368,50
1 15	Cobertura	m3	510,00	5.328.144,00	2.717.353.440,00
1 16	Ensecadeira	m2	200,00	625.671,59	125.134.318,00
1 17	Esgotamento de vala	m3	10.000,00	30.290,00	302.900.000,00
1 18	Enrocamento	vb	1,00	3.054.023,05	3.054.023,05
1 18	Enrocamento	m3	15.000,00	31.354,64	470.319.600,00
	Total CAPTACAO				18.382.032.927,50
2 0	RELLEVATORIA I				
2 1	Conjunto moto bomba ESCO ou similar modelo 33CLEB, eixo vertical prolongado rotor com 2 estagios com motor CA 600 cv tipo gaiola, 2300 v trifasico fator de servico 1,0	pc	5,00	3.078.760.646,00	15.393.803.230,00
2 2	Junta elastica D = 400 mm	pc	5,00	8.856.666,85	44.283.334,25
2 3	Valvula de retencao, c/flange, D=400mm	pc	5,00	58.823.392,26	294.116.961,30
2 4	Toco c/flanges, D=400mm L=3,0m	pc	5,00	65.391.102,84	326.955.514,20
2 5	Toco c/flanges D=400mm, e 0,5m de comprimento	pc	5,00	10.513.863,59	52.569.317,95
2 6	Valvula Borboleta	pc	5,00	43.798.762,84	218.993.814,20
2 7	Reducao concentrica 1000x1200, c/flange	pc	5,00	95.317.769,69	476.588.848,45
2 8	Reducao concentrica 600x500, c/flange	pc	5,00	25.539.776,77	127.698.883,85
2 9	Reducao concentrica 1000x1200, c/flange	pc	5,00	28.713.924,73	143.569.623,65
2 10	Reducao concentrica 700x600, c/flange	pc	5,00	35.664.881,20	178.324.406,00
2 11	Reducao concentrica 800x700, c/flange	pc	5,00	43.069.869,09	215.349.345,45
2 12	Reducao concentrica 900x800, c/flange	pc	5,00	53.197.009,53	265.985.047,65
2 13	Reducao concentrica 1000x900, c/flange	pc	5,00	66.192.895,62	330.964.478,10
2 14	Fe fofo c/flanges 400x200mm	pc	5,00	132.951.803,51	664.759.017,55
2 15	Reducao concentrica 200x100, c/flange	pc	5,00	2.870.781,67	14.353.908,35
2 16	Te c flanges, 100mm	pc	5,00	3.637.287,43	18.186.437,15
2 17	Curva de 90, 100mm	pc	10,00	3.538.594,71	35.385.947,10
2 18	Registro de gaveta D=100mm	pc	10,00	9.579.425,31	95.794.253,10
2 19	Descarregador de fundo c/registro D=75mm	pc	6,00	2.748.620,75	16.491.724,50
2 20	Dreno D=100mm	pc	3,00	1.995.295,06	5.985.885,18
2 21	Abracadeiras de aco c/85x10cm c/espessura e=1/4" e 2 chumbadores	pc	6,00	916.206,92	5.497.241,52
2 22	Bloco de Ancoragem	m3	23,00	2.292.949,00	52.737.827,00
2 23	Obras Civis da Estacao de Bombeamento	vb	1,00	8.764.561.874,70	8.764.561.874,70
2 24	Ventosa 4" mod AR-C-M da Bermad ou similar	pc	10	27.521.389,81	275.213.898,10
	Total da RELEVATORIA I				28.018.170.819,30

PROJETO CANAA

QUADRO DE QUANTIDADES

PREÇOS MARÇO / 93

Item	DISCRIMINACAO	UNID	QUANT	PRECO UNITARIO	VALOR TOTAL
3 0	REELEVATORIA 2				
3 1	Conjunto moto-bomba ESCO ou similar, modelo 33CLEB, eixo vertical prolongado rotor com 3 estagios com motor CA 700 cv tipo gaiola, 2300 v trifasico fator de servico 1,0	pc	5 00	3 397 285 513,00	16 986 427 565,00
3 2	Junta elastica	pc	5,00	8 856 666,85	44 283 334,25
3 3	Toco c/ flanges, D=400mm L=3,00m	pc	7,00	65 391 102,84	457 737 719,88
3 4	Valvula Borboleta	pc	5 00	43 798 762,59	218 993 812,95
3 5	Valvula de retencao D=400mm	pc	5 00	58 823 392,89	294 116 964 45
3 6	Reducao concentrica 500x400, c/flange	pc	5 00	25 539 776,77	127 698 883,85
3 7	Reducao concentrica 600x500, c/flange	pc	5 00	28 713 924,73	143 569 623,65
3 8	Reducao concentrica 700x600, c/flange	pc	5,00	35 664 881,20	178 324 406 00
3 9	Reducao concentrica 800x700, c/flange	pc	5,00	43 069 869,09	215 349 345,45
3 10	Reducao concentrica 900x800, c/flange	pc	5,00	53 197 009,53	265 985 047,65
3 11	Reducao concentrica 1000x900, c/flange	pc	5,00	66 192 895,62	330 964 478,10
3 12	Te, c/ flanges, 400x200mm	pc	5,00	132 951 803,51	664 759 017,55
3 13	Reducao concentrica 200x100, c/flange	pc	5 00	2 870 781,67	14 353 908,35
3 14	Te c/ flanges, 100mm	pc	5,00	3 634 287,43	18 171 437,15
3 15	Curva de 90, c/ flanges D=100mm	pc	10,00	3 538 594,71	35 385 947,10
3 16	Registro de gaveta D=100mm	pc	10,00	9 579 452,31	95 794 523,10
3 17	Descarregador de fundo c/ registro D=75mm Dreno D=100mm	pc	6,00	2 748 620,75	16 491 724,50
		pc	3,00	1 995 295,06	5 985 885,18
3 18	Abraçadeiras de aco c/85x10cm c/espessura e=1/4" e 2 chumbadores	pc	6,00	916 206,92	5 497 241 52
3 19	Bloco de Ancoragem	m3	23,00	2 292 949,00	52 737 827,00
3 20	Obras Civis da Estacao de Bombeamento	vb	1,00	8 764 561 874,70	8 764 561 874,70
3 21	Ventosa 4" mod AR-C M da Bernad ou similar	pc	10,00	27 521 389,81	275 213 898,10
	Total da REELEVATORIA 2				29 212.404 465,48
4 0	RESERVATORIOS PULMAO 1 E 2				
4 1	RESERVATORIO 1				
4 1 1	Aterro compactado compreendendo escavacao, carga descarga e transporte ate 300m, umed., espalh homog e compactacao	m3	8 000,00	36 008,00	288 064 000,00
4 1 2	Escavacao em terra	m3	15 000,00	12 942,00	194 130 000,00
4 1 3	Regularizacao de taludes externos do reservatorio com rip-rap	m2	400 00	35 434,81	14 173 924,00
4 1 4	Regularizacao do fundo e taludes internos	m2	9 500,00	22 831,88	216 902 860,00
4 1 5	Revestimento em manta asfaltica Poli P/P com aplicacao de primer tipo Vitsol 50	m2	22 135 00	175 896,00	3 893 457 960,00
4 1 6	Camada de argila	m3	2 900,00	274 862,07	797 100 003,00
4 1 7	Brita	m3	2 900,00	304 485,00	883 006 500,00
	Total Reservatorio Pulmao 1				6 286 835 247,00
4 2	RESERVATORIO 2				
4 2 1	Aterro compactado compreendendo escavacao, carga descarga e transporte ate 300m, umed., espalh homog e compactacao	m3	5 000,00	37 182,00	185 910 000,00
4 2 2	Escavacao em terra	m3	10 000,00	12 942,00	129 420 000,00
4 2 3	Regularizacao de taludes externos do reservatorio com rip rap	m2	400,00	35 434,81	14 173 924,00
4 2 4	Regularizacao do fundo e taludes internos	m2	9 500,00	22 831,88	216 902 860,00
4 2 5	Revestimento em manta asfaltica Poli P/P com aplicacao de primer tipo Vitsol 50	m2	22 135 00	175 896,00	3 893 457 960,00
4 2 6	Camada de argila	m3	2 900,00	274 862,07	797 100 003,00
4 2 7	Brita	m3	2 900,00	304 485,00	883 006 500,00
	Total Reservatorio Pulmao 2				6 119 971 247,00
	Total RESERVATORIOS PULMAO 1 E 2				12.406 806 494,00

PROJETO CANAA					
QUADRO DE QUANTIDADES					
PREÇOS MARÇO / 93					
Item	DISCRIMINACAO	UNID	QUANT	PRECO UNITARIO	VALOR TOTAL
5 0	TRECHOS 1 E 2				
5 1	TRECHO 1 - AQUEDUTO E ESTRADA AO LONGO DO AQUEDUTO				
5 1 1	Locacao do canal	km	2,82	2 900 000,00	8 178 000,00
5 1 2	Concreto armado	m3	4 868,00	5 328 144,00	25 937 404 992,00
5 1 3	Aterro compactado da estrada, compreendendo escavacao,carga,descarga e transporte ate 300m,umed,esp homog.e compactado	m3	174 281,00	36 008,00	6 275 510 248,00
5 1 4	Estrada com pista revestida de picarra com 4m de largura com material transportado de uma distancia de ate 1,3 km	km	2,82	44 176 000,00	124 576 320,00
5 1 5	Obras Tipo	vb		-	30 362.473,80
	Total TRECHO 1 - AQUEDUTO E ESTRADA				32.376 032.033,80
5 2	TRECHO 2 - CANAL TRAPEZ. MOLDADO "IN LOCO"				
5 2 1	Locacao e nivelamento de canas em terra	km	1,75	2 900 000,00	5 075 000,00
5 2 2	Expurgo de material (remocao da camada vegetal) com transp ate 50m sem bota-fora, medida no corte	m3	52 193,00	10 937,00	570 834 841,00
5 2 3	Escavacao e carga em material la categoria	m3	58 064,00	20 480,00	1 189 150 720,00
5 2 4	Aterro compactado compreendendo escavacao, carga,descarga e transporte ate 300m umed, esp homog.e compactado	m3	2 528,00	33 916,00	85 739 648,00
5 2 6	Regularizacao de fundo, plataforma, taludes internos	m2	11 219,00	22.831,88	256 150 861,72
5 2 7	Revestimento de concreto moldado "in loco"	m2	11 219,00	388 980,74	4 363 974 922,06
5 2 8	Aterro compactado da estrada, compreendendo escavacao,carga,descarga e transporte ate 300m,umed,esp homog e compactado	m3	14 420,00	36 648,00	528 464 160,00
5 2 9	Estrada com pista revestida de picarra com 4m de largura com material transportado de uma distancia de ate 1,3 km	km	1,75	44 176 000,00	77 308.000,00
	Total TRECHO 2 - CANAL TRAPEZ. MOLD. "IN LOCO"				7 076 698 152,78
	Total TRECHOS 1 E 2				39 452.730 186,58
6 0	ADUTORA DE RECALQUE 1 - TRECHO 3				
6 1	Tubulacao em aco D=1200mm	m	12.000,00	9 125 054,40	109 500 652.800,00
6 2	Curvas de 22,5 graus D=1200mm	pc	5,00	216 518 018,27	1 082.590 091,35
6 3	Blocos de ancoragem de 0,50m3 ao longo de todas as adutoras e distanciados de 6m	pc	1 200 00	1 146 474,00	1 375 768 800 00
6 4	Blocos de ancoragem na chegada do reservatorio	m3	5,00	2 292.949,00	11 464 745,00
6 5	Abracadeiras de aco c/177cm x 10cm e com espessura e=1/4" e dois chumbadores	pc	1 206 00	1 934 214,60	2.332.662.807,60
6 6	Te flangeado em aco 1200 x 200mm	pc	10,00	71488326,75	714 883 267,50
6 7	Reducao concentrica em aco 200 x 100mm	pc	10,00	2 870 781,67	28 707 816,70
6 8	Curva de 90° com flanges D=100mm	pc	20,00	3 538 594,71	70 771 894,20
6 9	Registro de gaveta D = 100mm	pc	20,00	9 579 452,31	191 589 046,20
6 10	Ventosa 4 mod AR-CM da Bernitt ou similar	pc	20,00	27 521 389,81	550 427 796,20
6 11	Te flangeado Ø = 100mm	pc	10,00	3 634 287,43	36 342.874,30
	Total ADUTORA DE RECALQUE 1 - TRECHO 3				115 895 861 939,05

PROJETO CANAA

QUADRO DE QUANTIDADES

PREÇOS MARÇO / 93

Item	DISCRIMINACAO	UNID	QUANT	PRECO UNITARIO	VALOR TOTAL
70	TRECHO 4 - CANAL TRAPEZ. MOLDADO "IN LOCO"				
71	Locacao e nivelamento de canais em terra	km	0,80	2.900 000,00	2.320 000,00
72	Expurgo de material (remocao de camada vegetal) c/ transp ate 50m sem bota-fora, medida no corte	m3	22.000,00	10 937,00	240 614 000,00
73	Escavacao e carga em material (1a categoria)	m3	8 633,00	20 480,00	176 803 840,00
74	Aterro compactado compreendendo escavacao, carga descarga e transp ate 300m, umedecimento, espalhamento homogeneo e compactacao	m3	652,20	34 526,00	22.517 857,20
76	Regularizacao de fundo, plataforma, taludes internos	m2	4 792,00	22.831,88	109 410 368,96
77	Revestimento de concreto moldado "in loco"	m2	4 792,00	388 980,74	1 863 995 706,08
78	Estrada com pista revestida de picarra com 4m de largura com material transportado de uma distancia de ate 1,3km	km	0,80	44 756 000,00	35 804 800,00
79	Obras Tipo	vb	-	-	9 318 990,40
	Total TRECHO 4 - CANAL TRAPEZ. MOLD. "IN LOCO"				2.460 785 562,64
80	TRECHO 5 - CANAL TRAPEZ. MOLDADO "IN LOCO"				
81	Locacao e nivelamento de canais em terra	km	5,50	2.900 000,00	15 950 000,00
82	Expurgo de material (remocao da camada vege- tal) com transp ate 50m sem bota-fora, me- dida no corte	m3	26 650,00	10 937,00	291 471 050,00
83	Escavacao e carga em material 1a categoria	m3	242.773,00	20 480,00	4 971 991 040,00
84	Aterro compactado compreendendo escavacao, carga, descarga e transporte ate 300m umed, esp homog e compactado	m3	284 079,00	33 916,00	9 634 823 364,00
86	Regularizacao de fundo, plataforma, taludes internos	m2	67 735,00	22.831,88	1 546 517 391,80
87	Revestimento em concreto moldado "in loco"	m2	67 735,00	388 980,74	26 347 610 423,90
88	Aterro compactado da estrada, compreendendo escavacao, carga, descarga e transporte ate 300m, umed, esp homog e compactado	m3	23 999,00	36 648,00	879 515 352,00
89	Estrada com pista revestida de picarra com 4m de largura com material transportado de uma distancia de ate 1,3 km	km	5,50	44 176 000,00	242.968 000,00
810	Obras Tipo	vb	-	-	516 758 870 80
	Total TRECHO 5 - CANAL TRAPEZ. MOLDADO "IN LOC				44 447 605 492,50
90	TRECHO 6 - CANAL TRAPEZ. MOLD "IN LOCO"				
91	Locacao e nivelamento de canais em terra	km	1,95	2.900 000,00	5 655 000,00
92	Expurgo de material (remocao de camada vegetal) c/ transp ate 50m sem bota-fora, medida no corte	m3	39 250,00	10 937,00	429 277 250,00
93	Escavacao e carga em material (1a categoria)	m3	24 603,00	20 480,00	503 869 440,00
94	Aterro compactado, compreendendo escavacao, carga descarga e transp ate 300m, umedecimento, espalhamento homogeneo e compactacao	m3	36 118,00	37 718,00	1 362.298 724,00
95	Regularizacao de fundo, plataforma, taludes internos	m2	12 458,00	22.831,88	284 439 561,04
96	Revestimento em concreto moldado "in loco"	m2	12.458,00	388 980,74	4 845 922.058,92
97	Estrada com pista revestida de picarra com 4m de largura com material transportado de uma distancia de ate 1,3km	km	1,95	48 332.000,00	94 247 400,00
97	Obras Tipo	vb	-	-	129 214 200,88
	Total TRECHO 6 - CANAL TRAPEZ. MOLD "IN LOCO"				7 654 923 634,84

PROJETO CANAA

QUADRO DE QUANTIDADES

PREÇOS MARÇO / 93

Item	DISCRIMINACAO	UNID	QUANT	PRECO UNITARIO	VALOR TOTAL
10 0	ADUTORA DE RECALQUE 2 - TRECHO 7				
10 1	Tubulacao em aco D=1000mm	m	7 300,00	6 517 896,00	47 580 640 800,00
10 2	Curvas de 22,5 graus de aco galvanizado, D=1000mm	pc	6,00	150 359 734,91	902.158 409,46
10 3	Blocos de ancoragem de 0,50m3 ao longo de todas as adutoras e distanciados de 6m	pc	2.225,00	1 146 474,00	2.550 904 650,00
10 4	Blocos de ancoragem na chegada do reservatorio	m3	16,00	2.292.949,00	36 687 184,00
10 5	Abraçadeiras de aco c/177cm x 10cm e com espessura e=1/4" e dois chumbadores	pc	2.231,00	1 934 214,60	4 315 232.772,60
10 6	Te flangeado em aco 1200 x 200mm	pc	5,00	71 488 326,75	357 441 633,75
10 7	Reducao concentrica em aco 200 x 100mm	pc	5,00	2.870 781,67	14 353 908,35
10 8	Curva de 90° com flanges D=100mm	pc	10,00	3 538 594,71	35 385 947,10
10 9	Registro de gaveta D = 100mm	pc	10,00	9 579 452,31	95 794 523,10
10 10	Ventosa 4" mod. AR-CM da Bermtt ou similar	pc	10,00	27 521 389,81	275 213 898,10
10 11	Te flangeado Ø = 100mm	pc	5,00	3 634 287,43	18 171 437,15
	Total ADUTORA DE RECALQUE 2 - TRECHO 7				56 181 985 163,61
11 0	TRECHO 8 - CANAL TRAPEZ. MOLDADO "IN LOCO"				
11 1	Locacao e nivelamento de canais em terra	km	5,16	2 900 000,00	14 964 000,00
11 2	Expurgo de material(remocao de camada vegetal) c/ transp ate 50m sem bota-fora, medida no corte	m3	14 915,00	10 937,00	163 125 355,00
11 3	Escavacao e carga em material(1a categoria)	m3	49 309,00	20 480,00	1 009 848 320,00
11 4	Aterro compactado compreendendo escavacao, carga, descarga e transp ate 300m, umedecimento, espalhamento homogeneo e compactacao	m3	80 116,00	39 035,00	3 127 328 060,00
11 6	Regularizacao de fundo, plataforma, taludes internos	m2	22.705,00	22.831,88	518 397 835,40
11 7	Revestimento em concreto moldado " in loco"	m2	22.705,00	388 980,74	8 831 807 701,70
11 8	Estrada com pista revestida de picarra com 4m de largura com material transportado de uma distancia de ate 1,3km	km	5,16	49 807 200,00	257 005 152,00
11 9	Obras Tipo	vb	-	-	2 087 162.862,00
	Total TRECHO 8 - CANAL TRAPEZ. MOLD "IN LOCO"				16 009 639 286,10
12 0	CANAIS PRINCIPAIS				
12 1	CANAL PRINCIPAL 8.1 TRAPEZ. MOLD "IN LOCO"				
12 1 1	Locacao e nivelamento de canais em terra	km	1,27	2 900 000,00	3 683 000,00
12 1 2	Expurgo de material(remocao de camada vegetal) c/ transp ate 50m sem bota-fora, medida no corte	m3	521,00	10 937,00	5 698 177,00
12 1 3	Escavacao e carga em material(1a categoria)	m3	2.817,00	20 480,00	57 692.160,00
12 1 4	Aterro compactado, compreendendo escavacao, carga, descarga e transp ate 300m, umedecimento, espalhamento homogeneo e compactacao	m3	5 057,00	39 329,00	198 886 753,00
12 1 6	Regularizacao de fundo, plataforma, taludes internos	m2	5 642,00	22.831,88	128 817 466,96
12 1 7	Revestimento em concreto moldado " in loco"	m2	5 642,00	388 980,74	2.194 629 335,08
12 1 8	Estrada com pista revestida de picarra com 4m de largura com material transportado de uma distancia de ate 1,3km	km	1,27	50 136 000,00	63 672.720,00
12 1 9	Obras Tipo	vb			187 594 597,20
	Total CANAL PRINC. 8.1 TRAPEZ. MOLD. "IN LOCO"				2.840 674 209,24

PROJETO CANAA					
QUADRO DE QUANTIDADES					
PREÇOS MARÇO / 93					
Item	DISCRIMINACAO	UNID	QUANT	PRECO UNITARIO	VALOR TOTAL
12.2	CANAL PRINCIPAL 8.1.1 TRAPEZ. MOLD "IN LOCO"				
12.2.1	Locacao e nivelamento de canais em terra	km	2,94	2.900 000,00	8 526 000,00
12.2.2	Expurgo de material(remocao de camada vegetal) c/ transp ate 50m sem bota-fora, medida no corte	m3	1 933,00	10 937,00	21 141 221,00
12.2.3	Escavacao e carga em material(1a categoria)	m3	15 413,00	20 480,00	315 658 240,00
12.2.4	Aterro compactado,compreendendo escavacao,carga descarga e transp ate 300m,umedecimento, espalhamento homogeneo e compactacao	m3	16 447,00	39 329,00	646 844 063,00
12.2.6	Regularizacao de fundo plataforma,taludes internos	m2	7 839,00	22.831,88	178 979 107,32
12.2.7	Revestimento em concreto moldado " in loco"	m2	7 840,00	388 980,74	3 049 609 001,60
12.2.8	Estrada com pista revestida de picarra com 4m de largura com material transportado de uma distancia de ate 1,3km	km	2,94	50 136 000,00	147 399 840,00
12.2.9	Obras Tipo	vb	-	-	46 594 952,00
	Total CANAL PRINC. 8.1.1 TRAPEZ. MOLD. "IN LOCO"				4 414 752 424,92
12.3	CANAL PRINCIPAL 8.1.2 TRAPEZ. MOLD "IN LOCO"				
12.3.1	Locacao e nivelamento de canais em terra	km	4,00	2.900 000,00	11 600 000,00
12.3.2	Expurgo de material(remocao de camada vegetal) c/ transp ate 50m sem bota fora, medida no corte	m3	2 360,00	10 937,00	25 811 320,00
12.3.3	Escavacao e carga em material(1a categoria)	m3	8 189,00	20 480,00	167 710 720,00
12.3.4	Aterro compactado compreendendo escavacao,carga descarga e transp ate 300m,umedecimento, espalhamento homogeneo e compactacao	m3	29 669,00	39 329,00	1 166 852 101,00
12.3.6	Regularizacao de fundo,plataforma,taludes internos	m2	11 646,00	22.831,88	265 900 074,48
12.3.7	Revestimento em concreto moldado " in loco"	m2	11 646,00	388 980,74	4 530 069 698,04
12.3.8	Estrada com pista revestida de picarra com 4m de largura com material transportado de uma distancia de ate 1,3km	km	4,00	50 136 000,00	200 544 000,00
12.3.9	Obras Tipo	vb	-	-	27 956 971,20
	Total CANAL PRINC 8.1.2 TRAPEZ. MOLD "IN LOCO"				6 396 444 884,72
12.4	CANAL PRINCIPAL 8.2 TRAPEZ. MOLD "IN LOCO"				
12.4.1	Locacao e nivelamento de canais em terra	km	4,40	2.900 000,00	12 760 000,00
12.4.2	Expurgo de material(remocao de camada vegetal) c/ transp ate 50m sem bota fora, medida no corte	m3	5 535,00	10 937,00	60 536 295,00
12.4.3	Escavacao e carga em material(1a categoria)	m3	16 975,00	20 480,00	347 648 000,00
12.4.4	Aterro compactado compreendendo escavacao,carga descarga e transp ate 300m,umedecimento, espalhamento homogeneo e compactacao	m3	44 498,00	39 329,00	1 750 061 842,00
12.4.6	Regularizacao de fundo,plataforma,taludes internos	m2	11 854,00	22.831,88	270 649 105,52
12.4.7	Revestimento em concreto moldado " in loco"	m2	11 854,00	388 980,74	4 610 977 691,96
12.4.8	Estrada com pista revestida de picarra com 4m de largura com material transportado de uma distancia de ate 1,3km	km	4,40	50 136 000,00	220 598 400,00
12.4.9	Obras - Tipo	vb	-	-	37 275 961,60
	Total CANAL PRINC. 8.2 TRAPEZ. MOLD. "IN LOCO"				7 310 507 296,08

PROJETO CANAA

QUADRO DE QUANTIDADES

PREÇOS MARCO / 93

Item	DISCRIMINACAO	UNID	QUANT	PRECO UNITARIO	VALOR TOTAL
12.5	CANAL PRINCIPAL 8 3 TRAPEZ. MOLD "IN LOCO"				
12.5.1	Locacao e nivelamento de canais em terra	km	4,50	2 900 000,00	13 050 000,00
12.5.2	Expurgo de material(remocao de camada vegetal) c/ transp ate 50m sem bota-fora, medida no corte	m3	2 540,00	10 937,00	27 779 980,00
12.5.3	Escavacao e carga em material(1a categoria)	m3	5 771,00	20 480,00	118 190 080,00
12.5.4	Aterro compactado compreendendo escavacao, carga descarga e transp ate 300m, umedecimento, espalhamento homogeneo e compactacao	m3	26 416,00	39 329,00	1 038 914 864,00
12.5.6	Regularizacao de fundo, plataforma, taludes internos	m2	11 890,00	22.831,88	271 471 053,20
12.5.7	Revestimento em concreto moldado "in loco"	m2	11 890,00	388 980,74	4 624 980 998,60
12.5.8	Estrada com pista revestida de picarra com 4m de largura com material transportado de uma distancia de ate 1,3km	km	4,50	50 136 000,00	225 612 000 00
12.5.9	Obras Tipo	vb	-	-	18 637 980,80
	Total CANAL PRINC. 8.3 TRAPEZ. MOLD "IN LOCO"				6 338 636 956,60
12.6	CANAL PRINCIPAL 8 4 TRAPEZ. MOLD "IN LOCO"				
12.6.1	Locacao e nivelamento de canais em terra	km	4,70	5 904 444,57	27 750 889,48
12.6.2	Expurgo de material(remocao de camada vegetal) c/ transp ate 50m sem bota-fora, medida no corte	m3	3 117,00	10 937,00	34 090 629,00
12.6.3	Escavacao e carga em material(1a categoria)	m3	24 481,00	20 480,00	501 370 880,00
12.6.4	Aterro compactado, compreendendo escavacao, carga descarga e transp ate 300m, umedecimento, espalhamento homogeneo e compactacao	m3	154 617,00	39 329,00	6 080 931 993,00
12.6.6	Regularizacao de fundo, plataforma, taludes internos	m2	16 950,00	22.831,88	387 000 366,00
12.6.7	Revestimento em concreto moldado "in loco"	m2	16 950,00	388 980,74	6 593 223 543,00
12.6.8	Estrada com pista revestida de picarra com 4m de largura com material transportado de uma distancia de ate 1,3km	km	4,70	50 136 000,00	235 639 200,00
12.6.9	Obras Tipo	vb	-	-	93 797 298,58
	Total CANAL PRINC. 8.4 TRAPEZ. MOLD. "IN LOCO"				13 953 804 799,06
12.7	CANAL PRINCIPAL 8 4 1 TRAPEZ. MOLD "IN LOCO"				
12.7.1	Locacao e nivelamento de canais em terra	km	1,40	5 904 444,57	8 266 222,40
12.7.2	Expurgo de material(remocao de camada vegetal) c/ transp ate 50m sem bota-fora, medida no corte	m3	1 592,00	10 937,00	17 411 704,00
12.7.3	Escavacao e carga em material(1a categoria)	m3	8 985,00	20 480,00	184 012.800,00
12.7.4	Aterro compactado compreendendo escavacao, carga descarga e transp ate 300m, umedecimento, espalhamento homogeneo e compactacao	m3	5 893,00	39 329,00	231 765 797,00
12.7.6	Regularizacao de fundo, plataforma, taludes internos	m2	4 600,00	22.831,88	105 026 648,00
12.7.7	Revestimento em concreto moldado "in loco"	m2	4 600,00	388 980,74	1 789 311 404,00
12.7.8	Estrada com pista revestida de picarra com 4m de largura com material transportado de uma distancia de ate 1,3km	km	1,40	50 136 000,00	70 190 400,00
12.7.9	Obras Tipo	vb	-	-	199 319 090,20
	Total CANAL PRINC. 8.4.1 TRAPEZ. MOLD "IN LOCO"				2.605 304 065,60

PROJETO CANAA

QUADRO DE QUANTIDADES

PREÇOS MARÇO/93

Item	DISCRIMINACAO	UNID	QUANT	PRECO UNITARIO	VALOR TOTAL
12.8	CANAL PRINCIPAL 8.4.2 TRAPEZ. MOLD "IN LOCO"				
12.8.1	Locacao e nivelamento de canais em terra	km	0,90	5 904 444,57	5 314 000,11
12.8.2	Expurgo de material(remocao de camada vegetal) c/ transp ate 50m sem bota-fora, medida no corte	m3	177,00	10 937,00	1 935 849,00
12.8.3	Escavacao e carga em material(1a categoria)	m3	246,00	20 480,00	5 038 080,00
12.8.4	Aterro compactado, compreendendo escavacao, carga descarga e transp ate 300m, umedecimento, espalhamento homogeneo e compactacao	m3	4 918,00	39 329,00	193 420 022,00
12.8.6	Regularizacao de fundo, plataforma, taludes internos	m2	1 375,00	22.831,88	31 393 835,00
12.8.7	Revestimento em concreto moldado "in loco"	m2	1 375,00	388 980,74	534 848 517,50
12.8.8	Estrada com pista revestida de picarra com 4m de largura com material transportado de uma distancia de ate 1,3km	km	0,90	50 136 000,00	45 122 400,00
	Total CANAL PRINC. 8.4.2 TRAPEZ. MOLD. "IN LOCO"				817 072 703,61
12.9	CANAL PRINCIPAL 8.4.3 TRAPEZ. MOLD "IN LOCO"				
12.9.1	Locacao e nivelamento de canais em terra	km	2,70	5 904 444,57	15 942 000,34
12.9.2	Expurgo de material(remocao de camada vegetal) c/ transp ate 50m sem bota-fora, medida no corte	m3	2 014,00	10 937,00	22 027 118,00
12.9.3	Escavacao e carga em material(1a categoria)	m3	42 308,00	20 480,00	866 467 840,00
12.9.4	Aterro compactado, compreendendo escavacao, carga descarga e transp ate 300m, umedecimento, espalhamento homogeneo e compactacao	m3	2 608,00	39 329,00	102 570 032,00
12.9.6	Regularizacao de fundo, plataforma, taludes internos	m2	7 794,00	22.831,88	177 951 672,72
12.9.7	Revestimento em concreto moldado "in loco"	m2	7 794,00	388 980,74	3 031 715 887,56
12.9.8	Estrada com pista revestida de picarra com 4m de largura com material transportado de uma distancia de ate 1,3km	km	2,70	50 136 000,00	135 367 200,00
12.9.9	Obras Tipo	vb	-	-	37 275 961,60
	Total CANAL PRINC. 8.4.3 TRAPEZ. MOLD. "IN LOCO"				4 389 317 712,22
12.10	CANAL PRINCIPAL 8.5 TRAPEZ. MOLD "IN LOCO"				
12.10.1	Locacao e nivelamento de canais em terra	km	1,10	5 904 444,57	6 494 889,03
12.10.2	Expurgo de material(remocao de camada vegetal) c/ transp ate 50m sem bota-fora, medida no corte	m3	229,00	10 937,00	2 504 573,00
12.10.3	Escavacao e carga em material(1a categoria)	m3	1 255,00	20 480,00	25 702 400,00
12.10.4	Aterro compactado compreendendo escavacao, carga descarga e transp ate 300m, umedecimento, espalhamento homogeneo e compactacao	m3	2 171,00	39 329,00	85 383 259,00
12.10.6	Regularizacao de fundo, plataforma, taludes internos	m2	1 782,00	22.831,88	40 686 410,16
12.10.7	Revestimento em concreto moldado "in loco"	m2	1 782,00	388 980,74	693 163 678,68
12.10.8	Estrada com pista revestida de picarra com 4m de largura com material transportado de uma distancia de ate 1,3km	km	1,10	50 136 000,00	55 149 600,00
	Total CANAL PRINC. 8.5 TRAPEZ. MOLD. "IN LOCO"				909 084 809,87
	Total DOS CANAIS PRINCIPAIS				49 975 599 861,92

PROJETO CANAA

QUADRO DE QUANTIDADES

PREÇOS MARCO / 93

Item	DISCRIMINACAO	UNID	QUANT	PRECO UNITARIO	VALOR TOTAL
13 0	ORCAMENTO SISTEMA ELETRICO				
13 1	Subestacao abrigada (500 + 500) KVA - Captacao	ud	1,00	740 256 503,41	740 256 503,41
13 2	Quadros eletricos geral, de forca em 7,2 kV, de media tensao, comando e protecao dos motores (05) x 300 CV - 2300 V	ud	1,00	1 983 494 000,00	1 983 494 000,00
13 3	Subestacao abrigada (1000 + 1000) KVA - 1a reelevatoria	ud	1,00	988 650 378,28	988 650 378,28
13 4	Quadros eletricos geral, de forca, baixa tensao, comando e protecao dos motores (05) x 600 CV - 2300 V	ud	1,00	1 983 494 000,00	1 983 494 000,00
13 5	Subestacao abrigada (1250 + 1250) kVA - 2a reelevatoria	ud	1,00	1 554 662 650,50	1 554 662.650,50
13 6	Quadros eletricos geral, de forca em 7,2 kV, em media tensao, comando e protecao dos motores (05) x 700 CV - 2300 V	ud	1,00	1 983 494 000,00	1 983 494 000,00
13 7	Subestacao aerea - 15 KVA	ud	3,00	49 678 774,97	149 036 324,91
13 8	Subestacao aerea - 30 KVA	ud	15,00	79 811 802,41	1 197 177 036,15
13 9	Subestacao aerea - 45 KVA	ud	27,00	90 195 480,79	2 435 277 981,33
13 10	Subestacao aerea - 75 KVA	ud	9,00	123 789 734,36	1 114 107 609,24
13 11	Subestacao aerea - 112,5 KVA	ud	4,00	166 749 658,62	666 998 634,48
13 12	Subestacao aerea - 150 KVA	ud	4,00	186 295 406,15	745 181 624,60
13 13	Rede distribuidora aerea padrao rural - 46,4 km em cabo aluminio 4 AWG CAA	ud	46,40	289 826 787,60	13 447 962 944,64
13 14	Linha distribuicao aerea rural (tronco alimentador) em cabo aluminio 1/0 AWG-CAA Extensao 16,7 km	ud	16,70	351 009 049,40	5 861 851 124,98
13 15	Obras civis das Sub-estacoes das reelevatorias	ud	3,00	496 637 084,00	1 489 911 252,00
	Total ORCAMENTO SISTEMA ELETRICO				36 341 556 064,52
	TOTAL GERAL				456 440 101 898,04
	VALOR EM DOLAR (25 126,50)				18 165 685,71

ANEXO 1 - PEDOLOGIA

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Na área em estudo, predominam os solos Podzólicos e Latossólicos com cerca de 90% da área, que foram enquadrados nas classes 2 e 3 para irrigação. Suas restrições referem-se à camadas menos permeáveis à subsuperfícies não muito profundas.

As áreas compreendidas por Vertisol e Aluvial, correspondentes à cerca de 10% da área, enquadram-se como classe 3 para irrigação, pela sua textura mais pesada e alta retenção hídrica, sujeita à encharcamento.

Os solos adequam-se à agricultura e fruticultura, desde que observadas as necessidades hídricas e nutricionais de cada cultura, para o que se recomenda:

- Aumento do teor de matéria orgânica nos solos PEe, LVAec e LVAe, através da utilização de esterco,
- Proceder as adubações segundo as informações contidas nas análises de solo, interpretado por profissionais da área agronômica,
- Adequar o cultivo às práticas de conservação do solo, como cultivo em nível, rotação de cultura, descanso de solo e outras, visando manter as condições originais do solo a ser explorado.

A água a ser utilizada, oriunda do Rio Jaguaribe, foi considerada boa para irrigação, sem restrições quanto ao volume ou qualidade.

PROJETO CANAÃ
LEVANTAMENTO PEDOLOGICO

METODOLOGIA EMPREGADA

O trabalho consistiu inicialmente em um reconhecimento prévio de toda área a ser levantada. Através de observa es visuais e tradagens, locou-se 120 trincheiras que representariam os perfis dos solos da propriedade.

O mapeamento dos solos foi feito através das características observadas nos perfis e nas tradagens, transpostas para uma planta planimétrica.

Toda a metodologia está baseada nos critérios adotados pelo Serviço nacional de Levantamento e Conserva o dos Solos e Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.

As análise laboratoriais dos horizontes foram realizadas no RAIS - Recurso Análise de Solo Ltda e estão anexas a descri o.

LEVANTAMENTO DE CAMPO

Através da abertura das trincheiras e estudo dos perfis, elegeu-se os que melhor representam as características da área estudada, conforme descrito a seguir.

PERFIL 15/CANAA

DATA 10/01/93

CLASSIFICAÇÃO LATOSSOLO VERMELHO AMARELO eutrofico textura
argilosa fase caatinga hiperxerófila relevo plano

UNIDADE DE MAPEAMENTO LVAe

LOCALIZAÇÃO Município de Jaguaruana, Estado CE, projeto Canaã

SITUAÇÃO DE DECLIVE Trincheira situada em relevo plano

FORMAÇÃO GEOLOGICA E LITOLOGIA Sedimentos Terciários do grupo
Barreiras

RELEVO LOCAL Plano

RELEVO REGIONAL Plano

DRENAGEM Bem drenado

PEDREGOSIDADE Não pedregosa

EROSÃO Ausente

VEGETAÇÃO LOCAL Caatinga hiperxerófila

USO ATUAL Sem uso

000048

DESCRICÃO MORFOLOGICA (15/CANAA)

- A - 0 à 40 cm, bruno amarelado escuro (10 YR 4/6), franco argilo arenoso, moderada colunar média, muito poros pequenos, macio, muito friável, ligeiramente plástico, não pegajoso, transição clara e plana
- B1 - 40 à 95 cm, bruno amarelado (10 YR 5/6), franco argilo arenoso moderada grande blocos angulares, muitos poros muito pequenos, ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e não pegajoso, transição clara e ondulada
- B22 - 95 à 166 cm, amarelo brunado (10 YR 6/8), franco argilo arenoso, moderada blocos angulares grandes, muitos poros pequenos, solto, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso, transição clara e plana
- B23 - 166 à 216 cm, amarelo brunado (10 YR 6/8), franco argilo arenoso, moderada blocos angulares grandes, poucos poros muitos pequenos, macio, friável, plástico e ligeiramente pegajoso

RAIZES Comuns e finas em A e B1, raras em B2 e B3



RECURSOS ANÁLISE E INVESTIGAÇÃO DE SOLO LTDA

AV. DA UNIVERSIDADE, 108

CAMPUS UNIVERSITÁRIO

BRASÍLIA - DISTRITO FEDERAL

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE PERFIL

TRAC. P. 15 15 02.87

Perfil N.º 15

DATA 28 / 12 / 92

N.º	HORIZONTAL CANADA		AMOSTRA SECA AO AR			COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA				UMID. TOTAL	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL	VAL. DE PLACAGEM	UMID. TOTAL
	Profundidade (cm)	Profundidade (cm)	Classe	Classe	Classe	Argila < 0.002	Argila 0.002 - 0.075	Argila 0.075 - 0.25	Argila > 0.25				
936	318 - 115A	0-40 cm	HORIZONTAL 15A			19	44	12	25		Fr. Arg. Arenoso		
937	319 - 15B	40-95 cm	HORIZONTAL 15B			17	40	16	27		Fr. Arg. Arenoso		
938	320 - 15C	95-166 cm	HORIZONTAL 15C			16	36	19	29		Fr. Arg. Arenoso		
939	321 - 15D	166-200 cm	HORIZONTAL 15D			14	33	19	34		Fr. Arg. Arenoso		

DESIG. UNIDADE		UNIDADE %		ÁGUA ÚTIL	P	CL. de TEXT. ARGILA	UMID. TOTAL	ARGILA	TEXT. ARGILA	C/N	ARGILA ORGÂNICA	P. PLACAGEM
Classe	Unidade	1/3 Arg.	1/3 Arg.	%	%	mm	%	%	%	%	%	%
	2.62	12.5	6.1	6.4	5.4		0.65		0.38		0.65	0.29
	2.60	14.3	7.1	7.2	5.3		0.85		0.33		0.57	0.20
	2.61	18.8	9.2	9.6	6.3		0.75		0.30		0.52	0.18
	2.59	24.6	12.1	12.5	6.2		0.65		0.28		0.49	0.13

COMPLEXO SORTIVO mg/100 g Solo								UMID. TOTAL	ONS
Classe	Unidade	Unidade	Unidade	Unidade	Unidade	Unidade	Unidade		
5.30	2.40	0.23	0.39	8.32	3.57	0.10	17.99	70	
6.10	2.60	0.24	0.43	9.37	3.82	0.15	13.19	71	
6.70	2.50	0.27	0.37	9.39	3.30	0.05	12.69	74	
6.10	2.40	0.26	0.36	9.12	3.04	0.05	17.16	75	

600050

DESCRIÇÃO DOS PERFIS

PERFIL 25/Canaã

DATA 10/01/93

**CLASSIFICAÇÃO PODZOLICO VERMELHO AMARELO eutrÓfico com presença
de limonita**

UNIDADE DE MAPEAMENTO PEe

LOCALIZAÇÃO Município de Jaguaruana, Estado CE, projeto Canaã

**SITUAÇÃO DE DECLIVE Trincheira situada em relevo plano com menos
de 2,5% de declividade**

**FORMAÇÃO GEOLOGICA E LITOLOGIA Sedimentos arenosos e areno
argilosos do grupo Barreiras Terciário**

RELEVO LOCAL Plano, suavemente ondulado e fortemente ondulado

RELEVO REGIONAL Plano

DRENAGEM Bem drenado

PREDREGOSIDADE Não pedregosa

EROSÃO Ausente

VEGETAÇÃO LOCAL Caatinga hiperxerófila

USO ATUAL Sem uso

DESCRICAO MORFOLOGICA (25/CANAR)

A - 0 à 46 cm, bruno escuro (7,5 YR 4/4), franco argilo arenoso, moderada granular grande, muitos poros pequenos, macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso, com -
concreção frequente pequena dura esférica preta, transição clara e ondulada

B2 - 46 à 198 cm, bruno escuro (7,5 YR 4/4), franco argilo arenoso, moderada blocos angulares médios, poucos poros muito pequenos, duro, extremamente firme, não plástico não pegajoso, transição clara e ondulada

Bcn - 198 à 233 cm, bruno forte (7,5 YR 5/6), mosqueado médio difuso branco (10 YR 2/2) e ondulada vermelho claro (2,5 YR 6/8), franco arenoso, fraca granular média, muitos poros pequenos, solto, solto, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso, concreção pouca, dura, pequena, esférica preta, vermelha e marrom

RAIZES Comuns finas e médias em A e B2, raras em Bcn



RECURSOS ANÁLISE E INVESTIGAÇÃO DO SOLO L.TDA

AV. DA UNIVERSIDADE, 1989

COIMBRA, PORTUGAL

60000 - TEL. 213 64 11 12

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE PERFIL

PROJEÇÃO 25 0 3

PERFIL N. 25

DATA 28/12/82

ANÁLISE	HORIZONTE OU CAMADA		AMOSTRA SECA AO AR %			COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA				TEOR EM %	CLASSIFICAÇÃO LOCAL	AQUÍFERO	TUBO DE AMPLIAÇÃO		
	PROFUNDIDADE (cm)	PROFUNDIDADE (cm)	Argila	Calcário	Matéria Fina	Areia < 0.25 mm	Areia 0.25 - 0.6 mm	Areia 0.6 - 2 mm	Areia > 2 mm						
840	322 - 25A	0-45 cm	HORIZONTE 25A			15	42	14	29		Fr. Arg. Arenoso Fr. Arg. Arenoso Fr. Arenoso				
841	323 - 25B	45-198 cm	HORIZONTE 25B			17	45	12	26						
842	324 - 25C	198- 233cm	HORIZONTE 25C			31	36	14	19						
DENSIDADE		UMIDADE %			ÁGUA UTIL		pH		CLORÍDIO	ENXOFRE	Carbon	Nitrogênio	C/ N	ATIVIDADE ORGÂNICA	P. SOLUBLE < 100 μ
	g/cm ³	%	%	%	%	%			mg/kg	mg/kg	%	%	%	%	%
	2.61	18.8	9.2	9.6	5.9			0.60		0.41				0.70	0.38
	2.62	17.4	8.4	9.0	5.8			0.65		0.39				0.67	0.27
	2.62	10.2	5.0	5.2	6.0			0.55		0.36				0.62	0.25
COMPLEXO SORÇÃO mEq/100 g Solo										pH	OBS				
CEC	Ca	Mg	K	Na	Al	H	Li	Si	Fe						
7.50	4.40	0.26	0.41	12.57	5.64	0.10	18.21			69					
5.20	3.10	0.24	0.40	8.94	3.65	0.15	12.59			71					
5.30	3.20	0.22	0.37	9.09	3.54	0.05	12.63			72					

PERFIL. 30/CANAã

DATA 10/01/93

CLASSIFICAÇÃO SOLO ALUVIAL eutrófico textura argilosa

UNIDADE DE MAPEAMENTO Ae

LOCALIZAÇÃO Município de Jaguaruana, Estado do CE, projeto Canaã

SITUAÇÃO E DECLIVIDADE Trincheira em baixada, relevo plano

FORMAÇÃO GEOLOGICA E LITOLOGIA Holoceno Sedimentos

MATERIAL ORIGINARIO Sedimentos aluviais areno-argilosos não
consolidados

RELEVO LOCAL Plano

RELEVO REGIONAL Plano

DRENAGEM Imperfeitamente drenado

PEDROGOSIDADE Ausente

EROSÃO Ausente

VEGETAÇÃO LOCAL Vegetação de várzea

USO ATUAL Sem uso

DESCRIÇÃO MORFOLOGICA (30/CANAA)

A - 0 à 127 cm. preto (10 YR 2/1), argila, moderada blocos angulares, poucos poros muito pequenos, muito duro, firme, muito plástico e ligeiramente pegajoso, transição abrupta e horizontal

B - 127 à 190 cm. amarelo claro acinzentado (5 YR 7/3), franco argilo-arenoso, forte blocos angulares, muitos poros pequenos, muito duro, firme, plástico e pegajoso, fracamente cimentado



RECURSOS ANÁLISE E INVESTIGAÇÃO DE SOLO LTDA

AV. DA UNIV. SIDADE, 1989

CELESTINO

42.000 - FORTALEZA - CEARÁ - BR. 11

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE PERFIL

PROJEÇÃO 30 02.87

PERFIL 30

DATA 28/12/92

AP. 3.1.1	HORIZONTE OU CAMADA		AMOSTRA SECA AO AR %			COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA				CUBA VITAL	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL	CARGA DE MATÉRIA ORGÂNICA	PHI (mm)			
	S. m. l.	profundidade (cm)	Clay	Silt	Terra Fina	Areia > 0,25	Areia 0,25 - 0,075	Areia 0,075 - 0,025	Areia < 0,025							
843	336 - 30A	0-127 cm	HORIZONTE 30A			8	22	21	49		Argila Fr. Arg. Arenoso					
844	337 - 30B	127- 190 cm	HORIZONTE 30B			7	39	25	29							
DENSIDADE		UMIDADE %		ÁGUA LT/L	pH		CF. de 0,25 a 0,075 mm	CF. de 0,075 a 0,025 mm	CF. de 0,025 a 0,0075 mm	CF. < 0,0075 mm	Carbono %	nitrogênio	C/N	MATÉRIA ORGÂNICA	% SI ILAVEL	
Al. areia	total	1/3 atm	1/3 r		100	KCl										
	2.57	34.6	17.1	17.5	7.0		1.50				0.57			0.98	3.91	
	2.60	20.4	10.1	10.3	6.0		0.80				0.28			0.49	0.29	
COMPLEXO SORÇÃO mEq/100 g Solo										C. S. D.	OBS					
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	Al ⁺⁺⁺	I	S ₁	S ₂							
38.00	18.50	0.39	0.97	57.86	-	-	57.86	100								
12.00	5.00	0.29	0.49	17.78	-	-	17.78	100								

000056

PERFIL 60/CANAA

DATA 10/01/93

CLASSIFICAÇÃO LATOSSOLO VERMELHO AMARELO EUTROFICO com presença
de concreções

UNIDADE DE MAPEAMENTO LVAe

LOCALIZAÇÃO Município de Jaguaruana, Estado do CE, projeto
Canaã

SITUAÇÃO E DECLIVE Trincheira situada em local plano

FORMAÇÃO GEOLOGICA E LITOLOGIA Sedimentos terciários do grupo
Barreiras

RELEVO LOCAL Plano

RELEVO REGIONAL Plano

DRENAGEM Moderadamente drenado

PEDREGOSIDADE Ausente

EROSÃO Ausente

VEGETAÇÃO LOCAL Caatinga hiperxerófila

USO ATUAL Sem uso

DESCRIÇÃO MORFOLOGICA (60/CANAÃ)

- A - 0 à 20 cm, bruno amarelado escuro (10 YR 4/4), franco argilo arenoso, fraca prismática media, muitos poros pequenos, macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e horizontal
- B1cn - 20 à 65 cm, amarelo (10 YR 7/8), franco argilo arenoso, moderada grande blocos angulares, muitos poros pequenos, ligeiramente duro, firme, plástico e pegajoso, concreção muito pouca pequena dura irregular preta, transição gradual e ondulada
- B2cn - 65 à 130 cm, bruno avermelhado (5 YR 4/4), mosqueado abundante médio proeminente preto (2,5 YR 2/0) e amarelo avermelhado (7,5 YR 6/6), franco argiloso, moderada granular grande, muitos poros muito pequenos, duro, firme, muito plástico e ligeiramente pegajoso, concreção dominante, grande, dura, esférica, branca, vermelha e preta, transição gradual e ondulada
- B3cn - 130 à 229 cm, cinzento claro (10 YR 7/1), mosqueado comum médio difuso preto (10 YR 10/1) e amarelo (10 YR 8/6), franco argiloso, forte grande blocos angulares, poucos poros muito pequenos, extremamente duro, extremamente firme, não plástico e não pegajoso, concreção muito pouca, pequena, dura, marrom, esférica, transição gradual e irregular
- B31 - 250 a 299 cm, amarelo (2,5 YR 8/6), mosqueado comum médio distinto preto (2,5 YR 2/0), franco argiloso, forte blocos angulares grandes, poucos poros muito pequenos, extremamente duro, extremamente firme, não plástico e não pegajoso, fracamente cimentado



RECURSOS DE ANÁLISE E INVESTIGAÇÃO DE SOLOS LTDA
 AV. DA UNIVERSIDADE, 1094
 CAMPUS DE FORTALEZA
 COLOMBO FORTALEZA - CEARÁ - BRASIL

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE PERFIL

PROVA Nº CIA 60 00 17

PERFIL Nº 60

DATA 28/12/92

Nº	HORIZONTE OU CAMADA		AMOSTRA SECA AO AR %			COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %				ANÁLISE QUÍMICA	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL	GRAD. DE BLOQUEIO	UMID. NATURAL
	Profundidade (cm)	Profundidade (cm)	Argilas	Cascalhos	Areias	Argilas < 2 µm	Argilas 2-20 µm	Argilas 20-75 µm	Argilas > 75 µm				
845	338 - 60A	0-20 cm	HORIZONTE 60A			12	45	15	28		Fr. Arg. Arenoso		
846	339 - 60B	20-65 cm	HORIZONTE 60B			10	40	18	32		Fr. Arg. Arenoso		
847	340 - 60C	65-130 cm	HORIZONTE 60C			9	32	27	32		Fr. Argiloso		
848	341 - 60D	130-229 cm	HORIZONTE 60D			11	26	24	39		Fr. Argiloso		
849	342 - 60F	229-250 cm	HORIZONTE 60E			7	26	29	38		Fr. Argiloso		

DENSIDADE		UMIDADE %		ÁGUA ÚTIL	pH		CL. DE C. C. (mg/kg)	Ca. C. (mg/kg)	Carbono	Elementos	C/N	TEFPIA (mg/kg)	P. ASSIMIL. EL. (mg/kg)
Superfície	Água	1-5 cm	5-10 cm			FCI							
	2.60	18.8	9.1	9.7	6.5		1.10		0.29			0.67	0.42
	2.59	23.2	12.0	11.2	6.1		0.80		0.35			0.60	0.33
	2.58	23.4	11.8	11.2	6.3		0.90		0.37			0.57	0.29
	2.59	28.6	14.1	14.5	5.5		5.50		0.30			0.52	0.25
	2.57	26.8	13.2	13.6	6.0		9.00		0.29			0.50	0.26

COMPLEXO SORTIVO mg/100 g Solo									100 µg	mes Salinidade elevada no sub-solo
Ca	Mg	K	Na	S	H ⁺ + Al ³⁺	Al	F	Ni		
8.10	4.80	0.21	0.31	13.40	4.24	0.00	17.66		76	
8.20	4.60	0.19	0.29	13.28	5.16	0.05	18.44		72	
12.10	5.50	0.23	0.32	18.15	6.38	0.05	24.53		74	
23.10	12.60	0.26	0.90	36.86	15.80	0.10	52.66		70	
18.20	9.30	0.24	1.72	29.46	8.30	0.05	37.76		78	

000059

PERFIL. 73/CANAS

DATA 10/01/93

CLASSIFICAÇÃO VERTISOL fase caatinga hiperxerófila relevo plano.

UNIDADE DE MAPEAMENTO Ve

LOCALIZAÇÃO Município de Jaguaruana, Estado CE, projeto Canas

SITUAÇÃO E DECLIVIDADE Trincheira situada em relevo plano e
suavemente ondulado

FORMAÇÃO GEOLOGICA E LITOLOGIA Cretáceo - Calcário da formação
Jandaira

MATERIAL ORIGINARIO Calcário Jandaira

RELEVO LOCAL Plano

RELEVO REGIONAL Plano com desníveis locais

DRENAGEM Imperfeitamente drenado

PEDREGOSIDADE Ausente

EROSÃO Laminar moderada

VEGETAÇÃO LOCAL Caatinga hiperxerófila arbustiva aberta e pouco
densa

USO ATUAL Sem uso

000060

DESCRIÇÃO MORFOLOGICA (73/CANAÃ)

A - 0 à 76 cm, Bruno escuro (10 YR 4/3), argila, forte blocos angulares grandes, muitos poros muito pequenos, duro, firme, plástico e pegajoso, transição clara e plana

B2 - 76 à 180 cm, vermelho (2,5 YR 5/6), fino areno argiloso, moderada prismática grande, muitos poros muito pequenos, duro, firme, não plástico e não pegajoso



RECURSOS ANÁLISE E INVESTIÇÃO DE SOLO LTDA

AV. DA UNIVERSIDADE, 1989

CCC 07 889.090/0001

60 000 - FORTALEZA - CEARÁ - BRASIL

X

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE PERFIL

PROCEDÊNCIA 73 C. L. C.

PERFIL Nº 73

DATA 23/12/92

ANÁLISE Nº	HORIZONTE OU CAMADA		AMOSTRA SECA AO AR %			COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %				ARGILA NATURAL %	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL	GRAU DE FLOCULAÇÃO	POROSIDADE NATURAL	
	Símbolo	Profundidade em	Calcáreo	Cascalho	Terra Fina	Areia Grossa 2-0,2	Areia Fina 0,2-0,05	Silte 0,05-0,002	Argila < 0,002					
	307 73A	0 - 7,0 cm				2,7	77,1	22,1	17,5		Solo Lamo arenoso argiloso			
	307 73B	7,0 - 18,0 cm				3,2	77,1	22,1	17,5					
DENSIDADE		UMIDADE %		ÁGUA UTIL	pH		CE a 25°C ENF. SAT. Solhos / cm	Ca EQUIVA. LEVTE	Carbono %	Nitrogênio %	C/N	MATÉRIA ORGÂNICA	P ASSIMILÁVEL mg/100 g	
Aparente	Real	1/3 Atm	15 Atm	%	H ₂ O	ACI								
2,2	2,1				6,3	5,5			0,4			0,68	0	
2,2	2,1				7,1	6,7			0,3			0,51	1,1	
COMPLEXO SORTIVO me/100 g Solo									100 S/T %	OBS				
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺ + Al ³⁺	Al ³⁺	T	Na %						
17	1,4	1,55	15	22,95	1,1	-	21,05		95					
10,7	4,5	0,51	10	17,71	0,6	-	18,21	96,7						

000062

CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE SOLO

Com base nos trabalhos de levantamento realizados, foram assim definidos os tipos de mancha de solo presente no

UNIDADE DE MAPEAMENTO	CLASSIFICAÇÃO PEDOLÓGICA	ÁREA	% SOBRE O TOTAL
PEe	PODZOLICO VERMELHO AMARELO eutrófico com presença de concreções	2581,25	45,20
LVAe	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO eutrófico Textura argilosa	1862,10	32,61
LVAec	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO eutrófico com presença de concreções	664,69	11,63
Ae	ALUVIAL eutrófico textura argilosa	200,65	3,52
Ve	VERTISOL	401,80	7,04
Total		5710,49	100

DESCRICAO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO

- PODZOLICO VERMELHO AMARELO eutrófico com presença de concreções

São solos medianamente profundos, não hidromorficos, alta saturação de bases, bem drenados, apresentando concreções nos horizontes inferiores

São ligeiramente ácidos e possuem boa fertilidade natural e estão situados em relevo plano e fortemente ondulado

- LATOSSOLO VERMELHO AMARELO eutrófico textura argilosa

São solos moderadamente ácidos, média a alta saturação de bases, muito profundos

Possuem boas condições físicas, boa fertilidade natural e situam-se em relevo plano

- LATOSSOLO VERMELHO AMARELO eutrófico com presença de concreções

São solos similares ao da classificação anterior, mas que possuem maior diferenciação entre os horizontes e na subsuperfície apresentam concreções. Situam-se em relevo plano

- ALUVIAL eutrófico textura argilosa

São solos de pH neutro, alta saturação de bases e de fertilidade natural muito alta

São deficientemente drenados, e ocorrem nas partes baixas do terreno, formados por sedimentos trazidos das áreas mais altas por águas de inundação

- VERTISOL

São solos ricos em argila, com alta saturação de bases, quase neutros e de boa fertilidade natural

São mal drenados, permeabilidade lenta, susceptíveis à erosão e ocorrem em relevo plano à suavemente ondulado

Todos os solos descritos ocorrem em clima tropical quente de seca acentuada (4aTh de Gaussen) com período seco de 7 a 8 meses

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS PARA IRRIGAÇÃO

A classificação de terras pra irrigação foi feita a partir do levantamento dos dados de características físico-hídricas e anotações de campo, o obedecendo critérios do Bureau of Reclamation, USA, com algumas adaptações locais

Desta forma tem-se a seguinte classificação

CLASSES DE TERRA	UNIDADE DE MAPEAMENTO	AREA (ha)	% SOBRE O TOTAL
3S C22BX	kz PEe LVAec	3 245,94	56,84
2S C22CX	k LVAe	1 862,10	32,61
3S C22AY	hzf Ae Ve	602,45	10,55
Total		5 710,49	100

Os símbolos utilizados assim podem ser interpretados

Numerador	2S - Classe 2 para irrigação com deficiência de solo
	3S - Classe 3 para irrigação com deficiência de solo

	C - Uso potencial (cultura irrigada)
	2 - Produtividade da terra média
	2 - Desenvolvimento da terra médio
Denominador	A - Necessidade de água baixa
	B - Necessidade de água média
	C - Necessidade de água alta
	X - Drenabilidade da terra boa
	Y - Drenabilidade restrita

	f - Drenagem superficial com risco de inundação por localização muito baixa
Após a fração	h - Textura muito pesada
	k - Cascalhos ou seixos à pouca profundidade
	z - Zona de concentração de calcáreo à pouca profundidade

=====



GEPE - Engenharia Ltda.

RUA GUSTAVO CORDEIRO DE FARIAS, 222
TELEFONE: 222-9852
PETRÓPOLIS - NATAL-RN
CGC (MF) 08.361.764/0001-53
FAC (SF) 20.065.152-8
CMC (PM) 101.778-0

RELATÓRIO Nº 1.996-12/92

ASSUNTO: Estudos Geotécnicos

OBRA Adutora - Projeto Canaã

LOCAL: Fazenda Pereiro, Jaguaruana/CE

000069



RELATÓRIO Nº 1.996-12/92

Em, 17 de dezembro de 1992.

ASSUNTO: Estudos Geotécnicos
OBRA: Adutora - Projeto Canaã
LOCAL: Fazenda Pereira, Jaguaruana/CE

Prezado Senhores

- 1- Em atenção a solicitação de V.Sa., estamos apresentando nosso relatório referente às investigações geotécnicas realizadas no terreno onde será edificada a obra em epígrafe.
- 2- Os serviços constaram da execução de 15 furos de Sondagem à Percussão, perfazendo um total perfurado de 101,00 m.
- 3- As perfurações foram executadas pelo método de percussão com circulação de água, de acordo com as recomendações da ABNT (NBR - 6484).
- 4- O amostrador padrão utilizado foi do tipo SPT (Standard Penetration Test) com diâmetro interno e externo, respectivamente de 1 3/8" e 2".
- 5- Os índices de resistência à penetração, definidos como sendo o número de golpes necessários para cravar o barrilete amostrador padrão 30 cm no solo, foram obtidos através do ensaio de penetração dinâmica, que constou do seguinte:

000070

- a) cravou-se o barrilete amostrador padrão 45 cm no solo, com peso batente de 65 kg, caindo livremente de uma altura de 75 cm;
- b) anotou-se separadamente o número de golpes necessários para cravar, contínua e sucessivamente, cada trecho de 15 cm; e
- c) calculou-se a soma dos golpes do 1º e 2º trechos, isto é, dos 30 cm iniciais e da soma dos golpes do 2º e 3º trechos, ou seja, dos 30 cm finais.

6- A extração das amostras foi feita a cada metro de profundidade pelo barrilete amostrador padrão, imediatamente após o ensaio de penetração dinâmica.

7- A terminologia adotada na identificação e descrição das amostras obtidas pelas sondagens obedeceu às recomendações da ABNT (NBR - 6.502 e NBR - 7.250).

8- A classificação do solo pela sua compacidade (no caso de solos grossos) e pela sua consistência (no caso de solos finos) foi obtida em função dos índices de resistência à penetração, de acordo com a tabela contida na ABNT (NBR - 7.250).

9- O gráfico da resistência à penetração apresentado nos Perfis de Sondagens foi construído utilizando-se a soma dos golpes do 30 cm finais, obtidos no ensaio de penetração dinâmica.

10- A quantidade de furos executados, bem como a sua localização no terreno, foi estipulada pelo interessado.



PERFIL DE SONDAGEM

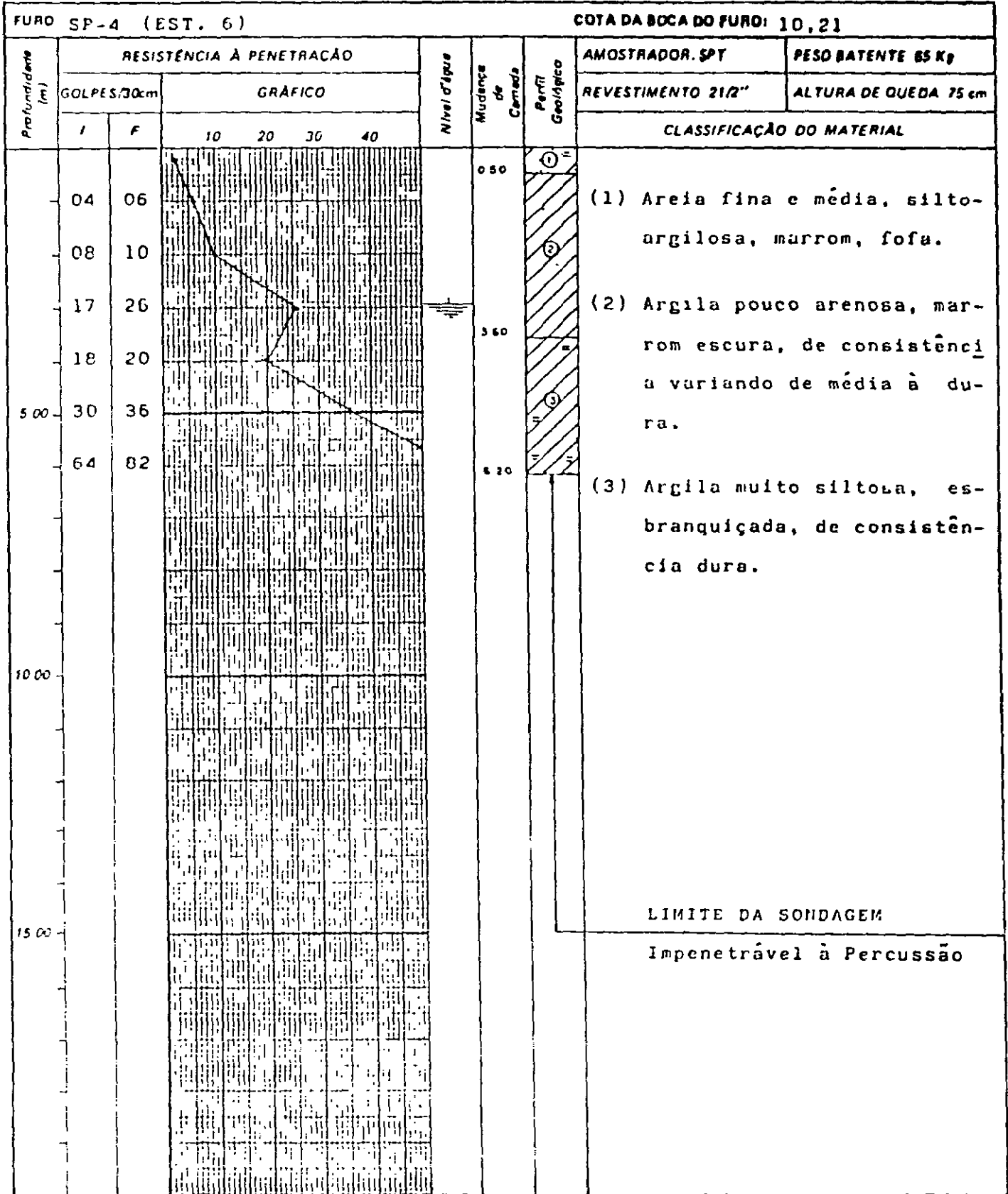
FURO SP-2 (EST. 2)		COTA DA BOCA DO FURO. 10,45								
Profundidade (m)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO				Nível d'água	Mudança de Camada	Perfil Geológico	AMOSTRADOR SPT	PESO BATENTE 65 Kg	
	GOLPES 30cm		GRÁFICO					REVESTIMENTO 2 1/2"	ALTURA DE QUEDA 75 cm	
	I	F	10	20				30	40	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
03	04					150	II (1) Areia fina e média, silto-argilosa, marrom, fofa.			
04	04					350		(2) Argila pouco arenosa, marrom escura, de consistência variando de média à dura.		
08	12									
25	30									
35	45									
65	84					620	(3) Argila siltosa, com areia fina e média, pedregulho de quartzo e óxido de ferro, avermelhada, de consistência dura.			
Não foi encontrado, 04/12/92										
LIMITE DA SONDAGEM										
Impenetrável à Percussão										

000072

RELATÓRIO		DESENHO Nº 2/16
OBRA	Adutora - Projeto C. mac	ESCALA 1:100
LOCAL	Fazenda de C. mac, Sapucaia/CE	DATA 04/12/92
EPIC RESPONSÁVEL		DES.º



PERFIL DE SONDAGEM

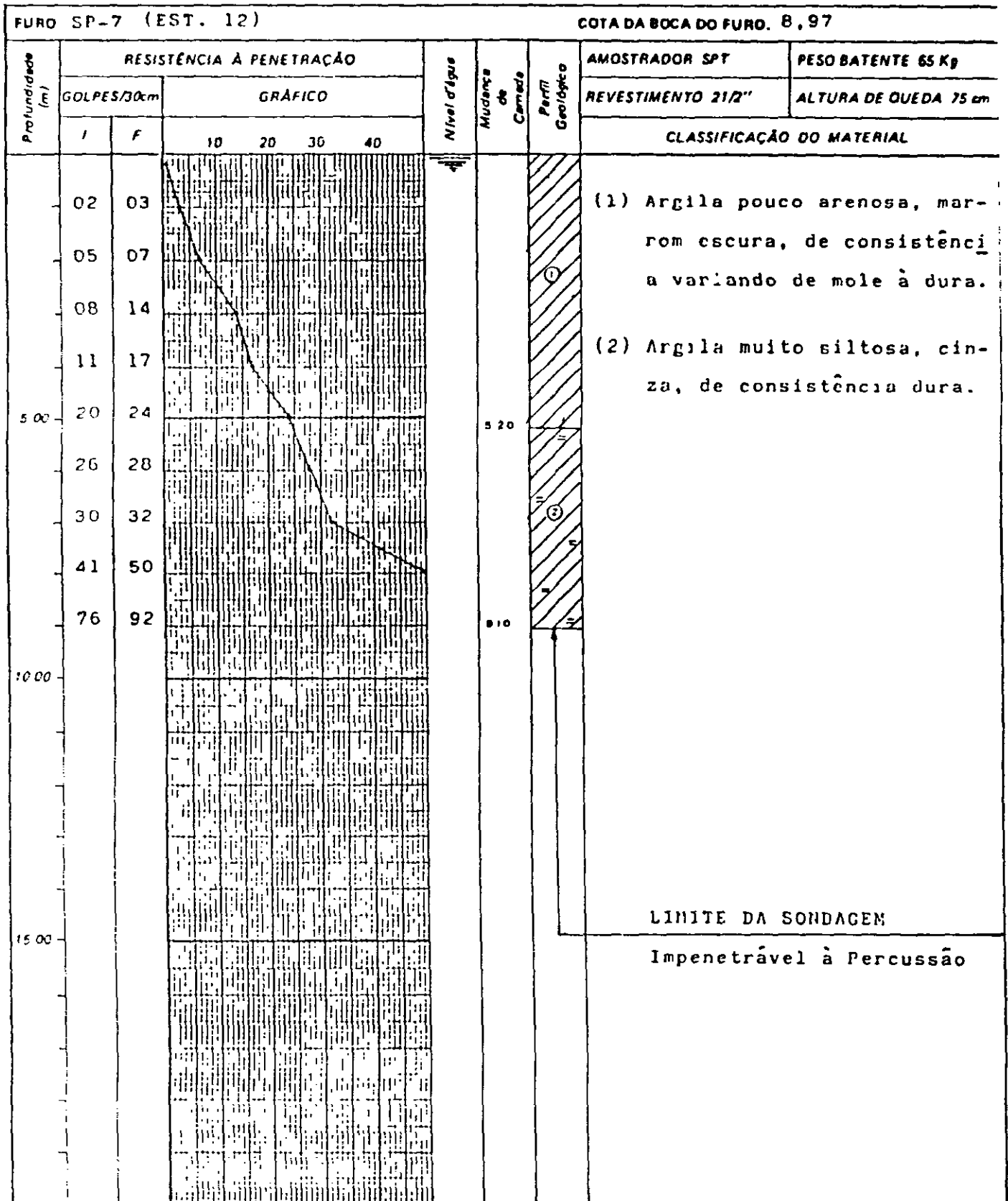


000073

RELATÓRIO	DESA - Adutora - Projeto Canaã	DESENHO Nº 4/16
Nº	LOCAL - Fazenda - Barro Preto, Japuaruana/CE	ESCALA 1:100
		DATA 04/12/92
		DES: ↓



PERFIL DE SONDAGEM

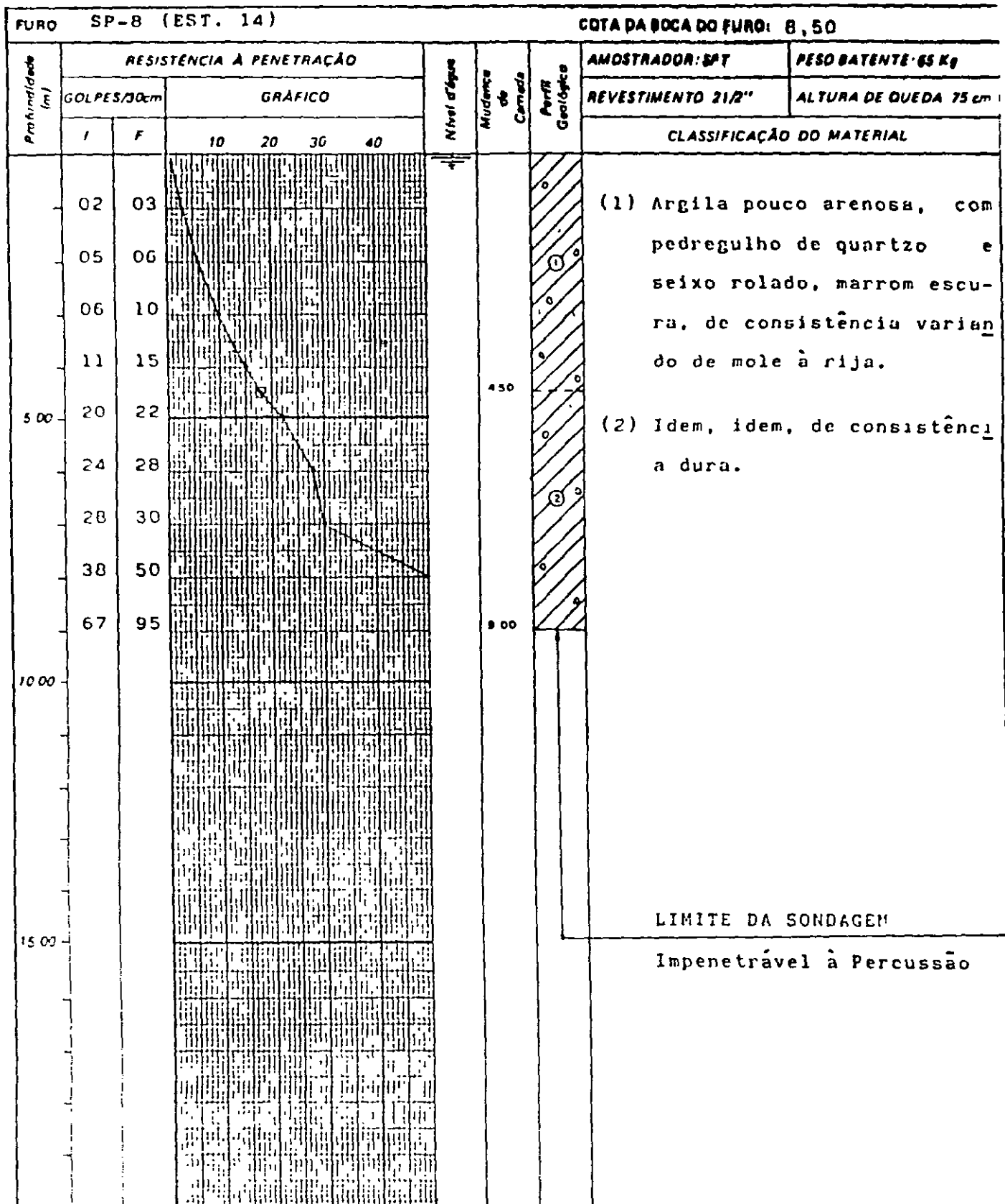


000076

RELATÓRIO		DESENHO Nº 7/16
Nº	DESA - Putaria - Projeto Canaã	ESCALA 1:100
	LOCAL Fazenda Perreira, Japuíçuana/CE	DATA 05/12/92
	ENG. RESPONSÁVEL	DES.º



PERFIL DE SONDAGEM

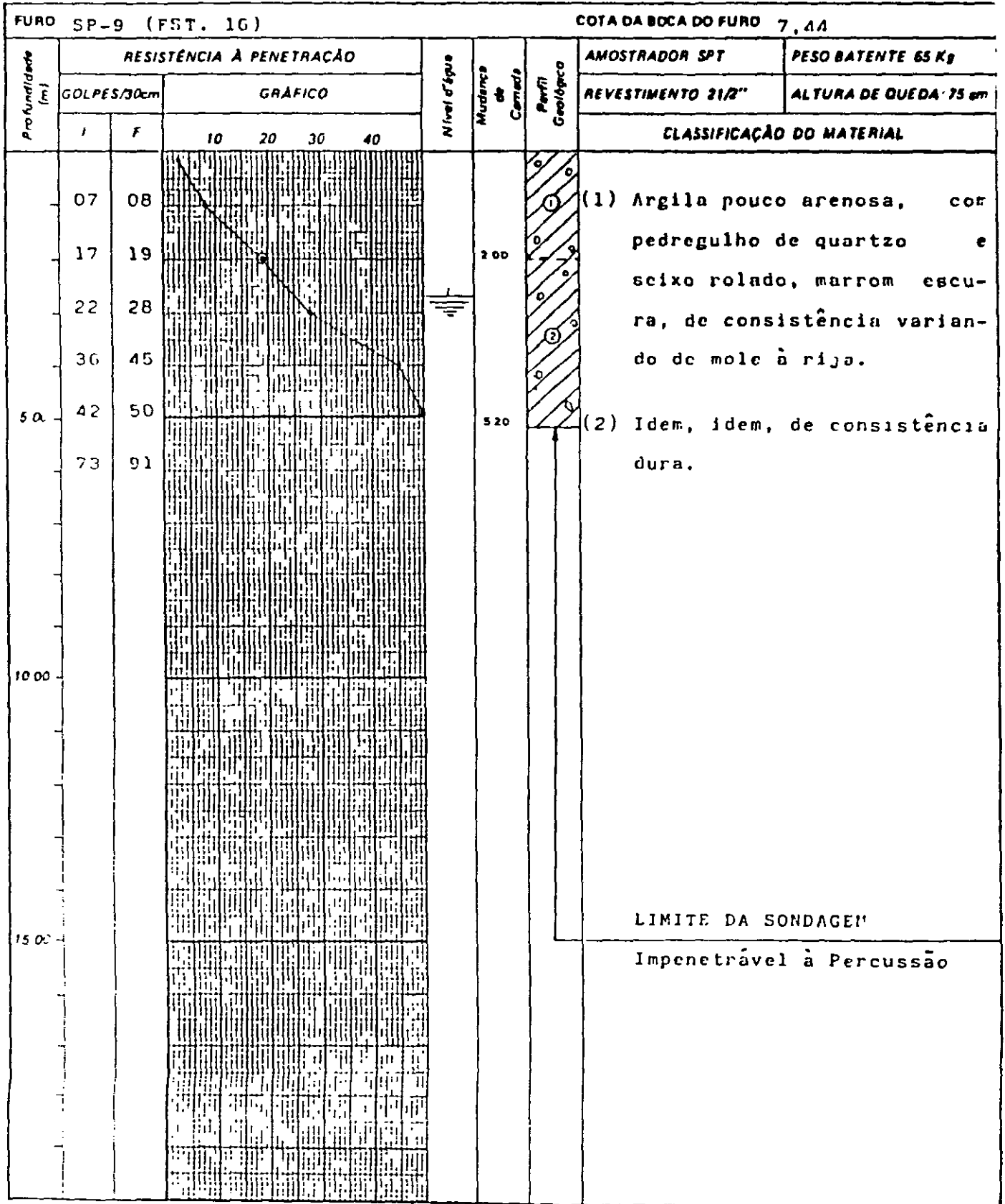


000077

RELATORIO	CSRA	Adutor - Frente Canaã	DESENHO Nº	8/16
LOCAL	Fazenda	Peixeiro, Jaguaruana/CE	ESCALA	1:100
ENG RESPONSÁVEL			DATA	05/12/02
			DESº	



PERFIL DE SONDAGEM

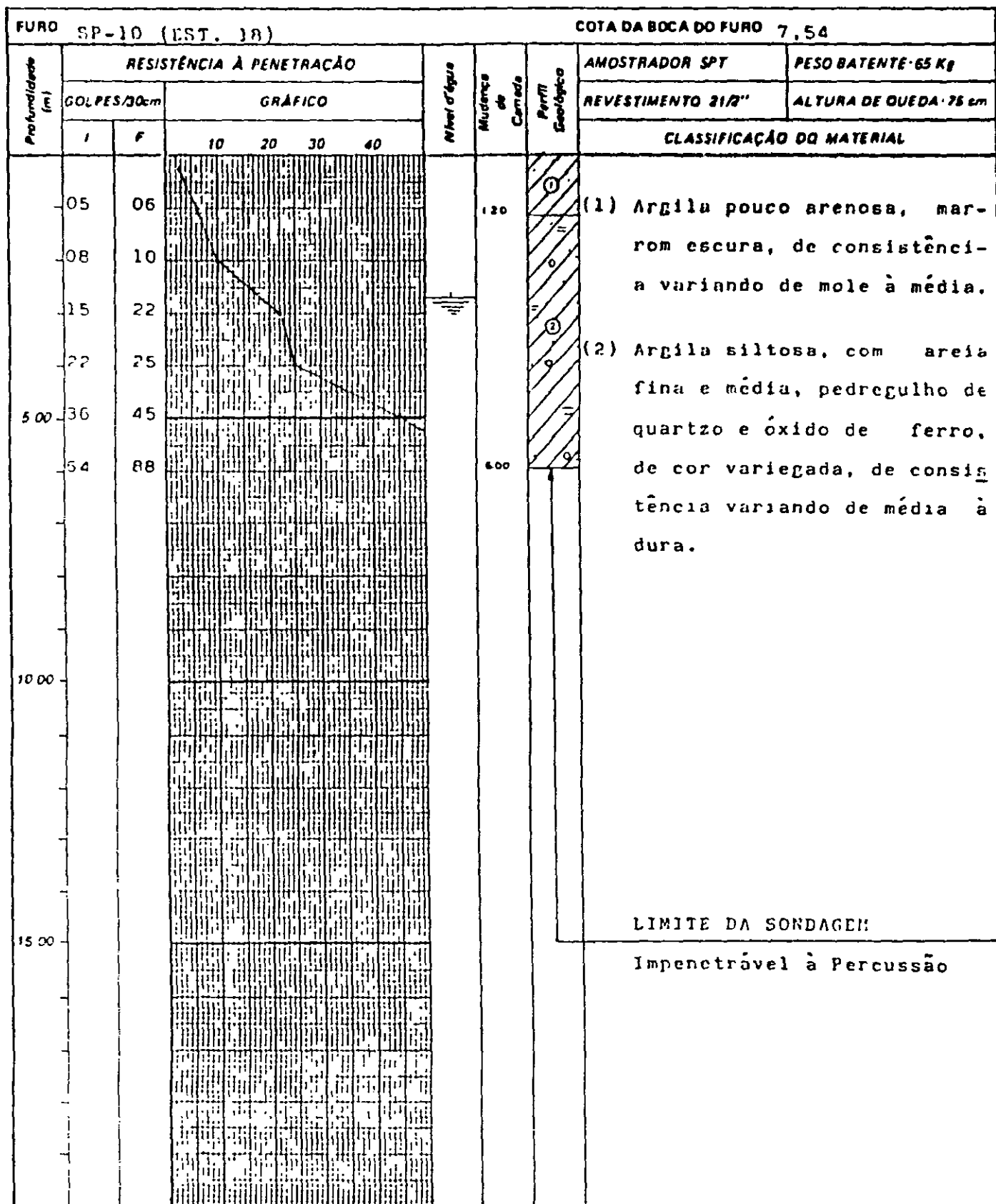


000078

RELATORIO	OBRA	Adutora - Projeto Canaã	DESENHO	Nº 9/16
	LOCAL	Fazenda Feteiro, Jaguaruana/CE	ESCALA	1:100
	ENQ RESPONSÁVEL		DATA	05/12/90



PERFIL DE SONDAGEM



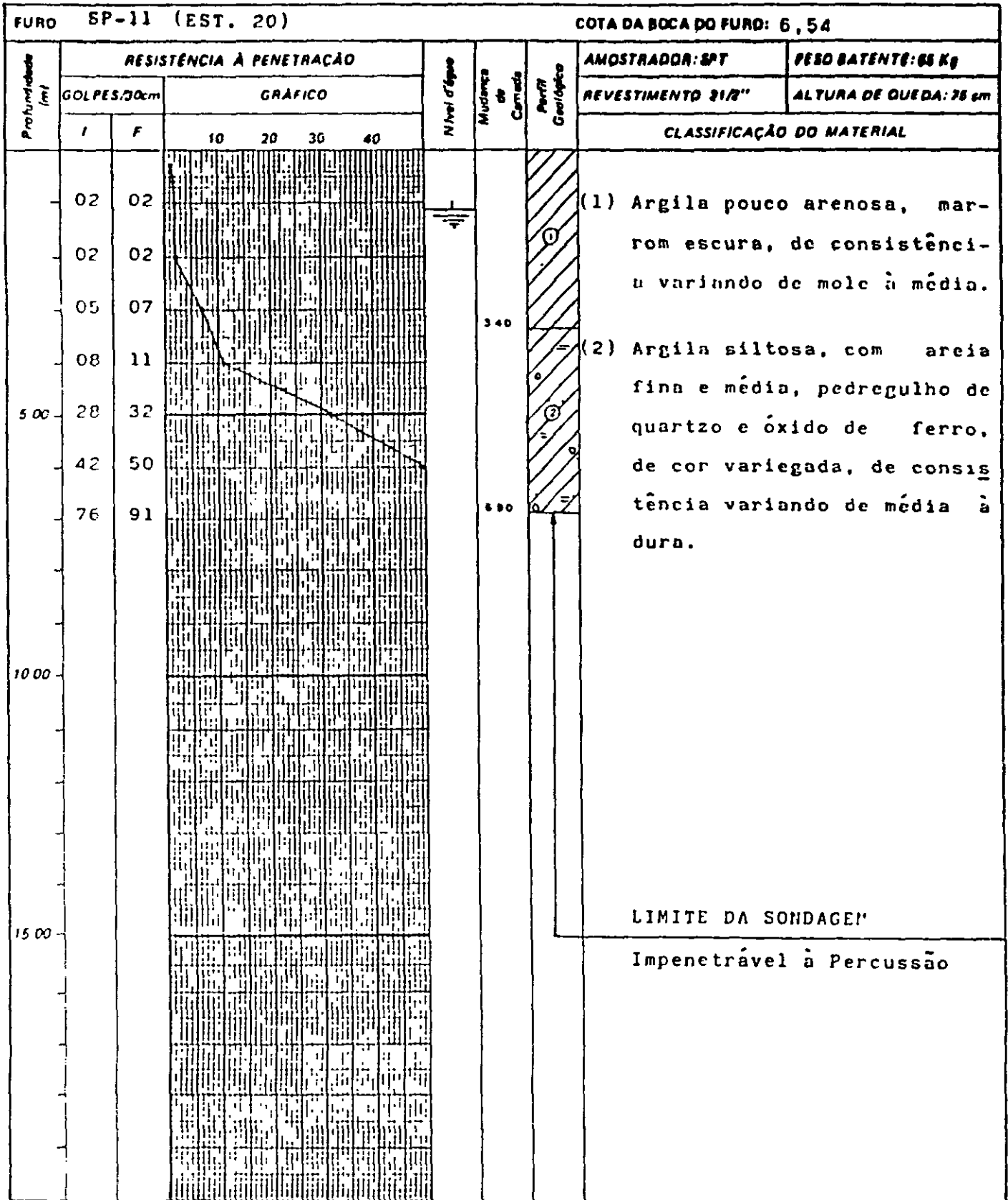
000079

RELATÓRIO	OPERA	DESENHO Nº
AC	LOCAL	ESCALA
1	FAC RESPONSÁVEL	DATA
		1992

OPERA: 18 metros - Projeto Cunha
 LOCAL: Fazenda Pereira, Jupiaçuana/CE
 DATA: 05/12/92



PERFIL DE SONDAGEM

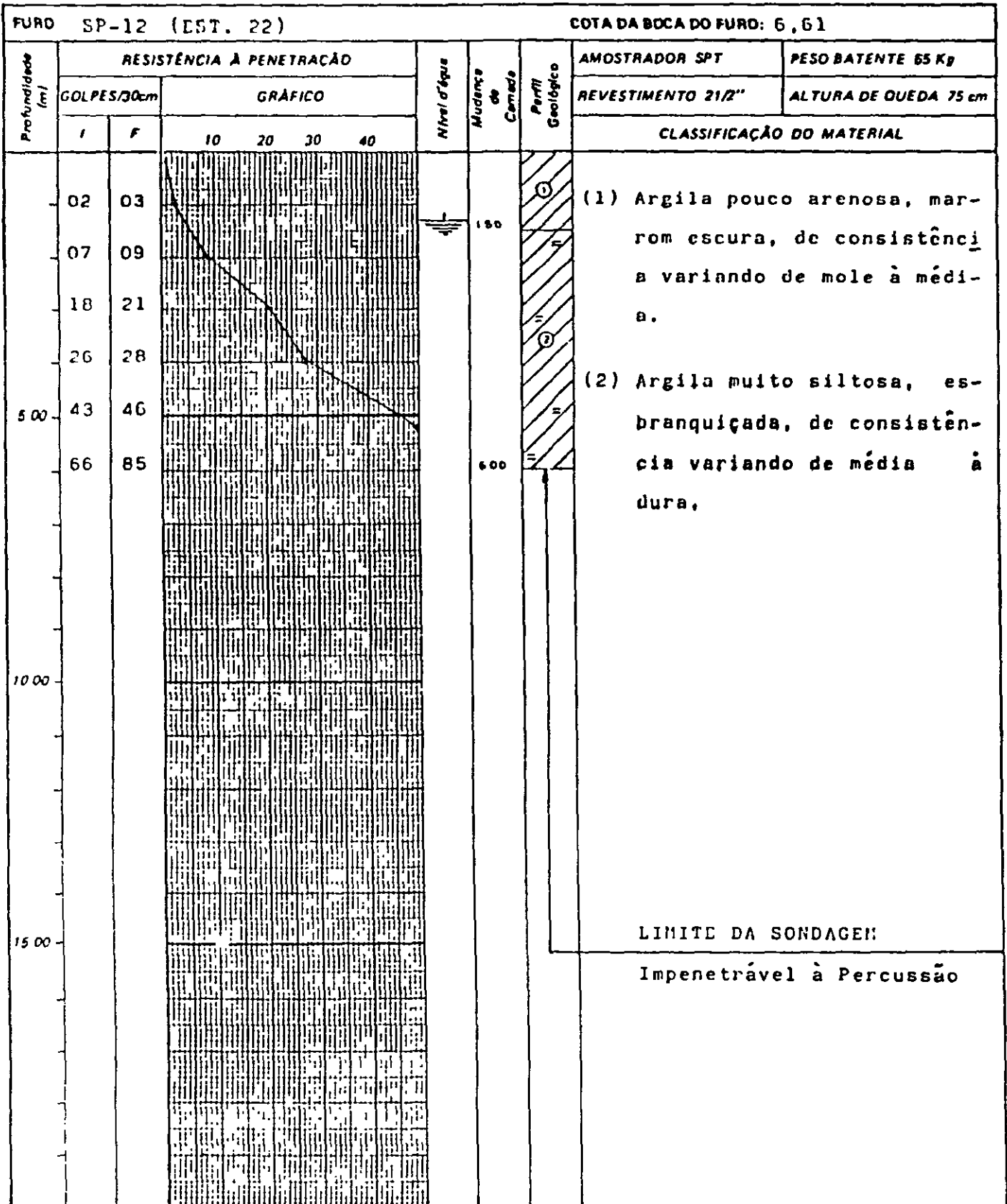


000080

RELATÓRIO		DESENHO Nº 11/15
Nº	CEPA Adutora - Projeto Canaã	ESCALA 1:100
	LOCAL Fazenda Pereiro, Jaguaruana/CE	DATA 05/12/75
	FAZ. BESSONASVEL	



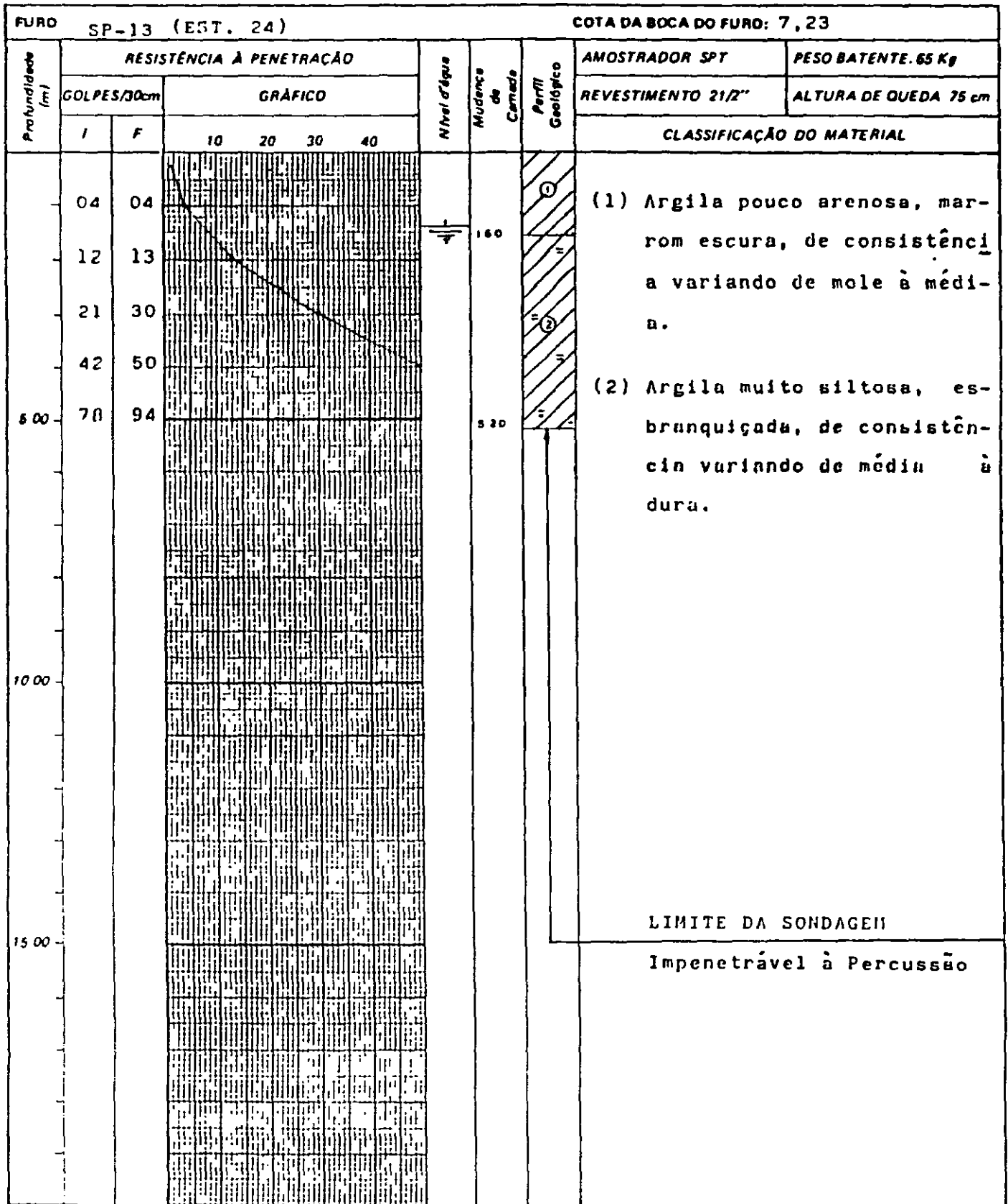
PERFIL DE SONDAGEM



RELATORIO		000081
Nº	OBRA Adutora - Projeto Canaã	DESENHO Nº 12/10
1.976-10/00	LOCAL Fazenda Pereiro, Jaguaruana/CE	ESCALA 1:100
ENG RESPONSÁVEL		DATA 05/12/95
		ASSINATURA



PERFIL DE SONDAGEM



000082

RELATÓRIO		DESENHO Nº 13/10
Nº	OBRA Adutora - Projeto Canal	ESCALA 1:100
	LOCAL Fazenda Perfeito, Japuruanã/CE	DATA 06/12/92
	ENG. RESPONSÁVEL	



PERFIL DE SONDAGEM

FURO SP-14 (EST. 26)		COTA DA BOCA DO FURO: 9,11							
Profundidade (m)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO				Nível d'água	Mudança de Camada	Perfil Geológico	AMOSTRADOR SPT	PESO BATENTE 65 Kg
	GOLPES/30cm		GRÁFICO					REVESTIMENTO 2 1/2"	ALTURA DE QUEDA 75 cm
	I	F	10	20				30	40
12	15					2,20		(1) Argila pouco arenosa, marrom escura, de consistência variando de mole à rija.	(2) Argila siltosa, com areia fina e média, pedregulho de quartzo, e óxido de ferro, avermelhada, de consistência variando de rija à dura.
08	12								
21	25								
35	46								
5,00	72	83	<p>Não foi encontrado, 06/12/92</p>				5,00	<p>LIMITE DA SONDAGEM</p> <p>Impenetrável à Percussão</p>	
10,00									
15,00									

RELATÓRIO		000083
Nº	OBRA Adutora - Projeto Canaã	DESENHO Nº 14/16
1.996-12/92	LOCAL Fazenda, Jaguaruana/CE	ESCALA 1:100
	ENG RESPONSÁVEL	DATA 06/12/92
		DESIN



PERFIL DE SONDAGEM

FURO SP-15 (EST. 28)		COTA DA BOCA DO FURO: 12,22							
Profundidade (m)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO				Nível d'água	Mudança de Camada	Perfil Geológico	AMSTRADOR. SPT	PESO BATENTE 65 Kg
	GOLPES/30cm		GRÁFICO					REVESTIMENTO 2 1/2"	ALTURA DE QUEDA 75 cm
	I	F	10	20				30	40
05	07					160		(1) Argila pouco arenosa, marrom escura, de consistência variando de mole à rija.	
09	15							(2) Argila siltosa, com areia fina e média, pedregulho de quartzo, e óxido de ferro, avermelhada, de consistência variando de rija à dura.	
17	25								
34	46								
8 00	77	92					8 10		
<p>Não foi encontrado, 06/12/92</p>									
<p>LIMITE DA SONDAGEM</p> <p>Impenetrável à Percussão</p>									

000084

RELATÓRIO		DESENHO. Nº 15/16
Nº	OBRA Adutora - Projeto Canaã	ESCALA 1:100
	LOCAL Fazenda Pereira, Jaguaruana/CE	DATA 06/12/92
	ENG. RESPONSÁVEL	

ANEXO 3 - PROJETO DA PONTE SOBRE O RIO JAGUARIBE

000085



HUGO A. MOTA

CONSULTORIA E ENGENHARIA DE PROJETOS S C.

PONTE SOBRE O RIO JAGUARIBE NO MUNICÍPIO DE JAGUARUANA - CE

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Trata-se de uma ponte de concreto protendido sobre o rio Jaguaribe no município de Jaguaruana no estado do Ceará, com 270,5m de extensão, este comprimento é composto por 15 (quinze) vãos isostáticos de 18,0m.

O comprimento total foi fixado tendo em vista o estudo topográfico e o estudo hidrológico.

Cada vão isostático é constituído por 05 (cinco) vigas pré-moldadas de concreto protendido.

Optou-se pela solução em vigas pré-moldadas tendo em vista que o rio Jaguaribe é perene neste trecho, e portanto a adoção de concretagem "in loco", com escoramento convencional, apoiado diretamente no terreno, poderia inviabilizar a execução da obra pelo elevado custo e pela dificuldade da execução do cimbramento.

Foram escolhidos vãos de comprimento médio - 18m, por serem os mais adequados ao equipamento disponível.

A seção transversal tem 7,20m de pista de rolamento e 2 (dois) (passaios) de 1,20m perfazendo a largura total de 9,60m. Os passeios são necessários tendo em vista a ocorrência da grande movimentação de pedestres, uma vez que a ponte se localiza próxima a um povoado.

A meso-estrutura é constituída por pórticos transversais formados por pilares de seção circular e vigas de seção trapezoidal.

A infraestrutura é constituída por tubulões a ar comprimido.

Apresenta-se a seguir a seção transversal adotada.

NOVO ENDEREÇO

Av Dom Luis, 880 S 201 202
CEP 60160 - Fortaleza/CE

A. de Imperador 569 - 231 7559 e 201 1756 C E P 60000 - Fortaleza-Ceará C G C 01 971.795/0001 02

000086



HUGO A MOTA

CONSULTORIA

E ENGENHARIA PROJETOS S/C

ORÇAMENTO

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTIDADE	CUSTOS	
				UNITÁRIO	TOTAL
1.0	PONTE SOBRE O RIO JAGUARIBE NO MUNICÍPIO DE JAGUARUANA/CE				
	SUPERESTRUTURA				
1.1	Concreto estrutural fck = 30MPa (laje)	m ³	596,0	4.181.910,72	2.492.418.879,12
1.2	Concreto estrutural fck = 15MPa (guarda rodas + passeio + placa de transição)	m ³	155,5	3.287.385,72	511.188.479,46
1.3	Formas de madeirite plastificado	m ²	2.345,5	329.184,00	772.101.072,00
1.4	Aço CA-50	kg	64.600,0	24.286,50	1.568.907.900,00
1.5	Aparelhos de apoio em borracha neoprene fretado	dm ³	332,5	979.322,40	325.624.698,00
1.6	Regularização e nivelamento com Grout ou similar	dm ³	360,0	48.966,12	17.627.803,20
1.7	Confecção, fornecimento e colocação de vigas pré-moldadas	unid	75,0	160.020.000,00	12.001.500.000,00
1.8	Colocação de placas pré-moldadas (pré-laje)	unid	2.040,0	51.435,00	104.927.400,00
	MESOESTRUTURA				
2.1	Concreto Estrutural fck = 20MPa	m ³	243,0	3.625.727,21	881.051.712,03
2.2	Formas de madeirite resinado	m ²	852,5	279.807,00	238.535.467,50
2.3	Aço CA-50	kg	30.360,0	24.286,50	737.338.140,00
	INFRAESTRUTURA (TUBULÕES)				
3.1	Execução de tubulão a ar comprimido com camisa de concreto armado d = 140cm	m	480,0	19.916.775,00	9.560.052.000,00
3.2	Escavação para abertura de base alargada dos tubulões	m ³	110,0	11.184.988,77	1.230.348.764,70
3.3	Concreto estrutural fck = 15MPa, para enchimento do fuste e da base alargada	m ³	435,5	3.287.385,72	1.431.656.481,06
3.4	Aço CA-50 (armadura da ligação Fuste-base alargada)	kg	2.900,0	24.286,50	70.430.850,00

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTIDADE	CUSTOS	
				UNITÁRIO	TOTAL
4.0	ACABAMENTOS				
4.1	Revestimento de concreto fck = 15MPa	m ³	135,5	3.287.385,72	445.440.765,06
4.2	Juntas Neoprex tipo SIN-BAND ou similar (1 = 7,5m)	unid	16,0	12.590.859,37	201.453.750,00
4.3	Drenos, tubo plástico Ø 4"	m	42,0	48.154,59	2.022.492,78
4.4	Guarda-corpo	m	553,0	400.000,00	221.200.000,00
4.5	Projeto (≥ 25 UFIR/m ²)	Z	2	Cr\$	32.813.826.654,91
					656.276.533,00
1.0	RESUMO DO ORÇAMENTO				
2.0	SUPERESTRUTURA.....	Z	54,2	-	17.794.296.231,78
3.0	MESOESTRUTURA.....	Z	5,6	-	1.856.925.319,53
4.0	INFRAESTRUTURA.....	Z	37,5	-	12.292.488.095,76
	ACABAMENTOS	Z	2,7	-	870.117.007,84
					600088



ANEXO 4 - CARACTERÍSTICAS DAS BOMBAS

000089



BOMBAS ESCO S.A.

0800 - Av. Esco N.º 696 - Rod. Br. 116 - Km 288
Embú - São Paulo
Telefone: (011) 791-1866 - P A B X
Telex: 011.71845 - C. P. 131
Fax: (011) 494-6699
Telegr.: "ESCOBOMBA"

SÃO PAULO:
0152 - Rua Barra Funda N.º 995
Telefone: (011) 825-1822 - P A B X
Telex: 011.22876 BOES-BR - C.P. 5827
Fax (011) 67-2850
Telegr.: "ESCOBOMBA"

Embú, 27 de abril de 1.993

REF.: PROJETO CANAAS

Caros Senhores:

Agradecemos sua gentil acolhida quando da nossa reunião em 22/04/93.

De acordo com a solicitação, estamos anexando à presente os desenhos revisados que indicam a montagem das 3 estações de bombeamento com bombas verticais.

Se quiser também a proposta Técnico/Comercial das bombas, rotoreas e acessórios.

Desde que nos ofereça o momento, subscrevemo-nos.

Atenciosamente,
BOMBAS ESCO S/A

01 Eng. Luis Antonio F. Escobar
Diretor Técnico

1.05.16.

000690



ESCOBOMBA *Esco* S.A.

08000 - Av. Esco N.º 996 - Rod. Br. 116 - Km 201
Embú - São Paulo
Telefone: (011) 791-1986 - PABX
Telex: 011.71845 - C. P. 131
Fax: (011) 494-6599
Telegr.: "ESCOBOMBA"

SÃO PAULO:
01152 - Rua Barra Funda N.º 995
Telefone: (011) 825-1822 - PABX
Telex: 011.22576 BOEB-BR - C.P. 5827
Fax (011) 67-2650
Telegr.: "ESCOBOMBA"

Embú, 27 de abril de 1.993

**REF.: PROJETO CANAR
ORÇAMENTO NR. 19.130/93**

Prezados Senhores:

Atendendo aos termos da sua prezada consulta temos o prazer de submeter a sua apreciação de V.Sas., nossa proposta técnica para fornecimento do seguinte equipamento como segue.

ITEM I - EB.I

07 (sete) Bombas verticais, tipo turbina de eixo prolongado marca Esco nacional, sendo:

Eixo a piso	13500 m
km	17 m.c.a.
De água	3000 m ³ /h
Bomba NUCLEO	1 estágios
Rotor	"B"
Rendimento	85%
Eixo escora	20 cv
Consumo total	242,22 cv
Rotação	700 rpm
Carga axial hidráulica	2805 Kg
Passagem livre esfera	65 mm
Tipo de rotor	Frâncio
Rotor de projeto	diam. 660 mm
Rotor máximo	diam. 686 mm
Rotor mínimo	diam. 610 mm
Hexacôno pule	32 m
Capacidade máxima	3500 m ³ /h
Capacidade mínima	350 m ³ /h
Potência máxima	250 cv
NESH requerido	6,00 m
Submergência mínima	1,52 mm
N.A. mínimo	2500 kg/cm ²
GDF	39 kg/m ²
Lubrificação	água
Elemento bombeador	1880 mm
Face sino e rotor	540 mm
Diâmetro da boca de sino	diam. 1100 mm
Face a face	13100 mm

000091

BOMBA TURBINA DE EIXO PROLONGADO



03 coluna diam. 20" x diam. 2.1/2" x 3000 mm
 01 coluna diam. 20" x diam. 2.1/2" x 2220 mm
 01 cabecote 20R classe 150 ANSI B16.5
 01 caixa de rolamento 12R LH medio 50.000 horas.
 01 motor elétrico vertical marca Weg recomendado:

Potência -----	300 cv
Rotacao -----	730 rpm
Frequência -----	60 Hz
Peso do Grupo -----	9330 Kg
PREÇO UNITARIO SEM MOTOR -----	US\$ 50.176,00

(cinquenta mil e cento e setenta e seis dolares americanos)

PREÇO DO MOTOR ----- Vide proposta anexa.

ITEM II - EB.II

07 (sete) Bombas verticais, tipo turbina de eixo prolongado marca Esco nacional, sendo:

Fundo a piso -----	5000 mm
Hg -----	38 m.c.a.
Q-vazão -----	3000 m3/seg
Bomba 33CLER -----	2 estagios
Rotor -----	"A"
Rendimento -----	85%
Eixo escora -----	25 cv
Consumo total -----	495,58 cv
Rotação -----	700 rpm
Carga axial hidráulica -----	5940 Kg
Passagem livre esfera -----	65 mm
Tipo do rotor -----	Francis
Rotor de projeto -----	diam. 686 mm
Rotor máximo -----	diam. 686 mm
Rotor mínimo -----	diam. 610 mm
H-vazão nula -----	32 m
Q-vazão máxima -----	3500 m3/h
Q-vazão mínima -----	350 m3/h
Potência máxima -----	250 cv
NPSH Requerido -----	6,00 m
Submergencia mínima -----	1,52 m
N.A. mínimo -----	2500 Kg/cm2
GD? -----	39 Kg/m2
Lubrificação -----	água
Flemento bombeador -----	1880 mm
Face sino e rotor -----	540 mm
Diametro da boca de sino -----	diam. 1100 mm
Face a face -----	4600 mm

600092



01 coluna diam. 24" x diam. 3.1/4" x 2170 mm
 01 cabeçote 24R classe 150 ANSI B16.5
 01 caixa de rolamento 12R LH medio 50.000 horas.
 01 motor elétrico vertical marca Weg recomendado:
 Potência ----- 600 cv
 Rotação ----- 700 rpm
 Frequência ----- 60 Hz
 Peso do Grupo ----- 9930 Kg
 PREÇO UNITARIO SEM MOTOR ----- US\$ 47.432,00
 (quarenta e sete mil e quatrocentos e trinta e dois dolares
 americanos)

PREÇO DO MOTOR ----- Vide proposta anexa.

ITEM III - B.III

07 (sete) Bombas verticais, tipo turbina de eixo prolongado
marca Esco nacional, sendo:

Piso a piso ----- 5000 mm
 H_m ----- 45 m.c.a.
 Q-vazão ----- 3000 m³/seg
 Bomba 33CLEB ----- 3 estagios
 Rotor ----- "C/B"
 Rendimento ----- 84%
 Eixo escora ----- 30 cv
 Consumo total ----- 632.40 cv
 Rotação ----- 700 rpm
 Carga axial hidráulica ----- 7425 Kg
 Passagem livre esfera ----- 65 mm
 Tipo de rotor ----- Francis
 Rotor de projeto ----- diam. 645 mm
 Rotor máximo ----- diam. 686 mm
 Rotor mínimo ----- diam. 610 mm
 H-vazão nula ----- 84 m
 Q-vazão máxima ----- 4500 m³/h
 Q-vazão mínima ----- 450 m³/h
 Potência máxima ----- 645 cv
 NPSH Requerido ----- 6.80 m
 Submergencia mínima ----- 1.92 m
 H.A. mínimo ----- 3000 Kg/cm²
 G₀₂ ----- 78 Kg/m²
 Lubrificação ----- água
 Elemento bombeador ----- 3080 mm
 Face sino e rotor ----- 540 mm
 Diâmetro da boca de sino ----- diam. 1100 mm
 Face a face ----- 4600 mm
 Distância boca de sino ao fundo ----- 400 mm



01 coluna diam. 74" x diam. 3.1/4" x 1570 mm
01 cabecote 24R classe 150 ANSI B16.5
01 caixa de rolamento 12R LH medio 50.000 horas.
01 motor elétrico vertical marca Weg recomendado:
Potencia ----- 700 cv
Rotacao ----- 700 rpm
Frequência ----- 60 Hz
Peso do Grupo ----- 10658 Kg
PREÇO UNITARIO SEM MOTOR ----- US\$ 53.312,00
(cinquenta e tres mil e trezentos e doze dolares americanos)

PREÇO DO MOTOR ----- Vide proposta anexa.

DADOS CONSTRUTIVOS

Elemento bombeador:

Carcaças - ASTM - A536 -65-45-12 (ferro nodular)
Eixo - ASTM A504-4A (Bronze)
Eixo - AISI 316 (Aço inox)
Mancal - Neoprene

Colunas

Tubo - ASTM-A53 - Br. 13 SCH. 40 (aço carbono)
Eixo - SAE-1045 aço carbono
Lixas - SAE-1045 aço carbono
Mancal - Neoprene
Suporte - ASTM A536 - 65-45-12 (ferro fundido)
Flanges - SAE 1010/1020 (aço carbono)

Caixa de rolamentos

Carcaça - ASTM A536.65.45.12 (ferro nodular)
Eixo - AISI 410 (aço inox)
Internos - ASTM - A536-65-45-12 (ferro nodular)
Rolamento - SKF ou FAG.
Catraca anti reversao - ASTM A536 - 65-45-12 (ferro nodular)
Pinos da catraca - Bronze revestido com borracha.

Cabecote de Descarga

Estrutura - SAE 1010/1020 (aço carbono)
Flange - SAE 1010/1020 (aço carbono)
Curva - Aço forjado
Base quadrada - SAE 1010/1020 (aço carbono)



Cavaleta

Estrutura - SAE 1010/1020 (aço carbono)
Luva de transmissão - marca Escor

Condições gerais de fornecimento -

Prazo de entrega

60/150 (sessenta/cento e cinquenta) dias do recebimento da Ordem de Compra.

Garantia

Garantimos o fornecimento pelo período de 24 (vinte e quatro) meses a contar da data do faturamento ou 18 (dezoito) meses a partir da entrega técnica, o que vencer primeiro.

Nessa garantia e para equipamentos postos em nossa fábrica, no Embu-SP.

Esta garantia não poderá ser invocada quando o defeito atribuir-se a um dos seguintes fatores:

1. Não observância das instruções.
2. Desgaste normal decorrentes do uso.
3. Indevida utilização ou falta de manutenção preventiva.
4. Danos causados por dolo, culpa ou inexperiência do operador ou terceiros.
5. Qualquer desmontagem, conserto ou alteração que tiver sido feita por terceiros;
6. Utilização de ferramenta inadequado a manutenção dos equipamentos;
7. Queima dos motores e solenoide do lubrificador automático por problemas decorrentes do fornecimento de energia.

No caso da Eit solicitar a presença do supervisor técnico, no local da instalação, durante o período da garantia, não serão cobrados os custos da mão de obra porém ficará sob a responsabilidade da Eit, o fornecimento de passagens aéreas, estadia, refeições e deslocamento terrestre. Caso seja constatado que o problema foi originado por itens não cobertos pela nossa garantia, o custo da mão de obra, também será cobrado.

Desenhos

Fornecemos desenhos para aprovação, nas quantidades solicitadas até 20 (vinte) dias após recebimento da OC ou contrato.

000095



A Eit deverá devolvê-los, aprovados ou comentados em até 20 (vinte) dias após recebimento.

Desenhos certificados, nas quantidades solicitadas, serão encaminhados até 20 (vinte) dias após recebimento dos desenhos aprovados, a exceção dos manuais de instruções que serão encaminhados até 10 (dez) dias após liberação final dos equipamentos, em nossa fábrica.

Eventuais atrasos na devolução de desenhos, implicará na prorrogação do prazo de entrega por tantos dias quantos forem o atraso.

Inspeção

Consideramos inspeção a ser acompanhada pela Eit ou outra firma inspetora a ser determinada pela Eit. Estão previstos os seguintes testes testemunhados:

Hidrostático:

Será executado de acordo com AISI.B.58.1, nas carcaças dos elementos bombadores, colunas, cabeçotes, com pressão de 7 kg/cm², com água, durante 30 (trinta) minutos.

Balancamento dinâmico dos rotores, individualmente

Será executado, em nossa máquina eletrônica marca SCHENCK, acoplado ao dispositivo, apropriado, onde executaremos o balancamento estático e dinâmico, de acordo com norma VDI.2060 e ISO-1940-1973E-nível 6.3, ou ABNT NBR 8008 - GRAU B 6.3 OU 2.5.

Ensaio de performance do elemento bombeador

Será executado em nosso Banco de Provas, de acordo com ISO-2548, ANWA-4101-60 e R541, com motor elétrico, de nossa propriedade, calibrado.

Serão levantados seis pontos, na curva, para verificação da manométrica, vazão, rendimento e potência.

Ensaio de rotina e tipo dos motores elétricos

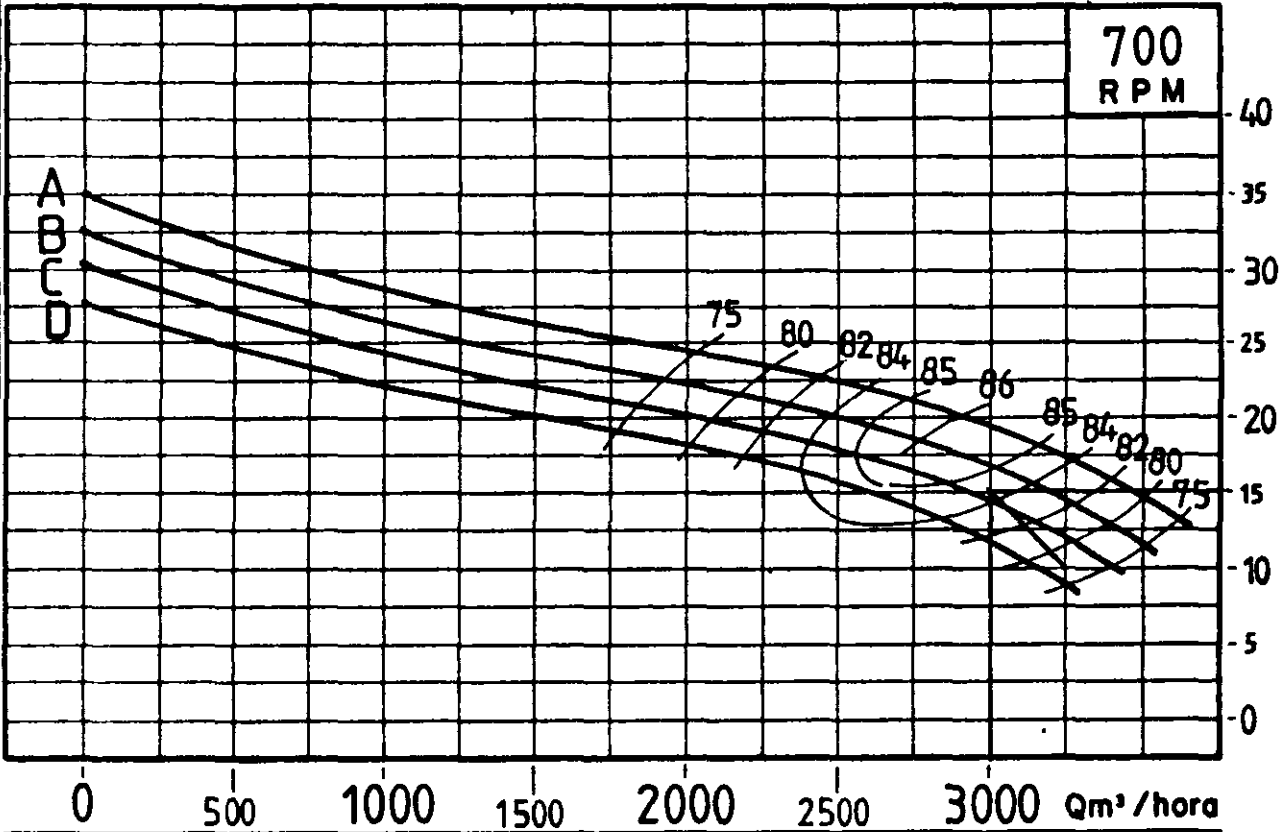
Serão executados, na fábrica do nosso fornecedor, de acordo com ABNT.

000096

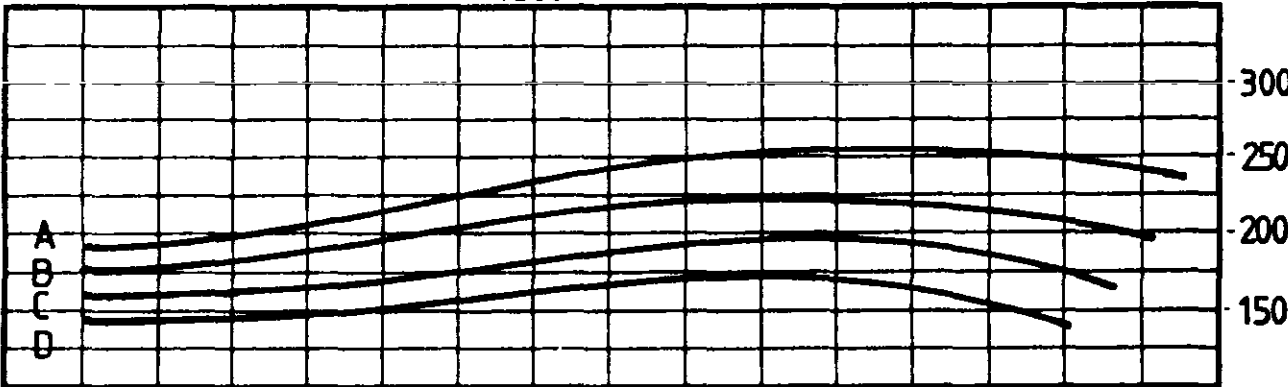


BOMBAS Laco S.A. TIPO TURBINA - MODELO 33CLEB

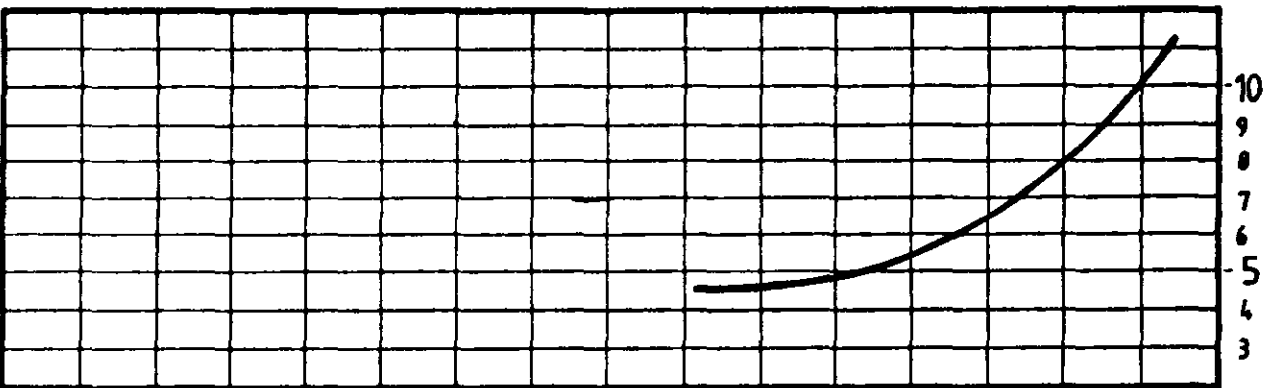
BOMBA VERTICAL



ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL EM METROS-CADA ESTÁGIO



CV / ESTÁGIO



NPSH / METROS

DE ACÓRDO COM AS NORMAS DO "HYDRAULIC INSTITUTE" - U. S. A.

DIÂMETRO EXTERNO = 840mm

CARGA AXIAL K=165 N_s = 3800

H = VASÃO NULA:-

A = 34,50 m.

B = 31,50 m.

C = 29,50 m.

D = 27,20 m.

CURVA N. 615-4

DATA: 26-04-93

ALTERAÇÃO DE EFICIÊNCIA DIMINUIR

N.º PONTOS

N.º ESTÁGIOS

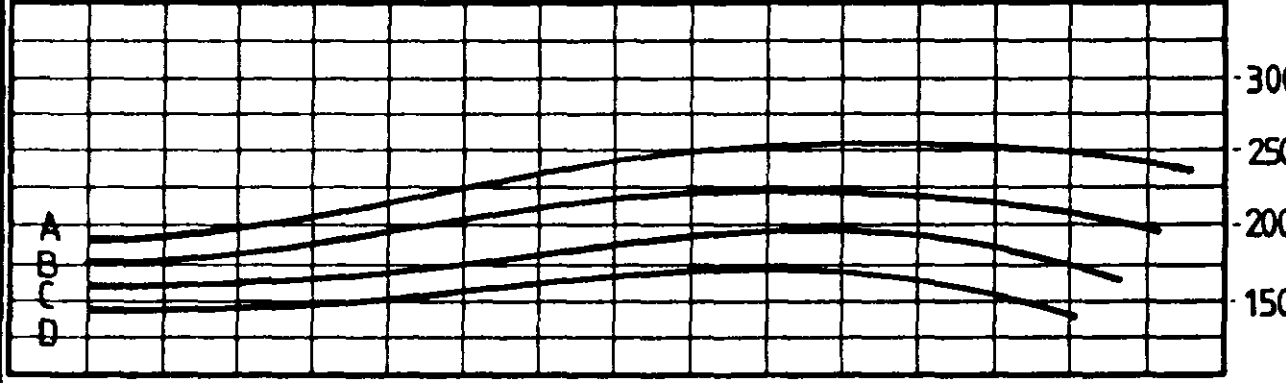
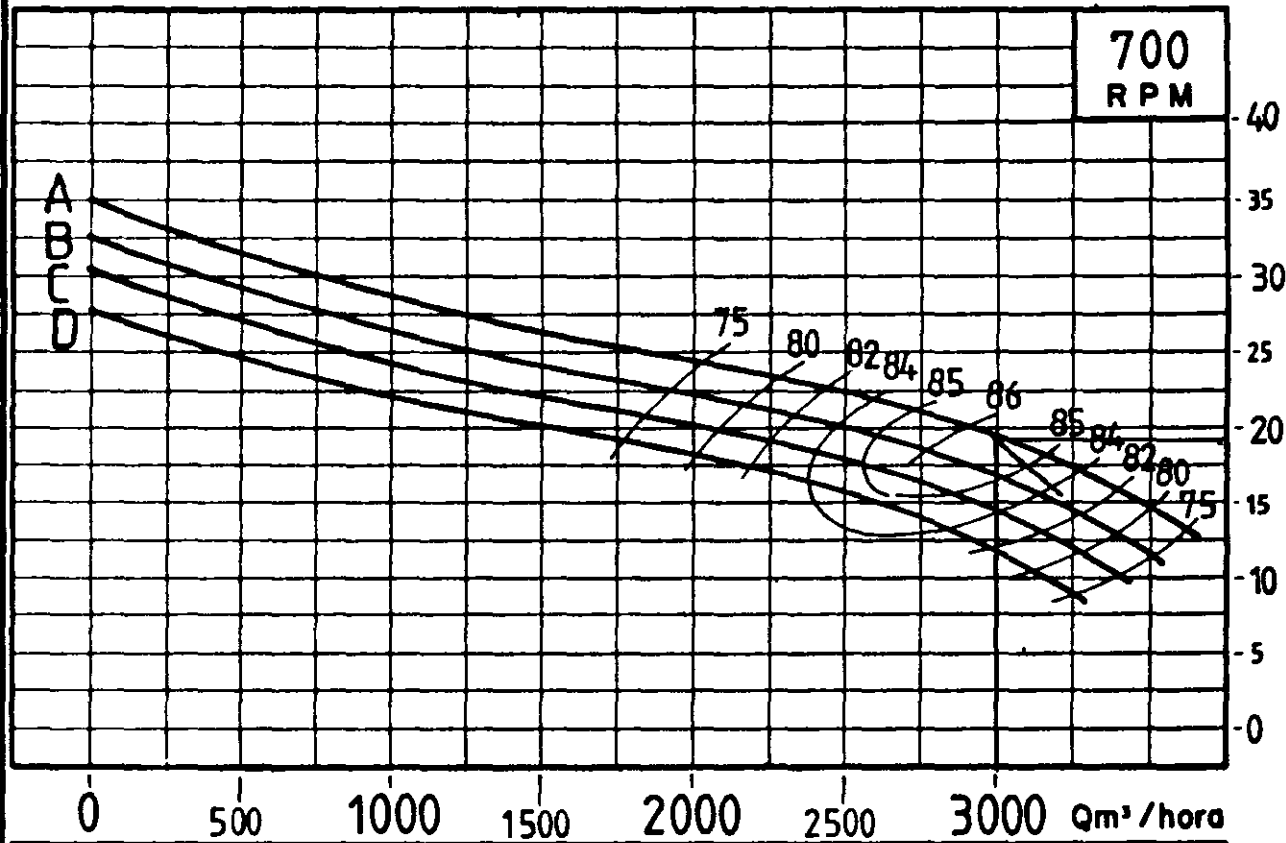
"
"
"
"



BOMBAS *Laco* S.A.

BOMBA VERTICAL

TIPO TURBINA - MODELO 33CLEB



DE ACÔRDO COM AS NORMAS DO "HYDRAULIC INSTITUTE" - U. S. A.

ALTERAÇÃO DE EFICIÊNCIA DIMINUIR	N.º PONTOS	N.º ESTÁGIOS
"		
"		
"		

DIÂMETRO EXTERNO = 840 mm
 CARGA AXIAL K = 165 Ns = 3800
 H = VASÃO NULA: -
 A = 34,50 m.
 B = 31,50 m.
 C = 29,50 m.
 D = 27,20 m.

CURVA N.º **615-4**
 DATA: 26-04-93

A TÉCNICA QUE CONDUZ AO FUTURO



Projeto Curu - Parapaba



Praia de Iracema



Projeto Curu - Parapaba

Quando uma empresa acompanha a evolução de seu tempo utilizando inovadoras e avançadas técnicas para a execução de seus serviços com eficiência e responsabilidade, cumpre o seu papel perante o futuro, contribuindo, desta forma, para o progresso do homem.

600099



FAZ PARTE DA EVOLUÇÃO