



Folha de Dados

IDGED:

0193/01/D

LOTE:

2125

AUTOR:

ANB; SRH; PROÁGUA; SOHIDRA

TÍTULO:

PROJETO EXECUTIVO DE PERENIZAÇÃO DO SISTEMA LACUSTRE DA REGIÃO DE IGUATU -
CE

SUBTÍTULO:

RELATÓRIO DE ESTUDOS BÁSICOS E DE CONCEPÇÃO; PERENIZAÇÃO DO SISTEMA
LACUSTRE VOLUME I DESCRIÇÃO GERAL E MEMÓRIA DE CÁLCULO

FOLHA DE DADOS - GED/SRH

TIPO DE DOCUMENTO: PROJETO

Identidade GED: 0193/011D

Lote: 0125

Nº de Registro: 010233

Autores: _____

Programa: PROÁGUA

Título: Projeto executivo de planejamento do sistema
hídrico da região de Igatu - Pe

Sub-Título 1: Relatório geral

Sub-Título 2: Descrição geral

Nº de Páginas: 137 p

Volume: 1

Tomo: _____

Editor: ANB

Data de Publicação (mês/ano): Setembro/2001

Local de Publicação: Fortaleza

Localização da Obra

Tipo de Empreendimento:

<input type="checkbox"/> Barragem	<input type="checkbox"/> Açude	<input checked="" type="checkbox"/> Adutora	<input type="checkbox"/> Canal / Eixo de Transp.	<input type="checkbox"/> Outro
Rio / Riacho Barrado: _____		Fonte Hídrica: <u>Açude Trussu</u>		

Bacia: Yaguanelo

Sub-bacia: Celto Yaguanelo

Municípios: Igatu

Distrito: _____

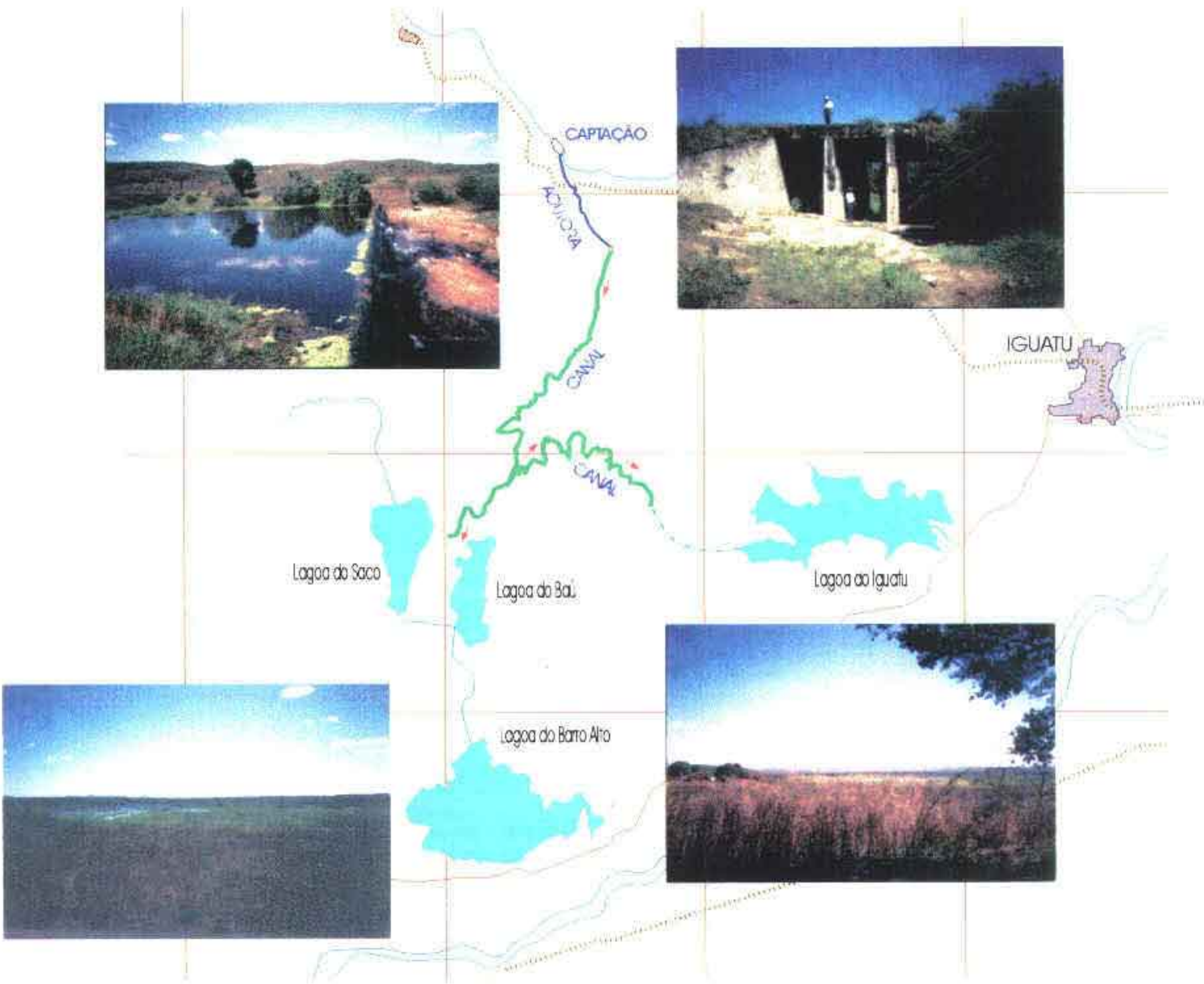
Microregião: Igatu

Estado: Ceará



SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH



**PROJETO EXECUTIVO DE PERENIZAÇÃO DO SISTEMA
LACUSTRE DA REGIÃO DE IGUATU-CE**

RELATÓRIO GERAL

VOLUME I - DESCRIÇÃO GERAL E MEMÓRIA DE CÁLCULO



Av. Santos Dumont, 1687 - Salas 209 e 210, Aldeota
CEP: 60.150-160 - Fortaleza - Ceará
FONE: (085) 224-5309 - Fax: (085) 264-3741
CGC(MF): 00.647.338/0001-30-INC. MUNICIPAL: 125.364-6
Email: anb@fortalnet.com.br

Lote: 02125 - Prep Scan () Index ()
Projeto Nº 0193 / 01 / D
Volume 1
Qtd. A4 _____ Qtd. A3 _____
Qtd. A2 _____ Qtd. A1 _____
Qtd. A0 _____ Outros _____

APRESENTAÇÃO

A ANB - Águas do Nordeste do Brasil Ltda, no âmbito do Contrato Nº 05/2000-SRH, firmado com a Secretana de Recursos Hídricos do Estado do Ceará e com base nas definições contidas no Edital, vem desenvolvendo o Projeto Executivo de Perenização do Sistema Lacustre de Iguatu, situado no Município de mesmo nome, no Estado do Ceará

O referido projeto será apresentado através dos relatórios abaixo relacionados

RELATÓRIOS DE ESTUDOS BÁSICOS E CONCEPÇÃO

VOLUME I - RELATÓRIO DOS ESTUDOS PRELIMINARES,

VOLUME II - RELATÓRIO DE ESTUDOS TOPOGRÁFICOS,

VOLUME III - RELATÓRIO DE ESTUDOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS,

VOLUME IV - RELATÓRIO DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO

RELATÓRIO GERAL DO PROJETO EXECUTIVO

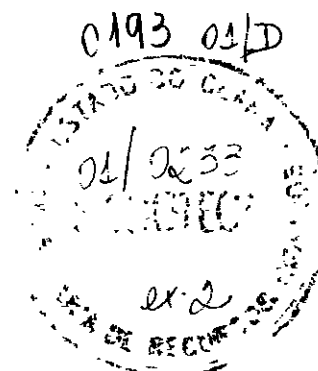
VOLUME I - DESCRIÇÃO GERAL E MEMÓRIA DE CÁLCULO,

VOLUME II - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS,

VOLUME III - QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO,

VOLUME IV - DESENHOS

O presente documento faz parte do Relatório Geral do Projeto Executivo, Volume I - Descrição Geral e Memória de Cálculo, do Projeto Executivo de Perenização do Sistema Lacustre de Iguatu - Ceará



000003

ÍNDICE

\\Otamio\c\ANB_trab\ANB_COMPAGUATU\Projeto Executivo\Volume 1_Descrição Geral\Textos\Volume 1 - Descrição Geral e Memória de Cálculo.doc

000004

3

ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO.....	7
2 - CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO.....	9
2 1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO ÀS ÁREAS DE INTERESSE DO PROJETO	9
2 2 - CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DAS ATIVIDADES AGRÍCOLAS NA REGIÃO	12
2 3 - A FONTE HÍDRICA	13
2.3.1 - Considerações Iniciais	13
2.3.2 - Ficha Técnica (DNCS-1996).....	13
2.3.3 - Potencialidade Hidroagrícola.....	15
2 4 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO SISTEMA LACUSTRE POTENCIAL AGRÍCOLA	17
2.4.1 - Área Potencial.....	17
2.4.2 - Geomorfologia e Solos.....	17
2.4.3 - Dados Climatológicos	19
2.4.4 - Exploração Agrícola Atual.....	20
2.4.5 - Estrutura Fundiária.....	20
2.4.6 - Novas Estratégias de Exploração.....	22
2 4 6 1 - Princípios e Diretrizes	22
2 4 6 2 - Modelos de Exploração	22
2 4 6 3 - Métodos de Irrigação Proposto	22
3 - VAZÃO DE PROJETO.....	26
4 - DESCRIÇÃO E DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA PROPOSTO	28
4 1 - DELINEAMENTO GERAL	28
4 2 - SISTEMA DE CAPTAÇÃO E ADUTORA DE ELEVAÇÃO	28
4.2.1 - Características do sistema.....	28
4.2.2 - Dimensionamento do sistema.....	30
4 2 2 1 - Diâmetro da Adutora	30
4 2 2 2 - Perda de carga na Adutora	30
4 2 2 3 - Ventosas	31
4 2 2 4 - Blocos de Ancoragem	35
4 2 2 5 - Altura manométrica dos Conjuntos Moto-bombas (Hman)	37
4 2 2 6 - Potência do Equipamento de Bombeamento	38
4 2 2 7 - Golpe de Anele	39
4 3 - REDE DE CANAIS	41
4.3.1 - Características do sistema.....	41

4.3.2 - Dimensionamento do sistema.....	42
4 3 2 1 - Dimensionamento dos canais	42
4 3 2 2 - Descarga de segurança (Extravasores)	46
4 3 2 3 - Obra de Controle	52
4 3 2 4 - Obra de Queda	54
4 3 2 5 - Obra de descarga Final	56
4 4 - REDE DE DRENAGEM	57
4.4.1 - Vazões de Dimensionamento dos Bueiros.....	57
4.4.2 - Dimensionamento dos Bueiros.....	58
4 5 - ESTRADA DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	58
ANEXOS.....	75
A - FICHA TÉCNICA DO PROJETO	
B - QUADRO DE COTAS VARIÁVEIS	
C - PLANILHA DE CUBAÇÃO DOS CANAIS	
D - CURVA DE CALIBRAGEM DOS CANAIS	
E - PERFIS DOS CANAIS	
F - RESENHA FOTOGRÁFICA	

1 - INTRODUÇÃO

1 - INTRODUÇÃO

O relatório Descrição Geral e Memória de Cálculo tem como objetivo apresentar, como o próprio nome sugere, a descrição e os cálculos de dimensionamento do projeto de engenharia definido nos estudos anteriores, para o traçado do eixo de transferência das águas do açude Trussu, captadas na barragem de derivação construída no distrito de Suassuruna, até a região das lagoas no município de Iguatu, para fins de exploração em agricultura irrigada

A consultora iniciou os trabalhos estudando alternativas de caminhos para transporte da água até as áreas de aproveitamento. Desenvolveu alternativas de traçado, estimou custos e, ao final, concluiu com base nos critérios de melhor técnica e maior economicidade por uma das alternativas, a qual é mostrada na Figura 4.1 do capítulo 4 Este trabalho foi desenvolvido sobre cartografia existente na escala de 1 10 000 e visitas de campo por técnicos da consultora

Com esse resultado preliminar desenvolveu-se o dimensionamento e detalhamento de todos os equipamentos e de todas as obras constituintes do projeto de perenização do sistema lacustre da região de Iguatu - CE

2 - CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO

2 - CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO

2.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO ÀS ÁREAS DE INTERESSE DO PROJETO

Um esforço de localização das áreas de influência das lagoas pode ser feito plotando-se para cada lagoa suas coordenadas UTM extraídas da carta da SUDENE denominada Iguatu, folha SB 24-Y-B-III, conforme organizado no Quadro 2.1. Do ponto de vista da posição espacial relativamente ao município podemos admitir que as lagoas do Baú, do Saco e do Barro Alto situam-se no seu extremo sudoeste praticamente na linha divisória entre os municípios de Iguatu e Jucás. A lagoa do Iguatu já se situa bem próxima à cidade sede, na região central do município, pelo lado sudoeste.

QUADRO 2.1 - Coordenadas das Lagoas do Sistema

LAGOAS	COORDENADAS UTM	
	(E)	(N)
LAGOA DO SACO	454 000	9.293 000
LAGOA DO BAÚ	455 300	9.292 000
LAGOA DO BARRO ALTO	456 000	9 288 000
LAGOA DO IGUATU	463 000	9 293 600

O acesso ao município de Iguatu, que está situado na região centro-sul do Estado, com uma extensão territorial de 1 042,96 km², excluindo-se as áreas de litígio e da massa d'água segundo o IPLANICE (Anuário Estatístico 1997), pode ser feito partindo-se de Fortaleza de duas formas distintas.

A primeira delas é seguindo-se pela BR-116, na direção oeste, até a referida sede municipal. Na cidade de Icó toma-se a CE-282, para a cidade de Iguatu, num trecho de 56km. O percurso total estimado por essa alternativa é de 420km.

Outra alternativa é seguindo-se pela BR-116 até o distrito de Triângulo de Quixadá. Daí toma-se a CE-359 até a cidade de Quixadá. A partir desta cidade segue-se pela CE-060, passando-se por Quixeramobim e Acopiara, até chegar em Iguatu. O percurso total estimado é de 380 km.

As Figuras 2.1 e 2.2 apresentam, respectivamente, um mapa de localização e acesso da área de influência do referido estudo de perenização e um Lay-out Geral do Sistema.

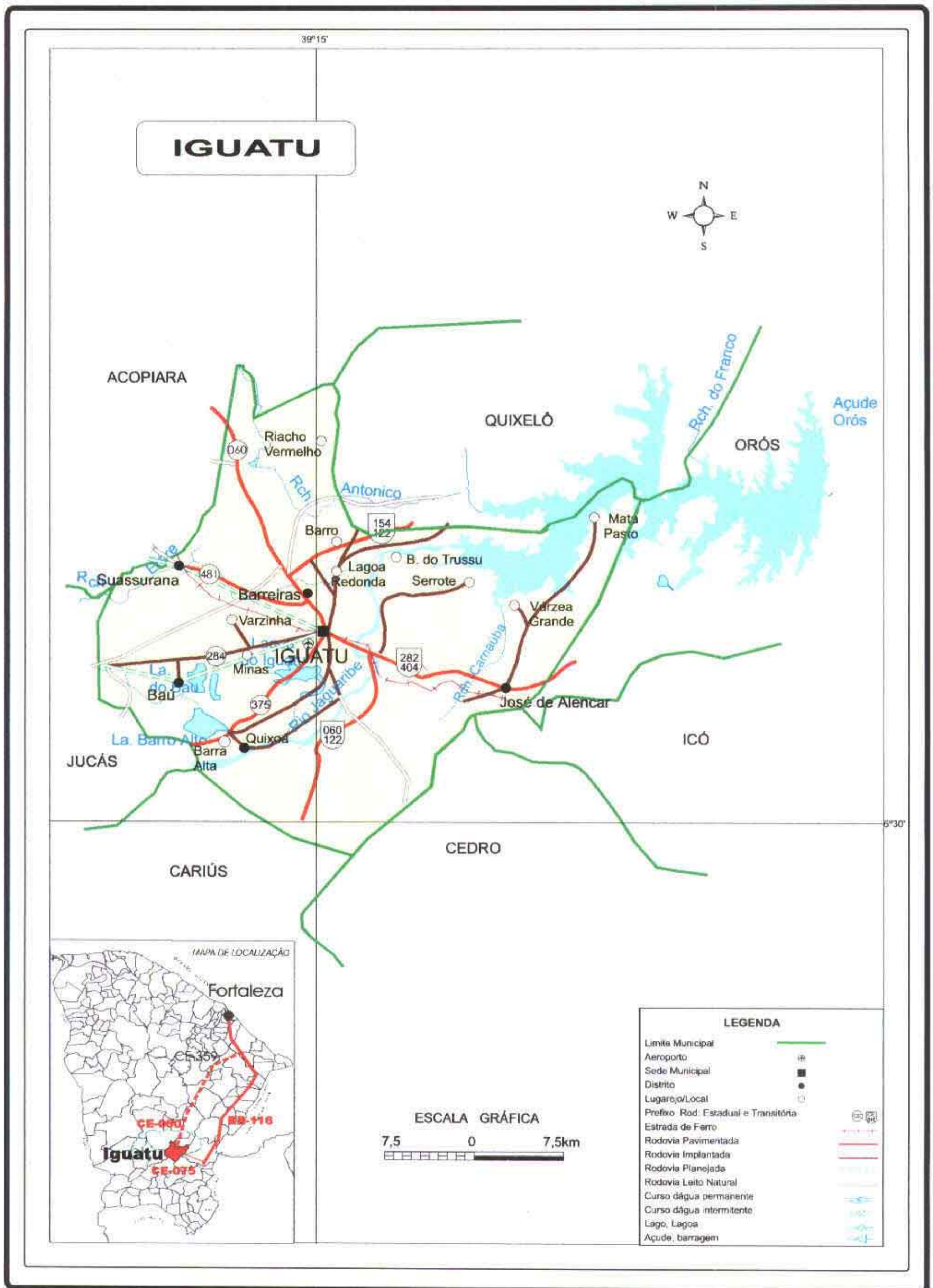




Figura 2.1 - Mapa de localização e acessos


LEGENDA

-  RODOVIA ASFALTADA
-  ADUTORA
-  OBRA DE TRANSIÇÃO (ADUTORA P/ CANAL)
-  CANAL
-  LAGOAS QUE FAZEM PARTE DO PROJETO
-  AÇUDE
-  RIO TEMPORÁRIO
-  RIACHOS/GROTAS (NÃO FAZEM PARTE DO SISTEMA)
-  RIACHOS/GROTAS QUE FAZEM PARTE DO SISTEMA
-  CIDADE

ÁREAS AGRICULTÁVEIS (ha):

 POTENCIAL	
Iguatu	700 ha
Lagoa do Barro Alto	390 ha
Lagoa do Baú	200 ha
Lagoa do Saco	100 ha

 UTILIZÁVEL P/ O SISTEMA	
Iguatu	345 ha
Lagoa do Barro Alto	200 ha
Lagoa do Baú	100 ha
Lagoa do Saco	25 ha

 UTILIZADA ATUALMENTE	
Iguatu	160 ha
Lagoa do Barro Alto	90 ha
Lagoa do Baú	40 ha
Lagoa do Saco	30 ha

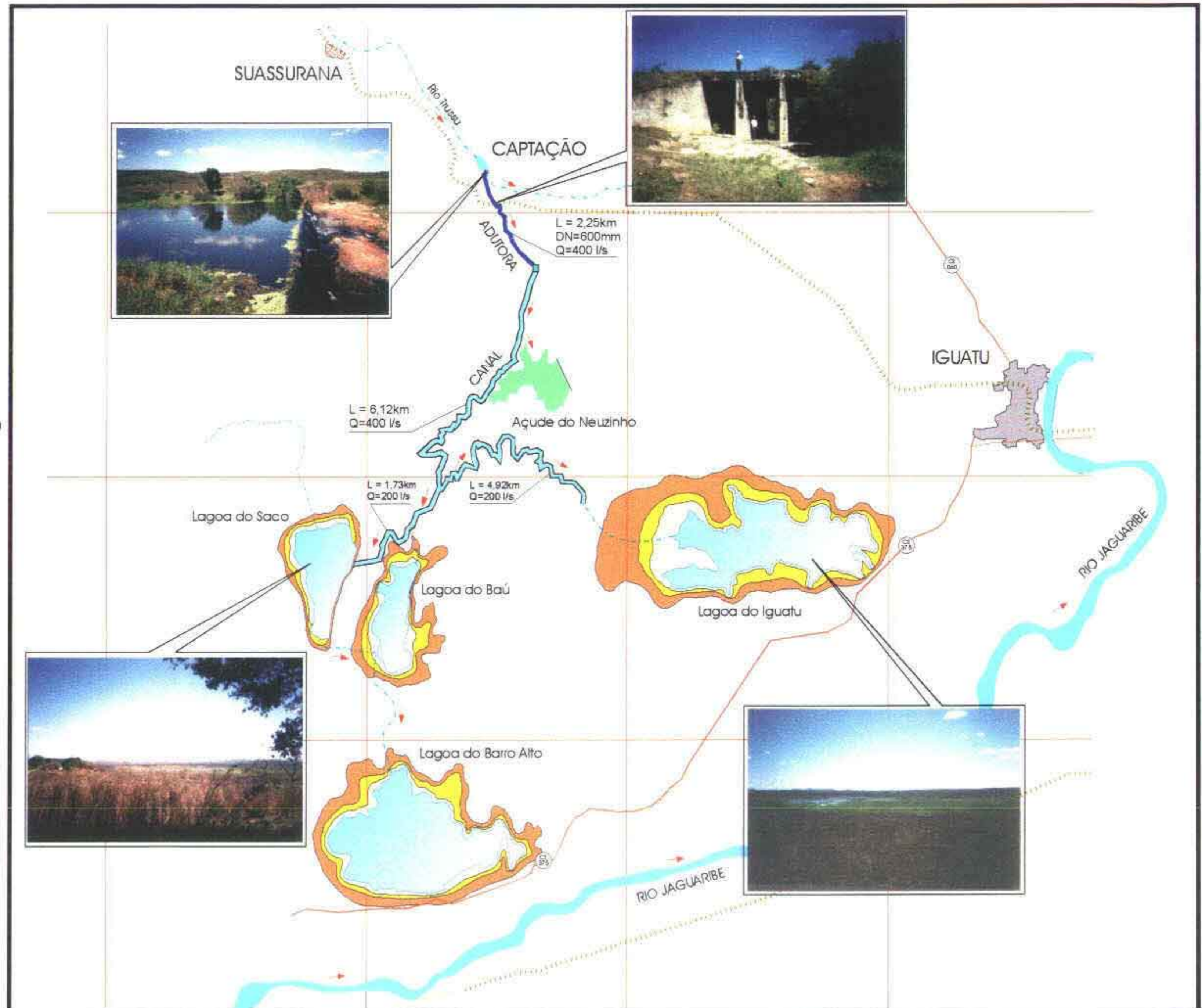


FIGURA 2.2 - LAY-OUT GERAL DO PROJETO DE PERENIZAÇÃO DO SISTEMA LACUSTRE DE IGUATU

2.2 - CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DAS ATIVIDADES AGRÍCOLAS NA REGIÃO

A cultura de aproveitamento hidroagrícola gerada pela disponibilidade hídrica produzida pela construção de reservatórios, teve início com os cultivos de vazantes, onde o sertanejo faz, no leito dos rios e nas margens dos açudes, à medida que o nível d'água vai baixando, um processo de rega inteiramente peculiar ao Nordeste. Dessa forma é aproveitada não só a umidade profunda do terreno, mais ainda o limo fertilizante que fica depositado com o recuo das águas.

Assim se começou a escrever a história do aproveitamento hidroagrícola das áreas de influência dos açudes construídos no Nordeste, assim como dos sistemas lacustres litorâneos, sistemas estes também encontrados nas áreas de origem sedimentar, como é o caso da região das lagoas de Iguatu.

Nas lagoas do Iguatu, desde o início do século, as práticas de cultivo de vazantes têm se intensificado progressivamente, em certa medida com base nas culturas de subsistência. Com o passar do tempo tornou-se uma atividade agrícola majoritariamente dedicada à rizicultura, em face das aptidões edafoclimáticas e dos melhores resultados econômicos desse plantio, em que pese às cíclicas crises de disponibilidade hídrica regional.

Hoje, não obstante o crescimento dos setores industriais e de serviços no PIB municipal, que participam com aproximadamente 22% e 65%, respectivamente, o percentual relativo à agropecuária ainda se situa por volta de 13%, e as atividades de rizicultura ainda se mantêm, embora enfrentando sérias dificuldades. Essas dificuldades vão desde a queda de rentabilidade do cultivo do arroz até as sérias restrições em face das crises de disponibilidade hídrica que, a rigor, depende das precipitações que incidem sobre a bacia de contribuição das lagoas. No caso específico da lagoa do Iguatu, essas dificuldades tornam-se mais agudas, uma vez que essa lagoa depende de recarga oriunda das lagoas do Baú, do Saco e do Barro Alto, e essa recarga ficou prejudicada com o desvio das águas afluentes da lagoa do Barro Alto para o Rio Jaguaribe, através do barramento construído no riacho de ligação entre as mesmas.

Essa realidade de indisponibilidade hídrica é reforçada pela própria magnitude do consumo d'água dessa cultura, que chega a atingir mais que o dobro do consumo de culturas como o feijão. Este fato, aliado aos problemas relacionados à rentabilidade do produto, tem provocado uma certa desconfiança dos produtores rurais quanto ao futuro da rizicultura, agora efetivamente ameaçada pela necessidade de importação de água, que certamente tornará imperativo uma mudança de conduta, seja na adoção de moderna tecnologia de aplicação d'água, seja na seleção de cultivos de menor consumo e de maior rentabilidade.

Essas, de uma maneira geral, são as idéias que prevalecem entre os produtores rurais e dos técnicos de administração municipal. Essas idéias também encontram eco na nova política de irrigação empreendida pelo Governo do Estado, através da Secretaria de Agricultura Irrigada - SEAGRI, que tem no PROCEAGRI - Programa Cearense de Irrigação - a maior expressão programática dessa política.

A necessidade de importação de água para alimentação das lagoas constitui-se hoje no grande ponto dos produtores rurais do sistema lacustre e bastante apoiado pelas autoridades municipais dentro da perspectiva de uma nova estratégia de produção.

A importação de água tem como fonte hídrica o açude Trussu, construído no distrito de Suassuruna, em 1996, cujas considerações sobre o mesmo será objeto do próximo capítulo.

2.3 - A FONTE HÍDRICA

2.3.1 - Considerações Iniciais

O município de Iguatu, além de razoável média pluviométrica nele incidente, abriga, praticamente, em seu território a maior massa d'água existente no Ceará, o açude Orós, não esquecendo o sistema lacustre objeto do presente relatório.

Não obstante esta pretensa abundância hídrica as suas atividades agrícolas sempre dependeram das quadras invernosas posto que é dessa forma que se dá a recarga de seus mananciais. O açude Orós por ser um açude estratégico para o Ceará tem compromissos com quase todo o vale do Jaguaribe, inclusive com o abastecimento d'água de Fortaleza, e encontra-se nos últimos anos sobrecarregado e exaurido com o aumento progressivo das demandas no vale, e a propalada instalação de comportas que elevariam sua capacidade para 4 bilhões não aconteceu.

Esse era o cenário do município até maio de 1996 quando foram concluídos os trabalhos de construção do açude Trussu cujos estudos para sua construção se iniciaram nos idos de 1957 pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS.

Com um volume regularizado anual de mais de 50 milhões de m³, o açude inaugura uma nova era na história do aproveitamento hidroagrícola no município e deverá contribuir sobremaneira para o controle das periódicas inundações que se abatem sobre a cidade de Iguatu.

2.3.2 - Ficha Técnica (DNCS-1996)

CARACTERÍSTICAS GERAIS

Nome do Açude	. AÇUDE TRUSSU
Estado	Ceará

Município	Iguatu
Rio Barrado	Rio Trussu
Sistema	Sub-bacia do Rio Jaguaribe
Precipitação Média Anual	800 mm
Área da Bacia Hidrográfica	1 590 km ²
Área da Bacia Hidráulica	2 760 ha
Capacidade de Acumulação	300 hm ³
Área Irrigável	5 000 ha
Finalidade da Obra	Abastecimento d'água da cidade de Iguatu, controle de cheias, irrigação e piscicultura

CARACTERÍSTICAS DA BARRAGEM PRINCIPAL

Tipo	Terra Homogênea
Extensão pelo Coroamento	1.201,00 m
Largura do Coroamento	8,00 m
Altura Máxima Acima das Fundações	36,30 m
Cota do Coroamento	258,00 m
Taludes a) Montante	
	Do coroamento (258,00) à cota 248,00 - 2,5 1
	Da cota 248,00 à cota 238,00 - 3,0 1
	Da cota 238,00 ao terreno natural - 3,5 1
b) Jusante	
	Do coroamento (258,00) à cota 238,00 - 2,0 1, c/ bermas a cada 10 m
	Da cota 238,00 ao terreno natural - 1,0 1
Volume do Maciço	
	Material silício-argiloso 1.151 743 m ³
	Areia 48.508 m ³
	Rocha 122.746 m ³

CARACTERÍSTICAS DA TOMADA D'ÁGUA

Localização	Estaca 13
Tipo	Galena com controle da comporta no coroamento da barragem
Diâmetro	1 000 mm
Comprimento	180,00 m
Descarga	4,17 m ³ /s
Cota da galena	
Boca de montante	227,00
Boca de jusante	225,70
Volume de concreto	
Ciclópico	243,00 m ³
Estrutural	970,00 m ³

2.3.3 - Potencialidade Hidroagrícola

Para estimar a disponibilidade atual e futura não comprometida do reservatório, seja pelo aumento progressivo do uso em abastecimento, seja pela expansão futura da fronteira agrícola dos perímetros instalados, procedeu-se da forma exposta a seguir

Utilizou-se um pressuposto de garantia hídrica como condição fundamental para a atração de investimentos. Essa garantia estaria expressa no conceito de "vazão de avaliação" o qual corresponderia a uma vazão regularizável próximo a 99% de garantia mensal. Nos casos em que não houvesse possibilidade de apurá-la com grau de precisão aceitável, adotariamos a mesma como aproximadamente igual a 60% da vazão regularizável com 90% de garantia mensal. Esse percentual de aproximação foi resultado de averiguação dos dados resultantes das simulações realizadas pelo PERH (1992), para os açudes próximos ao Trussu, incluindo Orós e Banabuiú. O Quadro 2.2 apresenta os dados referidos, incluindo as relações percentuais entre Q90 e Q99 para os açudes mencionados.

QUADRO 2 2 - Relação entre as vazões regularizadas dos açudes (Q99/Q90)

Açudes	Q90(m ³ /s)	Q99(m ³ /s)	(Q99/Q90 x 100)
Banabuiú	12,760	7,716	60,470
Cedro	0,482	0,274	56,840
Lima Campos	0,491	0,223	45,410
Orós	22,150	13,550	61,170
Patu	0,863	0,600	69,520
Quixeramobim	1,750	0,964	55,080
Riacho dos Carneiros	0,756	0,482	63,750
Forquilhas	0,380	0,200	52,630
Aires de Souza	1,850	0,930	50,270

Da "vazão de avaliação" subtraiu-se o consumo relativo às demandas atuais e futuras dos usos existentes

Com a vazão remanescente foi realizada a estimativa das potencialidades hidroagrícola, considerando ainda 10% de perdas por transporte, e a aplicação d'água segundo métodos de elevada eficiência (irrigação localizada).

Com base nesses critérios simplificados, o Quadro 2 3 apresenta os dados referentes ao açude Trussu com a correspondente potencialidade agrícola, para uma "vazão regularizável de avaliação" próxima à vazão firme de 99% de garantia. Esta é uma postura conservadora, no entanto, a qualidade enquanto diretriz básica do PROCEAGRI exige a regularidade da produção e de fornecimento, não cabendo, pois raciocinar muito longe desse nível de garantia.

QUADRO 2 3 - Potencialidade Hidroagrícola do Açude Trussu

RESERVATÓRIO	Q REGULARIZ. 90% (GARANTIA) (m ³ /s)	VAZÃO DE AVALIAÇÃO (m ³ /s)	CONSUMOS ATUAIS E FUTUROS (m ³ /s) (dos usos existentes)	ÁREA IRRIGÁVEL (ha)
TRUSSU	1,64	1,15	0,60	850

2.4 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO SISTEMA LACUSTRE. POTENCIAL AGRÍCOLA

2.4.1 - Área Potencial

Na reunião do Grupo de Trabalho, com representação dos produtores rurais, avaliou-se uma área potencial, considerando-se as áreas circunvizinhas às lagoas, de solo e relevo favoráveis, de aproximadamente 1 400 ha, distribuídos conforme a Quadro 2.4 abaixo

QUADRO 2.4 - Áreas de aproveitamento hidroagrícola

ÁREA DE INFLUÊNCIA	EXTENSÃO (ha)	P (%)
LAGOA DO SACO	100	7,14
LAGOA DO BAÚ	200	14,29
LAGOA DO BARRO ALTO	400	28,57
LAGOA DO IGUATU	700	50
TOTAL	1.400	100

A área potencial citada certamente, em função das dificuldades de água, não será aproveitada de maneira integral. Como já foi dito, o reservatório Trussu já possui compromissos definitivos no vale, sendo a provável vazão de alimentação para o sistema lacustre de aproximadamente 400 l/s, o que, contabilizando perdas em trânsito, deverá possibilitar a irrigação de cerca de 700 ha. Essa área corresponde à cerca de 50% da área de alta potencialidade agrícola na região. O uso atual das terras em agricultura na região, em irrigação e sequeiro, com água das lagoas ou dos aquíferos subjacentes, segundo os produtores do grupo de trabalho, é de cerca de 300 ha, ou seja, pouco mais de 20% da área potencial afirmada. A Figura 2.3 mostra as manchas de solo comentadas.

2.4.2 - Geomorfologia e Solos

A principal unidade geomorfológica representativa da região corresponde à depressão sertaneja submetida a processos de sedimentação, que apresentam formas deprimidas com superfície erosivas planas e ou ligeiramente dissecadas.

Os solos da área têm origem sedimentar e são formados basicamente por Podzólicos Equivalentes Eutróficos, Aluviões Eutróficos e Vertissolos. São solos em sua maioria profundos, bem drenados, de relevo plano e suave a ondulado, férteis e com grande potencial de aproveitamento agrícola.

2.4.3 - Dados Climatológicos

De acordo com a classificação de Köppen, a região se encontra na classe climática Bsw h, ou seja, clima semi-úmido de curta estação. Segundo a classificação de Gaussen, pertence ao grupo 4ath, ou seja, tropical quente de seca acentuada, com 7 a 8 meses secos e índice xerotérmico entre 200 e 150.

A classificação climática da região, segundo Thornthwaite, é do tipo DdA'a', isto é, clima semi-úmido, com pequeno ou nenhum excesso de água, megatérmica, apresentando baixa variação estacional.

A pluviosidade se caracteriza por uma elevada concentração de chuvas entre janeiro e março, decrescendo a partir desse mês, chegando a níveis quase nulos ou nulos. A média pluviométrica anual é de 2 279mm (Iguatu-INMET, 1990).

O regime térmico da área é caracterizado por temperaturas pouco amenas e relativamente estáveis. A média anual das temperaturas médias é da ordem de 27° C. As médias mínimas ocorrem no período chuvoso nos meses de junho a julho. A amplitude entre máxima e mínima atinge 10° C.

A umidade relativa média anual é da ordem de 62% com as variações mensais intimamente relacionadas às irregularidades do regime pluviométrico.

Em escala anual, a insolação é bastante estável, com um valor de 2.897,6 horas, o que corresponde a, aproximadamente, uma insolação média de 8 horas/dia. Com a insolação intensa as lagoas de Iguatu reduzem drasticamente as suas águas e permitem a sua utilização com culturas diversas, especialmente a cultura do arroz.

Dados do Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe, Volume 1 - Tomo II - Estudos de Base de Hidrologia organizados no Quadro 2.5 fornece um resumo da evaporação e precipitação no Posto Pluviométrico mais próximo (N° 3821618), da região das lagoas.

QUADRO 2 5 - Precipitação e Evaporação da Região das Lagoas

Mês	Evaporação das Lagoas (mm)	Precipitação (mm)	Evaporação do Tanque CL"A"-Iguatu (mm)
JAN	139,12	80,40	199
FEV	97,92	144,50	140
MAR	77,15	203,80	110
ABR	74,47	167,50	106
MAI	86,97	84,10	124
JUN	126,80	39,00	181
JUL	162,14	11,20	232
AGO	187,74	4,80	268
SET	188,74	6,20	270
OUT	203,94	9,80	291
NOV	185,24	11,00	265
DEZ	183,43	40,10	262
TOTAL	1.713,69	802,49	2.448

Os dados da evaporação foram obtidos a partir do tanque A em Iguatu com um fator de tanque de 0,7

2.4.4 - Exploração Agrícola Atual

Existe na área um predomínio da atividade de lavoura sobre a pecuária. A agricultura está presente em todas as propriedades, em todos os estratos de área. Existe uma tendência de aumento da exploração pecuária à medida que se aumenta de estrato.

O predomínio da agricultura advém do fato de que a maioria das propriedades se estende às aluviões onde se cultiva o arroz usando irrigação com água do subsolo. Na própria Chapada do Barro Alto existem pequenas áreas irrigadas inexpressivas, com água da lagoa de Iguatu, sendo a maioria dos cultivos feitos em sequeiro, durante o período de chuvas. A maior parte do ano os solos desta área ficam sem uso, apesar do seu grande potencial. Nas demais áreas os cultivos são feitos em sequeiro. Ao todo se explora, hoje, aproximadamente 300 ha.

2.4.5 - Estrutura Fundiária

O município de Iguatu possui uma estrutura fundiária, onde 80% desta, é composta por minifúndios com área variando de 0 a 40 ha. Os 20% restantes da estrutura fundiária deste município é representada por propriedades de áreas superiores a 40 ha.

Estes minifúndios são ocupados por famílias que são responsáveis pelo desenvolvimento agrícola do município, necessitando porém, de uma infra-estrutura que possibilite a perenização do sistema Lacustre e de incentivos para a atividade agrícola.

A figura 2 4 - Estrutura Fundiária, ilustra as propriedades que compõem a área do sistema Lacustre de Iguatu.

2.4.6 - Novas Estratégias de Exploração

2.4.6.1 - Princípios e Diretrizes

A necessidade de importação de água do rio Trussu, perenizado pelo açude de mesmo nome, o qual deverá implicar em investimentos de infra-estrutura de transporte hídrico, custos operacionais e custos de manutenção, os quais deverão ser parcialmente absorvidos pelo Estado, determinarão uma tarifa por cada metro cúbico d'água. O custo da água portanto tomará proibitivo a exploração de culturas de grande consumo d'água e baixa rentabilidade. E, ainda, exigirá do produtor arrojada estratégia comercial e altos níveis de produtividade, para que sua atividade possa ser competitiva e seu produto de significativo valor agregado.

Isto deverá mudar sobremaneira o perfil da agricultura praticada na região devendo se refletir na adoção de novos princípios tais como o princípio da qualidade, da gestão profissional com base na técnica e na produtividade, e no princípio da união empresarial que poderá desembocar no associativismo, no cooperativismo, ou noutras formas de alianças estratégicas dentro do setor.

Nesse sentido também sofrerá mudanças reais o papel que caberá ao Estado, que deverá inibir o seu instinto paternal para dar lugar a um parceiro atuante na articulação de órgãos e instituições de caráter público para prestação dos serviços que lhes é devido no processo produtivo, assim como apoiar no monitoramento do mercado.

2.4.6.2 - Modelos de Exploração

Os modelos de exploração deverão se adequar a essa nova ordem, a partir de iniciativas como a avaliação mercadológica para orientar na tomada de decisão do que produzir. Numa ligeira avaliação do mercado hoje se verifica uma perspectiva bastante auspiciosa nos produtos derivados da fruticultura, destaque para o melão, manga, maçã, banana, mamão, goiaba e outras.

O planejamento físico do perímetro de irrigação deverá prevê um complexo sistema de irrigação coletivo, com base na irrigação localizada, porém preservando a individualidade de cada produtor dentro do mesmo.

2.4.6.3 - Métodos de Irrigação Proposto

O sistema de irrigação proposto é localizado, cuja água é aplicada ao solo, diretamente sobre a região radicular, com pequenas vazões mas com alta frequência, de modo a manter a umidade do solo, na camada radicular, ao nível da capacidade de campo ou próximo a ele. A este volume de solo umedecido chamamos de bulbo úmido.

Este bulbo varia de acordo com o tipo de solo em solos arenosos o bulbo úmido é de menor diâmetro, em solos arenosos o bulbo úmido é de maior diâmetro

Basicamente são três os métodos de irrigação localizada a irrigação por gotejamento, por micro aspersão e por difusor

As primeiras instalações em escala comercial, surgiram no início da década de 60 em Israel, inicialmente sob a forma de gotejamento, tendo se expandido posteriormente para todo o mundo

No Brasil a primeira instalação de um sistema de irrigação por gotejamento foi feita em 1972 na região de Atibaia - SP, em pomar de pêssego e ameixa

A irrigação com difusores veio a seguir, seguindo-se a micro aspersão, que é um meio termo entre a irrigação por aspersão e a irrigação por gotejo Estes tipos de irrigação localizada são usados em culturas com grande desenvolvimento radicular e plantados em grandes espaçamentos O sistema de difusores é usado atualmente em culturas jovens

A irrigação localizada, oferece um grande potencial de benefícios, principalmente se pensarmos num manejo racional da lavoura onde se aplica a água nas quantidades e épocas adequadas, podendo-se adicionar fertilizantes nas épocas e quantidades que as culturas realmente exigem Esses benefícios e vantagens são

Maior eficiência no uso d'água - diminui as perdas por evaporação, não há perdas por percolação, não irriga as ervas daninhas e permite maior eficiência de irrigação

Respostas das plantas - consegue-se obter um crescimento da parte aérea mais rápido e uniforme, conseguindo-se maior produção, melhor qualidade e uniformidade do produto

Não interfere em outras práticas culturais - pode-se passar facilmente com máquinas e implementos necessários para carpas, pulverizações de defensivos, colheita etc, podendo-se trabalhar antes, durante e após a irrigação

Manejo da irrigação - sendo um sistema fixo, é fácil e simples de ser manejado, necessitando um mínimo de mão-de-obra Pode-se ter completa automatização do sistema (controle a distância), além de permitir seu uso durante as 24 horas do dia

Uso racional de fertilizantes - através da fertirrigação emprega-se mais racionalmente os fertilizantes, resultando em um melhor aproveitamento dos mesmos pela planta, evitando-se a volatilização e a lixiviação de alguns macronutrientes

A irrigação localizada por um ou outro método (gotejamento ou micro aspersão ou micro difusor) deve ser feita principalmente levando-se em conta o desenvolvimento radicular que a cultura possui, conseqüentemente com o seu espaçamento

Assim sendo, de maneira geral, para culturas com pequeno desenvolvimento radicular usa-se a irrigação por gotejamento, e para culturas com grande desenvolvimento radicular usa-se a micro aspersão ou o difusor

No Quadro 2.6 a seguir, apresentamos o tipo de irrigação localizada mais recomendado para algumas culturas

QUADRO 2.6 - Indicadores para escolha do método de irrigação localizada

CULTURA	GOTEJAMENTO	MICRO ASPERSOR	DIFUSOR *
Abacate		X	X
Banana	X	X	
Cacau	X	X	
Café	X		
Cítrus		X	X
Guaraná		X	X
Hortaliças **	X		
Mamão	X	X	
Manga		X	X
Melão	X		
Pimenta-do-reino	X		
Senngueira		X	X
Uva		X	X
Viveiro de mudas frutíferas	X	X	X
Viveiro de plantas ornamentais	X	X	X

* Difusor - usar em árvores de até três anos de idade, depois se recomenda à micro aspersão. No caso de viveiros não existe limitação

** Hortaliças - tomate, morango, ervilha, pepino, berinjela e similares

Basicamente um sistema compõe-se de estação de bombeamento, adutora, cabeçal de controle, linhas de distribuição e gotejadores, micro aspersores ou difusores.

3 - VAZÃO DE PROJETO

3 - VAZÃO DE PROJETO

A vazão de dimensionamento do Projeto de perenização do Sistema Lacustre da Região de Iguatu - Ce já foi definida no Estudo de Concepção do Projeto, ficando em torno de 0,62l/s/ha

As estimativas iniciais feitas objetivando estipular uma área de aproveitamento no sistema lacustre de Iguatu, que pudesse permitir uma pequena expansão dos negócios da agricultura irrigada sem comprometer a disponibilidade hídrica do açude Trussu com os outros usos instalados e a se instalar na região, apresentou uma expectativa de aproximadamente 1.000 ha. Esse número inclui as áreas já em exploração, cerca de 300 ha, irrigadas com a água das lagoas e extraída dos aquíferos adjacentes

A previsão preliminar da área de expansão do sistema lacustre será de 640 ha para uma vazão de adução de 400 L/s. Entretanto a adoção de um planejamento agrícola tomando partido de defasagens de plantio e ciclos culturais favoráveis, provocará queda na média de consumo, o que certamente ratificará a previsão inicial de 700 ha

Na vazão de adução foi acrescida 10% de perdas visando principalmente o percurso entre a descarga final e as lagoas. Assim a vazão de projeto da Captação, adutora e canal principal ficou em torno de 440 Vs

4 - DESCRIÇÃO E DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA PROPOSTO

4 - DESCRIÇÃO E DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA PROPOSTO

4.1 - DELINEAMENTO GERAL

O objetivo da transposição é a perenização das lagoas da região em número de quatro, a saber lagoa do Iguatu, lagoa do Baú, lagoa do Saco e lagoa do Barro Alto. A descarga das águas será nos leitos de pequenos córregos afluentes das lagoas.

A transposição, terá como partida uma captação no lago formado pela barragem vertedoura construída a cerca de 6,30km da barragem Trussu. Nesse ponto uma estação elevatória associada a uma adutora de $\varnothing = 600\text{mm}$, elevarão a água na direção Nordeste - Sudeste até a cota 235 próxima ao divisor topográfico das lagoas: a do Iguatu pelo lado esquerdo, e as demais, pelo lado direito. A adutora terá um comprimento de cerca de 2,23 km até o início do canal principal - CP - na cota 235. A partir do canal principal a adução seguirá por gravidade, transportando 440 l/s, com esse canal alinhando-se, aproximadamente, pela curva de nível 235 até a estaca CP 253+13,13, a partir da qual nascerão os canais secundários de adução CS-A e CS-B. O comprimento do canal principal totaliza aproximadamente 5,07 km, sendo o canal de seção trapezoidal, revestido em concreto simples sobre manta geotéxtil. Os demais canais perseguindo também a cota 235 medirão 4,92 e 2,43 km respectivamente. Na Figura 4.1 é mostrado um esquema do projeto de perenização do sistema lacustre da região de Iguatu-CE.

4.2 - SISTEMA DE CAPTAÇÃO E ADUTORA DE ELEVAÇÃO

4.2.1 - Características do Sistema

A captação se localizará na margem direita do rio Trussu e será composta de um canal de aproximação e uma estação de bombeamento. O canal se estenderá por cerca de 20,00 metros até a cota 223,00, onde será localizado o prédio da estação de bombeamento. Neste local será feito um aterro compactado com um metro de altura de modo a livrar o interior da estação de enchentes por ocasião da cheia máxima que atinge a cota 224,00. O sistema de bombeamento será composto de 3 (três) conjuntos moto-bomba, sendo 2 (dois) ativos e 1 (um) de reserva.

Através de um barmete as bombas se interligarão com a adutora de recalque. Essa terá uma extensão de 2,23 km entre a estação e o início do canal principal - CP. O diâmetro será de 600 mm em toda a sua extensão.

4.2.2 - Dimensionamento do sistema

4.2.2.1 - Diâmetro da Adutora

Com a vazão de 440 l/s, o diâmetro da adutora adotado foi de 600mm resultado da análise econômica (ver Volume I - Relatório dos Estudos Preliminares) Tal valor ficou em torno do valor encontrado pela fórmula de Bresse, definido a seguir

$$D(m) = 0,9\sqrt[3]{Q(m^3/s)}$$

$$D = 0,9\sqrt[3]{0,440}$$

$$D = 0,597m$$

4.2.2.2 - Perda de carga na Adutora

A perda de carga na adutora foi determinada pela fórmula universal de perda de carga distribuída

$$hf = f \frac{L}{D} \times \frac{V^2}{2g}$$

onde L = Extensão da adutora em m

D = Diâmetro da adutora em m

V = Velocidade em m/s

g = aceleração da gravidade em m/s²

f = fator de atrito

Já o fator de atrito foi determinado pela fórmula da Colebrook

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left[\frac{k}{3,7D} + \frac{2,51}{Re \sqrt{f}} \right]$$

onde k = coeficiente de rugosidade (0,06 m)

D = Diâmetro da adutora em m

$$Re = \frac{VD}{\nu}, \text{ onde } V = \text{Velocidade m/s}$$

$$\nu = \text{viscosidade } (8,39 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s})$$

O resultado do cálculo das perdas de carga na adutora, assim como as cargas e as cotas piezométricas nos diversos pontos da mesma estão apresentados no Quadro 4.1 e na Figura 4.2 está o gráfico piezométrico da adutora. O perfil desta adutora encontra-se detalhado nos desenhos AD-01/04 a AD-02/04.

4.2.2.3 - Ventosas

Os aparelhos destinados a garantir a segurança das adutoras tem por objetivo

Permitir o livre escoamento da água, através da eliminação regular e automática do ar retido dentro das canalizações,

Permitir a entrada (ou saída) de ar com o mesmo gradiente com que a água sai (ou entra), quando do esvaziamento (ou enchimento) das adutoras ou trecho de adutoras.

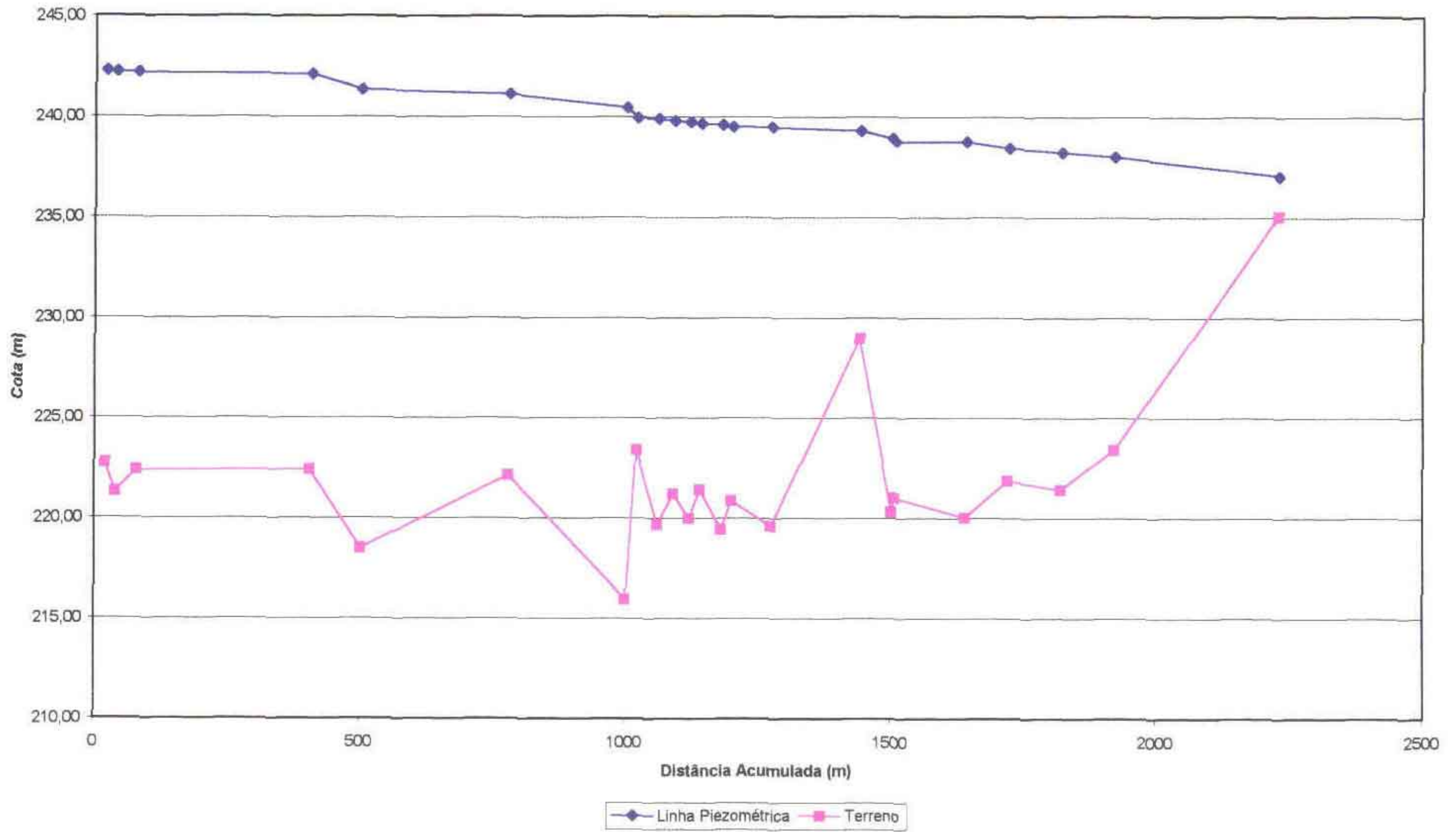
As ventosas foram dimensionadas pelo ábaco da Figura 4.3, admitindo um diferencial de pressão de 3,5 m c.a., valor este recomendando pelo fabricante BERHAD. Em função deste valor e da vazão de descarga ou admissão de ar igual a vazão máxima de água prevista no ponto de localização das ventosas, escolhem-se o diâmetro destas.

Desta forma, para vazão de até 0,440 m³/s foram adotadas ventosas com diâmetro de 100 mm, com tripla função.

QUADRO 4 1- CÁLCULO DAS PERDAS DE CARGA E DAS COTAS PIEZOMÉTRICAS DA ADUTORA DE ELEVAÇÃO

ESTACA	TN	ESTACA	TN	DIST (m)	VAZÃO (l/s)	DIAM NOMINAL (mm)	DIAM INT (mm)	VEL (m/s)	PERDA CARGA UNIT.(m)	PERDA CARGA TOTAL(m)	DESN (m)	COTA PIEZ (m)		CARGA (mca)	
												INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
1 + 0,00	222,760	2 + 0,00	221,310	20	440,00	600	619,6	1,46	0,002	0,047	-1,45	242,26	242,23	19,52	20,82
2 + 0,00	221,310	3 + 0,00	222,360	20	440,00	600	619,6	1,46	0,002	0,047	1,06	242,23	242,19	20,82	19,80
3 + 0,00	222,360	5 + 0,00	222,400	40	440,00	600	619,6	1,46	0,002	0,094	0,01	242,19	242,09	19,80	19,69
5 + 0,00	222,400	21 + 5,00	218,500	325	440,00	600	619,6	1,46	0,002	0,763	-3,60	242,09	241,33	19,69	22,83
21 + 5,00	218,500	26 + 0,00	222,140	95	440,00	600	619,6	1,46	0,002	0,223	3,64	241,33	241,11	22,83	18,97
26 + 0,00	222,140	40 + 0,00	215,660	260	440,00	600	619,6	1,46	0,002	0,657	-6,19	241,11	240,45	18,97	24,50
40 + 0,00	215,660	51 + 0,00	223,400	220	440,00	600	619,6	1,46	0,002	0,516	7,45	240,45	239,93	24,50	16,53
51 + 0,00	223,400	52 + 0,00	219,660	20	440,00	600	619,6	1,46	0,002	0,047	-3,71	239,93	239,89	16,53	20,20
52 + 0,00	219,660	54 + 0,00	221,220	40	440,00	600	619,6	1,46	0,002	0,094	1,53	239,89	239,79	20,20	18,57
54 + 0,00	221,220	55 + 10,00	219,660	30	440,00	600	619,6	1,46	0,002	0,070	-1,24	239,79	239,72	18,57	19,74
55 + 10,00	219,660	57 + 0,00	221,420	30	440,00	600	619,6	1,46	0,002	0,070	1,44	239,72	239,65	19,74	18,23
57 + 0,00	221,420	58 + 0,00	219,440	20	440,00	600	619,6	1,46	0,002	0,047	-1,98	239,65	239,60	18,23	20,16
58 + 0,00	219,440	60 + 0,00	220,670	40	440,00	600	619,6	1,46	0,002	0,094	1,43	239,60	239,51	20,16	16,64
60 + 0,00	220,670	61 + 0,00	219,590	20	440,00	600	619,6	1,46	0,002	0,047	-1,26	239,51	239,46	16,64	19,67
61 + 0,00	219,590	64 + 13,50	228,980	73,5	440,00	600	619,6	1,46	0,002	0,173	9,39	239,46	239,29	19,67	10,31
64 + 13,50	228,980	73 + 0,00	220,300	166,5	440,00	600	619,6	1,46	0,002	0,391	-6,66	239,29	238,90	10,31	18,60
73 + 0,00	220,300	76 +	221,020	60	440,00	600	619,6	1,46	0,002	0,141	0,72	238,90	238,76	18,60	17,74
76 + 0,00	221,020	76 + 6,00	220,020	6	440,00	600	619,6	1,46	0,002	0,014	-1,00	238,76	238,75	17,74	18,73
76 + 6,00	220,020	83 + 0,00	221,870	134	440,00	600	619,6	1,46	0,002	0,314	1,85	238,75	238,43	18,73	16,58
83 + 0,00	221,870	87 + 0,00	221,420	80	440,00	600	619,6	1,46	0,002	0,186	-0,45	238,43	238,24	16,58	16,82
87 + 0,00	221,420	92 + 0,00	223,430	100	440,00	600	619,6	1,46	0,002	0,235	2,01	238,24	238,01	16,82	14,56
92 + 0,00	223,430	97 + 0,00	221,180	100	440,00	600	619,6	1,46	0,002	0,235	-2,25	238,01	237,77	14,56	16,59
97 + 0,00	221,180	112 + 8,60	235,050	306,6	440,00	600	619,6	1,46	0,002	0,724	13,87	237,77	237,05	16,59	2,00

FIGURA 4.2 - GRÁFICOS DAS COTAS PIEZOMÉTRICAS



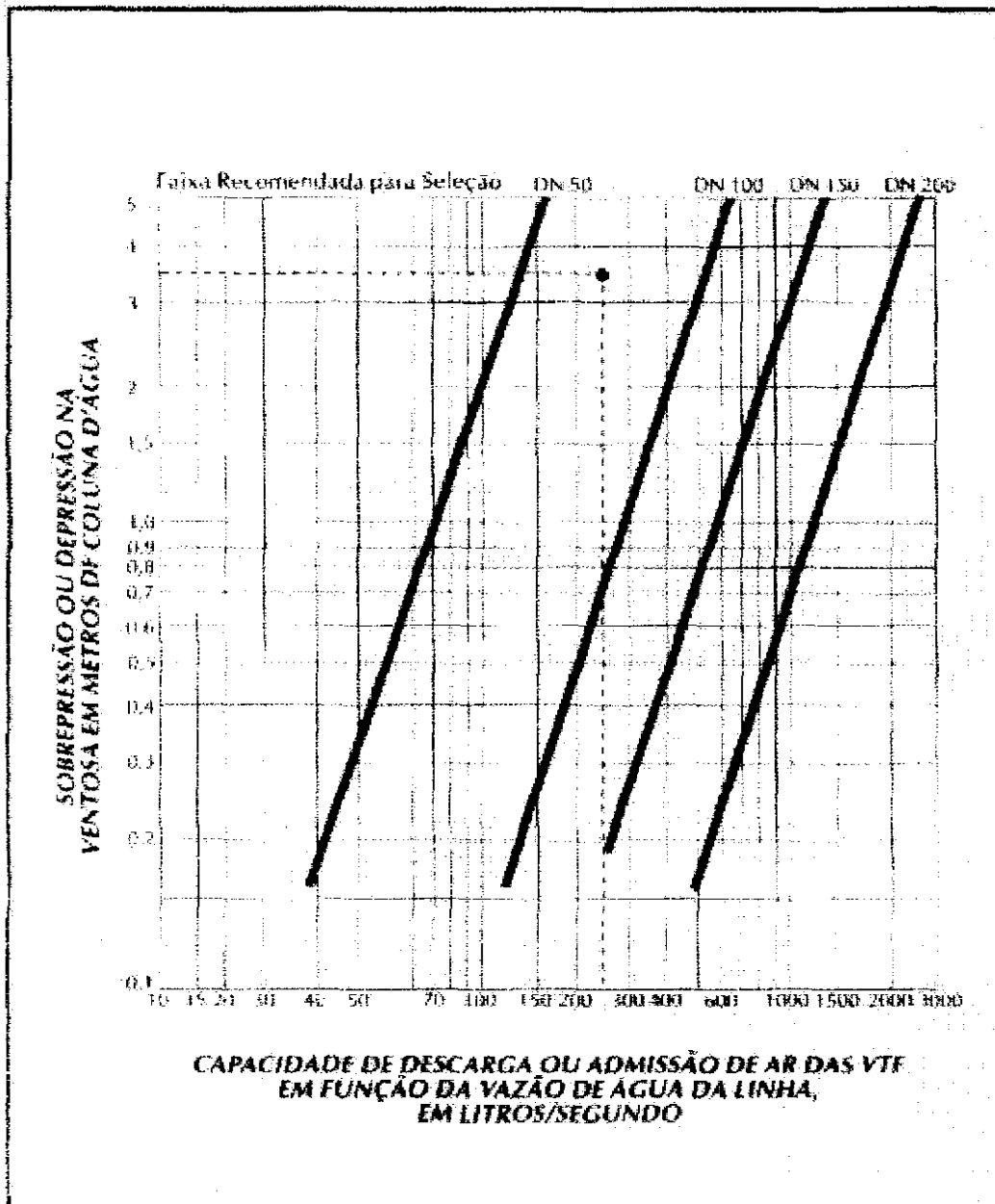


FIGURA 4.3 - DIMENSIONAMENTO DAS VENTOSAS

4 2 2 4 - Blocos de Ancoragem

Nas mudanças de direção das adutoras foram previstos blocos de ancoragens de concreto, envelopando as curvas, os quais, por inércia e apoio no solo envolvente, propiciam a absorção dos esforços provenientes das alterações de fluxo do escoamento na tubulação

Procedeu-se ao cálculo da ancoragem da adutora considerando

a) o valor do empuxo dado por

$$E = 2 \times (S \times h) \times \text{sen} \frac{\alpha}{2} \text{ onde}$$

onde E = Empuxo, Kg,

S = Seção da canalização em m²,

Y = Peso específico do líquido em Kg/m³,

h = Pressão interna em m c a ,

α = Ângulo da curva,

$$b) A = \frac{E}{\sigma_{adm}} \text{ , onde}$$

onde A = área de contato, m²,

E = Empuxo, Kg,

σ_{adm} = taxa admissível no terreno, Kg/m²,

No Quadro 4 2 são apresentadas as dimensões dos blocos de ancoragem para cada ponto de derivação da adutora Esta estrutura encontra-se detalhada no desenho AD-04/04

QUADRO 4 2 - DIMENSÕES DOS BLOCOS DE ANCORAGEM

ESTACA	CURVA	ÂNGULO	DIÂMETRO (mm)	ÁREA (m ²)	CARGA (mca)	EMPUXO (kg)	σ_{adm} (kg/cm ²)	Área (cm ²)	H (cm)	L2 (cm)	L1 (cm)	L0 (cm)	VOLUME (m ²)
	C1	45	600	0,282735	70	15.148	0,5	30.295	110	275	80	30	2,42
	C2	45	600	0,282735	70	15.148	0,5	30.295	110	275	80	30	2,42
	C3	45	600	0,282735	70	15.148	0,5	30.295	110	275	80	30	2,42
	C4	45	600	0,282735	70	15.148	0,5	30.295	110	275	80	30	2,42
	C5	45	600	0,282735	70	15.148	0,5	30.295	110	275	80	30	2,42
	C6	22	600	0,282735	70	7.553	0,5	15.106	110	137	80	15	1,21
	C7	22	600	0,282735	70	7.553	0,5	15.106	110	137	80	15	1,21
	C8	22	600	0,282735	70	7.553	0,5	15.106	110	137	80	15	1,21
	C9	11	600	0,282735	70	3.794	0,5	7.588	110	69	80	9	0,61
TOTAL												16,324	

4 2 2 5 - Altura manométrica dos Conjuntos Moto-bombas (H_{man})

Para as perdas de carga contínua na sucção e barrilete foi utilizada a fórmula do Hazen = Williams (H_{FC})

$$H_{FC} = 10,643 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87} \times L$$

Onde

$$Q = \text{Vazão, m}^3/\text{s},$$

$$D = \text{Diâmetro, m},$$

C = Coeficiente que depende da natureza (material e estado) das paredes dos tubos

L = comprimento da tubulação, m

Para as perdas localizadas foram calculadas pela fórmula (H_{FL})

$$H_{FL} = K \frac{V^2}{2g}$$

Onde

V = velocidade da água no ponto m/s,

g = aceleração da gravidade, m/s²,

K = coeficiente que depende da conexão

QUADRO DAS PERDAS NA SUCÇÃO

PEÇA	K	D (mm)	Q=200l/s Vel. (m/s)	Perda (m)
Curva de 90°	0,40	400	1,75	0,10
Redução	0,30	400x250	4,48	0,40
Tubulações de 2,5 e 1,00m	-	400	1,75	0,20
Válvula de pé	2,50	400	1,75	0,40
Total				1,10
Valor adotado x 1,2				2,00

QUADRO DAS PERDAS NO BARRILETE ATÉ INÍCIO DA ADUTORA

PEÇA	K	D (mm)	Q (l/s)	Vel. (m/s)	Perda (m)
Redução	0,30	200x300	220,00	7,00	0,80
Registro de gaveta	0,20	300	220,00	3,11	0,10
Curva de 90°	0,40	300	220,00	3,11	0,20
Redução	0,30	300x400	220,00	3,11	0,20
Toco de 1,3m		400	440,00	3,50	0,04
Toco de 1,0m		400	440,00	3,50	0,03
Redução	0,30	400x500	440,00	3,50	0,20
Toco de 5,50m		500	440,00	2,24	0,04
Curva de 90°	0,40	500	440,00	2,24	0,20
Curva de 90°	0,40	500	440,00	2,24	0,20
Válvula de retenção	2,50	500	440,00	2,24	0,70
Registro de gaveta	0,20	500	440,00	2,24	0,10
Redução	0,30	500x600	440,00	2,24	0,10
Total					2,91
Valor adotado x 1,1					3,30

4 2 2 6 - Potência do Equipamento de Bombeamento

A potência total do conjunto moto-bomba é dada por

$$PB = \frac{Y \times Q \times H}{75 \times n} \times R_p$$

Onde

PB = Potência total do conjunto moto-bomba (em C V)

y = Peso específico da água (1000kgf/C³)

Q = Vazão requerida na parcela (m³/s)

H = Altura manométrica total (cm)

n = Rendimento da bomba (%)

R_p = Reserva de potência (%) igual a 10% para motor acima de 20CV

Para o cálculo do NPSH disponível utilizou-se a seguinte expressão

$$NPSH_d = \left(\frac{(P_a - P_v)}{\gamma} \times 10 \right) - H_{FA} - Z$$

Onde

NPSH_d = NPSH disponível no eixo da bomba,

P_a = Pressão atmosférica local,

P_v = Pressão de vapor;

H_{FA} = Perda de carga total na sucção, m,

Z = Desnível entre o eixo da bomba e o nível mínimo de sucção, m,

Adotou-se a bomba cuja NPSH requerido + 25% não ultrapasse a NPSH disponível calculado nas condições locais

Considerando as fórmulas e os parâmetros já mencionados, calculou-se as potências dos motores, cujos resultados encontram-se no Quadro 4.3. Nos desenhos EB-01/04 a EB-04/04 e RE-01/03 a RE-03/03 encontram-se detalhados as estruturas e equipamentos de proteção dos conjuntos motobombas e de seus respectivos quadros de comandos.

4.2.2.7 - Golpe de Anete

- Velocidade da onda (c)

$$c = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + K \frac{D}{e}}}$$

onde K = Coeficiente de elasticidade (PVC = 18),

D = Diâmetro de tubos em m,

e = espessura do tubo em m

$$c = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + 18 \frac{0,621}{0,0077}}} = \frac{9900}{38,73} = 256 \text{ m/s,}$$

QUADRO 4 3 - DIMENSIONAMENTO DAS BOMBAS DA CAPTAÇÃO

ESTAÇÃO	CAPTAÇÃO
VAZÃO TOTAL(l/s)	440
NÚMERO DE BOMBAS	2
VAZÃO POR BOMBA(l/s)	220,00
CÁLCULO DAS PERDAS DE CARGA	
SUCÇÃO D=5"	
Desnível geométrico(m)	2,50
Perdas em tocos e conexões(m).	2,00
Altura vacuométrica(m)	<u>4,50</u>
RECALQUE D=5"	
Perdas em tocos e conexões(m)	3,30
Pressão na saída da adutora(m c a)	19,52
Altura manométrica(m)	<u>22,82</u>
Altura manométrica total(m)	30,05
Altura manométrica adotada(m c a)...	31
CARACTERÍSTICA DA BOMBA ADOTADA	
Tipo	Centrífuga
Vazão unitária(l/s)	220,00
Altura manométrica total(m c a)	31
Potência do motor calculada(CV)	124,26
Potência do motor adotada(CV)	125,0
NPSH disponível(m)	5,14
NPSH requerido(m)	3,64

- Sobre pressão máxima (fechamento rápido) - h_{\max}

$$h_{\max} = \frac{CV}{g} = \frac{256 \times 1,46}{9,81} = 38,10m,$$

onde C = celeridade em m/s,

V = Velocidade da água em m/s,

g = aceleração da gravidade em m/s^2

- Período da canalização

$$T = \frac{2L}{C}$$

$$T = \frac{2 \times 2.229}{256} = 17,41s$$

- Verificação de um golpe de anete máximo (H_E)

$$H_E = H_{man} + \frac{CV}{g} = 31 + 38,10 = 69,10m$$

Não há a necessidade de instalação de dispositivo de anti-golpe de anete, uma vez que adotou-se tubo dúctil K7. No entanto para proteção das bombas será instalada uma válvula de alívio

4.3 - REDE DE CANAIS

4.3.1 - Características do sistema

A partir da obra de transição adutora/canal, inicia-se na cota 235 o canal principal que perseguirá essa cota em toda sua extensão, transportando a vazão máxima de 440 l/s. O comprimento total deste canal é de 5,07 km, sendo que no final nascem os canais CS-A e CS-B, com 4,92 e 2,43 km de extensão respectivamente, ambos com vazão inicial de 220 l/s. O canal CS-A terá três quedas, as quais permitirão a maior aproximação com a lagoa do Iguatu e o lançamento da água num nacho afluente da lagoa, de modo a evitar erosão no percurso da água até a mesma. O CS-B lançará a água igualmente em um nacho afluente da lagoa do Saco, sem, no entanto, necessitar de quedas.

Os canais foram projetados com seções trapezoidais de taludes internos 1V.1,5H. Utilizou-se uma revanche entre 20 e 30cm. O coeficiente n usado foi de 0,0015, para revestimento em concreto sobre manta impermeável e a declividade entre 0,00010 e 0,00030, de modo que velocidade ficassem em torno de 0,35 m/s, conforme a seção e vazão de cada canal.

No Quadro 4.4 é apresentado um resumo das características dos canais. Os perfis com planta baixa dos canais estão apresentados nos Desenhos RC-01/22 a RC-10/22.

4.3.2 - Dimensionamento do sistema

4.3.2.1 - Dimensionamento dos canais

No projeto dos canais adotou-se basicamente as recomendações do USBR publicadas para Canais e Obras Correlatas, cujos roteiros de projeto, e indicações das características físicas e hidráulicas são apresentados no Quadro 4.5.

Os canais possuem seções trapezoidais e para seu dimensionamento hidráulico considerou-se o escoamento em regime permanente uniforme e empregou-se a fórmula de Chezy com o coeficiente de Manning:

$$V = C \sqrt{RI} \text{ (Chezy)}, C = \frac{1}{n} R^{1/6} \text{ (Manning)}$$

$$Q = VA \text{ (equação da continuidade)}$$

onde

V = Velocidade de escoamento (m/s)

C = Coeficiente de Manning

R = Raio hidráulico (m)

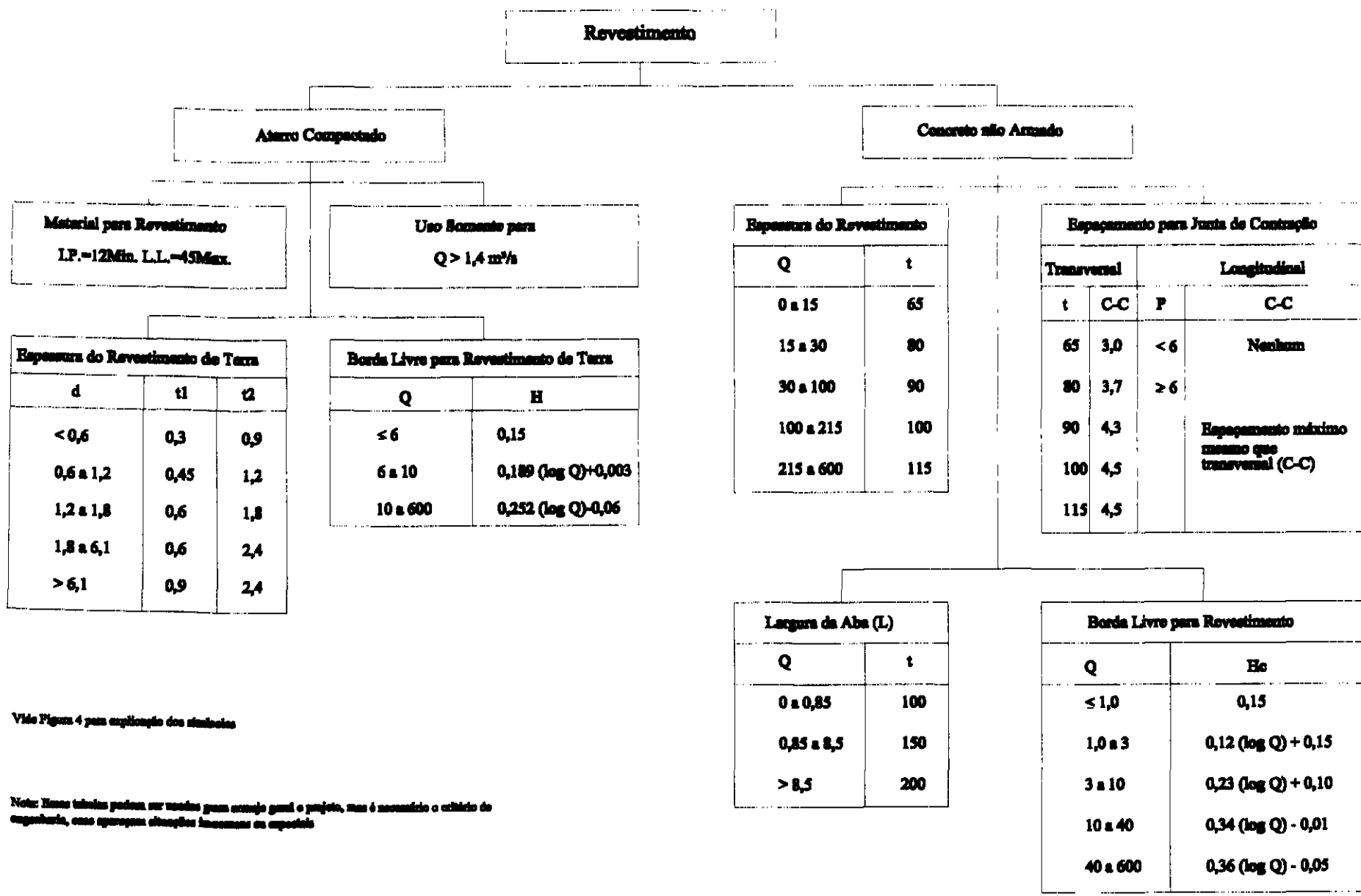
I = Declividade do fundo do canal (m/m)

A = Área da seção molhada (m²)

n = Coeficiente de Kutter

QUADRO 4 4 - Resumo das Características dos Canais

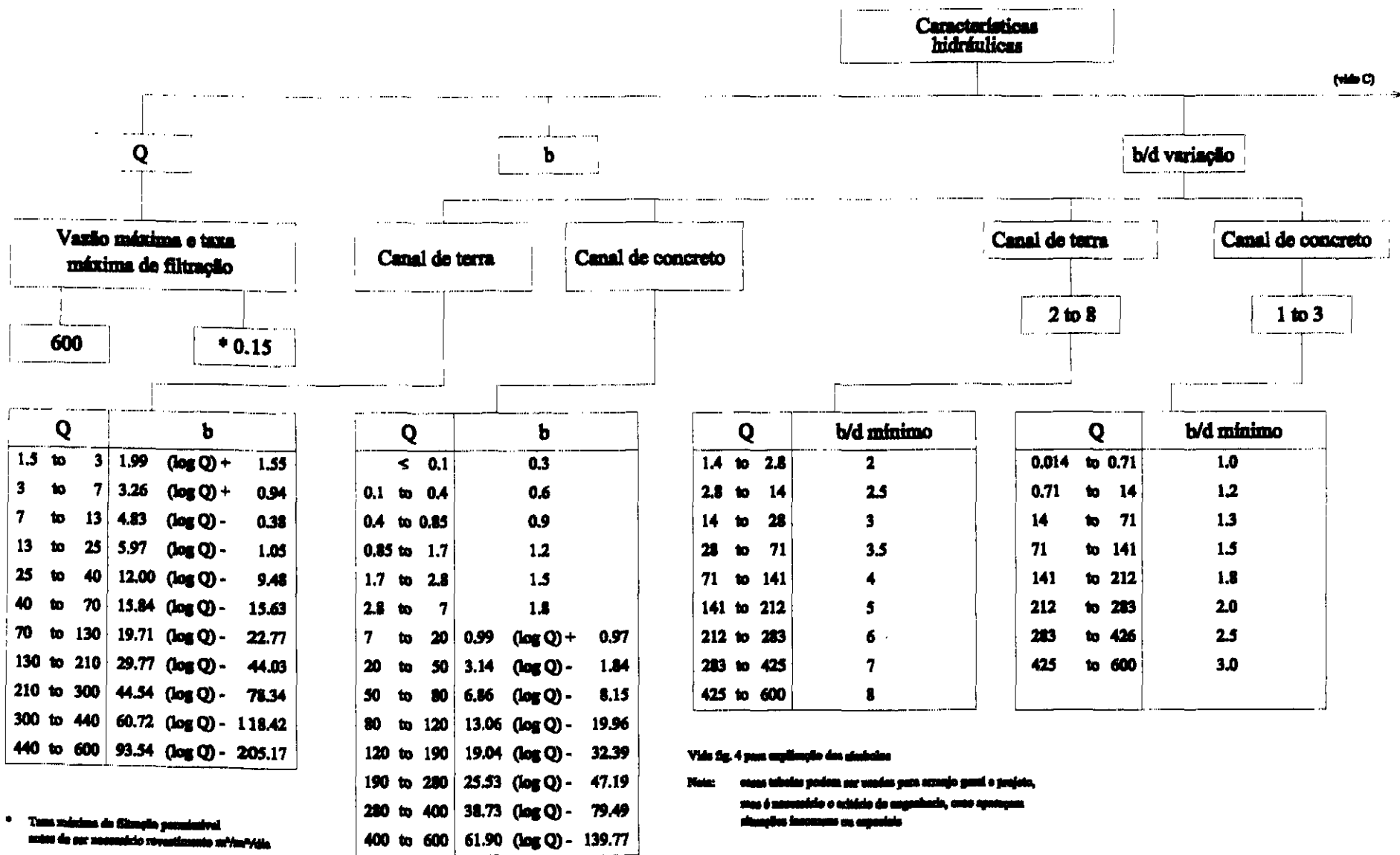
CANAL	EXTENSÃO	FUNDO	ALTURA	VAZÃO
	(km)	(m)	(m)	(l/s)
CP	5,07	0,50	1,00	440,00
CS-A	4,92	0,50	0,80	220,00
CS-B 1º Trecho	1,25	0,50	0,80	220,00
CS-B 2º Trecho	1,18	0,50	0,50	70,00
TOTAL	12,42			



Vide Figura 4 para explicação dos símbolos

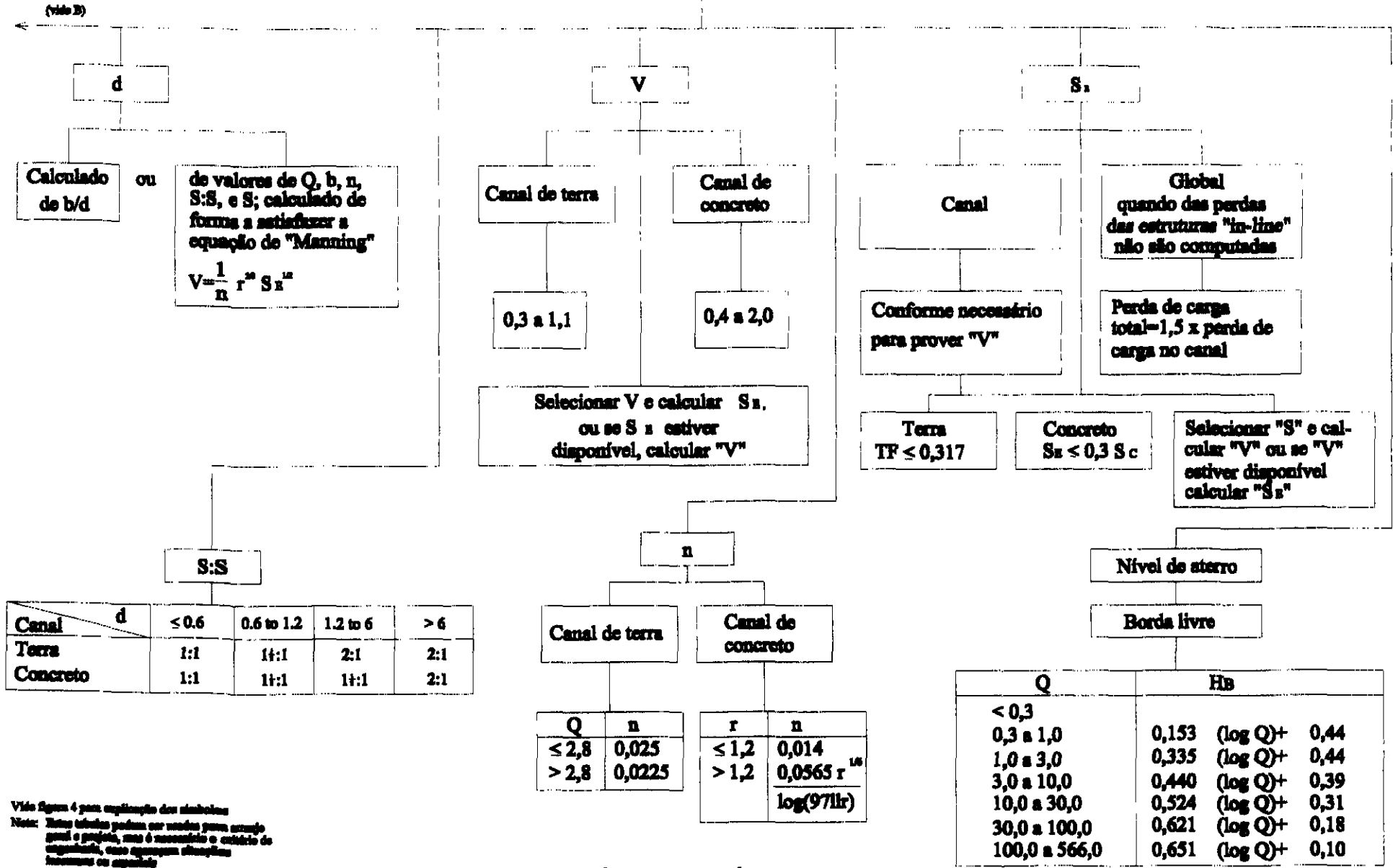
Nota: Essas tabelas podem ser usadas para escolha geral e projeto, mas é necessário o critério do engenheiro, caso apresente situações diferentes do exposto

QUADRO 4.5.A - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE CANAIS



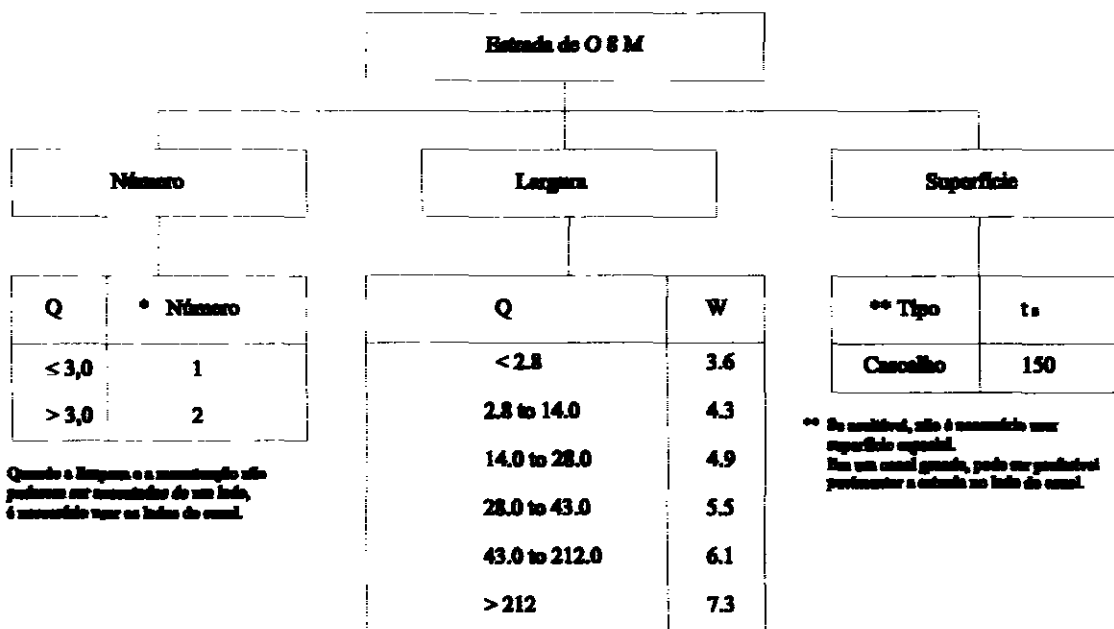
QUADRO 4.5.B - CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE CANAIS

Características hidráulicas



* Vide figura 4 para explicação dos símbolos
 Nota: Estes valores podem ser usados para projeto geral e projeto, mas é necessário o estudo de segurança, caso apresentem situações especiais ou especiais

QUADRO 4.5.C - CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE CANAIS



Explicação dos símbolos

- d — Profundidade normal (m)
- NAN — Nivel de água normal (m)
- t — Espessura do revestimento do concreto (mm)
- ti — Espessura vertical do revestimento de terra no fundo do canal (m)
- ti2 — Espessura horizontal do revestimento de terra nos taludes (m)
- b — Largura do fundo do canal (m)
- Q — Vazão de projeto no canal (m³/s)
- V — Velocidade da água no canal (m/s)
- r — Raio hidráulico (m)
- z — Coeficiente de Manning
- Es — Despejamento do canal
- Es — Despejamento crítico do canal
- ES — Despejamento dos taludes do canal (horizontal/vertical)
- H₁ — Altura do revestimento do concreto sobre o NAN (m)
- H₂ — Altura do revestimento do concreto sobre o NAN (m)
- H₃ — Altura do concreto sobre o NAN (m)
- L — Largura da cunha de revestimento do concreto (mm)
- F — Profundidade do revestimento do concreto do canal (m)
- C-C — Canteiro a montante do engastamento das juntas de construção (m)
- TF — Força de tração (N/m²) (Kilof)
- W — Largura da estrada de O S M (m)
- ts — Espessura da superfície de cascalho (mm)
- L.L. — Linha de água
- LP — Índice de planicidade

QUADRO 4.5.D - CARACTERÍSTICAS DE ESTRADAS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Na escolha do tipo de seção dos canais considerou-se as características topográficas e geotécnicas do local por onde passa o projeto, e levou em conta também as condições operacionais e de manutenção do projeto. A seção utilizada baseou-se ainda nas recomendações do USBR já citadas anteriormente, as quais são acertadas em todo o mundo, e na experiência dos projetistas.

Conforme com o exposto acima são apresentados nos Quadros 4.6 a 4.9 o dimensionamento dos canais. Os perfis e as curvas de calibragem das seções dos mesmos estão apresentadas em anexo.

Com finalidade de controlar o fluxo da água, proteger as estruturas de engenharia e permitir boas condições de operação e manutenção, projetou-se as seguintes obras hidráulicas:

Descargas de segurança,

Obra de controle,

Tomadas d'água

Quedas,

Bueiros,

Passarelas,

Pontilhões

4.3.2.2 - Descarga de segurança (Extravadores)

a) Critérios de dimensionamento

- Os extravasores terão objetivo de evitar transbordamento ao longo dos canais;
- A vazão de dimensionamento é de 20% da vazão no início do canal (Desing os Small Canal Structures - pg 181 item 4.4),
- Os extravasores foram dimensionados pela seguinte expressão

$$L_1 = \frac{Q_D}{q}, \text{ onde}$$

L_1 = Comprimento da soleira (m)

Q_D = Vazão de dimensionamento (m^3/s)

QUADRO 4.6 - CÁLCULO HIDRÁULICO DO CANAL PRINCIPAL

DENOMINAÇÃO DO CANAL	Iguatu
VAZÃO DE PROJETO Q (m³/s)	0,44
RUGOSIDADE SEGUNDO MANNING (n)	0,015
DECLIVIDADE I (m/m)	0,0001
TALUDES (h/v)	1,5
LARGURA DO FUNDO - b(m) arbitrado.	0,5
TIRANTE - h(m).	0,76

BL =

0,385682129

Q (m³/s)	h (m)	I (m/m)	b (m)	n	A (m²)	P (m)	R (m)	F(m)	Ht (m)	V (m/s)	OBSERVAÇÃO
0,44	0,77	0,0001	0,47	0,015	1,25	3,24	0,39	0,23	1,00	0,353	perímetro molhado mínimo
0,44	0,76	0,0001	0,50	0,015	1,25	3,24	0,38	0,24	1,00	0,353	b arbitrado
0,32	0,66	0,0001	0,50	0,015	0,98	2,88	0,34	0,34	1,00	0,326	b arbitrado
0,22	0,56	0,0001	0,50	0,015	0,75	2,52	0,30	0,44	1,00	0,297	b arbitrado
0,15	0,46	0,0001	0,50	0,015	0,55	2,16	0,25	0,54	1,00	0,267	b arbitrado
0,09	0,36	0,0001	0,50	0,015	0,37	1,80	0,21	0,64	1,00	0,234	b arbitrado
0,05	0,26	0,0001	0,50	0,015	0,23	1,44	0,16	0,74	1,00	0,197	b arbitrado

QUADRO 4.7 - CÁLCULO HIDRÁULICO DO CANAL SECUNDÁRIO - CS-A

DENOMINAÇÃO DO CANAL.	Secundário A
VAZÃO DE PROJETO Q (m³/s)	0,22
RUGOSIDADE SEGUNDO MANNING (n).	0,015
DECLIVIDADE I (m/m).	0,00015
TALUDES (h/v)	1,5
LARGURA DO FUNDO - b(m) arbitrado	0,5
TIRANTE - h(m):	0,51

BL =

0,339525627

Q (m³/s)	h (m)	I (m/m)	b (m)	n	A (m²)	P (m)	R (m)	F(m)	Ht (m)	V (m/s)	OBSERVAÇÃO
0,22	0,55	0,00015	0,34	0,015	0,64	2,32	0,28	0,16	0,71	0,345	perímetro molhado mínimo
0,22	0,51	0,00015	0,50	0,015	0,65	2,34	0,28	0,29	0,80	0,346	b arbitrado
0,18	0,46	0,00015	0,50	0,015	0,55	2,16	0,25	0,34	0,80	0,327	b arbitrado
0,14	0,41	0,00015	0,50	0,015	0,46	1,98	0,23	0,39	0,80	0,307	b arbitrado
0,11	0,36	0,00015	0,50	0,015	0,37	1,80	0,21	0,44	0,80	0,287	b arbitrado
0,08	0,31	0,00015	0,50	0,015	0,30	1,62	0,18	0,49	0,80	0,265	b arbitrado
0,06	0,26	0,00015	0,50	0,015	0,23	1,44	0,16	0,54	0,80	0,242	b arbitrado

QUADRO 4.8 - CÁLCULO HIDRÁULICO DO CANAL SECUNDÁRIO - CS-B 1º TRECHO

DENOMINAÇÃO DO CANAL.	Secundário B
VAZÃO DE PROJETO Q (m³/s).	0,22
RUGOSIDADE SEGUNDO MANNING (n).	0,015
DECLIVIDADE I (m/m)	0,00015
TALUDES (h/v)	1,5
LARGURA DO FUNDO - b(m) arbitrado	0,5
TIRANTE - h(m):	0,51

BL =

Q (m³/s)	h (m)	I (m/m)	b (m)	n	A (m²)	P (m)	R (m)	F(m)	Ht (m)	V (m/s)	OBSERVAÇÃO
0,22	0,55	0,00015	0,34	0,015	0,64	2,32	0,28	0,16	0,71	0,345	perímetro molhado mínimo
0,22	0,51	0,00015	0,50	0,015	0,65	2,34	0,28	0,29	0,80	0,346	b arbitrado
0,18	0,46	0,00015	0,50	0,015	0,55	2,16	0,25	0,34	0,80	0,327	b arbitrado
0,14	0,41	0,00015	0,50	0,015	0,46	1,98	0,23	0,39	0,80	0,307	b arbitrado
0,11	0,36	0,00015	0,50	0,015	0,37	1,80	0,21	0,44	0,80	0,287	b arbitrado
0,08	0,31	0,00015	0,50	0,015	0,30	1,62	0,18	0,49	0,80	0,265	b arbitrado
0,06	0,26	0,00015	0,50	0,015	0,23	1,44	0,16	0,54	0,80	0,242	b arbitrado

QUADRO 4.9 - CÁLCULO HIDRÁULICO DO CANAL SECUNDÁRIO - CS-B 2º TERCHO

DENOMINAÇÃO DO CANAL	Secundário B
VAZÃO DE PROJETO Q (m³/s)	0,07
RUGOSIDADE SEGUNDO MANNING (n)	0,015
DECLIVIDADE I (m/m)	0,0003
TALUDES (h/v)	1,5
LARGURA DO FUNDO - b(m) arbitrado.	0,3
TIRANTE - h(m)	0,25

BL =

0,264071763

Q (m³/s)	h (m)	I (m/m)	b (m)	n	A (m²)	P (m)	R (m)	F (m)	Ht (m)	V (m/s)	OBSERVAÇÃO
0,07	0,32	0,00030	0,19	0,015	0,21	1,33	0,16	0,16	0,47	0,337	perímetro molhado mínimo
0,07	0,25	0,00030	0,50	0,015	0,21	1,38	0,15	0,25	0,50	0,331	b arbitrado
0,03	0,21	0,00030	0,30	0,015	0,12	1,04	0,12	0,29	0,50	0,281	b arbitrado
0,02	0,17	0,00030	0,30	0,015	0,09	0,90	0,10	0,33	0,50	0,250	b arbitrado
0,01	0,13	0,00030	0,30	0,015	0,06	0,75	0,08	0,37	0,50	0,217	b arbitrado
0,01	0,09	0,00030	0,30	0,015	0,04	0,61	0,06	0,41	0,50	0,177	b arbitrado
0,00	0,05	0,00030	0,30	0,015	0,02	0,48	0,04	0,45	0,50	0,126	b arbitrado

q = Descarga unitária, para a carga estabelecida, dada por

$$q = m \times \sqrt{2g} \times h^{3/2}, \text{ onde}$$

m = Coeficiente de vazão, para extravasor lateral, $m=0,32$ (Techniques Rurales en Afrique - Vol 4 - pg 87)

h = A carga na soleira

- A largura da calha (L_c) foi dimensionada para limitar a velocidade de escoamento a 3 m/s, será admitido $L_{c \text{ min}}$ de 0,70m ou 1,5 a diferença entre a soleira e extremidade final da calha. Usou-se no cálculo da lâmina d'água na extremidade final da calha (h_o) as seguintes fórmulas

$Q = VA$ (Continuidade)

$$V = C \sqrt{R_H I} \quad (\text{Chézy})$$

$$C = \frac{R_H^{1/6}}{n}$$

$$Q = \frac{1}{n} R_H^{2/3} I^{1/2} A, \text{ onde}$$

Q = Vazão de dimensionamento, Qd (m^3/s),

V = Velocidade de escoamento no fundo da calha (m/s),

R_H = Raio Hidráulico (m),

A = Seção molhada (m^2),

I = Declividade da vala (m/m),

N = Coeficiente de rugosidade de Manning,

- Adotou-se

$$I = 0,05 \text{ m/m}$$

$$N = 0,016$$

- A altura da calha entre a extremidade final da calha e a soleira (H3) é dada pela seguinte fórmula

$$H_3 = 1,5 h_0 + 0,30$$

- A altura da calha entre o início da calha e a soleira (H2) é dada pela seguinte fórmula

$$H_2 = H_3 - (l \times L_1)$$

A altura entre a soleira e a bermã do canal (H1) adotada foi de

$$H_1 = 0,23\text{m}$$

- No cálculo do diâmetro (D1) do tubo de escoamento usou-se a seguinte fórmula

$$D_1 = \sqrt{\frac{Q_D}{V_{\text{máx}}} \times \frac{4}{\pi}}, \quad \text{onde}$$

Q_D = Vazão de dimensionamento da soleira (m^3/s)

$V_{\text{máx}}$ = Velocidade máxima de escoamento (m/s)

Adotou-se $V_{\text{máx}} = 3 \text{ m/s}$

b) Dimensionamento das Descargas de Segurança

No Quadro 4 10 estão as dimensões relativas a cada Descarga de Segurança. No desenho RC-14/22 estão os detalhes desta obra.

4 3 2 3 - Obra de Controle

a) Critérios de dimensionamento

- Foram projetadas soleiras bico de pato que tem como objetivo manter uma lâmina d'água ao longo dos canais e principalmente nas tomadas d'água,
- Previu-se um ofício para controlar pequenas vazões por intermédio de uma comporta, bem como permitir a drenagem do canal
- As soleiras foram dimensionados pela seguinte expressão

$$L_1 = \frac{Q_D}{q}, \quad \text{onde}$$

EXT-LATERAL

OBRA	DS-01	DS-02	DS-03	DS-04
CANAL	CP	CP	CS-A	CS-B
ESTACA	136	253+13,13	115	316
TN	233,98	234,70	235,51	235,52
Carga na soleira	0,07	0,07	0,05	0,05
Coefficiente C	0,32	0,32	0,32	0,32
q	0,026	0,026	0,016	0,016
Vazão (Qc)	0,44	0,44	0,22	0,22
SOLEIRA				
0,2*Qc	0,09	0,09	0,04	0,04
L1	3,35	3,35	2,78	2,78
CALHA				
L1 adotado	3,35	3,35	2,80	2,80
Vazão	0,09	0,09	0,04	0,04
Declividade	0,05	0,05	0,05	0,05
n	0,016	0,016	0,016	0,016
L2	0,50	0,50	0,50	0,50
h0	0,10	0,10	0,10	0,10
Vel.	1,76	1,76	0,88	0,88
H4	0,95	0,95	0,75	0,75
H3	0,45	0,45	0,45	0,45
H2	0,28	0,28	0,31	0,31
H1	0,17	0,17	0,22	0,22
TUBO				
Diâmetro	0,20	0,19	0,10	0,10
Diâm. Adotado	0,30	0,30	0,30	0,30

L_1 = Comprimento da soleira (m)

Q_D = Vazão de dimensionamento (m^3/s)

q = Descarga unitária, para a carga estabelecida, dada por

$$q = m \times \sqrt{2g} \times h^{3/2}, \text{ onde}$$

m = Coeficiente de vazão; para soleira, $m=0,40$ (Techniques Rurales en Afrique - Vol 4 - pg 87)

h = A carga na soleira

b) Dimensionamento das Soleiras

No Quadro 4 11 estão as dimensões relativas a cada soleira bico de pato No desenho RC-13/22 estão os detalhes desta obra

QUADRO 4 11 - Características das Soleiras Bico de Pato

Nome	Estaca		Canal	Dist. do início do canal (m)	Vazão (l/s)	Lâmina (m)	Coef. m	Largura (m)
	N.º	Compl.						
SBP-01	136	-	CP	2 720,00	440	0,10	0,4	7,85
SBP-02	253	13,13	CP	5 073,13	220	0,06	0,4	8,45
SBP-03	115	-	CS-A	2 300,00	220	0,06	0,4	8,45
SBP-04	316	-	CS-B	1 246,87	70	0,03	0,4	7,60

4 3 2 4 - Obra de Queda

Foi previsto obra de queda apenas no canal CS-A, no trecho final do canal Tais obras permitiu conduzir a água para cotas inferiores, quando as condições topográficas permitam, e exijam

a) Critérios de dimensionamento

Os elementos das estruturas de queda estão apresentados a seguir

Z = altura de queda d'água em metros

$x = 1,5 Z$ comprimento da bacia de dissipação em metros

$$V = \frac{Q \times Z}{150} \quad \text{Volume da bacia em (m}^3\text{)} \quad Q = \text{vazão em l/s}$$

$$L = \text{largura da bacia em (m)} \quad L = \frac{V}{\text{Sec Bac}} \text{ (m)}$$

l = largura do vertedouro (m)

h = altura da lâmina d'água no vertedouro (m)

ho = altura da lâmina d'água no canal (m)

S = altura da soleira (m) $S = ho - h$

P = 20cm

$Q = 0,40 l \sqrt{2g h}^{3/2}$ (Dimensionamento do vertedouro), Q(m³/s), Techniques Vol 4, pag 29

Seção transversal da Bacia = (ho + P).x (m²)

b) Dimensionamento das Quedas

No Quadro 4 12 estão as dimensões relativas a cada queda No desenho RC-17/22 estão os detalhes desta obra

QUADRO 4 12 - Características das Obras de Queda

PARÂMETROS	QUEDA 01	QUEDA 02	QUEDA 03
Z (m)	2,87	2,78	2,49
X (m)	4,31	4,17	3,74
Q (l/s)	220	220	220
V (m3)	4,21	4,08	3,65
P (m)	0,2	0,2	0,2
h0 (m)	0,51	0,51	0,51
Seç Trans da bacia (m2)	3,06	2,96	2,65
L (m)	1,38	1,38	1,38
l (m)	1,0	1,0	1,0
h (m)	0,25	0,25	0,25
S (m)	0,26	0,26	0,26

4 3 2 5 - Obra de descarga Final

a) Critérios de dimensionamento

- As soleiras das descargas final foram dimensionados pela seguinte expressão

$$L_1 = \frac{Q_D}{q}, \text{ onde}$$

L_1 = Comprimento da soleira (m)

Q_D = Vazão de dimensionamento (m^3/s)

q = Descarga unitária, para a carga estabelecida, dada por

$$q = m \times \sqrt{2g} \times h^{3/2}, \text{ onde}$$

m = Coeficiente de vazão, para soleira, $m=0,40$ (Techniques Rurales en Afrique - Vol 4 - pg 87)

h = A carga na soleira

b) Dimensionamento das Soleiras das Descargas Final

No Quadro 4 13 estão as dimensões relativas a cada descarga final No desenho RC-18/22 estão os detalhes desta obra

QUADRO 4 13 - DIMENSIONAMENTO DAS SOLEIRAS DAS DESCARGAS FINAL

OBRA	ODF-01	ODF-02
CANAL	CS-A	CS-B
ESTACA	246	375
TN	225,37	234,97
Carga na soleira	0,11	0,065
Coefficiente C	0,40	0,40
q	0,065	0,029
Vazão (Qc)	0,22	0,07
SOLEIRA		
L1	3,40	2,38
L1adotado	3,40	2,50
TUBO		
Diâmetro	0,30	0,20
Diâm. Adotado	0,40	0,40

4.4 - REDE DE DRENAGEM

4.4.1 - Vazões de Dimensionamento dos Bueiros

As obras de drenagem previstas tem por finalidade dar segurança as estruturas componentes do canal contra efeitos danosos das cheias decorrentes de chuvas com determinado período de recorrência

A rede consta de valetas ao longo dos canais e bueiros sob o maciço dos canais. As valetas conduzirão a água drenada para os bueiros e estes farão a transposição da água nos pontos de interceptação de talvegues e nachos

Será utilizada a fórmula racional ($Q = C I A$) para a determinação das vazões a serem usadas no dimensionamento dos bueiros

Sendo (Q) a vazão resultante de uma chuva de intensidade (i) sobre a área de drenagem (A) de cada bueiro, chuva esta que dura um tempo tal que toda a área de drenagem correspondente a cada bueiro, contribua para o escoamento

Onde

$C = 0,10$ é o coef. de deflúvio extraído do livro "Hidrologia Aplicada" pg 114 - de Villela, S M - Mattao Arthur.

Para i dado em mm/h, H em (ha) e Q em m^3/s a fórmula fica

$$Q = \frac{10^{-2}}{3,6} C I A$$

O tempo de concentração da área de contribuição para cada bueiro é calculado com o emprego da fórmula

$$t_c = 57 \times \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Onde

L = comprimento do talvegue (km)

H = desnível entre o ponto mais distante e o bueiro (m)

Para obtenção da precipitação (h) foi considerada uma chuva com tempo de recorrência (tr) igual a 10 anos e duração igual a (tc)

Valores encontrados em "Chuvas Intensas no Brasil" de OTTO PFASTETTER (ver tabela anexa), onde (h) é o resultado da interpolação dentro de um intervalo de tempos de concentração

A intensidade de chuva (i) é obtida através da fórmula

$$i \text{ (mm/h)} = \frac{h \text{ (mm)}}{tc \text{ (min)}} \times 60$$

O Quadro 4 14 apresenta os cálculos das vazões usadas no dimensionamento bueiros

4.4.2 - Dimensionamento dos Bueiros

Denomina-se bueiro a toda canalização de pouca extensão destinada a dar escoamento às águas contidas nos talvegues e sua implantação tem, normalmente, por objetivo a transposição de obstáculos colocados nos mesmos, tais como aterros de estradas e canais

Os bueiros relacionados no Quadro 4 15 foram dimensionados pela tabela 32-4 do, (Manual de Hidráulica, de Azevedo Neto, Vol II cap 32 pág 583, 7ª edição), ela indica a descarga máxima para cada seção de bueiro A vazão foi calculada com base na fórmula de Manning, admitindo-se $i=0,01$ e sendo os coeficientes n adequados aos materiais em consideração

O Quadro 4 16 mostra a tabela 32 4 extraída do Manual de Hidráulica de Azevedo Neto, utilizada no dimensionamento No desenho RD-01/01 estão os detalhes desta obra

4 5 - ESTRADA DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Esta estrada que permitirá operação e manutenção do canal está localizada na margem esquerda, acompanhando todo o trajeto do canal no sentido captação - Lagoa do Iguatu

A estrada tem uma largura de 3,6 m, localizada na berna com revestimento de cascalho devidamente compactado numa espessura de 0,15 m Terá um caimento no sentido contrário ao canal de 2% para permitir sua drenagem O acesso de um lado para outro do canal por veículos, pessoas e animais estará garantido por pontilhões e passarelas Nos Desenhos RC-19/22 e RC-20/22 estão os detalhes dessas obras

QUADRO 4 14 - CÁLCULO DAS VAZÕES PARA DIMENSIONAMENTO DOS BUEIROS TR=20 ANOS

BUEIRO	L (Km)	H (m)	A (ha)	C	Tc (min)	h (mm)	I (mm/h)	Q (m³/s)	I (%)	D(m)	Quantidade	Canal	Estaca
B1CP	0,20	13,00	16,43	0,10	3,31	12,57	228,00	1,04	6,50	1,00	1,00	CP	38,00
B2CP	0,15	10,00	5,03	0,10	2,83	9,98	228,00	0,32	6,67	1,00	1,00	CP	74,00
B3CP	0,20	15,00	6,47	0,10	3,13	11,90	228,00	0,41	7,50	1,00	1,00	CP	90,00
B4CP	0,15	15,00	9,85	0,10	2,25	8,54	228,00	0,62	10,00	1,00	1,00	CP	116,00
B5CP	0,22	15,00	10,71	0,10	3,60	13,28	228,00	0,66	6,82	1,00	1,00	CP	162,00
B6CP	0,20	20,00	10,17	0,10	2,80	10,65	228,00	0,64	10,00	1,00	1,00	CP	174,00
B7CP	0,40	20,00	13,86	0,10	6,24	20,37	195,76	0,74	5,00	1,00	1,00	CP	200,00
B8CP	1,40	30,00	68,00	0,10	22,70	35,13	92,87	1,75	2,14	1,00	1,00	CP	218,00
B9CP	0,80	13,00	15,00	0,10	11,77	26,45	134,82	0,56	2,17	1,00	1,00	CP	228,00
B1CS-A	0,60	20,00	20,17	0,10	9,97	24,47	147,23	0,82	3,33	1,00	1,00	CS-A	3,00
B2CS-A	0,65	20,00	25,39	0,10	10,94	25,53	140,06	0,99	3,08	1,00	1,00	CS-A	25,00
B3CS-A	0,80	20,00	26,21	0,10	13,90	28,79	124,27	0,90	2,50	1,00	1,00	CS-A	53,00
B4CS-A	0,70	15,00	30,23	0,10	13,31	28,14	126,86	1,07	2,14	1,00	1,00	CS-A	105,00
B5CS-A	0,40	18,00	17,23	0,10	6,50	20,85	190,80	0,91	4,50	1,00	1,00	CS-A	135,00
B6CS-A	0,15	18,00	4,56	0,10	2,09	7,96	228,00	0,29	12,00	1,00	1,00	CS-A	173,00
B7CS-A	0,15	10,00	7,93	0,10	2,63	9,98	228,00	0,50	6,67	1,00	1,00	CS-A	195,00
B8CS-A	0,15	10,00	5,85	0,10	2,63	9,98	228,00	0,37	6,67	1,00	1,00	CS-A	210,00
B1CS-B	0,50	20,00	18,10	0,10	8,08	22,39	166,28	0,84	4,00	1,00	1,00	CS-B	272,00
B2CS-B	0,30	20,00	17,86	0,10	4,48	17,02	228,00	1,13	6,67	1,00	1,00	CS-B	308,00
B3CS-B	0,80	20,00	41,61	0,10	13,90	28,79	124,27	1,44	2,50	1,00	1,00	CS-B	348,00

QUADRO 4.15 - CARACTERÍSTICAS DOS BUEIROS

Bueiro	Canal	Estaca do Canal	Vazão (m³/s)	Diâmetro (m)	Quant. de Tubos
B1CP	CP	63	1,04	1,00	1
B2CP	CP	79+5,47	0,32	1,00	1
B3CP	CP	84	0,41	1,00	1
B4CP	CP	124+11,7	0,62	1,00	1
B5CP	CP	144+12,10	0,68	1,00	1
B6CP	CP	168	0,64	1,00	1
B7CP	CP	185+12,7	0,74	1,00	1
B8CP	CP	202	1,75	1,00	1
B9CP	CP	240+11,8	0,56	1,00	1
B1CS-A	CS-A	2	0,82	1,00	1
B2CS-A	CS-A	13+10	0,99	1,00	1
B3CS-A	CS-A	47+5	0,90	1,00	1
B4CS-A	CS-A	98	1,07	1,00	1
B5CS-A	CS-A	148	0,91	1,00	1
B6CS-A	CS-A	178	0,29	1,00	1
B7CS-A	CS-A	197+16	0,50	1,00	1
B8CS-A	CS-A	212	0,37	1,00	1
B1CS-B	CS-B	253	0,84	1,00	1
B2CS-B	CS-B	299	1,13	1,00	1
B3CS-B	CS-B	337+4,97	1,44	1,00	1

QUADRO 4.16 - DIMENSIONAMENTO DOS BUEIROS

Bueiros de Alvenaria		Tubos de Concreto		Tubos ARMCO		
Seção	Descarga	Diâmetro	Descarga	Diâmetro		Descarga
m x m	Máxima (m ³ /s)	m	Máxima (m ³ /s)	m	pol	Máxima (m ³ /s)
1,00 x 1,00	1,691	0,30	0,087	0,30	12	0,06
1,00 x 1,20	2,240	0,40	0,181	0,38	15	0,11
1,20 x 1,20	2,688	0,50	0,327	0,46	18	0,18
1,00 x 1,50	3,130	0,60	0,550	0,53	21	0,27
1,20 x 1,50	3,720	0,70	0,802	0,61	24	0,40
1,50 x 1,50	4,650	0,80	1,150	0,76	30	0,68
1,50 x 1,70	5,657	0,90	1,620	0,91	36	1,10
1,70 x 1,70	6,400	1,00	2,080	1,07	42	1,61
1,50 x 2,00	7,220	1,20	3,490	1,22	48	2,26
1,70 x 2,00	8,183	1,50	6,330	1,37	54	3,11
2,00 x 2,00	9,631	2 x 1,00	4,160	1,52	60	3,97
2,00 x 2,20	11,053	2 x 1,20	6,980	1,67	66	5,10
2,20 x 2,20	12,158	2 x 1,50	12,660	1,83	72	6,51
2,00 x 2,50	13,461			1,98	78	7,93
2,50 x 2,50	16,826			2,13	84	9,35
2(2,00 x 2,00)	19,262			2,29	90	11,33
2(2,00 x 2,20)	22,106			2,44	96	13,31
2(2,20 x 2,20)	24,316			2,74	108	17,84
2(2,00 x 2,50)	26,922			3,05	120	22,94
				3,81	150	37,00

4.6 - PROJETO ELÉTRICO

4.6.1 - Generalidades

O respectivo projeto tem como objetivo, o dimensionamento dos condutores, disjuntores e fixar os requisitos básicos necessários e demais condições a serem adotadas e exigidas pela CAGECE no fornecimento de "Painel Elétrico" com chave partida direta para aplicação no acionamento de conjunto motorbomba com motor elétrico trifásico assíncrono, de gaiola em baixa tensão a serem utilizadas no projeto executivo de Perenização do Sistema Lacustre de Iguatu, situado no Município de mesmo nome, no Estado do Ceará

O projeto é composto da Estação de Bombeamento da Captação, onde serão instalados 03(três) conjuntos motorbombas de 125CV(1 reserva)

Este trabalho foi elaborado com o objetivo de apresentar soluções modernas, econômicas e compatíveis tecnicamente, de modo a fornecer energia suficiente, com continuidade e proteção. Foi desenvolvido com base na potência, número de motores, tensão, frequência dos motores a serem instalados e utilização dos equipamentos e técnicas atuais de comando, medição, proteção e controle

Atende as Normas Brasileiras (ABNT), as Normas da COELCE (Companhia Energética do Ceará) e as Normas da CAGECE (Companhia de Água e Esgoto do Ceará), especificamente as seguintes *Termo de Referência para Projetos Elétricos (TR - 01)*

4.6.2 - Memorial Descritivo

4.6.2.1 - Objetivo

O presente memorial técnico descritivo juntamente com as especificações técnicas que o acompanha, tem por objetivo estabelecer as condições que devem satisfazer as execuções das instalações elétricas a fim de possibilitar o fornecimento correto e seguro de energia elétrica da Estação de Bombeamento do município de Iguatu, Estado do Ceará

Este projeto foi concebido de modo a garantir uma perfeita continuidade operacional, mesmo em condições de falhas parciais do sistema. Composto de

Memória descritiva, memória de cálculo, orçamento e peças gráficas,

O sistema proposto tem como principais obras componentes, as seguintes

Instalações elétricas prediais (iluminação interna e externa, tomadas de uso comum e de força)

Aterramento

Quadros de Elétricos (medição, comando dos motores, distribuição de circuitos)

Subestação aérea de 225KVA

A estação de bombeamento será constituída de três conjuntos motobombas, com motores na ordem de 125CV, dos quais dois podem operar simultaneamente, permanecendo o terceiro como reserva, em sistema de rodízio

4.6.2.2 - Suprimento de energia

O suprimento de energia elétrica será feito através de uma subestação aérea de 225kVA, 13 800/380/220V, a ser instalada no pátio da Estação de Bombeamento de onde sairá ramal subterrâneo para a interligação do centro de comando dos motores (CCM), o cabo que interliga o quadro de medição da subestação ao CCM será unipolar isolado para 750V/70°C e seção 240mm²(fases) e 120mm²(neutro) dentro de eletroduto PVC 3" O cabo que interliga o CCM aos conjuntos motobombas de 125CV será unipolar, isolado para 1KV, seção 95mm²(fase) e 50mm²(neutro)

O quadro de medição serão instalados em poste uso ao tempo ,sempre em conformidade com as normas da COELCE

4.6.2.3 - Concepção Geral do Projeto

O Projeto Elétrico será concebido de modo a garantir um perfeito e contínuo funcionamento do sistema de bombeamento da Estação de Captação

A Estação de bombeamento será dotada de motorbombas, trifásicos, classe de isolamento F (155°C), protetor térmico de sobrecarga, grau de proteção – IP68, 380V/60Hz, sendo 2 (dois) motores ativos e 1(um) reserva

O suprimento de energia para o sistema será proveniente da subestação aérea a ser instalada de 225kVA, montada em dois postes 300/11 de concreto tipo duplo "T" instalado ao lado da Estação Bombeamento

Os motores serão comandados pelo painel de controle e proteção (CCM) instalado na sala da casa de comando

Os motores funcionarão nas condições manual/automático

A escolha da forma de operação será atuando-se numa chave seletora (Man/Aut), instalada na porta do CCM

Na condição manual, a seleção e ativação dos motores serão feitas através da chave seletora (O/M1/M2/M3) e botões liga / desliga das interfaces homem/máquina (IHM) instalados na porta do CCM

A condição automática abrange o revezamento das bombas de forma a possibilitar o funcionamento mais equalizado para as mesmas (mesmo numero de horas de trabalho para as bombas) Ainda com relação ao revezamento automático dos motores será também observado o remanejamento a fim de que o motor que se encontre com defeito seja automaticamente excluído e acionado outro motor

Na condição automática, o funcionamento dos motores será automático, em conformidade com os níveis do reservatório através de chaves bóias ligando o motor no nível máximo e desligando no nível mínimo pré-estabelecido

Os motores serão acionados através de chaves de partida direta, instaladas no quadro de comando e proteção dos motores

4.6.2.4 - Instalações Elétricas Prediais

As instalações deverão ser executadas consoante os projetos específicos elaborados

O material a ser empregado deverá ser de primeira qualidade, isento de falhas, trincaduras e quaisquer outros defeitos de fabricação

As instalações de luz e força obedecerão às Normas e Especificações da NBR-5410/80 da ABNT e as da concessionária de energia local, sem prejuízo do que for exigido a mais nas presentes especificações ou nas especificações complementares de cada obra.

Os eletrodutos serão de plástico rígido pesado correndo embutido nas paredes ou pisos.

Os eletrodutos serão cortados a serra e terão seus bordos esmerilhados para remover toda a rebarba

Durante a construção, todas as pontas dos eletrodutos virados para cima serão obturadas com buchas mosqueáveis ou tampões de pinho bem batidos e curtos, de modo a evitar a entrada de água ou sujeira

Nas lajes, os eletrodutos e respectivas caixas serão colocados antes da concretagem por cima da ferragem positiva bem amarrados, de forma a evitar o seu deslocamento acidental

Quando houver eletrodutos atravessando colunas, caso o seu diâmetro seja superior a 1½", o responsável pelo concreto armado deverá ser alertado a fim de evitar possíveis enfraquecimento do ponto de vista da resistência estrutural

Para colocar os eletrodutos e caixa embutidas nas alvenarias, o instalador aguardará que as mesmas estejam prontas, abrindo-se então os rasgos e furos estritamente necessários, de modo a não comprometer a estabilidade de parede

As caixas, quando colocadas nas lajes ou outros elementos de concreto, serão obturadas durante o enchimento das formas, a fim de evitar a penetração do concreto

Quando as caixas forem situadas em pilares e vigas (o que deve ser evitado sempre que possível), será necessário combinar a sua colocação com o responsável pelo concreto armado, de modo a evitar possíveis inconvenientes para a resistência da estrutura

Em cada trecho de eletrocuto entre duas caixas, poderão ser usadas no máximo três curvas de 90°, sendo que na tubulação de diâmetro inferior a 25 mm será permitido o processo de curvatura a frio, desde que não reduza a seção interna da mesma

A ligação dos eletrodutos com as caixas deverá ser feita por meio de buchas e arruelas

Serão empregadas caixas estampadas de 4" x 2" ou 4" x 4" para os interruptores e tomada de corrente

As tomadas comuns serão colocadas a 0,30m do piso acabado e, em lugares úmidos, a 1,40m

Os interruptores próximos às portas serão colocados a 0,10 m de distância dos alizadores e sempre do lado da fechadura

Antes da enfição, as linhas de eletrodutos e respectivas caixas deverão ser inspecionadas e limpas, de modo a ficarem desobstruídas

Todas as emendas serão eletricamente perfetas, por meio de solda a estanho, conector de pressão por torção ou luva de emenda e recobertas por fita autofusível e fita plástica isolante, exceto no caso de conectores de pressão por torção, que já são isolados

Na entrada da rede será instalado um quadro de aço para colocação de chave geral.

Caso o alimentador geral seja subterrâneo, este será protegido por eletroduto de ferro, envolvido por uma camada de concreto de 10 cm. Nas linhas só poderão ser empregadas condutores providos de isolamento resistente à umidade

As instalações elétricas serão pagas por pontos instalados, devendo neles ser incluídos todos os materiais e serviços necessários

4 6 2 4 1 - Iluminação Externa

A iluminação da área externa dar-se-á através de luminárias com lâmpadas vapor de mercúrio 250W, instaladas na parte externa da casa de comando

Os circuitos de iluminação serão protegidos por disjuntores termomagnéticos e comando automático através de fotocélulas para as lâmpadas vapor de mercúrio

4 6 2 4 2 - Iluminação Interna

A iluminação interna será feita através de luminárias fluorescente de sobrepor, tipo 2 (duas) lâmpadas de 32W

Os circuitos de iluminação e tomadas serão derivados de disjuntores termomagnéticos instalados no quadro do ccm, localizado no interior da casa de comando

4 6 2 4 3 - Proteção e Medição

A proteção em baixa tensão será feita através de disjuntores termomagnéticos 750V, exceto a proteção dos motores onde se usará fusíveis e as proteções inerentes aos motores propriamente ditos (relés térmicos, falta de fase, sub e sobre tensão)

A medição será feita em baixa tensão com o quadro instalado no poste da subestação, observando das normas da COELCE

4 6 2 5 - Aterramento

O sistema elétrico será aterrado através de uma malha de cobre nu de 25mm² e hastes de terra de 5/8" x 3m localizado ao lado da Estação Bombeamento

A esta malha serão interligados através de cabos de cobre nu 25mm² a cerca e todas as partes metálicas não condutoras de corrente elétrica, através de barras de cabos de cobre nu 25mm² às barras de terra dos quadros de distribuição, CCM

Também deverá haver uma haste de terra próximo a cada motor e interligando a carcaça do mesmo e a malha de terra

Todas as ligações de aterramento deverão ser executadas com conectores apropriados (conexões aparentes) ou através de solda exotérmica (conexões embutidas no solo).

A disposição do aterramento será retangular com um espaçamento mínimo de 3m e o mínimo de 3 hastes, para CCM/motores, conforme projeto elétrico

Deverá haver no mínimo dois pontos de testes na malha, localizados em manilhas de barro vitrificado com tampa removível

A resistência do aterramento deverá ser menor ou igual a 20 ohms

4.6.2.6 - Recomendações Técnicas Básicas

Os condutores foram dimensionados pela aplicação do critério de queda de tensão (em trechos menores ou iguais a 20m) e confirmados nas tabelas de condução de corrente para condutores de cobre isolado com capa de PVC conforme NBR 5410, além dos fatores de agrupamento e redução de temperatura

A taxa de ocupação dos eletrodutos nunca será superior a 40% de acordo com a NBR 5410

Os quadros deverão ser protegidos por abrigos em alvenaria ou localizados no interior da sala da casa de comando

Todos os eletrodutos deverão receber acabamento de bucha e arruela

Deverá ser instalado arame guia de ferro galvanizado (12) em todos os eletrodutos

Não deverá haver emendas de cabos dentro de eletrodutos

As caixas de passagem deverão ter no fundo uma cobertura de no mínimo 10cm de brita

Plantas, desenhos, diagramas e memória de cálculo complementam as informações acima, que serão descritas a seguir e em volume específico do projeto

4.6.2.7 - Observações

O tipo de acionamento dos motores será chave de partida direta para os motores de 125CV, conforme orientação dos termos de referência da CAGECE e as necessidades específicas do projeto

Os painéis elétricos deverão ser executados, conforme a orientação dos termos de referência da CAGECE

O projeto deverá ser executado conforme

- As exigências do projeto hidráulico e topografia,

- Última revisão da ABNT,

- Última revisão dos termos de referência da CAGECE,
- Última revisão das normas técnicas da COELCE,
- A última inovação tecnológica, prinzando a funcionalidade, operação, automação, eficiência, manutenção e qualidade

Colocar na sala de comando um extintor de incêndio tipo CO₂ com capacidade de 6,0 Kg

4 6 2 8 - Normas

Todas as instalações elétricas deverão obedecer às seguintes normas:

DT – Instalação de transformadores em estrutura TR - COELCE

NT – 002/91 - Fornecimento de energia elétrica em tensão primária de distribuição – COELCE

PE – 031/98 - Rede primária de distribuição aérea de energia elétrica - COELCE

PM 001/81 - Padrões de material de distribuição - COELCE

TRF – 01 - Termo de referência do painel - CAGECE

FLD – 03 - Folha de dados do painel - CAGECE

IMT – 04 - Testes de fábrica do painel - CAGECE

IMT – 02 - Testes de partida – CAGECE

4 6 2 9 - Especificações dos Principais Equipamentos

Quando citado no projeto deverão constar de especificações detalhadas, sendo os principais

4 6 2 9.1 - Motores Elétricos

Os motores elétricos deverão ser fabricados de acordo com as Normas da ABNT e ter as seguintes características

- a - Tipo – Centrífugo,
- b - Infásico de gaiola assíncrona,
- c - Classe de isolamento F° (155 °C),
- d - Enrolamento impregnado a vácuo,

- e - Caixa de ligação estanque com entrada de cabo vedada,
- f - Protetor térmico contra sobrecarga em cada fase,
- g - Proteção contra umidade no depósito de óleo,
- h - Grau de proteção – IP68,
- i - Tensão – 380V,
- j - Frequência – 60Hz,
- l - Potência
- l 1 - 125CV
- m - Mancais de rolamento de esfera

4.6.2.10 - Escopo da Montagem Elétrica

A montagem elétrica deverá ser executada de acordo com os desenhos do projeto, normas da concessionária de energia elétrica e instruções dos fabricantes dos equipamentos

A construção civil e a montagem elétrica deverão ser executadas de forma coordenada

Escopo dos serviços

- Montagem e energização da subestação aérea 225KVA,
- Montagem dos conjuntos motobombas,
- Execução da rede de eletrodutos de força, comando e iluminação,
- Instalação das luminárias, tomadas e interruptores,
- Instalação dos quadros elétricos de serviços auxiliares,
- Instalação do CCM,
- Execução da cablagem de força, comando e iluminação,
- Execução das interligações,
- Instalação do aterramento,

- Testes de continuidade.
- Testes de isolamento,
- Start-up e "As Builts"

4.6.3 - Memorial de Cálculo

A presente memória de cálculo tem por objetivo a determinação das demandas previstas para o sistema, incluindo os principais equipamentos e acessórios

Para os cálculos usamos os seguintes dados

4.6.3.1 - Sistema Elétrico da COELCE

Tensão trifásica 380V

Tensão monofásica 220V

4.6.3.2 - Memória de Cálculo do Projeto Elétrico

4.6.3.2.1 - Subestação

Carga Instalada

Motor 125CV x 2 x 736W	=	184 000 W
Iluminação/Tomadas	=	1 142 W
Tomadas de Força	=	7 500 W
TOTAL	=	192 642 W

Transformador

$$U = 3\phi - 380V$$

$$FP = 0.95$$

$$I_M = \frac{92\,000}{380 \times \sqrt{3} \times 0.90 \times 0.95} = 163,67 \text{ V}$$

$$I_{IL} = \frac{1\,142}{220 \times 0.92} = 5,64 \text{ A}$$

$$I_{UF} = \frac{7\,500}{380 \times \sqrt{3} \times 0.83} = 13,73 \text{ A}$$

Corrente Total = 346,71A

KVA = 346,71 x 658 = 228kVA

Peelo Cálculo da Demanda

De acordo com a NT 002/91 da Coelce usaremos a seguinte fórmula

$$D = \frac{(0,77a + 0,7b + 0,95c + 0,59d + 1,2e + f + g)}{FP}$$

D = Demanda total da instalação em kVA

a – Demanda das potências em kW , para iluminação e tomadas de uso geral

b – Demanda de todos os aparelhos de aquecimento em kVA

c – Demanda de todos os aparelhos de ar condicionado em kW

d – Potência Nominal em kW das bombas d'água

e – Demanda de todos os elevadores em kW

FP- Fator de potência

$$f = \sum (0,87 \times P_{nm} \times F_u) \times F_s$$

P_{nm} – Potência nominal dos motores

F_u- Fator de utilização

F_s- Fator de serviço

g - Outras cargas não relacionadas

a = 1,142kW

FP = 0,92

b = 0

c = 0

g = 7,5 KVA

d = 0

$$e = 0$$

$$f = \sum (0,87 \times 2 \times 125 \times 0,87 \times 0,90) = 170,30$$

$$D = \frac{0,77 \times 1,142}{0,92} + 170,30 + 7,5$$

$$D = 178,76 \text{ kVA}$$

Adotaremos transformador de 225 kVA

Corrente de Curto Circuito (I_{cc})

$$Z = 4,5\%$$

$$I_T = \frac{225 \times 1000}{380 \times \sqrt{3}} = 342,25 \text{ V}$$

$$I_{CC} = \frac{342,25}{380} \times 100 = 7,60 \text{ kA}$$

Adotaremos ICC = 10 kA

4.6.3.2.2 - Dimensionamento dos Cabos e Disjuntores

Alimentação do trafo à medição

$$I_T = 342,25 \text{ A}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$L = 5 \text{ m}$$

Cabo estimado 240mm²

$$\Delta U = \frac{342,25 \times \sqrt{3} \times 5 \times 0,95}{56 \times 240} = 0,20 \text{ V}$$

$$\Delta U\% = \frac{0,20}{380} \times 100 = 0,05 \%$$

Será adotado cabo 240mm² para fases e 120mm² para neutro

Proteção do Trafo

$$I_T \times 1,15 = 342,25 \times 1,15 = 393,58 \text{ A}$$

Será adotado disjuntor termomagnético de 350A / 750V / 5KA em caixa moldada

Alimentação do CCM

a) Pela Corrente Nominal dos Motores + iluminação

$$I_T = (1,25 \times 163,67) + 163,67 + 5,64$$

$$I_T = 373,89 \text{ A}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$L = 5 \text{ m}$$

Cabo estimado 240 mm²

$$\Delta U = \frac{373,89 \times \sqrt{3} \times 5 \times 0,95}{56 \times 240} = 0,22 \text{ V}$$

$$\Delta U\% = \frac{0,22}{380} \times 100 = 0,05 \%$$

b) Pela Corrente de Partida dos Motores

$$I_M = 163,67 \text{ A}$$

$$I_D = 6,5 \times 163,67 \times 2 = 2127,71 \text{ A}$$

$$\Delta U = \frac{2127,71 \times \sqrt{3} \times 5 \times 0,95}{56 \times 240} = 1,30 \text{ V}$$

$$\Delta U\% = \frac{1,30}{380} \times 100 = 0,34 \%$$

Logo será adotado cabo de 240mm² para fases e 120mm² para proteção

Alimentação dos Motores

a) Pela Corrente Nominal dos Motores

$$I_T = (1,25 \times 163,67)$$

$$I_T = 204,58 \text{ A}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$L = 15 \text{ m}$$

Cabo estimado 95 mm²

$$\Delta U = \frac{204,58 \times \sqrt{3} \times 15 \times 0,95}{56 \times 95} = 0,94 \text{ V}$$

$$\Delta U\% = \frac{0,94 \times 100}{380} = 0,24 \%$$

b) Pela Corrente de Partida dos Motores

$$I_M = 163,67A$$

$$I_P = 6,5 \times 163,67 = 1\,063,85A$$

$$\Delta U = \frac{1063,85 \times \sqrt{3} \times 15 \times 0,95}{56 \times 95} = 4,92 \text{ V}$$

$$\Delta U\% = \frac{4,92 \times 100}{380} = 1,29 \%$$

Logo será adotado cabo de 95mm² para fases e 50mm² para proteção

Cálculo da Proteção dos Motores

$$I_M = 163,67A$$

$$\text{Fusível} = 163,67 \times 1,50 = 245,50A$$

$$\text{Disjuntor} = 163,67 \times 2,00 = 327,34A$$

Será adotado disjuntor termomagnético de 300A e fusível tipo DZ-GL de 250A

ANEXOS

A - FICHA TÉCNICA DO PROJETO

\\otavio.c\ANB_trab\ANB_COMPAQUIGUA\Projeto Executivo\Volume 1_Descriçao Geral\Textos\Volume 1 - Descrição Geral e Memória de Cálculo.doc

FICHA TÉCNICA DO PROJETO

DENOMINAÇÃO	Projeto de Perenização do Sistema Lacustre da Região de Iguatu
LOCALIZAÇÃO	Município de Iguatu - CE
OBJETIVO	Perenizar as lagoas do Iguatu, Saco e Baú a partir da transposição das águas do rio Trussu para irrigação de 700 ha
VAZÃO DE PROJETO	.0,44 m ³ /s
FONTE HÍDRICA	Rio Trussu
PRINCIPAIS OBRAS	Obra de captação, adutora de elevação, canal principal (CP), canais secundários CS-A e CS-B
CARACTERÍSTICAS DA CAPTAÇÃO	Obra civil composta por um prédio para proteção dos motores, canal de aproximação e caixa de proteção das válvulas 3 (três) conjuntos motobombas centrífugas de eixo horizontal, sendo dois ativos e um de reserva, com vazão de 220 l/s, AMT de 31 m c a e potência de 125cv Conjunto de válvulas com registros, válvula de retenção, ventosa e válvula de alívio
CARACTERÍSTICAS DA ADUTORA	Tubulação com diâmetro de 600 mm de ferro dúctil 1Mpa para transporte de 440 l/s com perda de carga de 5,23m, extensão de 2,23km e desnível de 13,89m
CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS	
CANAL PRINCIPAL (CP)	.Seção trapezoidal com 0,50m de fundo, 1,00 de altura e talude 1 1,5 para transporte de 440 l/s, percorrendo a cota 235 Declividade de 0,00010 m/m e velocidade máxima de 0,35 m/s Extensão de 5,07 km com 6 (seis) obras auxiliares, sendo uma obra de transição adutora /canal, duas obras de controle tipo pico de pato, duas descargas de segurança e uma tomada d'água para o canal CS-A Revestimento em concreto simples sobre manta impermeável
CANAL SEC (CS-A)	Seção trapezoidal com 0,50m de fundo, 0,80 de altura e talude 1 1,5 para transporte de 220 l/s, percorrendo a cota 235 Declividade de 0,00015 m/m e velocidade máxima de 0,35 m/s Extensão de 4,92 km com 6 (seis) obras auxiliares, sendo uma obra de controle tipo pico de pato, uma descarga de segurança, três obras de queda e uma obra de descarga final Revestimento em concreto simples sobre manta impermeável

Otavo:ANB_trab\ANB_COMPAQ\IGUATU\Projeto Executivo\Volume 1 - Descrição Geral\Textos\Volume 1 - Descrição Geral e Memória de Cálculo.doc

CANAL SEC (CS-B)

Seção trapezoidal com 0,50m de fundo, 0,80 de altura e talude 1 1,5 para transporte de 220 l/s, percorrendo a cota 235

1º TRECHO

Declividade de 0,00015 m/m e velocidade máxima de 0,35 m/s

Extensão de 1,18 km com 3 (três) obras auxiliares, sendo uma obra de controle tipo pico de pato, uma descarga de segurança e uma tomada d'água para a lagoa do Baú

Revestimento em concreto simples sobre manta impermeável

CANAL SEC (CS-B)

Seção trapezoidal com 0,50m de fundo, 0,50 de altura e talude 1 1,5 para transporte de 70 l/s, percorrendo a cota 235

2º TRECHO

Declividade de 0,00030 m/m e velocidade máxima de 0,33 m/s

Extensão de 1,25 km com uma obra auxiliar, no caso a obra de descarga final

Revestimento em concreto simples sobre manta impermeável

CARACT DA REDE DE DRENAGEM

A rede de drenagem é composta por 20 (vinte) bueiros simples com 1,00 m de diâmetro, sendo 9 (nove) no canal CP, 8 (oito) no canal CS-A e 3 (três) no canal CS-B. Consta ainda de valas ao longo dos canais

CARACT DA REDE VIÁRIA

A rede viária é composta por 13,35 km de estrada com largura de 3,5 m revestida com 12,0 cm de piçarra. Consta ainda de 3 (três) pontilhões e 10 passarelas

B - QUADRO DE COTAS VARIÁVEIS

"Obras\ANB_trab\ANB_COMPAQUIGUATU\Projeto Executivo\Volume 1_Descrição Geral\Textos\Volume 1_Descrição Geral e Memória de Cálculo.doc

QUADRO DE COTAS VARIÁVEIS							
PROJETO : IGUATU							
OBRA : SOLEIRA BICO DE PATO							
CANAL		CP	CP	CS-A	CS-B		
ESTACA		136	253+13,13	115	316		
COTAS ↓	N°	SBP-01	SBP-02	SBP-03	SBP-04		
	TIPO						
TN1 (m)		233,98	234,70	235,51	235,52		
TN2 (m)							
NA montante (m)		235,49	235,15	234,68	234,90		
NA jusante (m)		235,39	235,09	234,62	234,87		
A1 (m)		234,73	234,39	234,17	234,39		
A2 (m)		234,33	233,99	233,77	233,99		
A3 (m)		234,63	234,58	234,11	234,62		
A4 (m)		235,39	235,09	234,62	234,87		
B1 (m)		235,73	235,39	234,97	235,19		
B2 (m)		235,63	235,38	234,91	235,12		
D1 (m)							
D2 (m)							
n (quant.)							
L1 (m)							
L2 (m)							
L3 (m)							
L4 (m)							
L5 (m)							
L6 (m)							
L7 (m)							
L8 (m)							
L9 (m)							
L10 (m)							
H1 (m)							
H2 (m)							
H3 (m)							
H4 (m)							
H5 (m)							
H6 (m)							
H7 (m)							
H8 (m)							
H9 (m)							
H10 (m)							
a (m)							
b (m)							
c (m)							
d (m)							
e1 (m)		0,15	0,15	0,15			
e2 (m)		0,10	0,10	0,10			
e3 (m)							
e4 (m)							

QUADRO DE COTAS VARIÁVEIS

PROJETO : IGUATU

OBRA : DESCARGA DE SEGURANÇA

CANAL	CP	CP	CS-A	CS-B				
ESTACA	136	271	115	334				
COTAS Nº ↓ TIPO	DS-01	DS-02	DS-03	DS-04				
	TN1 (m)	235,29	235,68	234,98	235,56			
TN2 (m)	234,63	235,00	234,00	234,60				
NA max (m)								
NA min (m)								
A1 (m)	234,73	234,36	234,17	234,36				
A2 (m)	234,16	233,79	234,97	235,16				
A3 (m)	234,02	233,66	234,83	235,03				
A4 (m)								
B1 (m)	235,73	235,36	234,97	235,16				
B2 (m)	234,83	235,20	234,20	234,80				
D1 (m)	0,30	0,30	0,30	0,30				
D2 (m)								
n (quant.)	1,00	1,00	1,00	1,00				
L1 (m)	3,35	1,92	0,00	0,00				
L2 (m)	0,50	0,50	0,00	0,00				
L3 (m)	0,80	0,80	0,80	0,80				
L4 (m)	1,50	1,50	1,20	1,20				
L5 (m)	1,25	1,25	1,20	1,20				
L6 (m)	14,16	13,02	13,99	13,40				
L7 (m)	1,50	1,50	1,50	1,50				
L8 (m)	0,70	0,70	0,70	0,70				
L9 (m)	1,45	1,45	1,45	1,45				
L10 (m)								
H1 (m)	0,17	0,17	0,00	0,00				
H2 (m)	0,28	0,35	0,00	0,00				
H3 (m)	0,45	0,45	0,00	0,00				
H4 (m)	0,95	0,95	0,00	0,00				
H5 (m)	1,12	1,05	0,00	0,00				
H6 (m)	0,81	1,54	-0,63	-0,23				
H7 (m)								
H8 (m)								
H9 (m)								
H10 (m)								
a (m)	0,30	0,30	0,30	0,30				
b (m)	0,30	0,30	0,30	0,30				
c (m)								
d (m)								
e1 (m)	0,15	0,15	0,15	0,15				
e2 (m)	0,15	0,15	0,15	0,15				
e3 (m)	0,15	0,15	0,15	0,15				
e4 (m)								

QUADRO DE COTAS VARIÁVEIS							
PROJETO : IGUATU							
OBRA - OBRA DE QUEDA							
CANAL		CS-A	CS-A	CS-A			
ESTACA		234	238	244			
COTAS		OQ-01	OQ-02	OQ-03			
↓	Nº						
	TIPO						
TN1 (m)		230,76	227,78	226,15			
TN2 (m)							
NA montante (m)		234,26	231,38	228,58			
NA jusante (m)		231,39	228,60	226,09			
A1 (m)		233,75	230,87	228,07			
A2 (m)		230,68	227,89	225,38			
A3 (m)		230,88	228,09	225,58			
A4 (m)							
B1 (m)		234,55	231,67	228,87			
B2 (m)		231,68	228,89	226,38			
D1 (m)							
D2 (m)							
n (quant)							
L1 (m)		1,00	1,00	1,00			
L2 (m)		4,31	4,17	3,74			
L3 (m)		1,00	1,00	1,00			
L4 (m)		2,90	2,90	2,90			
L5 (m)		1,0	1,0	1,0			
L6 (m)		1,38	1,38	1,38			
L7 (m)		2,90	2,90	2,90			
L8 (m)		0,50	0,50	0,50			
L9 (m)		0,50	0,50	0,50			
L10 (m)							
H1 (m)		2,87	2,78	2,49			
H2 (m)							
H3 (m)							
H4 (m)							
H5 (m)							
H6 (m)							
H7 (m)							
H8 (m)							
H9 (m)							
H10 (m)							
a (m)							
b (m)							
c (m)							
d (m)							
e1 (m)		0,15	0,15	0,15			
e2 (m)		0,10	0,10	0,10			
e3 (m)							
e4 (m)							

QUADRO DE COTAS VARIÁVEIS

PROJETO IGUATU

OBRA: BUEIROS

CANAL	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP
ESTACA	63	79+5,47	84	124+16	144+12,10	168	185+12,7	202
COTAS Nº	B1CP	B2CP	B3CP	B4CP	B5CP	B6CP	B7CP	B8CP
↓ TIPO	1	1	1	1	1	1	1	1
TN1 (m)	235,48	234,45	235,33	234,16	235,24	235,40	235,09	234,79
TN2 (m)	234,80	233,86	234,64	233,57	234,60	234,58	234,52	234,23
TN3 (m)	235,11	234,15	234,98	233,78	234,94	234,96	234,85	234,13
TN4 (m)	235,11	234,15	234,98	233,78	234,94	234,96	234,85	234,13
A1 (m)	234,91	234,86	234,81	234,75	234,59	234,56	234,50	234,47
A2 (m)	233,47	233,43	233,37	233,33	233,15	233,12	233,06	233,03
A3 (m)	233,34	233,28	233,24	233,16	233,02	232,99	232,93	232,90
A4 (m)								
B1 (m)	235,91	235,86	235,81	235,75	235,59	235,56	235,50	235,47
B2 (m)	235,48	234,45	235,33	234,16	235,24	235,40	235,09	234,79
B3 (m)	235,00	234,06	234,84	233,77	234,80	234,78	234,72	234,43
D (m)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
n (quant.)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L1 (m)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
L2 (m)	13,01	15,82	13,18	16,36	12,71	12,41	12,79	13,58
L3 (m)	6,00	7,47	6,07	7,74	5,87	5,59	5,96	6,37
L4 (m)	7,01	8,35	7,11	8,62	6,84	6,82	6,82	7,21
L5 (m)	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
L6 (m)	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30
L7 (m)	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30
L8 (m)	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
L9 (m)	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
L10 (m)							2,50	2,50
L11 (m)							1,80	1,80
L12 (m)							2,70	2,70
H1 (m)	2,21	1,22	2,16	1,03	2,29	2,48	2,23	1,96
H2 (m)	1,66	0,78	1,60	0,61	1,78	1,79	1,79	1,53
H3 (m)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
H4 (m)								
H5 (m)								
H6 (m)								
H7 (m)								
H8 (m)								
H9 (m)								
H10 (m)								
a (m)								
b (m)								
c (m)								
d (m)								
e1 (m)								
e2 (m)								
e3 (m)								

QUADRO DE COTAS VARIÁVEIS

PROJETO IGUATU

OBRA: BUEIROS

CANAL		CS-A	CS-B	CS-B	CS-B				
ESTACA		212	253	299	337+4,97				
COTAS ↓	Nº	B8CS-A	B1CS-B	B2CS-B	B3CS-B				
	TIPO	1	1	1	1				
TN1 (m)		236,01	235,32	235,35	235,18				
TN2 (m)		234,93	235,32	234,94	234,57				
TN3 (m)		235,43	235,15	235,17	234,72				
TN4 (m)		235,43	235,15	235,17	234,72				
A1 (m)		233,83	234,55	234,42	234,51				
A2 (m)		232,36	233,10	232,97	233,05				
A3 (m)		232,26	233,00	232,87	232,96				
A4 (m)									
B1 (m)		234,63	235,35	235,22	235,01				
B2 (m)		236,01	235,32	235,35	235,18				
B3 (m)		235,13	235,52	235,14	234,77				
D (m)		1,00	1,00	1,00	1,00				
n (quant.)		1,00	1,00	1,00	1,00				
L1 (m)		0,50	0,50	0,50	0,50				
L2 (m)		10,10	10,19	10,10	9,20				
L3 (m)		2,98	5,09	4,86	4,34				
L4 (m)		7,12	5,09	5,25	4,86				
L5 (m)		1,40	1,40	1,40	1,40				
L6 (m)		2,30	2,30	2,30	2,30				
L7 (m)		2,30	2,30	2,30	2,30				
L8 (m)		1,80	1,80	1,80	1,80				
L9 (m)		1,80	1,80	1,80	1,80				
L10 (m)									
L11 (m)									
L12 (m)									
H1 (m)		3,85	2,42	2,58	2,33				
H2 (m)		2,87	2,52	2,27	1,81				
H3 (m)		0,50	0,50	0,50	0,50				
H4 (m)									
H5 (m)									
H6 (m)									
H7 (m)									
H8 (m)									
H9 (m)									
H10 (m)									
a (m)									
b (m)									
c (m)									
d (m)									
e1 (m)									
e2 (m)									
e3 (m)									

QUADRO DE COTAS VARIÁVEIS

PROJETO IGUATU

OBRA: BUEIROS

CANAL		CP	CS-A	CS-A	CS-A	CS-A	CS-A	CS-A	CS-A
ESTACA		240+11,8	2	13+10	47+5	98	148	178	197+16
COTAS ↓ TIPO	Nº	B9CP	B1CS-A	B2CS-A	B3CS-A	B4CS-A	B5CS-A	B6CS-A	B7CS-A
		1	1	1	1	1	1	1	1
TN1 (m)		235,33	236,35	235,91	234,17	235,79	237,73	236,04	235,71
TN2 (m)		234,58	235,49	235,21	233,45	234,90	237,11	235,59	234,30
TN3 (m)		234,96	235,89	235,55	233,81	235,46	237,45	235,09	235,11
TN4 (m)		234,96	235,89	235,55	233,81	235,46	237,45	235,09	235,11
A1 (m)		234,45	234,50	234,44	234,35	234,20	234,05	233,94	233,87
A2 (m)		233,01	233,03	232,98	232,92	232,74	232,56	232,47	232,40
A3 (m)		232,88	232,93	232,88	232,77	232,64	232,46	232,37	232,30
A4 (m)									
B1 (m)		235,45	235,30	235,24	235,15	235,00	234,85	234,74	234,67
B2 (m)		235,33	236,35	235,91	234,17	235,79	237,73	236,04	235,71
B3 (m)		234,78	235,69	235,41	233,65	235,10	237,31	235,79	234,50
D (m)		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
n (quant.)		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L1 (m)		0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
L2 (m)		12,18	10,10	10,10	14,12	10,10	10,10	10,10	10,10
L3 (m)		5,53	3,48	4,05	6,52	3,87	0,73	3,10	3,49
L4 (m)		6,65	6,62	6,06	7,60	6,24	9,37	7,00	6,61
L5 (m)		1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
L6 (m)		2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30
L7 (m)		2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30
L8 (m)		1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
L9 (m)		1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
L10 (m)									
L11 (m)									
L12 (m)									
H1 (m)		2,52	3,52	3,13	1,45	3,25	5,37	3,77	3,51
H2 (m)		1,90	2,76	2,53	0,88	2,46	4,85	3,42	2,20
H3 (m)		0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
H4 (m)									
H5 (m)									
H6 (m)									
H7 (m)									
H8 (m)									
H9 (m)									
H10 (m)									
a (m)									
b (m)									
c (m)									
d (m)									
e1 (m)									
e2 (m)									
e3 (m)									

C - PLANILHA DE CUBAÇÃO DOS CANAIS

\\Oitavo-c\ANB_trab\ANB_COMPAQUIQUATU\Projeto Executivo\Volume 1_Descrição Geral\Tabela\Volume 1 - Descrição Geral e Manobra de Cálculo.doc

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL

Largura da faixa de escavação =	30,00	Largura da berma =	3,60	Taludes =	1,50	Altura =	1,00
declividade =	0,0001	Largura do fundo =	0,50	Berma de concreto =	0,20	Espessura do concreto =	0,065
% mat 1a =	100	% mat 2a =	0	% mat 3a =	100	% aterro transp =	0

Estaca	Dist. Parcial (m)	Dist. acum.	TN	CF	CB	H corte (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm Parcial (m ²)	E parcial (m ³)	A parcial m ³	T parcial (m)	M parcial (m)	Conc Parcial (m ³)	Escavação (m ³)	Aterro (m ³)
0,00	0,00	0,00	235,050	235,00	236,00	0,00	0,85	0,00	0,00	0,11	11,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00	20,00	20,00	235,600	235,00	236,00	0,00	0,40	20,00	600,00	1,09	4,48	233,32	101,72	6,09	11,99	156,62
2,00	20,00	40,00	235,260	235,00	236,00	0,28	0,74	20,00	600,00	0,38	8,37	233,32	101,72	6,09	14,71	128,46
3,00	20,00	60,00	234,960	234,99	235,99	0,00	1,00	20,00	600,00	0,06	13,08	233,32	101,72	6,09	4,43	214,24
4,00	20,00	80,00	234,480	234,99	235,99	0,00	1,51	20,00	600,00	0,05	20,71	233,32	101,72	6,09	1,10	337,72
5,00	20,00	100,00	234,320	234,99	235,99	0,00	1,67	20,00	600,00	0,20	23,25	233,32	101,72	6,09	2,51	438,69
6,00	20,00	120,00	234,170	234,99	235,99	0,00	1,82	20,00	600,00	0,41	25,70	233,32	101,72	6,09	6,17	489,55
7,00	20,00	140,00	233,960	234,99	235,99	0,00	2,03	20,00	600,00	0,82	28,25	233,32	101,72	6,09	12,37	548,52
8,00	20,00	160,00	234,120	234,99	235,99	0,00	1,86	20,00	600,00	0,49	28,47	233,32	101,72	6,09	13,17	557,26
9,00	20,00	180,00	234,610	234,98	235,98	0,00	1,37	20,00	600,00	-0,03	18,53	233,32	101,72	6,09	4,69	450,02
10,00	20,00	200,00	235,170	234,98	235,98	0,19	0,81	20,00	600,00	0,27	9,31	233,32	101,72	6,09	2,46	278,36
11,00	20,00	220,00	235,760	234,98	235,98	0,78	0,22	20,00	600,00	1,61	2,89	233,32	101,72	6,09	18,79	119,98
12,00	20,00	240,00	236,410	234,98	235,98	1,43	0,00	20,00	600,00	7,42	-2,17	233,32	101,72	6,09	90,29	5,18
13,00	20,00	260,00	236,620	234,97	235,97	1,65	0,00	20,00	600,00	10,10	-3,20	233,32	101,72	6,09	175,19	-53,71
14,00	20,00	280,00	236,770	234,97	235,97	1,80	0,00	20,00	600,00	12,10	-3,77	233,32	101,72	6,09	221,95	-69,74
15,00	20,00	300,00	236,940	234,97	235,97	1,97	0,00	20,00	600,00	14,45	-4,25	233,32	101,72	6,09	265,45	80,28
16,00	20,00	320,00	237,080	234,97	235,97	2,11	0,00	20,00	600,00	16,45	4,52	233,32	101,72	6,09	308,96	-87,72
17,00	20,00	340,00	236,920	234,97	235,97	1,95	0,00	20,00	600,00	14,22	-4,22	233,32	101,72	6,09	308,76	-87,35
18,00	20,00	360,00	236,770	234,96	235,96	1,61	0,00	20,00	600,00	12,21	-3,80	233,32	101,72	6,09	264,30	80,17
19,00	20,00	380,00	236,490	234,96	235,96	1,53	0,00	20,00	600,00	8,59	2,66	233,32	101,72	6,09	207,97	64,60
20,00	20,00	400,00	236,320	234,96	235,96	1,36	0,00	20,00	600,00	6,52	-1,75	233,32	101,72	6,09	151,11	-44,08

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL 10

Largura da faixa desm =	30,00	Largura da berma =	3,60	Taludes =	1,50	Altura =	1,00
decividade =	0,0001	Largura do fundo =	0,50	Berma de concreto =	0,20	Espessura do concreto =	0,10
% mat 1a =	10,00	% mat 2a =	2,00	% mat 3a =	10,00	% aterro transp =	1,00

Estaca	Dist Parcial (m)	Dist.acum	TN	CF	CB	H corta (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm Parcial (m2)	E parcial (m3)	A parcial m3	T parcial (m)	M parcial (m)	Conc Parcial (m3)	Escavação (m3)	Aterro (m3)
21,00	20,00	420,00	236,050	234,98	235,98	1,09	0,00	20,00	600,00	3,39	0,08	233,32	101,72	6,09	99,09	16,87
22,00	20,00	440,00	236,840	234,98	235,98	0,88	0,32	20,00	600,00	1,31	3,84	233,32	101,72	6,09	47,04	36,99
23,00	20,00	460,00	235,240	234,95	235,95	0,29	0,71	20,00	600,00	0,42	8,09	233,32	101,72	6,09	17,30	117,32
24,00	20,00	480,00	235,090	234,95	235,95	0,14	0,86	20,00	600,00	0,20	9,99	233,32	101,72	6,09	6,20	180,84
25,00	20,00	500,00	235,080	234,95	235,95	0,13	0,87	20,00	600,00	0,19	10,10	233,32	101,72	6,09	3,98	200,89
26,00	20,00	520,00	235,090	234,95	235,95	0,14	0,86	20,00	600,00	0,21	9,94	233,32	101,72	6,09	4,03	200,36
27,00	20,00	540,00	235,230	234,96	235,96	0,28	0,72	20,00	600,00	0,41	8,12	233,32	101,72	6,09	6,22	180,56
28,00	20,00	560,00	235,360	234,94	235,94	0,42	0,58	20,00	600,00	0,66	6,53	233,32	101,72	6,09	10,71	146,51
29,00	20,00	580,00	235,420	234,94	235,94	0,48	0,52	20,00	600,00	0,79	5,83	233,32	101,72	6,09	14,48	123,59
30,00	20,00	600,00	235,470	234,94	235,94	0,53	0,47	20,00	600,00	0,91	5,25	233,32	101,72	6,09	17,00	110,75
31,00	20,00	620,00	235,440	234,94	235,94	0,50	0,50	20,00	600,00	0,84	5,56	233,32	101,72	6,09	17,55	108,08
32,00	20,00	640,00	235,460	234,94	235,94	0,52	0,48	20,00	600,00	0,90	5,32	233,32	101,72	6,09	17,41	108,73
33,00	20,00	660,00	235,510	234,93	235,93	0,58	0,42	20,00	600,00	1,02	4,75	233,32	101,72	6,09	19,20	100,69
34,00	20,00	680,00	235,550	234,93	235,93	0,62	0,38	20,00	600,00	1,13	4,31	233,32	101,72	6,09	21,56	90,86
35,00	20,00	700,00	235,590	234,93	235,93	0,68	0,34	20,00	600,00	1,25	3,88	233,32	101,72	6,09	23,79	81,93
36,00	20,00	720,00	235,620	234,93	235,93	0,69	0,31	20,00	600,00	1,34	3,56	233,32	101,72	6,09	25,83	74,40
37,00	20,00	740,00	235,740	234,93	235,93	0,81	0,19	20,00	600,00	1,71	2,39	233,32	101,72	6,09	30,47	59,50
38,00	20,00	760,00	235,730	234,92	235,92	0,81	0,19	20,00	600,00	1,68	2,46	233,32	101,72	6,09	33,94	48,55
39,00	20,00	780,00	235,570	234,92	235,92	0,65	0,35	20,00	600,00	1,21	4,00	233,32	101,72	6,09	28,88	64,87
40,00	20,00	800,00	235,480	234,92	235,92	0,56	0,44	20,00	600,00	0,98	4,92	233,32	101,72	6,09	21,97	89,28
41,00	20,00	820,00	235,110	234,92	235,92	0,19	0,81	20,00	600,00	0,27	9,28	233,32	101,72	6,09	12,57	142,08

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL 03P

Largura da faixa deesm =	30,00	Largura da berm =	3,60	Taludes =	1,50	Altura =	1,00
declividade =	0,0001	Largura do fundo =	0,50	Berma de concreto =	0,20	Espessura do concreto =	0,065
% mat 1a =	10,00	% mat 2a =	30,00	% mat 3a =	10,00	% aterro transp =	1,00

Estaca	Dist Parcial (m)	Dist.acum.	TN	CF	CB	H corte (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm Parcial (m2)	El parcial (m3)	A parcial m3	T parcial (m)	M parcial (m)	Conc Parcial (m3)	Escavação (m3)	Aterro (m3)
42,00	20,00	840,00	234,540	234,92	235,92	0,00	1,38	20,00	600,00	0,02	18,59	233,32	101,72	6,09	2,50	278,72
43,00	20,00	860,00	234,060	234,91	235,91	0,00	1,65	20,00	600,00	0,48	26,31	233,32	101,72	6,09	4,52	448,95
44,00	20,00	880,00	233,910	234,91	235,91	0,00	2,00	20,00	600,00	0,77	28,83	233,32	101,72	6,09	12,45	551,41
45,00	20,00	900,00	234,050	234,91	235,91	0,00	1,86	20,00	600,00	0,49	26,41	233,32	101,72	6,09	12,56	552,42
46,00	20,00	920,00	234,060	234,91	235,91	0,00	1,85	20,00	600,00	0,47	26,21	233,32	101,72	6,09	9,52	526,12
47,00	20,00	940,00	234,190	234,91	235,91	0,00	1,72	20,00	600,00	0,28	24,01	233,32	101,72	6,09	7,26	502,13
48,00	20,00	960,00	234,200	234,90	235,90	0,00	1,70	20,00	600,00	0,25	23,81	233,32	101,72	6,09	5,06	478,18
49,00	20,00	980,00	234,220	234,90	235,90	0,00	1,68	20,00	600,00	0,22	23,45	233,32	101,72	6,09	4,62	472,81
50,00	20,00	1 000,00	234,360	234,90	235,90	0,00	1,55	20,00	600,00	0,08	21,32	233,32	101,72	6,09	2,86	447,89
51,00	20,00	1 020,00	234,420	234,90	235,90	0,00	1,48	20,00	600,00	0,03	20,18	233,32	101,72	6,09	1,04	414,97
52,00	20,00	1 040,00	234,800	234,90	235,90	0,00	1,10	20,00	600,00	0,00	14,38	233,32	101,72	6,09	0,27	345,65
53,00	20,00	1 060,00	235,160	234,89	235,89	0,27	0,73	20,00	600,00	0,38	8,34	233,32	101,72	6,09	3,86	227,28
54,00	20,00	1 080,00	235,500	234,89	235,89	0,81	0,38	20,00	600,00	1,11	4,42	233,32	101,72	6,09	14,90	127,58
55,00	20,00	1 100,00	235,890	234,89	235,89	1,00	0,00	20,00	600,00	2,37	0,78	233,32	101,72	6,09	34,71	51,96
56,00	20,00	1 120,00	236,940	234,89	235,89	1,05	0,00	20,00	600,00	2,94	0,37	233,32	101,72	6,09	53,06	11,47
57,00	20,00	1 140,00	236,910	234,89	235,89	1,02	0,00	20,00	600,00	2,63	0,59	233,32	101,72	6,09	55,71	9,54
58,00	20,00	1 160,00	236,820	234,88	235,88	0,94	0,06	20,00	600,00	2,13	1,31	233,32	101,72	6,09	47,58	18,98
59,00	20,00	1 180,00	236,580	234,88	235,88	0,70	0,30	20,00	600,00	1,35	3,50	233,32	101,72	6,09	34,82	48,10
60,00	20,00	1 200,00	236,410	234,88	235,88	0,53	0,47	20,00	600,00	0,91	5,25	233,32	101,72	6,09	22,65	87,50
61,00	20,00	1 220,00	236,060	234,88	235,88	0,18	0,82	20,00	600,00	0,26	9,41	233,32	101,72	6,09	11,71	146,83
62,00	20,00	1 240,00	234,730	234,88	235,88	0,00	1,15	20,00	600,00	-0,02	15,12	233,32	101,72	6,09	2,40	245,33

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL 1P

Largura da faixa desm =	30,00	Largura da berma =	3,60	Taludes =	1,50	Altura =	1,00
declividade =	0,0001	Largura do fundo =	0,50	Berma de concreto =	1,20	Espessura do concreto =	0,06
% mat 1a =		% mat 2a =	20,00	% mat 3a =	10,00	% atarro transp =	

Estaca	Dist Parcial (m)	Dist.acum	TN	CF	CB	H corte (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm Parcial (m2)	E parcial (m3)	A parcial m3	T parcial (m)	M parcial (m)	Conc Parcial (m3)	Escavação (m3)	Aterro (m3)
63,00	20,00	1 260,00	234,060	234,87	235,87	0,00	1,79	20,00	600,00	0,36	25,30	233,32	101,72	6,09	3,56	404,20
64,00	20,00	1 280,00	234,220	234,87	235,87	0,00	1,65	20,00	600,00	0,18	22,96	233,32	101,72	6,09	5,57	482,61
65,00	20,00	1 300,00	234,430	234,87	235,87	0,00	1,44	20,00	600,00	0,00	19,58	233,32	101,72	6,09	1,84	425,44
66,00	20,00	1 320,00	234,210	234,87	235,87	0,00	1,66	20,00	600,00	0,19	23,06	233,32	101,72	6,09	1,91	426,41
67,00	20,00	1 340,00	234,730	234,87	235,87	0,00	1,14	20,00	600,00	-0,02	14,97	233,32	101,72	6,09	1,72	380,31
68,00	20,00	1 360,00	235,230	234,86	235,86	0,37	0,63	20,00	600,00	0,56	7,12	233,32	101,72	6,09	5,43	220,94
69,00	20,00	1 380,00	235,240	234,86	235,86	0,38	0,62	20,00	600,00	0,58	6,98	233,32	101,72	6,09	11,40	141,00
70,00	20,00	1 400,00	235,540	234,86	235,86	0,68	0,32	20,00	600,00	1,30	3,88	233,32	101,72	6,09	18,84	106,58
71,00	20,00	1 420,00	235,050	234,86	235,86	0,19	0,81	20,00	600,00	0,27	9,28	233,32	101,72	6,09	15,76	129,63
72,00	20,00	1 440,00	233,780	234,86	235,86	0,00	2,10	20,00	600,00	0,99	30,47	233,32	101,72	6,09	12,64	397,58
73,00	20,00	1 460,00	234,580	234,85	235,85	0,00	1,29	20,00	600,00	-0,04	17,33	233,32	101,72	6,09	9,49	478,08
74,00	20,00	1 480,00	235,040	234,85	235,85	0,19	0,81	20,00	600,00	0,27	9,34	233,32	101,72	6,09	2,28	266,68
75,00	20,00	1 500,00	234,790	234,85	235,85	0,00	1,06	20,00	600,00	0,02	13,86	233,32	101,72	6,09	2,91	231,99
76,00	20,00	1 520,00	235,140	234,85	235,85	0,29	0,71	20,00	600,00	0,43	8,02	233,32	101,72	6,09	4,49	218,82
77,00	20,00	1 540,00	235,480	234,85	235,85	0,63	0,37	20,00	600,00	1,18	4,15	233,32	101,72	6,09	16,02	121,65
78,00	20,00	1 560,00	235,340	234,84	235,84	0,50	0,50	20,00	600,00	0,83	5,62	233,32	101,72	6,09	20,06	97,71
79,00	20,00	1 580,00	234,370	234,84	235,84	0,00	1,47	20,00	600,00	0,02	20,08	233,32	101,72	6,09	8,52	257,08
79+5,47	5,47	1 585,47	233,480	234,84	235,84	0,00	2,36	5,47	164,10	1,76	35,25	63,81	27,82	1,67	4,86	151,34
80,00	14,53	1 600,00	234,280	234,84	235,84	0,00	1,56	14,53	435,90	0,09	21,48	169,51	73,90	4,43	13,39	412,13
81,00	20,00	1 620,00	234,700	234,84	235,84	0,00	1,14	20,00	600,00	-0,02	15,00	233,32	101,72	6,09	0,71	364,80
82,00	20,00	1 640,00	234,970	234,84	235,84	0,13	0,87	20,00	600,00	0,20	10,04	233,32	101,72	6,09	1,82	250,46

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL P

Largura da faixa desm =	30,00	Largura da berma =	3,60	Taludes =	1,50	Altura =	1,00
declividade =	0,0001	Largura do fundo =	0,50	Berma de concreto =	0,70	Espessura do concreto =	0,065
% mat 1a =		% mat 2a =	10,00	% mat 3a =	10,00	% aterro transp =	

Estaca	Dist. Parcial (m)	Dist. acum	TN	CF	CB	H corta (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm Parcial (m ²)	E parcial (m ³)	A parcial m ³	T parcial (m)	M parcial (m)	Conc Parcial (m ³)	Escavação (m ³)	Aterro (m ³)
83,00	20,00	1 660,00	234,590	234,83	235,83	0,00	1,24	20,00	600,00	0,04	16,58	233,32	101,72	6,09	1,58	266,23
84,00	20,00	1 680,00	234,280	234,83	235,83	0,00	1,55	20,00	600,00	0,06	21,35	233,32	101,72	6,09	0,40	379,29
85,00	20,00	1 700,00	234,510	234,83	235,83	0,00	1,32	20,00	600,00	-0,04	17,73	233,32	101,72	6,09	0,43	390,80
86,00	20,00	1 720,00	234,970	234,83	235,83	0,14	0,86	20,00	600,00	0,21	9,94	233,32	101,72	6,09	1,71	276,68
87,00	20,00	1 740,00	235,130	234,83	235,83	0,30	0,70	20,00	600,00	0,45	7,87	233,32	101,72	6,09	6,56	178,09
88,00	20,00	1 760,00	235,110	234,82	235,82	0,29	0,71	20,00	600,00	0,42	8,09	233,32	101,72	6,09	8,63	159,64
89,00	20,00	1 780,00	235,520	234,82	235,82	0,70	0,30	20,00	600,00	1,35	3,50	233,32	101,72	6,09	17,71	115,93
90,00	20,00	1 800,00	235,730	234,82	235,82	0,91	0,09	20,00	600,00	2,04	1,53	233,32	101,72	6,09	33,89	50,33
91,00	20,00	1 820,00	235,780	234,82	235,82	0,96	0,04	20,00	600,00	2,22	1,09	233,32	101,72	6,09	42,58	26,25
92,00	20,00	1 840,00	235,720	234,82	235,82	0,90	0,10	20,00	600,00	2,01	1,59	233,32	101,72	6,09	42,37	26,77
93,00	20,00	1 860,00	235,430	234,81	235,81	0,82	0,38	20,00	600,00	1,13	4,33	233,32	101,72	6,09	31,41	58,18
94,00	20,00	1 880,00	235,180	234,81	235,81	0,35	0,65	20,00	600,00	0,53	7,34	233,32	101,72	6,09	16,52	116,69
95,00	20,00	1 900,00	235,620	234,81	235,81	0,81	0,19	20,00	600,00	1,70	2,43	233,32	101,72	6,09	22,22	97,64
96,00	20,00	1 820,00	235,640	234,81	235,81	1,03	0,00	20,00	600,00	2,72	0,52	233,32	101,72	6,09	44,16	29,51
97,00	20,00	1 940,00	235,560	234,81	235,81	0,75	0,25	20,00	600,00	1,52	2,95	233,32	101,72	6,09	42,40	34,78
98,00	20,00	1 960,00	235,330	234,80	235,80	0,53	0,47	20,00	600,00	0,90	5,29	233,32	101,72	6,09	24,22	62,48
99,00	20,00	1 980,00	235,480	234,80	235,80	0,68	0,32	20,00	600,00	1,30	3,70	233,32	101,72	6,09	21,98	69,93
100,00	20,00	2 000,00	234,770	234,80	235,80	0,00	1,03	20,00	600,00	0,04	13,43	233,32	101,72	6,09	13,39	171,30
101,00	20,00	2 020,00	234,480	234,80	235,80	0,00	1,32	20,00	600,00	0,04	17,70	233,32	101,72	6,09	0,05	311,29
102,00	20,00	2 040,00	235,010	234,80	235,80	0,21	0,79	20,00	600,00	0,30	9,00	233,32	101,72	6,09	2,67	266,99
103,00	20,00	2 060,00	234,020	234,79	235,79	0,00	1,77	20,00	600,00	0,34	24,97	233,32	101,72	6,09	6,49	339,67

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL CP

Largura da faixa desm =	30,00	Largura da berma =	3,60	Taludes =	1,50	Altura =	1,00
declividade =	0,0001	Largura do fundo =	0,50	Berma de concreto =	0,20	Espessura do concreto =	0,095
% mat 1a =	100	% mat 2a =	100	% mat 3a =	1000	% aterro transp =	0

Estaca	Dist Parcial (m)	Dist.acum.	TN	CF	CB	H corte (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm Parcial (m2)	E parcial (m3)	A parcial m3	T parcial (m)	M parcial (m)	Cone Parcial (m3)	Escavação (m3)	Aterro (m3)
104,00	20,00	2 080,00	233,540	234,79	235,79	0,00	2,25	20,00	600,00	1,41	33,25	233,32	101,72	6,09	17,59	582,22
105,00	20,00	2 100,00	233,970	234,79	235,79	0,00	1,82	20,00	600,00	0,42	25,73	233,32	101,72	6,09	18,32	589,89
106,00	20,00	2 120,00	234,360	234,79	235,79	0,00	1,43	20,00	600,00	0,00	19,40	233,32	101,72	6,09	4,15	451,30
107,00	20,00	2 140,00	234,570	234,79	235,79	0,00	1,22	20,00	600,00	0,04	16,18	233,32	101,72	6,09	-0,40	355,54
108,00	20,00	2 160,00	234,550	234,78	235,78	0,00	1,23	20,00	600,00	-0,04	16,43	233,32	101,72	6,09	0,78	325,87
109,00	20,00	2 180,00	234,080	234,78	235,78	0,00	1,72	20,00	600,00	0,27	24,11	233,32	101,72	6,09	2,29	405,35
110,00	20,00	2 200,00	233,990	234,78	235,78	0,00	1,79	20,00	600,00	0,37	25,23	233,32	101,72	6,09	6,38	493,40
111,00	20,00	2 220,00	234,190	234,78	235,78	0,00	1,59	20,00	600,00	0,11	21,93	233,32	101,72	6,09	4,82	471,60
112,00	20,00	2 240,00	233,920	234,78	235,78	0,00	1,86	20,00	600,00	0,48	26,34	233,32	101,72	6,09	5,93	482,67
113,00	20,00	2 260,00	233,620	234,77	235,77	0,00	2,15	20,00	600,00	1,14	31,50	233,32	101,72	6,09	16,19	578,40
114,00	20,00	2 280,00	233,910	234,77	235,77	0,00	1,86	20,00	600,00	0,49	26,44	233,32	101,72	6,09	16,29	579,41
115,00	20,00	2 300,00	234,240	234,77	235,77	0,00	1,53	20,00	600,00	0,06	21,00	233,32	101,72	6,09	5,52	474,42
116,00	20,00	2 320,00	234,270	234,77	235,77	0,00	1,50	20,00	600,00	0,04	20,49	233,32	101,72	6,09	1,01	414,94
117,00	20,00	2 340,00	234,000	234,77	235,77	0,00	1,77	20,00	600,00	0,33	24,83	233,32	101,72	6,09	3,71	453,27
118,00	20,00	2 360,00	234,310	234,76	235,76	0,00	1,45	20,00	600,00	0,01	19,80	233,32	101,72	6,09	3,43	448,35
119,00	20,00	2 380,00	234,290	234,76	235,76	0,00	1,47	20,00	600,00	0,02	20,08	233,32	101,72	6,09	0,33	398,85
120,00	20,00	2 400,00	234,580	234,76	235,76	0,00	1,18	20,00	600,00	-0,03	15,62	233,32	101,72	6,09	0,09	357,06
121,00	20,00	2 420,00	234,800	234,76	235,76	0,04	0,96	20,00	600,00	0,10	11,29	233,32	101,72	6,09	0,71	269,16
122,00	20,00	2 440,00	235,030	234,76	235,76	0,27	0,73	20,00	600,00	0,40	8,24	233,32	101,72	6,09	4,98	195,35
123,00	20,00	2 460,00	234,900	234,75	235,75	0,15	0,85	20,00	600,00	0,21	9,89	233,32	101,72	6,09	6,11	181,27
124,00	20,00	2 480,00	234,520	234,75	235,75	0,00	1,23	20,00	600,00	-0,04	16,40	233,32	101,72	6,09	1,74	262,84

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL L.P.

Largura da faixa deem =	30,00	Largura da berma =	3,60	Taludes =	1,50	Altura =	1,00
declividade =	0,0001	Largura do fundo =	0,50	Berma de concreto =	1,20	Espessura do concreto =	0,065
% mat 1a =	100%	% mat 2a =	20%	% mat 3a =	10,00	% aterro transp =	0%

Estaca	Dist Parcial (m)	Dist acum	TN	CF	CB	H corte (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm Parcial (m2)	E parcial (m3)	A parcial (m3)	T parcial (m)	M parcial (m)	Conc Parcial (m3)	Escavação (m3)	Aterro (m3)
124+11,72	11,72	2 491,72	233,800	234,75	235,75	0,00	1,96	11,72	351,80	0,86	27,95	136,73	59,81	3,57	3,64	259,90
125,00	8,28	2 500,00	234,060	234,75	235,75	0,00	1,89	8,28	248,40	0,23	23,58	96,80	42,11	2,52	3,67	213,35
126,00	20,00	2 520,00	234,870	234,75	235,75	0,12	0,88	20,00	600,00	0,18	10,20	233,32	101,72	6,09	4,12	337,86
127,00	20,00	2 540,00	235,040	234,75	235,75	0,29	0,71	20,00	600,00	0,43	7,99	233,32	101,72	6,09	6,15	181,98
128,00	20,00	2 560,00	234,730	234,74	235,74	0,00	1,01	20,00	600,00	0,05	13,20	233,32	101,72	6,09	4,84	211,94
129,00	20,00	2 580,00	233,980	234,74	235,74	0,00	1,76	20,00	600,00	0,33	24,77	233,32	101,72	6,09	3,80	379,88
129+5,39	5,39	2 585,39	233,840	234,74	235,74	0,00	1,80	5,39	161,70	0,56	27,11	62,88	27,41	1,64	2,40	139,81
130,00	14,61	2 600,00	234,630	234,74	235,74	0,00	1,11	14,61	438,30	0,00	14,59	170,44	74,30	4,45	4,08	304,83
131,00	20,00	2 620,00	235,270	234,74	235,74	0,53	0,47	20,00	600,00	0,92	5,23	233,32	101,72	6,09	9,10	198,19
132,00	20,00	2 640,00	236,020	234,74	235,74	1,28	0,00	20,00	600,00	5,61	-1,28	233,32	101,72	6,09	65,25	39,49
133,00	20,00	2 660,00	236,040	234,73	235,73	1,31	0,00	20,00	600,00	5,67	1,42	233,32	101,72	6,09	114,81	-26,96
134,00	20,00	2 680,00	235,230	234,73	235,73	0,50	0,50	20,00	600,00	0,84	5,60	233,32	101,72	6,09	67,07	41,85
135,00	20,00	2 700,00	234,440	234,73	235,73	0,00	1,29	20,00	600,00	-0,04	17,27	233,32	101,72	6,09	7,95	228,75
136,00	20,00	2 720,00	233,980	234,73	235,73	0,00	1,75	20,00	600,00	0,31	24,54	233,32	101,72	6,09	2,85	418,09
138,00		2 720,00	233,980	234,63	235,63	0,00	1,65	0,00	0,00	0,18	22,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
137,00	20,00	2 740,00	233,990	234,63	235,63	0,00	1,64	20,00	600,00	0,17	22,73	233,32	101,72	6,09	3,44	456,83
138,00	20,00	2 760,00	233,970	234,63	235,63	0,00	1,86	20,00	600,00	0,19	23,03	233,32	101,72	6,09	3,51	457,60
139,00	20,00	2 780,00	234,710	234,62	235,62	0,09	0,91	20,00	600,00	0,14	10,89	233,32	101,72	6,09	3,31	337,16
140,00	20,00	2 800,00	235,880	234,62	235,62	1,26	0,00	20,00	600,00	5,30	-1,11	233,32	101,72	6,09	54,48	95,79
141,00	20,00	2 820,00	236,060	234,62	235,62	1,44	0,00	20,00	600,00	7,50	-2,20	233,32	101,72	6,09	127,98	-33,13
142,00	20,00	2 840,00	235,920	234,62	235,62	1,30	0,00	20,00	600,00	5,62	1,39	233,32	101,72	6,09	133,19	35,86

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL CP

Largura da faixa desm =	30,00	Largura da berma =	3,60	Taludes =	1,50	Altura =	1,00
declividade =	0,0001	Largura do fundo =	0,50	Berma de concreto =	0,20	Espessura do concreto =	0,085
% mat 1a =	100	% mat 2a =	20	% mat 3a =	10,00	% aterro transp =	0,00

Estaca	Dist. Parcial (m)	Dist. acum	TN	CF	CB	H corte (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm. Parcial (m ²)	E parcial (m ³)	A parcial m ³	T parcial (m)	M parcial (m)	Conc Parcial (m ³)	Escavação (m ³)	Aterro (m ³)
143,00	20,00	2 880,00	234 990	234 62	235 62	0 37	0,63	20,00	600,00	0 57	7,03	233,32	101 72	6,09	63,98	56 34
144,00	20,00	2 880,00	234 820	234 61	235 61	0 21	0 79	20,00	600,00	0,29	9,10	233,32	101 72	6 09	8 67	161 29
144+12 11	12 11	2 892 11	234 710	234 61	235 61	0 10	0 90	12,11	363 30	0 16	10,54	141 28	61 59	3 69	2 73	118 92
145,00	7 89	2 900 00	234 650	234 61	235 61	0 04	0 96	7 89	236 70	0 10	11 35	92,05	40 13	2 40	1 00	86 34
146,00	20,00	2 920 00	234 900	234 61	235 61	0,29	0,71	20,00	600,00	0 42	8 04	233,32	101 72	6,09	5 21	193 92
147,00	20,00	2 940 00	235 260	234 61	235,61	0,65	0 35	20 00	600,00	1 22	3,99	233 32	101 72	6 09	16 47	120 05
148,00	20,00	2 960 00	235 360	234,61	235,61	0,75	0 25	20,00	600,00	1 52	2,95	233 32	101 72	6,09	27 45	69 16
149,00	20,00	2 980 00	235 260	234,60	235,60	0,96	0 34	20,00	600,00	1,24	3,92	233,32	101,72	6,09	27,56	68 76
150,00	20,00	3 000 00	234,810	234 60	235,60	0,21	0 79	20,00	600,00	0 30	9,08	233 32	101 72	6,09	15,32	129 98
151,00	20,00	3 020 00	234,620	234,60	235,60	0,02	0 98	20 00	600 00	0,08	11,80	233 32	101 72	6,09	13,17	155 21
152,00	20,00	3 040 00	234,830	234 60	236,60	0 23	0 77	20,00	600 00	0,33	8 77	233,32	101,72	6 09	4 13	203 69
153,00	20,00	3 060 00	235 280	234 60	235 60	0 66	0,34	20,00	600 00	1 26	3,84	233,32	101 72	6 09	15,89	126 11
154,00	20,00	3 080 00	235 340	234 59	235 59	0 75	0 25	20,00	600,00	1 50	3 03	233 32	101 72	6,09	27 54	68 71
155,00	20,00	3 100 00	234 010	234 59	235 59	0 00	1,58	20,00	600 00	0,11	21 83	233,32	101 72	6,09	16 04	248 62
155+12,65	12 65	3 112 65	232 920	234 59	235 59	0,00	2,67	12,65	379,50	2 92	41,08	147 58	64 34	3 85	19 12	397 90
156,00	7 35	3 120 00	233 460	234 59	235 59	0 00	2,13	7,35	220,50	1 08	31,07	85 75	37,38	2 24	14 67	265 16
157,00	20,00	3 140 00	233 890	234 59	235 59	0,00	1 70	20,00	600 00	0,24	23,71	233,32	101,72	6,09	13 14	547,87
158,00	20,00	3 160 00	233,840	234 59	235 59	0,00	1 75	20,00	600 00	0 30	24,50	233,32	101,72	6 09	5 40	482 15
159,00	20,00	3 180 00	233 990	234 58	235 58	0,00	1 60	20 00	600 00	0 13	22,18	233 32	101 72	6 09	4,32	466 87
160,00	20 00	3 200 00	234 970	234 58	235 58	0,39	0 61	20,00	600 00	0 60	6 86	233 32	101 72	6 09	7,30	290 45
161 00	20 00	3 220 00	234 850	234 58	235 58	0 27	0 73	20,00	600 00	0 39	8 29	233,32	101 72	6,09	9 92	151 53

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL 10'

Largura da faixa desm =	30,00	Largura da berma =	3,60	Taludes =	1,50	Altura =	1,00
declividade =	0,0001	Largura do fundo =	0,50	Berma de concreto =	20	Espessura do concreto =	10,00
% mat 1a =	70	% mat 2a =	20	% mat 3a =	10,00	% aterro transp =	100

Estaca	Dist. Parcial (m)	Dist. acum	TN	CP	CB	H corte (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm Parcial (m ²)	E parcial (m ³)	A parcial m ³	T parcial (m)	M parcial (m)	Conc Parcial (m ³)	Escavação (m ³)	Aterro (m ³)
162,00	20,00	3 240,00	234,420	234,58	235,58	0,00	1,16	20,00	600,00	-0,02	15,30	233,32	101,72	6,09	3,66	235,89
163,00	20,00	3 260,00	234,320	234,58	235,58	0,00	1,26	20,00	600,00	-0,04	16,76	233,32	101,72	6,09	-0,65	320,56
164,00	20,00	3 280,00	234,390	234,57	235,57	0,00	1,18	20,00	600,00	0,03	15,66	233,32	101,72	6,09	-0,73	324,41
165,00	20,00	3 300,00	234,460	234,57	235,57	0,00	1,11	20,00	600,00	0,01	14,62	233,32	101,72	6,09	-0,37	303,02
166,00	20,00	3 320,00	234,770	234,57	235,57	0,20	0,80	20,00	600,00	0,29	9,18	233,32	101,72	6,09	2,79	238,00
167,00	20,00	3 340,00	235,240	234,57	235,57	0,67	0,33	20,00	600,00	1,26	3,76	233,32	101,72	6,09	15,65	129,40
168,00	20,00	3 360,00	234,810	234,57	235,57	0,24	0,76	20,00	600,00	0,35	6,62	233,32	101,72	6,09	16,29	123,78
169,00	20,00	3 380,00	236,340	234,56	235,56	1,78	0,00	20,00	600,00	11,80	-3,70	233,32	101,72	6,09	121,54	49,18
170,00	20,00	3 400,00	236,730	234,56	235,56	2,17	0,00	20,00	600,00	17,26	-4,59	233,32	101,72	6,09	290,64	-82,87
171,00	20,00	3 420,00	235,380	234,56	235,56	0,82	0,18	20,00	600,00	1,73	2,34	233,32	101,72	6,09	189,89	-22,53
172,00	20,00	3 440,00	234,520	234,56	235,56	0,00	1,04	20,00	600,00	0,04	13,55	233,32	101,72	6,09	17,66	158,81
173,00	20,00	3 460,00	234,140	234,56	235,56	0,00	1,42	20,00	600,00	-0,01	19,21	233,32	101,72	6,09	0,29	327,54
174,00	20,00	3 480,00	234,750	234,55	235,55	0,20	0,80	20,00	600,00	0,28	9,23	233,32	101,72	6,09	2,71	284,40
175,00	20,00	3 500,00	235,460	234,55	235,55	0,91	0,09	20,00	600,00	2,03	1,55	233,32	101,72	6,09	23,08	107,82
176,00	20,00	3 520,00	235,530	234,55	235,55	0,98	0,02	20,00	600,00	2,29	0,94	233,32	101,72	6,09	43,18	24,94
177,00	20,00	3 540,00	236,230	234,55	235,55	1,68	0,00	20,00	600,00	10,56	-3,35	233,32	101,72	6,09	128,54	24,06
178,00	20,00	3 560,00	236,360	234,55	235,55	1,81	0,00	20,00	600,00	12,31	-3,83	233,32	101,72	6,09	228,78	71,74
179,00	20,00	3 580,00	235,310	234,54	235,54	0,77	0,23	20,00	600,00	1,56	2,84	233,32	101,72	6,09	138,71	-9,86
180,00	20,00	3 600,00	234,820	234,54	235,54	0,28	0,72	20,00	600,00	0,40	8,19	233,32	101,72	6,09	19,61	110,32
181,00	20,00	3 620,00	234,990	234,54	235,54	0,45	0,55	20,00	600,00	0,73	6,14	233,32	101,72	6,09	11,32	143,35
182,00	20,00	3 640,00	235,720	234,54	235,54	1,18	0,00	20,00	600,00	4,42	-0,59	233,32	101,72	6,09	51,45	55,48

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL 1

Largura da faixa desm =	30,00	Largura da berma =	3,60	Taludes =	1,50	Altura =	1,00
declividade =	0,0001	Largura do fundo =	0,50	Berma de concreto =	1,20	Espessura do concreto =	0,085
% mat 1a =		% mat 2a =	10,00	% mat 3a =	10,00	% aterro transp =	1,00

Estaca	Dist Parcial (m)	Dist acum.	TN	CF	CB	H corte (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm Parcial (m ²)	E parcial (m ³)	A parcial m ³	T parcial (m)	M parcial (m)	Conc Parcial (m ³)	Escavação (m ³)	Aterro (m ³)
183,00	20,00	3 680,00	235,890	234,54	235,54	1,35	0,00	20,00	600,00	6,45	-1,71	233,32	101,72	6,09	108,64	23,06
184,00	20,00	3 680,00	235,890	234,53	235,53	1,35	0,00	20,00	600,00	6,35	1,68	233,32	101,72	6,09	127,98	33,75
185,00	20,00	3 700,00	235,410	234,53	235,53	0,88	0,12	20,00	600,00	1,92	1,81	233,32	101,72	6,09	82,74	1,49
185+12,73	12,73	3 712,73	235,000	234,53	235,53	0,47	0,53	12,73	381,90	0,77	5,92	148,51	64,74	3,88	17,15	49,24
186,00	7,27	3 720,00	235,100	234,53	235,53	0,57	0,43	7,27	218,10	1,01	4,82	84,81	36,87	2,21	6,47	39,05
187,00	20,00	3 740,00	235,660	234,53	235,53	1,13	0,00	20,00	600,00	3,84	-0,24	233,32	101,72	6,09	48,51	45,81
188,00	20,00	3 760,00	235,180	234,53	235,53	0,65	0,35	20,00	600,00	1,23	3,94	233,32	101,72	6,09	50,73	37,05
189,00	20,00	3 780,00	234,970	234,52	235,52	0,45	0,55	20,00	600,00	0,72	6,19	233,32	101,72	6,09	19,50	101,30
190,00	20,00	3 800,00	235,090	234,52	235,52	0,57	0,43	20,00	600,00	1,00	4,84	233,32	101,72	6,09	17,24	110,27
191,00	20,00	3 820,00	235,180	234,52	235,52	0,66	0,34	20,00	600,00	1,25	3,88	233,32	101,72	6,09	22,50	87,20
192,00	20,00	3 840,00	235,090	234,52	235,52	0,57	0,43	20,00	600,00	1,01	4,80	233,32	101,72	6,09	22,60	86,77
193,00	20,00	3 860,00	234,950	234,52	235,52	0,43	0,57	20,00	600,00	0,69	6,33	233,32	101,72	6,09	17,08	111,22
194,00	20,00	3 880,00	234,880	234,51	235,51	0,37	0,63	20,00	600,00	0,56	7,12	233,32	101,72	6,09	12,53	134,47
195,00	20,00	3 900,00	234,820	234,51	235,51	0,31	0,69	20,00	600,00	0,45	7,82	233,32	101,72	6,09	10,12	149,43
196,00	20,00	3 920,00	234,840	234,51	235,51	0,33	0,67	20,00	600,00	0,49	7,55	233,32	101,72	6,09	9,46	153,75
197,00	20,00	3 940,00	234,890	234,51	235,51	0,36	0,62	20,00	600,00	0,59	6,93	233,32	101,72	6,09	10,82	144,85
198,00	20,00	3 960,00	234,820	234,51	235,51	0,31	0,69	20,00	600,00	0,48	7,75	233,32	101,72	6,09	10,54	146,80
199,00	20,00	3 980,00	234,740	234,50	235,50	0,24	0,76	20,00	600,00	0,34	8,72	233,32	101,72	6,09	8,01	164,68
200,00	20,00	4 000,00	235,020	234,50	235,50	0,52	0,48	20,00	600,00	0,88	5,38	233,32	101,72	6,09	12,19	141,01
201,00	20,00	4 020,00	234,820	234,50	235,50	0,32	0,68	20,00	600,00	0,47	7,68	233,32	101,72	6,09	13,56	130,56
201+8,01	8,01	4 028,01	234,650	234,50	235,50	0,15	0,85	8,01	240,30	0,22	9,82	93,45	40,74	2,44	2,78	70,08

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL CP

Largura da faixa desm =	30,00	Largura da berma =	3,60	Taludes =	1,50	Altura =	1,00
declividade =	0,0001	Largura do fundo =	0,50	Berma de concreto =	0,20	Espessura do concreto =	0,085
% mat 1a =	20,00	% mat 2a =	20,00	% mat 3a =	10,00	% aterro transp =	10,00

Estaca	Dist. Parcial (m)	Dist acum	TN	CF	CB	H corte (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm Parcial (m ²)	E parcial (m ³)	A parcial m ³	T parcial (m)	M parcial (m)	Conc Parcial (m ³)	Escavação (m ³)	Aterro (m ³)
202,00	11,99	4 040,00	234,850	234,50	235,50	0,35	0,65	11,99	359,70	0,53	7,29	139,88	60,98	3,65	4,51	102,58
202+8,08	8,08	4 048,08	234,500	234,50	235,50	0,00	1,00	8,08	242,40	0,07	11,84	94,26	41,09	2,46	2,42	77,28
203,00	11,92	4 060,00	234,820	234,50	235,50	0,32	0,68	11,92	357,60	0,48	7,63	139,06	60,62	3,63	3,27	116,02
204,00	20,00	4 080,00	234,420	234,49	235,49	0,00	1,07	20,00	600,00	0,01	14,07	233,32	101,72	6,09	4,96	216,93
205,00	20,00	4 100,00	234,040	234,49	235,49	0,00	1,45	20,00	600,00	0,01	19,77	233,32	101,72	6,09	0,24	338,36
206,00	20,00	4 120,00	234,580	234,49	235,49	0,07	0,93	20,00	600,00	0,13	10,91	233,32	101,72	6,09	1,38	306,78
207,00	20,00	4 140,00	234,780	234,49	235,49	0,29	0,71	20,00	600,00	0,43	8,02	233,32	101,72	6,09	5,55	189,28
208,00	20,00	4 160,00	234,570	234,49	235,49	0,08	0,92	20,00	600,00	0,14	10,72	233,32	101,72	6,09	5,69	187,35
209,00	20,00	4 180,00	234,360	234,48	235,48	0,00	1,12	20,00	600,00	-0,01	14,80	233,32	101,72	6,09	1,32	255,13
210,00	20,00	4 200,00	235,740	234,48	235,48	1,26	0,00	20,00	600,00	5,30	-1,11	233,32	101,72	6,09	52,92	136,86
211,00	20,00	4 220,00	233,780	234,48	235,48	0,00	1,70	20,00	600,00	0,24	23,74	233,32	101,72	6,09	56,43	226,35
212,00	20,00	4 240,00	233,750	234,48	235,48	0,00	1,73	20,00	600,00	0,28	24,21	233,32	101,72	6,09	5,18	479,50
213,00	20,00	4 260,00	233,880	234,48	235,48	0,00	1,60	20,00	600,00	0,12	22,06	233,32	101,72	6,09	3,98	462,61
214,00	20,00	4 280,00	234,290	234,47	235,47	0,00	1,18	20,00	600,00	-0,03	15,68	233,32	101,72	6,09	0,90	377,38
215,00	20,00	4 300,00	234,360	234,47	235,47	0,00	1,11	20,00	600,00	-0,01	14,62	233,32	101,72	6,09	-0,37	303,02
216,00	20,00	4 320,00	234,480	234,47	235,47	0,01	0,99	20,00	600,00	0,07	11,74	233,32	101,72	6,09	0,67	283,60
217,00	20,00	4 340,00	234,630	234,47	235,47	0,16	0,84	20,00	600,00	0,23	9,67	233,32	101,72	6,09	3,07	214,14
218,00	20,00	4 360,00	234,760	234,47	235,47	0,29	0,71	20,00	600,00	0,43	7,98	233,32	101,72	6,09	6,64	176,68
219,00	20,00	4 380,00	234,980	234,48	235,48	0,52	0,48	20,00	600,00	0,88	5,40	233,32	101,72	6,09	13,07	133,87
220,00	20,00	4 400,00	235,380	234,48	235,48	0,92	0,08	20,00	600,00	2,06	1,46	233,32	101,72	6,09	29,41	68,68
221,00	20,00	4 420,00	235,270	234,46	235,46	0,81	0,19	20,00	600,00	1,70	2,43	233,32	101,72	6,09	37,61	38,92

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL L.P.

Largura da faixa desm =	30,00	Largura da berma =	3,60	Taludes =	1,50	Altura =	1,00
declividade =	0 0001	Largura do fundo =	0,50	Berma de concreto =	1,20	Espessura do concreto =	10,05
% mat 1a =	100	% mat 2a =	20	% mat 3a =	10 00	% aterro transp =	100

Estaca	Dist. Parcial (m)	Dist.acum.	TN	CF	CB	H corta (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm Parcial (m2)	E parcial (m3)	A parcial m3	T parcial (m)	M parcial (m)	Conc Parcial (m3)	Escavação (m3)	Aterro (m3)
222 00	20 00	4 440 00	235,000	234 46	235 46	0 54	0 46	20 00	600 00	0 94	5,12	233 32	101 72	6 09	26 36	75 46
223 00	20 00	4 460 00	234,910	234 46	235 46	0 45	0 55	20 00	600 00	0 74	6,10	233 32	101 72	6 09	16 77	112 16
224 00	20 00	4 480 00	235 130	234 45	235 45	0,68	0 32	20 00	600 00	1 29	3,72	233 32	101 72	6 09	20 29	98 16
225 00	20,00	4 500 00	235 460	234 45	235 45	1 01	0 00	20 00	600 00	2 45	0,72	233 32	101 72	6,09	37 44	44 35
226 00	20 00	4 520 00	234 690	234 45	235 45	0,24	0 76	20,00	600,00	0,34	8 67	233 32	101 72	6,09	27 96	93 84
227 00	20 00	4 540 00	234 490	234,45	235,45	0,04	0 96	20,00	600,00	0 10	11 29	233,32	101,72	6 09	4 45	199 62
228 00	20 00	4 560 00	234 680	234 45	235 45	0,23	0 77	20 00	600 00	0 33	8 74	233,32	101,72	6 09	4,36	200,38
229 00	20 00	4 580 00	234 770	234,44	235 44	0,33	0 67	20,00	600,00	0 49	7 60	233 32	101,72	6 09	8 20	163 47
230 00	20 00	4 600,00	234 810	234 44	235,44	0 37	0,63	20 00	600,00	0 56	7,10	233 32	101 72	6,09	10 48	147 00
231 00	20 00	4 620,00	235,120	234 44	235 44	0 68	0,32	20 00	600 00	1 30	3,66	233 32	101 72	6,09	18 65	107 77
232,00	20,00	4 640,00	235,470	234 44	235 44	1 03	0 00	20,00	600 00	2 72	0,52	233,32	101 72	6,09	40 21	42 03
233 00	20,00	4 660,00	235,520	234 44	235 44	1,08	0 00	20 00	600,00	3 30	0,12	233,32	101 72	6,09	60 18	6 45
234,00	20 00	4 680 00	235,470	234 43	235 43	1,04	0 00	20,00	600,00	2,76	0,49	233 32	101,72	6 09	60,63	6 13
235 00	20 00	4 700 00	235 060	234 43	235 43	0 65	0 35	20,00	600 00	1 21	4 00	233,32	101,72	6 09	39,76	44 95
236 00	20,00	4 720 00	235 000	234,43	235,43	0,57	0 43	20,00	600,00	1 01	4 82	233 32	101 72	6 09	22 22	88 21
237 00	20,00	4 740 00	235 020	234,43	235,43	0,59	0 41	20,00	600,00	1 06	4,58	233 32	101,72	6 09	20,73	94 02
238 00	20 00	4 760 00	235 030	234,43	235,43	0,60	0 40	20,00	600 00	1 10	4,46	233 32	101 72	6,09	21,60	90,42
239,00	20 00	4 780,00	234,980	234 42	235,42	0 56	0 44	20,00	600 00	0 97	4,97	233 32	101,72	6,09	20,69	94 26
240,00	20 00	4 800,00	234 920	234 42	235,42	0,50	0 50	20 00	600 00	0 84	5 60	233,32	101 72	6 09	18 09	105 70
240+11,80	11 80	4 811,80	234,230	234 42	235 42	0,00	1,19	11 80	364 00	-0 03	15,78	137,66	60,01	3 59	4 73	126 17
241 00	8 20	4 820,00	234,790	234 42	235 42	0,37	0 63	8 20	246 00	0 57	7 07	95,66	41,70	2,50	2 19	93 71

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL CP

Largura da faixa desm =	30,00	Largura da berma =	3,80	Taludes =	1,50	Altura =	1,00
declividade =	0,0001	Largura do fundo =	0,50	Berma de concreto =	0,20	Espessura do concreto =	0,065
% mat 1a =	10,00	% mat 2a =	20,00	% mat 3a =	10,00	% aterro transp =	10,00

Estaca	Dist Parcial (m)	Distacum.	TN	CP	CB	H corta (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm Parcial (m ²)	E parcial (m ³)	A parcial m ³	T parcial (m)	M parcial (m)	Conc Parcial (m ³)	Escavação (m ³)	Aterro (m ³)
242,00	20,00	4 840,00	234,810	234,42	235,42	0,39	0,61	20,00	600,00	0,61	6,81	233,32	101,72	6,09	11,75	138,87
243,00	20,00	4 860,00	234,840	234,42	235,42	0,42	0,58	20,00	600,00	0,67	6,44	233,32	101,72	6,09	12,83	132,55
244,00	20,00	4 880,00	235,030	234,41	235,41	0,62	0,38	20,00	600,00	1,13	4,33	233,32	101,72	6,09	18,01	107,74
245,00	20,00	4 900,00	235,420	234,41	235,41	1,01	0,00	20,00	600,00	2,45	0,72	233,32	101,72	6,09	35,80	50,48
246,00	20,00	4 920,00	235,870	234,41	235,41	1,58	0,00	20,00	600,00	9,00	-2,82	233,32	101,72	6,09	114,48	21,00
247,00	20,00	4 940,00	235,810	234,41	235,41	1,20	0,00	20,00	600,00	4,65	-0,73	233,32	101,72	6,09	136,44	35,49
248,00	20,00	4 960,00	235,380	234,41	235,41	0,97	0,03	20,00	600,00	2,27	0,99	233,32	101,72	6,09	89,15	2,59
249,00	20,00	4 980,00	235,280	234,40	235,40	0,88	0,12	20,00	600,00	1,92	1,83	233,32	101,72	6,09	41,84	28,23
250,00	20,00	5 000,00	235,010	234,40	235,40	0,61	0,39	20,00	600,00	1,11	4,42	233,32	101,72	6,09	30,23	62,47
251,00	20,00	5 020,00	235,490	234,40	235,40	1,09	0,00	20,00	600,00	3,37	0,08	233,32	101,72	6,09	44,73	44,91
252,00	20,00	5 040,00	235,200	234,40	235,40	0,80	0,20	20,00	600,00	1,67	2,50	233,32	101,72	6,09	50,39	25,77
253,00	20,00	5 060,00	234,480	234,40	235,40	0,08	0,92	20,00	600,00	0,14	10,72	233,32	101,72	6,09	18,14	132,18
253,00	13,13	5 073,13	234,870	234,39	235,39	0,48	0,52	13,13	393,90	0,78	5,86	153,18	66,78	4,00	6,09	108,80
5.073,13								5.073,13	162.193,90	4 574,81	5 384,98	69 183,96	25.801,33	1.545,19	7 767,43	51.284,19

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANA L S A

Largura da faixa desm	30,00	Largura da berm	3,80	Taludes =	1,50	Altura =	0,80
declividade =	0,00015	Largura do fundo =	0,50	Berm de concreto =		Espessura do concreto =	
% mat 1a =		% mat 2a =	100	% mat 3a =	10,00	% aterro transp =	

Estaca	Dist. Parcial (m)	Dist. acum.	TN	CF	CB	H corte (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm Parcial (m2)	E parcial (m3)	A parcial m3	T parcial (m)	M parcial (m)	Gene Parcial (m3)	Escavação (m3)	Aterro (m3)
0=253+13 13CP	0,00	0,00	234,880	234,51	235,31	0,37	0,43	0,00	0,00	0,57	4,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00	20,00	20,00	234,870	234,51	235,31	0,36	0,44	20,00	800,00	0,55	4,89	218,90	87,30	5,15	11,19	97,10
2,00	20,00	40,00	235,010	234,50	235,30	0,51	0,29	20,00	800,00	0,65	3,42	218,90	87,30	5,15	14,07	83,13
3,00	20,00	60,00	235,240	234,50	235,30	0,74	0,06	20,00	800,00	1,48	1,29	218,90	87,30	5,15	23,29	47,06
4,00	20,00	80,00	235,760	234,50	235,30	1,26	0,00	20,00	800,00	6,79	-2,32	218,90	87,30	5,15	82,65	-10,37
5,00	20,00	100,00	235,450	234,50	235,30	0,95	0,00	20,00	800,00	3,31	0,40	218,90	87,30	5,15	101,03	27,25
6,00	20,00	120,00	235,160	234,49	235,29	0,67	0,13	20,00	800,00	1,27	1,90	218,90	87,30	5,15	45,82	14,98
7,00	20,00	140,00	234,770	234,49	235,29	0,28	0,52	20,00	800,00	0,41	5,79	218,90	87,30	5,15	16,77	78,93
8,00	20,00	160,00	234,490	234,49	235,29	0,00	0,80	20,00	800,00	0,07	9,13	218,90	87,30	5,15	4,78	149,20
9,00	20,00	180,00	234,740	234,48	235,28	0,28	0,54	20,00	800,00	0,37	6,06	218,90	87,30	5,15	4,38	151,91
10,00	20,00	200,00	234,830	234,48	235,28	0,35	0,45	20,00	800,00	0,53	5,03	218,90	87,30	5,15	8,98	110,95
11,00	20,00	220,00	235,010	234,48	235,28	0,53	0,27	20,00	800,00	0,92	3,18	218,90	87,30	5,15	14,48	81,89
12,00	20,00	240,00	235,770	234,47	235,27	1,30	0,00	20,00	800,00	7,19	-2,50	218,90	87,30	5,15	81,10	6,57
13,00	20,00	260,00	234,730	234,47	235,27	0,26	0,54	20,00	800,00	0,37	6,04	218,90	87,30	5,15	75,65	35,41
13+10	10,00	270,00	233,240	234,47	235,27	0,00	2,03	10,00	300,00	1,35	28,61	109,45	43,85	2,58	8,61	173,27
14,00	10,00	280,00	233,810	234,47	235,27	0,00	1,46	10,00	300,00	0,19	19,51	109,45	43,85	2,58	7,68	240,62
15,00	20,00	300,00	233,910	234,47	235,27	0,00	1,36	20,00	800,00	0,08	17,97	218,90	87,30	5,15	2,71	374,82
16,00	20,00	320,00	234,290	234,46	235,26	0,00	0,97	20,00	800,00	-0,03	12,54	218,90	87,30	5,15	0,55	305,10
17,00	20,00	340,00	234,620	234,46	235,26	0,16	0,64	20,00	800,00	0,23	7,18	218,90	87,30	5,15	2,04	197,18
18,00	20,00	360,00	235,010	234,46	235,26	0,55	0,25	20,00	800,00	0,97	2,85	218,90	87,30	5,15	12,01	101,35
19,00	20,00	380,00	235,190	234,45	235,25	0,74	0,06	20,00	800,00	1,47	1,30	218,90	87,30	5,15	24,38	42,56

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL C.S.A

Largura de faixa desm =	30,00	Largura de berma =	3,80	Taludes =	1,50	Altura =	0,80
declividade =	0,00015	Largura do fundo =	0,50	Berma de concreto =	1,00	Espessura de concreto =	0,10
% mat 1a =	100%	% mat 2a =	0,00%	% mat 3a =	10,00%	% aterro transp =	0,00%

Estaca	Dist. Parcial (m)	Dist. acum	TN	CF	CB	H corte (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm Parcial (m ²)	E parcial (m ³)	A parcial (m ³)	T parcial (m)	M parcial (m)	Conc Parcial (m ³)	Escavação (m ³)	Aterro (m ³)
20,00	20,00	400,00	235,360	234,45	235,25	0,91	0,00	20,00	800,00	2,83	0,07	218,90	87,30	5,15	42,97	12,28
21,00	20,00	420,00	235,720	234,45	235,25	1,27	0,00	20,00	800,00	6,92	-2,38	218,90	87,30	5,15	87,47	24,55
22,00	20,00	440,00	235,480	234,44	235,24	1,04	0,00	20,00	800,00	4,20	-0,98	218,90	87,30	5,15	111,23	-33,45
23,00	20,00	460,00	234,790	234,44	235,24	0,35	0,45	20,00	800,00	0,53	5,04	218,90	87,30	5,15	47,30	40,79
24,00	20,00	480,00	234,530	234,44	235,24	0,08	0,71	20,00	800,00	0,15	8,02	218,90	87,30	5,15	6,78	130,62
25,00	20,00	500,00	234,050	234,44	235,24	0,00	1,19	20,00	800,00	0,02	15,51	218,90	87,30	5,15	1,31	235,24
26,00	20,00	520,00	234,250	234,43	235,23	0,00	0,98	20,00	800,00	0,03	12,87	218,90	87,30	5,15	-0,52	281,80
27,00	20,00	540,00	235,280	234,43	235,23	0,85	0,00	20,00	800,00	2,20	0,37	218,90	87,30	5,15	21,68	130,49
28,00	20,00	560,00	235,180	234,43	235,23	0,73	0,07	20,00	800,00	1,48	1,33	218,90	87,30	5,15	36,60	17,02
29,00	20,00	580,00	234,880	234,42	235,22	0,44	0,36	20,00	800,00	0,70	4,12	218,90	87,30	5,15	21,61	54,43
30,00	20,00	600,00	234,180	234,42	235,22	0,00	1,03	20,00	800,00	0,04	13,33	218,90	87,30	5,15	6,61	174,48
31,00	20,00	620,00	234,480	234,42	235,22	0,08	0,74	20,00	800,00	0,12	8,38	218,90	87,30	5,15	0,82	217,12
32,00	20,00	640,00	234,970	234,41	235,21	0,58	0,24	20,00	800,00	0,97	2,94	218,90	87,30	5,15	10,95	113,14
33,00	20,00	660,00	235,230	234,41	235,21	0,82	0,00	20,00	800,00	1,88	0,63	218,90	87,30	5,15	28,37	35,62
34,00	20,00	680,00	235,380	234,41	235,21	0,98	0,00	20,00	800,00	3,61	0,59	218,90	87,30	5,15	54,71	0,32
35,00	20,00	700,00	235,090	234,41	235,21	0,68	0,12	20,00	800,00	1,32	1,75	218,90	87,30	5,15	49,24	11,56
36,00	20,00	720,00	234,980	234,40	235,20	0,58	0,24	20,00	800,00	0,98	2,92	218,90	87,30	5,15	22,95	48,87
37,00	20,00	740,00	235,000	234,40	235,20	0,80	0,20	20,00	800,00	1,09	2,51	218,90	87,30	5,15	20,88	54,27
38,00	20,00	760,00	235,210	234,40	235,20	0,81	0,00	20,00	800,00	1,81	0,87	218,90	87,30	5,15	28,98	31,78
39,00	20,00	780,00	235,330	234,39	235,19	0,94	0,00	20,00	800,00	3,12	-0,27	218,90	87,30	5,15	49,29	3,94
40,00	20,00	800,00	235,320	234,39	235,19	0,93	0,00	20,00	800,00	3,04	-0,22	218,90	87,30	5,15	61,60	4,96

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL CS A

Largura da faixa de esc.	30,00	Largura da berm. #3	3,80	Taludes =	1:50	Altura =	0,80
declividade =	0,00015	Largura de fundo =	0,50	Berm. de concreto =		Espessura de concreto =	1,50
% mat 1a =	0	% mat 2a =	0	% mat 3a =	10,00	% aterro transp =	0

Estaca	Dist. Parcial (m)	Dist. acum.	TN	OP	CS	H corte (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm. Parcial (m ²)	E parcial (m ³)	A parcial m ³	T parcial (m)	M parcial (m)	Conc. Parcial (m ³)	Escavação (m ³)	Aterro (m ³)
41,00	20,00	820,00	234,990	234,39	235,19	0,60	0,20	20,00	800,00	1,09	2,49	218,90	87,30	5,15	41,35	22,70
42,00	20,00	840,00	234,870	234,38	235,18	0,49	0,31	20,00	800,00	0,81	3,62	218,90	87,30	5,15	19,01	61,11
43,00	20,00	860,00	234,460	234,38	235,18	0,08	0,72	20,00	800,00	0,14	6,16	218,90	87,30	5,15	9,46	117,69
44,00	20,00	880,00	233,720	234,38	235,18	0,00	1,46	20,00	800,00	0,19	19,51	218,90	87,30	5,15	3,28	278,89
45,00	20,00	900,00	232,640	234,38	235,18	0,00	2,54	20,00	800,00	3,19	37,48	218,90	87,30	5,15	33,80	569,93
46,00	20,00	920,00	233,780	234,37	235,17	0,00	1,39	20,00	800,00	0,12	18,52	218,90	87,30	5,15	33,09	560,05
47,00	20,00	940,00	232,860	234,37	235,17	0,00	2,31	20,00	800,00	2,27	33,42	218,90	87,30	5,15	23,91	519,44
47+2	2,00	942,00	232,640	234,37	235,17	0,00	2,53	2,00	60,00	3,18	37,37	21,89	8,73	0,52	5,44	70,79
48,00	18,00	960,00	233,860	234,37	235,17	0,00	1,31	18,00	540,00	0,04	17,25	197,01	78,57	4,64	28,88	491,59
49,00	20,00	980,00	234,520	234,36	235,16	0,18	0,64	20,00	800,00	0,23	7,23	218,90	87,30	5,15	2,72	244,61
50,00	20,00	1 000,00	234,610	234,36	235,16	0,25	0,55	20,00	800,00	0,36	6,14	218,90	87,30	5,15	5,86	133,71
51,00	20,00	1 020,00	234,720	234,36	235,16	0,36	0,44	20,00	800,00	0,55	4,89	218,90	87,30	5,15	9,12	110,35
52,00	20,00	1 040,00	234,960	234,35	235,15	0,61	0,19	20,00	800,00	1,10	2,46	218,90	87,30	5,15	16,54	73,57
53,00	20,00	1 060,00	235,080	234,35	235,15	0,73	0,07	20,00	800,00	1,45	1,37	218,90	87,30	5,15	25,48	38,35
54,00	20,00	1 080,00	235,070	234,35	235,15	0,72	0,08	20,00	800,00	1,42	1,43	218,90	87,30	5,15	28,70	28,00
55,00	20,00	1 100,00	235,080	234,35	235,15	0,71	0,09	20,00	800,00	1,40	1,49	218,90	87,30	5,15	28,28	29,20
56,00	20,00	1 120,00	234,770	234,34	235,14	0,43	0,37	20,00	800,00	0,68	4,21	218,90	87,30	5,15	20,86	58,96
57,00	20,00	1 140,00	235,140	234,34	235,14	0,80	0,00	20,00	800,00	1,66	0,77	218,90	87,30	5,15	23,58	49,80
58,00	20,00	1 160,00	235,470	234,34	235,14	1,13	0,00	20,00	800,00	5,31	-1,59	218,90	87,30	5,15	69,81	-8,19
59,00	20,00	1 180,00	235,280	234,33	235,13	0,65	0,00	20,00	800,00	3,23	-0,35	218,90	87,30	5,15	85,32	-19,37
60,00	20,00	1 200,00	234,850	234,33	235,13	0,52	0,26	20,00	800,00	0,89	3,28	218,90	87,30	5,15	41,13	29,37

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL CS - A

Largura da faixa desm =	30,00	Largura da berm =	3,60	Taludes =	1,50	Altura =	0,80
declividade =	0,00015	Largura do fundo =	0,50	Bermas de concreto =		Espessura de concreto =	0,15
% mat 1a =	0,00	% mat 2a =	0,00	% mat 3a =	10,00	% aterro transp =	0,00

Estaca	Dist. Parcial (m)	Dist. acum	TN	CP	CB	H corte (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm Parcial (m2)	E parcial (m3)	A parcial m3	T parcial (m)	M parcial (m)	Cone Parcial (m3)	Escavação (m3)	Aterro (m3)
61,00	20,00	1 220,00	234,690	234,33	235,13	0,36	0,44	20,00	600,00	0,56	4,89	218,90	87,30	5,15	14,40	81,76
62,00	20,00	1 240,00	234,510	234,32	235,12	0,19	0,61	20,00	600,00	0,27	6,68	218,90	87,30	5,15	8,19	117,77
63,00	20,00	1 260,00	234,480	234,32	235,12	0,16	0,64	20,00	600,00	0,23	7,20	218,90	87,30	5,15	4,96	140,69
64,00	20,00	1 280,00	234,330	234,32	235,12	0,01	0,78	20,00	600,00	0,07	9,03	218,90	87,30	5,15	3,05	162,30
65,00	20,00	1 300,00	234,310	234,32	235,12	0,00	0,81	20,00	600,00	0,06	10,31	218,90	87,30	5,15	1,36	183,31
66,00	20,00	1 320,00	234,690	234,31	235,11	0,38	0,42	20,00	600,00	0,58	4,73	218,90	87,30	5,15	6,43	150,38
67,00	20,00	1 340,00	235,240	234,31	235,11	0,93	0,00	20,00	600,00	3,05	-0,23	218,90	87,30	5,15	36,35	45,03
68,00	20,00	1 360,00	235,210	234,31	235,11	0,90	0,00	20,00	600,00	2,76	0,03	218,90	87,30	5,15	58,16	-2,60
69,00	20,00	1 380,00	235,200	234,30	235,10	0,90	0,00	20,00	600,00	2,69	0,02	218,90	87,30	5,15	54,51	0,07
70,00	20,00	1 400,00	235,040	234,30	235,10	0,74	0,06	20,00	600,00	1,48	1,28	218,90	87,30	5,15	41,66	12,99
71,00	20,00	1 420,00	234,980	234,30	235,10	0,66	0,12	20,00	600,00	1,31	1,77	218,90	87,30	5,15	27,90	30,46
72,00	20,00	1 440,00	235,210	234,29	235,09	0,92	0,00	20,00	600,00	2,89	-0,12	218,90	87,30	5,15	42,03	16,50
73,00	20,00	1 460,00	235,180	234,29	235,09	0,89	0,00	20,00	600,00	2,80	0,08	218,90	87,30	5,15	54,94	-0,36
74,00	20,00	1 480,00	234,780	234,28	235,09	0,49	0,31	20,00	600,00	0,82	3,58	218,90	87,30	5,15	34,24	36,42
75,00	20,00	1 500,00	234,780	234,28	235,09	0,49	0,31	20,00	600,00	0,83	3,53	218,90	87,30	5,15	16,90	70,89
76,00	20,00	1 520,00	234,440	234,28	235,08	0,16	0,64	20,00	600,00	0,23	7,22	218,90	87,30	5,15	10,57	107,46
77,00	20,00	1 540,00	234,560	234,28	235,08	0,26	0,52	20,00	600,00	0,41	5,79	218,90	87,30	5,15	6,37	130,09
78,00	20,00	1 560,00	234,780	234,28	235,08	0,50	0,30	20,00	600,00	0,85	3,44	218,90	87,30	5,15	12,57	92,32
79,00	20,00	1 580,00	234,820	234,27	235,07	0,55	0,25	20,00	600,00	0,95	3,02	218,90	87,30	5,15	18,01	64,62
80,00	20,00	1 600,00	234,840	234,27	235,07	0,57	0,23	20,00	600,00	1,01	2,80	218,90	87,30	5,15	19,80	56,23
81,00	20,00	1 620,00	235,090	234,27	235,07	0,82	0,00	20,00	600,00	1,90	0,80	218,90	87,30	5,15	29,13	33,97

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL CS-A

Largura da faixa de esc.	30,00	Largura da berm.	3,60	Taludes =	1,50	Altura =	0,80
Inclividade =	0,00015	Largura do fundo =	0,50	Berma de concreto =	0,00	Espessura de concreto =	0,15
% mat 1a =	100	% mat 2a =	0,00	% mat 3a =	10,00	% aterro transp =	0,00

Estaca	Dist. Parcial (m)	Dist. acum	TN	CP	CB	H corte (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Deam Parcial (m2)	E parcial (m3)	A parcial m3	T parcial (m)	M parcial (m)	Conc Parcial (m3)	Escavação (m3)	Aterro (m3)
82,00	20,00	1 640,00	235,720	234,26	235,06	1,46	0,00	20,00	600,00	9,13	3,24	218,90	87,30	5,15	110,38	-28,47
83,00	20,00	1 660,00	235,780	234,26	235,06	1,52	0,00	20,00	600,00	9,92	-3,49	218,90	87,30	5,15	190,51	87,36
84,00	20,00	1 680,00	236,000	234,26	235,06	1,74	0,00	20,00	600,00	12,79	-4,19	218,90	87,30	5,15	227,11	78,81
85,00	20,00	1 700,00	235,770	234,28	235,06	1,51	0,00	20,00	600,00	9,87	-3,48	218,90	87,30	5,15	228,81	76,66
86,00	20,00	1 720,00	235,570	234,25	235,05	1,32	0,00	20,00	600,00	7,45	2,61	218,90	87,30	5,15	173,23	60,89
87,00	20,00	1 740,00	235,380	234,25	235,05	1,11	0,00	20,00	600,00	5,04	-1,45	218,90	87,30	5,15	124,99	40,80
88,00	20,00	1 760,00	234,830	234,25	235,05	0,58	0,22	20,00	600,00	1,04	2,67	218,90	87,30	5,15	60,88	12,21
89,00	20,00	1 780,00	234,080	234,24	235,04	0,00	0,98	20,00	600,00	-0,03	12,42	218,90	87,30	5,15	10,18	150,85
90,00	20,00	1 800,00	234,070	234,24	235,04	0,00	0,97	20,00	600,00	-0,03	12,51	218,90	87,30	5,15	0,53	249,28
91,00	20,00	1 820,00	234,080	234,24	235,04	0,00	0,98	20,00	600,00	0,03	12,61	218,90	87,30	5,15	-0,57	251,16
92,00	20,00	1 840,00	235,430	234,23	235,03	1,20	0,00	20,00	600,00	6,02	-1,96	218,90	87,30	5,15	59,99	106,49
93,00	20,00	1 860,00	236,480	234,23	235,03	2,25	0,00	20,00	600,00	19,88	-4,66	218,90	87,30	5,15	259,03	-86,15
94,00	20,00	1 880,00	236,770	234,23	235,03	2,54	0,00	20,00	600,00	24,33	-4,23	218,90	87,30	5,15	442,18	88,85
95,00	20,00	1 900,00	236,750	234,23	235,03	2,52	0,00	20,00	600,00	24,07	-4,27	218,90	87,30	5,15	484,02	-84,92
96,00	20,00	1 920,00	236,360	234,22	235,02	2,14	0,00	20,00	600,00	18,27	-4,69	218,90	87,30	5,15	423,34	89,53
97,00	20,00	1 940,00	235,580	234,22	235,02	1,36	0,00	20,00	600,00	7,97	-2,82	218,90	87,30	5,15	282,37	75,07
98,00	20,00	1 960,00	234,820	234,22	235,02	0,40	0,40	20,00	600,00	0,83	4,46	218,90	87,30	5,15	86,05	16,38
99,00	20,00	1 980,00	234,560	234,21	235,01	0,35	0,45	20,00	600,00	0,52	5,08	218,90	87,30	5,15	11,56	95,23
100,00	20,00	2 000,00	235,040	234,21	235,01	0,83	0,00	20,00	600,00	1,98	0,54	218,90	87,30	5,15	25,02	56,05
101,00	20,00	2 020,00	234,590	234,21	235,01	0,38	0,42	20,00	600,00	0,59	4,68	218,90	87,30	5,15	25,70	52,19
102,00	20,00	2 040,00	234,220	234,20	235,00	0,02	0,78	20,00	600,00	0,06	6,97	218,90	87,30	5,15	6,70	136,54

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL CS A

Largura da faixa de esc.	30,00	Largura da berm.	3,60	Taludes =	1,50	Altura =	0,80
Declividade =	0,00015	Largura de fundo =	0,50	Berma de concreto =		Espessura do concreto =	
% mat 1a =		% mat 2a =		% mat 3a =	10,00	% aterro transp =	

Estaca	Dist. Parcial (m)	Dist. acum.	TN	CP	CB	H corte (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Deem Parcial (m2)	E parcial (m3)	A parcial m3	T parcial (m)	M parcial (m)	Conc Parcial (m3)	Escavação (m3)	Aterro (m3)
103,00	20,00	2 080,00	234,310	234,20	235,00	0,11	0,69	20,00	800,00	0,17	7,81	218,90	87,30	5,15	2,48	167,84
104,00	20,00	2 080,00	234,510	234,20	235,00	0,31	0,49	20,00	800,00	0,48	5,45	218,90	87,30	5,15	6,31	132,57
105,00	20,00	2 100,00	234,630	234,20	235,00	0,43	0,37	20,00	800,00	0,70	4,14	218,90	87,30	5,15	11,57	95,63
106,00	20,00	2 120,00	234,720	234,19	234,99	0,53	0,27	20,00	800,00	0,91	3,21	218,90	87,30	5,15	16,02	73,41
107,00	20,00	2 140,00	234,830	234,19	234,99	0,74	0,06	20,00	800,00	1,48	1,27	218,90	87,30	5,15	23,87	44,73
108,00	20,00	2 180,00	234,980	234,19	234,99	0,79	0,01	20,00	800,00	1,65	0,83	218,90	87,30	5,15	31,27	20,97
109,00	20,00	2 180,00	234,980	234,18	234,98	0,80	0,00	20,00	800,00	1,66	0,80	218,90	87,30	5,15	33,01	16,33
110,00	20,00	2 200,00	234,890	234,18	234,98	0,71	0,09	20,00	800,00	1,39	1,53	218,90	87,30	5,15	30,45	23,38
111,00	20,00	2 220,00	234,770	234,18	234,98	0,59	0,21	20,00	800,00	1,07	2,59	218,90	87,30	5,15	24,56	41,19
112,00	20,00	2 240,00	234,990	234,17	234,97	0,82	0,00	20,00	800,00	1,83	0,65	218,90	87,30	5,15	28,99	32,36
113,00	20,00	2 280,00	235,280	234,17	234,97	1,09	0,00	20,00	800,00	4,80	1,31	218,90	87,30	5,15	66,28	-6,59
114,00	20,00	2 280,00	235,360	234,17	234,97	1,19	0,00	20,00	800,00	5,97	-1,93	218,90	87,30	5,15	107,68	-32,45
115,00	20,00	2 300,00	235,510	234,17	234,97	1,34	0,00	20,00	800,00	7,78	-2,74	218,90	87,30	5,15	137,51	46,78
115,00	0,00	2 300,00	235,510	234,11	234,91	1,40	0,00	0,00	0,00	8,44	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
116,00	20,00	2 320,00	235,980	234,11	234,91	1,87	0,00	20,00	800,00	14,55	-4,46	218,90	87,30	5,15	229,98	74,57
117,00	20,00	2 340,00	236,500	234,10	234,90	2,40	0,00	20,00	800,00	22,08	4,51	218,90	87,30	5,15	366,35	89,63
118,00	20,00	2 380,00	237,040	234,10	234,90	2,94	0,00	20,00	800,00	30,77	-2,82	218,90	87,30	5,15	526,58	-73,26
119,00	20,00	2 380,00	237,030	234,10	234,90	2,93	0,00	20,00	800,00	30,66	-2,85	218,90	87,30	5,15	614,30	56,73
120,00	20,00	2 400,00	237,060	234,10	234,90	2,96	0,00	20,00	800,00	31,21	2,69	218,90	87,30	5,15	618,66	-65,48
121,00	20,00	2 420,00	237,000	234,09	234,89	2,91	0,00	20,00	800,00	30,25	-2,96	218,90	87,30	5,15	614,66	56,59
122,00	20,00	2 440,00	236,870	234,09	234,89	2,78	0,00	20,00	800,00	28,15	-3,49	218,90	87,30	5,15	584,08	64,57

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL C.S.A

Largura de faixa desm =	30,00	Largura da bermas =	3,80	Taludes =	1,50	Altura =	0,80
declividade =	0,00015	Largura do fundo =	0,50	Bermas de concreto =		Espessura de concreto =	10cm
% mat 1a =	7,00	% mat 2a =	1,00	% mat 3a =	10,00	% aterro transp =	10,00

Estaca	Dist. Parcial (m)	Dist.Acum	TN	CF	CB	H curso (m)	H aterra (m)	L parcial (m)	Desm Parcial (m2)	E parotal (m3)	A parotal m3	T parotal (m)	M parotal (m)	Cena Parcial (m3)	Escavação (m3)	Aterro (m3)
123,00	20,00	2 460,00	236 680	234,09	234,89	2,59	0,00	20,00	600,00	25,15	4,10	218,90	87,30	5,15	533,04	75,89
124,00	20,00	2 480,00	236 390	234,08	234,88	2,31	0,00	20,00	600,00	20,74	-4,81	218,90	87,30	5,15	458,95	87,10
125,00	20,00	2 500,00	236 120	234,08	234,88	2,04	0,00	20,00	600,00	18,87	-4,65	218,90	87,30	5,15	420,18	87,47
126,00	20,00	2 520,00	235 780	234,08	234,88	1,70	0,00	20,00	600,00	12,28	4,09	218,90	87,30	5,15	291,47	87,39
127,00	20,00	2 540,00	235 740	234,07	234,87	1,67	0,00	20,00	600,00	11,80	3,98	218,90	87,30	5,15	240,78	-80,73
128,00	20,00	2 560,00	235 720	234,07	234,87	1,65	0,00	20,00	600,00	11,58	-3,93	218,90	87,30	5,15	233,72	79,19
129,00	20,00	2 580,00	235 370	234,07	234,87	1,30	0,00	20,00	600,00	7,28	2,53	218,90	87,30	5,15	188,40	64,85
130,00	20,00	2 600,00	235 130	234,07	234,87	1,06	0,00	20,00	600,00	4,53	-1,16	218,90	87,30	5,15	117,90	36,86
131,00	20,00	2 620,00	234 930	234,06	234,86	0,87	0,00	20,00	600,00	2,38	0,24	218,90	87,30	5,15	68,05	9,13
132,00	20,00	2 640,00	234 790	234,06	234,86	0,73	0,07	20,00	600,00	1,45	1,35	218,90	87,30	5,15	38,30	15,96
133,00	20,00	2 660,00	234 690	234,06	234,86	0,63	0,00	20,00	600,00	2,02	0,51	218,90	87,30	5,15	34,72	18,61
134,00	20,00	2 680,00	234 670	234,05	234,85	0,62	0,00	20,00	600,00	1,84	0,84	218,90	87,30	5,15	38,63	11,51
135,00	20,00	2 700,00	234 780	234,05	234,85	0,71	0,09	20,00	600,00	1,39	1,53	218,90	87,30	5,15	32,31	21,78
136,00	20,00	2 720,00	234 880	234,05	234,85	0,83	0,00	20,00	600,00	2,01	0,52	218,90	87,30	5,15	33,99	20,48
137,00	20,00	2 740,00	234 980	234,04	234,84	0,92	0,00	20,00	600,00	2,89	-0,12	218,90	87,30	5,15	49,01	3,97
138,00	20,00	2 760,00	234 850	234,04	234,84	0,81	0,00	20,00	600,00	1,76	0,71	218,90	87,30	5,15	46,50	5,88
139,00	20,00	2 780,00	234 980	234,04	234,84	0,94	0,00	20,00	600,00	3,17	0,31	218,90	87,30	5,15	49,31	3,98
140,00	20,00	2 800,00	235 100	234,04	234,84	1,06	0,00	20,00	600,00	4,53	1,18	218,90	87,30	5,15	78,98	14,66
141,00	20,00	2 820,00	234 830	234,03	234,83	0,80	0,00	20,00	600,00	1,66	0,80	218,90	87,30	5,15	61,85	-3,60
142,00	20,00	2 840,00	234 680	234,03	234,83	0,65	0,15	20,00	600,00	1,22	2,05	218,90	87,30	5,15	28,80	28,50
143,00	20,00	2 860,00	234 580	234,03	234,83	0,53	0,27	20,00	600,00	0,92	3,15	218,90	87,30	5,15	21,41	52,00

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL C.S.A

Largura da faixa de am.	30,00	Largura da berm.	3,80	Taludes =	1,50	Altura =	0,80
declividade =	0,00015	Largura do fundo =	0,50	Berm. de concreto =	10	Espessura do concreto =	10,5
% mat 1a =	0	% mat 2a =	100	% mat 3a =	10,00	% aterro transp =	0

Estaca	Dist. Parcial (m)	Dist.seum	TN	CF	CB	H corte (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm Parcial (m2)	E parcial (m3)	A parcial m3	T parcial (m)	M parcial (m)	Cone Parcial (m3)	Escavação (m3)	Aterro (m3)
144,00	20,00	2 880,00	233,980	234,02	234,82	0,00	0,84	20,00	600,00	0,03	10,81	218,90	87,30	5,15	9,53	139,53
145,00	20,00	2 900,00	234,380	234,02	234,82	0,38	0,44	20,00	600,00	0,55	4,92	218,90	87,30	5,15	5,81	157,31
146,00	20,00	2 920,00	234,140	234,02	234,82	0,12	0,68	20,00	600,00	0,19	7,64	218,90	87,30	5,15	7,33	125,63
147,00	20,00	2 940,00	234,170	234,01	234,81	0,18	0,84	20,00	600,00	0,23	7,24	218,90	87,30	5,15	4,12	148,79
148,00	20,00	2 960,00	234,180	234,01	234,81	0,17	0,83	20,00	600,00	0,24	7,09	218,90	87,30	5,15	4,69	143,26
149,00	20,00	2 980,00	235,030	234,01	234,81	1,02	0,00	20,00	600,00	4,05	0,87	218,90	87,30	5,15	42,91	62,15
150,00	20,00	3 000,00	235,510	234,01	234,81	1,50	0,00	20,00	600,00	9,74	-3,44	218,90	87,30	5,15	137,90	43,10
151,00	20,00	3 020,00	235,530	234,00	234,80	1,53	0,00	20,00	600,00	10,03	3,53	218,90	87,30	5,15	197,74	-69,66
152,00	20,00	3 040,00	235,200	234,00	234,80	1,20	0,00	20,00	600,00	6,08	-1,99	218,90	87,30	5,15	161,08	55,13
153,00	20,00	3 060,00	235,380	234,00	234,80	1,38	0,00	20,00	600,00	8,25	2,93	218,90	87,30	5,15	143,27	49,13
154,00	20,00	3 080,00	235,470	233,99	234,79	1,48	0,00	20,00	600,00	9,39	-3,33	218,90	87,30	5,15	176,43	-62,56
155,00	20,00	3 100,00	235,320	233,99	234,79	1,33	0,00	20,00	600,00	7,60	-2,87	218,90	87,30	5,15	169,92	59,99
156,00	20,00	3 120,00	235,580	233,99	234,79	1,57	0,00	20,00	600,00	10,60	-3,69	218,90	87,30	5,15	181,99	-63,59
157,00	20,00	3 140,00	236,260	233,98	234,78	2,28	0,00	20,00	600,00	20,28	-4,64	218,90	87,30	5,15	308,84	83,29
158,00	20,00	3 160,00	236,310	233,98	234,78	2,33	0,00	20,00	600,00	21,07	-4,59	218,90	87,30	5,15	413,57	-92,31
159,00	20,00	3 180,00	235,490	233,98	234,78	1,51	0,00	20,00	600,00	9,83	3,47	218,90	87,30	5,15	309,04	80,58
160,00	20,00	3 200,00	234,730	233,98	234,78	0,75	0,05	20,00	600,00	1,52	1,15	218,90	87,30	5,15	113,54	-23,16
161,00	20,00	3 220,00	234,040	233,97	234,77	0,07	0,73	20,00	600,00	0,13	8,32	218,90	87,30	5,15	16,50	94,87
162,00	20,00	3 240,00	233,490	233,97	234,77	0,00	1,28	20,00	600,00	0,03	16,86	218,90	87,30	5,15	1,52	251,78
163,00	20,00	3 260,00	233,810	233,97	234,77	0,00	0,96	20,00	600,00	-0,02	12,32	218,90	87,30	5,15	0,03	291,79
164,00	20,00	3 280,00	233,970	233,98	234,78	0,01	0,79	20,00	600,00	0,07	9,09	218,90	87,30	5,15	0,47	214,10

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL USA

Largura de faixa desm	30,00	Largura da berm	3 60	Taludes =	1 50	Altura =	0 80
declividade =	0 00015	Largura do fundo =	0 50	Berm de concreto =	0	Espessura do concreto =	0 10
% mat 1a =	100	% mat 2a =	0	% mat 3a =	10 00	% aterro transp =	0

Estaca	Dist. Parcial (m)	Dist.acum	TN	CP	CB	H corte (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm Parcial (m2)	E parcial (m3)	A parcial m3	T parcial (m)	M parcial (m)	Gene Parcial (m3)	Escavação (m3)	Aterro (m3)
165,00	20,00	3 300,00	234,340	233,96	234,76	0,36	0,42	20,00	600,00	0,59	4,71	218,90	87,30	5,15	6,56	136,01
166,00	20,00	3 320,00	234,840	233,96	234,76	0,66	0,00	20,00	600,00	2,54	0,13	218,90	87,30	5,15	31,24	48,40
167,00	20,00	3 340,00	235,360	233,95	234,75	1,43	0,00	20,00	600,00	6,76	3,11	218,90	87,30	5,15	113,02	29,67
168,00	20,00	3 360,00	235,020	233,95	234,75	1,07	0,00	20,00	600,00	4,57	1,18	218,90	87,30	5,15	133,34	42,97
169,00	20,00	3 380,00	234,720	233,95	234,75	0,77	0,03	20,00	600,00	1,56	1,01	218,90	87,30	5,15	61,48	1,73
170,00	20,00	3 400,00	234,760	233,95	234,75	0,84	0,00	20,00	600,00	2,14	0,42	218,90	87,30	5,15	37,13	14,31
171,00	20,00	3 420,00	235,760	233,94	234,74	1,82	0,00	20,00	600,00	13,81	-4,36	218,90	87,30	5,15	159,43	39,35
172,00	20,00	3 440,00	235,790	233,94	234,74	1,85	0,00	20,00	600,00	14,25	4,42	218,90	87,30	5,15	280,59	-87,76
173,00	20,00	3 460,00	235,060	233,94	234,74	1,15	0,00	20,00	600,00	5,53	1,71	218,90	87,30	5,15	197,87	-61,31
174,00	20,00	3 480,00	234,810	233,93	234,73	0,66	0,00	20,00	600,00	2,47	0,17	218,90	87,30	5,15	80,09	15,37
175,00	20,00	3 500,00	235,610	233,93	234,73	1,66	0,00	20,00	600,00	11,96	-4,02	218,90	87,30	5,15	144,53	38,51
176,00	20,00	3 520,00	235,670	233,93	234,73	1,64	0,00	20,00	600,00	15,51	-4,56	218,90	87,30	5,15	274,90	-85,64
177,00	20,00	3 540,00	234,650	233,92	234,72	0,73	0,07	20,00	600,00	1,44	1,40	218,90	87,30	5,15	169,48	31,63
178,00	20,00	3 560,00	232,770	233,92	234,72	0,00	1,95	20,00	600,00	1,13	27,31	218,90	87,30	5,15	25,66	267,01
179,00	20,00	3 580,00	234,190	233,92	234,72	0,27	0,53	20,00	600,00	0,39	5,69	218,90	87,30	5,15	15,25	331,96
180,00	20,00	3 600,00	235,420	233,92	234,72	1,50	0,00	20,00	600,00	9,74	-3,44	218,90	87,30	5,15	101,36	24,54
181,00	20,00	3 620,00	235,510	233,91	234,71	1,60	0,00	20,00	600,00	10,92	3,77	218,90	87,30	5,15	206,62	72,13
182,00	20,00	3 640,00	235,210	233,91	234,71	1,30	0,00	20,00	600,00	7,25	-2,53	218,90	87,30	5,15	181,71	-62,96
183,00	20,00	3 660,00	235,230	233,91	234,71	1,32	0,00	20,00	600,00	7,53	-2,64	218,90	87,30	5,15	147,75	51,66
184,00	20,00	3 680,00	234,100	233,90	234,70	0,20	0,60	20,00	600,00	0,26	6,76	218,90	87,30	5,15	78,07	41,14
185,00	20,00	3 700,00	234,410	233,90	234,70	0,51	0,29	20,00	600,00	0,66	3,38	218,90	87,30	5,15	11,44	101,36

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL 03 A

Largura de faixa deasm	30,00	Largura da bermas	3,60	Taludes =	1,50	Altura =	0,80
decividade =	0,00015	Largura do fundo =	0,50	Bermas de concreto =		Espessura de concreto =	0,15
% mat 1a =		% mat 2a =		% mat 3a =	10,00	% aterra transp =	

Estaca	Dist. Parcial (m)	Dist.acum	TN	CP	CB	H corte (m)	H aterra (m)	L parcial (m)	Deasm Parcial (m2)	E parcial (m3)	A parcial m3	T parcial (m)	M parcial (m)	Cone Parcial (m3)	Escavação (m3)	Aterra (m3)
186 00	20 00	3 720,00	234 430	233,90	234 70	0 53	0 27	20,00	800 00	0,92	3 18	218 90	87 30	5 15	17 81	65 38
187 00	20 00	3 740 00	234 990	233 89	234 89	1 10	0,00	20 00	800 00	4 87	1 35	218 90	87 30	5 15	57 92	18 02
188 00	20 00	3 760,00	235 440	233,89	234 89	1 55	0 00	20,00	800 00	10,30	3 60	218 90	87 30	5 15	151 71	49 59
189 00	20,00	3 780,00	235 420	233 89	234 89	1,53	0,00	20 00	800,00	10 08	3 54	218 90	87 30	5 15	203 78	71 48
190 00	20 00	3 800 00	235 290	233,89	234 89	1 40	0 00	20,00	800,00	8 51	3 02	218 90	87 30	5 15	185 88	65 84
191 00	20 00	3 820,00	235 060	233,88	234 88	1 18	0,00	20 00	800 00	5 81	-1 85	218 90	87 30	5 15	143 17	48 78
192,00	20,00	3 840,00	235 090	233 88	234 88	1,21	0 00	20,00	800 00	6 19	2,04	218 90	87 30	5 15	120,03	38 95
193 00	20 00	3 860,00	235 100	233,88	234 88	1 22	0,00	20 00	800 00	6,34	-2 12	218 90	87,30	5 15	125 37	41,57
194 00	20,00	3 880 00	235 140	233 87	234 87	1,27	0,00	20,00	800 00	6 85	2 35	218 90	87 30	5 15	131 93	-44 64
195 00	20 00	3 900,00	235 020	233,87	234 87	1 15	0 00	20 00	800,00	5 49	-1 69	218 90	87,30	5 15	123 36	40 38
196 00	20,00	3 920 00	234 980	233 87	234 87	1,11	0,00	20,00	800,00	5 07	1 48	218 90	87 30	5 15	105 56	-31 49
197 00	20,00	3 940 00	234 360	233,86	234 86	0 50	0 30	20 00	800 00	0 83	3 52	218 90	87,30	5 15	58 98	20 58
197+16	16,00	3 956,00	233 220	233 86	234 86	0,00	1 44	16,00	480,00	0 17	19 28	175 12	69 84	4 12	8 00	182 26
198 00	4,00	3 960 00	233 730	233,86	234 86	0 00	0 93	4,00	120,00	-0,01	11 98	43 78	17 46	1 03	0 31	62 49
199,00	20 00	3 980,00	234 210	233,86	234 86	0 35	0 45	20,00	800 00	0 53	5 01	218 90	87 30	5 15	5 18	169 93
200,00	20,00	4 000 00	234 360	233,86	234 86	0 50	0 30	20,00	800,00	0 85	3 43	218 90	87,30	5 15	13 84	84 41
201,00	20,00	4 020 00	233 760	233 85	234 85	0 00	0 87	20,00	800,00	0 02	11 19	218 90	87 30	5 15	6 67	146 22
201+5,8	5,80	4 025 80	233 430	233 85	234 85	0 00	1 22	5 80	174,00	-0,01	16 02	63 48	25 32	1 49	0 03	78 92
202 00	14,20	4 040 00	234 290	233 85	234 85	0 44	0 36	14 20	428 00	0 71	4 07	155 42	81 98	3 66	5 00	142 69
203,00	20 00	4 060 00	234 540	233 85	234 85	0 89	0 11	20,00	800,00	1 34	1 67	218 90	87 30	5 15	20 52	57 47
204 00	20 00	4 080 00	234 610	233 84	234 84	0 77	0 03	20 00	800 00	1 56	1 05	218 90	87 30	5 15	29 04	27 23

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL CS-A

Largura de faixa desm =	30,00	Largura da berm =	3,80	Taludes =	1,50	Altura =	0,80
declividade =	0,00015	Largura do fundo =	0,50	Bermas de concreto =	0	Espessura do concreto =	m
% mat 1a =	7,00	% mat 2a =	30,00	% mat 3a =	10,00	% aterro transp =	0,00

Estaca	Dist Parcial (m)	Dist.secum	TN	CP	CB	H corte (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm Parcial (m2)	E parcial (m3)	A parcial m3	T parcial (m)	M parcial (m)	Cone Parcial (m3)	Escavação (m3)	Aterro (m3)
205,00	20,00	4 100,00	234 480	233 84	234,64	0,64	0,16	20,00	600,00	1,19	2,15	218,90	87,30	5,15	27,52	32,03
206,00	20,00	4 120,00	234 720	233,84	234,64	0,68	0,00	20,00	600,00	2,54	0,13	218,90	87,30	5,15	37,30	22,81
207,00	20,00	4 140,00	235 680	233,83	234,63	1,83	0,00	20,00	600,00	13,91	-4,37	218,90	87,30	5,15	164,53	42,44
208,00	20,00	4 160,00	235,390	233,83	234,63	1,58	0,00	20,00	600,00	10,42	3,84	218,90	87,30	5,15	243,37	-80,12
209,00	20,00	4 180,00	235 420	233,83	234,63	1,59	0,00	20,00	600,00	10,84	-3,75	218,90	87,30	5,15	212,85	73,83
210,00	20,00	4 200,00	235,230	233,83	234,63	1,40	0,00	20,00	600,00	8,51	-3,02	218,90	87,30	5,15	193,49	-67,76
211,00	20,00	4 220,00	235 040	233,82	234,62	1,22	0,00	20,00	600,00	8,27	-2,08	218,90	87,30	5,15	147,80	51,04
212,00	20,00	4 240,00	234,470	233,82	234,62	0,65	0,15	20,00	600,00	1,22	2,05	218,90	87,30	5,15	74,96	-0,28
213,00	20,00	4 260,00	234,770	233,82	234,62	0,95	0,00	20,00	600,00	3,30	0,40	218,90	87,30	5,15	45,24	16,57
214,00	20,00	4 280,00	234 930	233,81	234,61	1,12	0,00	20,00	600,00	5,11	-1,49	218,90	87,30	5,15	84,15	18,82
215,00	20,00	4 300,00	234,970	233,81	234,61	1,18	0,00	20,00	600,00	5,60	1,75	218,90	87,30	5,15	107,16	32,33
216,00	20,00	4 320,00	234 380	233,81	234,61	0,55	0,25	20,00	600,00	0,97	2,96	218,90	87,30	5,15	65,70	12,17
217,00	20,00	4 340,00	234,180	233,80	234,60	0,38	0,42	20,00	600,00	0,58	4,75	218,90	87,30	5,15	15,44	77,17
218,00	20,00	4 360,00	234 310	233,80	234,60	0,51	0,29	20,00	600,00	0,66	3,39	218,90	87,30	5,15	14,39	81,45
219,00	20,00	4 380,00	233,570	233,80	234,60	0,00	1,03	20,00	600,00	-0,04	13,30	218,90	87,30	5,15	8,21	168,96
220,00	20,00	4 400,00	233 880	233,80	234,60	0,08	0,72	20,00	600,00	0,14	8,11	218,90	87,30	5,15	1,04	214,10
221,00	20,00	4 420,00	234 600	233,79	234,59	0,81	0,00	20,00	600,00	1,75	0,72	218,90	87,30	5,15	18,92	58,21
222,00	20,00	4 440,00	235,010	233,79	234,59	1,22	0,00	20,00	600,00	6,31	2,10	218,90	87,30	5,15	80,58	13,83
223,00	20,00	4 460,00	235 250	233,78	234,58	1,48	0,00	20,00	600,00	9,23	-3,28	218,90	87,30	5,15	155,41	-53,74
224,00	20,00	4 480,00	235 140	233,78	234,58	1,36	0,00	20,00	600,00	7,92	2,80	218,90	87,30	5,15	171,55	60,77
225,00	20,00	4 500,00	234 770	233,78	234,58	0,99	0,00	20,00	600,00	3,70	-0,85	218,90	87,30	5,15	116,18	34,52

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL C.S.A

Largura da faixa deem =	30,00	Largura da bermas =	3,60	Taludes =	1,50	Altura =	0,80
declividade =	0,00015	Largura do fundo =	0,50	Bermas de concreto =		Espessura do concreto =	0,15
% mat 1a =		% mat 2a =		% mat 3a =	10,00	% sterro transp =	

Estaca	Dist. Parcial (m)	Dist.seum	TN	CP	CE	H cana (m)	H sterro (m)	L parcial (m)	Deem Parcial (m2)	II parcial (m3)	A parcial m3	T parcial (m)	M parcial (m)	Cone Parcial (m3)	Excavação (m3)	Aterro (m3)
226,00	20,00	4 520,00	234,510	233,78	234,58	0,73	0,07	20,00	600,00	1,48	1,34	218,90	87,30	5,15	51,52	8,85
227,00	20,00	4 540,00	234,270	233,77	234,57	0,50	0,30	20,00	600,00	0,83	3,52	218,90	87,30	5,15	22,88	48,56
228,00	20,00	4 560,00	234,010	233,77	234,57	0,24	0,56	20,00	600,00	0,34	6,27	218,90	87,30	5,15	11,73	97,88
229,00	20,00	4 580,00	233,520	233,77	234,57	0,00	1,05	20,00	600,00	0,04	13,58	218,90	87,30	5,15	3,01	198,49
230,00	20,00	4 600,00	233,000	233,77	234,57	0,00	1,57	20,00	600,00	0,33	21,14	218,90	87,30	5,15	2,90	347,20
231,00	20,00	4 620,00	232,710	233,78	234,58	0,00	1,85	20,00	600,00	0,88	25,88	218,90	87,30	5,15	12,14	488,21
232,00	20,00	4 640,00	232,180	233,78	234,58	0,00	2,40	20,00	600,00	2,62	35,02	218,90	87,30	5,15	35,04	607,03
233,00	20,00	4 660,00	231,500	233,78	234,58	0,00	3,08	20,00	600,00	5,89	47,43	218,90	87,30	5,15	85,18	824,50
234,00	20,00	4 680,00	230,780	233,75	234,55	0,00	3,79	20,00	600,00	11,11	62,89	218,90	87,30	5,15	170,02	1 103,13
234,00		4 680,00	230,780	230,88	231,88	0,00	0,82	0,00	0,00	-0,01	11,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
235,00	20,00	4 700,00	229,870	230,88	231,88	0,00	1,81	20,00	600,00	0,78	24,95	218,90	87,30	5,15	7,71	367,86
236,00	20,00	4 720,00	228,590	230,87	231,87	0,00	3,08	20,00	600,00	6,06	47,99	218,90	87,30	5,15	68,43	729,38
237,00	20,00	4 740,00	228,310	230,87	231,87	0,00	3,36	20,00	600,00	7,85	53,83	218,90	87,30	5,15	139,17	1 016,13
238,00	20,00	4 760,00	227,780	230,87	231,87	0,00	3,89	20,00	600,00	11,90	66,00	218,90	87,30	5,15	197,52	1 188,24
238,00		4 760,00	227,780	228,09	228,89	0,00	1,11	0,00	0,00	-0,04	14,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
239,00	20,00	4 780,00	227,080	228,09	228,89	0,00	1,81	20,00	600,00	0,78	24,95	218,90	87,30	5,15	7,42	393,98
240,00	20,00	4 800,00	227,380	228,08	228,88	0,00	1,50	20,00	600,00	0,25	20,21	218,90	87,30	5,15	10,28	451,59
241,00	20,00	4 820,00	227,020	228,08	228,88	0,00	1,88	20,00	600,00	0,90	25,83	218,90	87,30	5,15	11,50	460,34
242,00	20,00	4 840,00	226,410	228,08	228,88	0,00	2,47	20,00	600,00	2,90	38,26	218,90	87,30	5,15	38,08	620,92
243,00	20,00	4 860,00	226,150	228,08	228,88	0,00	2,73	20,00	600,00	4,08	41,02	218,90	87,30	5,15	69,87	772,80
244,00	20,00	4 880,00	226,010	228,07	228,87	0,00	2,88	20,00	600,00	4,79	43,83	218,90	87,30	5,15	88,77	848,46

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL CS-A

Largura de faixa de am	30,00	Largura da berm	3,60	Taludes =	1 50	Altura =	0 60
declividade =	0 00015	Largura de funda	0,50	Berma de concreto =	0 30	Espessura de concreto =	0 085
% mat 1a =	70 00	% mat 2a =	20 00	% mat 3a =	10 00	% aterra transp =	70 00

Estaca	Dist. Parcial (m)	Dist. acum	TN	CF	CS	H corte (m)	H aterra (m)	L parcial (m)	Deem Parcial (m2)	E parcial (m2)	A parcial m2	T parcial (m)	M parcial (m)	Cone Parcial (m2)	Escavação (m3)	Aterro (m3)
244,00		4 880,00	226,010	225,58	226,38	0 43	0 37	0 00	0,00	0,66	4 19	0 00	0 00	0,00	0 00	0 00
245,00	20 00	4 900 00	225 580	225,58	226,38	0,00	0 80	20,00	800 00	0 07	9,14	218 90	87 30	5,15	7 54	133 29
246,00	20,00	4 920,00	225,370	225,57	226,37	0,00	1 00	20 00	800,00	-0,04	12 97	218,90	87 30	5 15	0,32	221,18
	4.920,00							4.920,00	147.608,00	1 131,17	1.844,82	63 849,80	21.474,62	1.287,83	22 577,89	28 164,10

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL CS - B
1º TRECHO

Largura da faixa desm =	50,00	Largura da berna =	3,60	Taludes =	1,50	Altura =	0,80
declividade =	0,00015	Largura do fundo =	0,50	Berna de concreto =	20	Espessura do concreto =	10
% mat 1a =	0,00	% mat 2a =	0,00	% mat 3a =	10,00	% aterro transp =	0,00

Estaca	Dist. Parcial (m)	Dist.acum	TN	CF	CB	H corte (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm Parcial (m2)	E parcial (m3)	A parcial (m3)	T parcial (m)	M parcial (m)	Conc Parcial (m3)	Escavação (m3)	Aterro (m3)
253+13 13	0,00	0,00	235,68	234,58	235,38	1,10	0,00	0,00	0,00	4,92		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
254,00	8,87	6,87	234,870	234,58	235,38	0,29	0,51	6,87	343,50	0,42	5,68	75,19	29,99	1,77	18,36	14,77
255,00	20,00	26,87	235,060	234,58	235,38	1,38	0,00	20,00	1.000,00	1,15		218,90	87,30	5,15	15,73	0,00
256,00	20,00	46,87	235,200	234,57	235,37	0,63	0,17	20,00	1.000,00	5,00	2,27	218,90	87,30	5,15	61,48	
257,00	20,00	66,87	235,660	234,57	235,37	1,11	0,00	20,00	1.000,00	7,48		218,90	87,30	5,15	124,78	0,00
258,00	20,00	86,87	235,890	234,57	235,37	1,32	0,00	20,00	1.000,00	13,47		218,90	87,30	5,15	209,51	0,00
259,00	20,00	106,87	236,360	234,58	235,36	1,80	0,00	20,00	1.000,00	17,24		218,90	87,30	5,15	307,08	0,00
260,00	20,00	126,87	236,830	234,58	235,36	2,07	0,00	20,00	1.000,00	25,70		218,90	87,30	5,15	428,41	0,00
261,00	20,00	146,87	237,190	234,58	235,36	2,63	0,00	20,00	1.000,00	33,56		218,90	87,30	5,15	592,60	0,00
262,00	20,00	166,87	237,660	234,55	235,35	3,11	0,00	20,00	1.000,00	44,15		218,90	87,30	5,15	777,10	0,00
263,00	20,00	186,87	238,240	234,55	235,35	3,69	0,00	20,00	1.000,00	60,64	2,41	218,90	87,30	5,15	1.047,92	0,00
264,00	20,00	206,87	239,050	234,55	235,35	4,50	0,00	20,00	1.000,00	82,21	11,89	218,90	87,30	5,15	1.228,52	0,00
265,00	20,00	226,87	239,120	234,55	235,35	4,57	0,00	20,00	1.000,00	68,48	12,94	218,90	87,30	5,15	1.306,94	0,00
266,00	20,00	246,87	239,400	234,54	235,34	4,86	0,00	20,00	1.000,00	79,01	17,30	218,90	87,30	5,15	1.474,88	0,00
267,00	20,00	266,87	239,850	234,54	235,34	5,31	0,00	20,00	1.000,00	90,91	25,27	218,90	87,30	5,15	1.699,20	0,00
268,00	20,00	286,87	240,330	234,54	235,34	5,79	0,00	20,00	1.000,00	104,86	35,13	218,90	87,30	5,15	1.957,72	0,00
269,00	20,00	306,87	240,860	234,53	235,33	6,33	0,00	20,00	1.000,00	107,93	47,63	218,90	87,30	5,15	2.127,87	0,00
270,00	20,00	326,87	240,970	234,53	235,33	6,44	0,00	20,00	1.000,00	115,78	50,50	218,90	87,30	5,15	2.237,02	0,00
271,00	20,00	346,87	241,250	234,53	235,33	6,72	0,00	20,00	1.000,00	148,34	58,02	218,90	87,30	5,15	2.641,18	0,00
272,00	20,00	366,87	242,340	234,52	235,32	7,82	0,00	20,00	1.000,00	171,52	91,59	218,90	87,30	5,15	3.198,62	0,00

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

ANALISE B
1º TRECHO

Largura da faixa de terra =	50,00	Largura da berma =	3,60	Taludes =	1,50	Altura =	0,80
declividade =	0,00015	Largura do fundo =	0,50	Berma de concreto =		Espessura do concreto =	
% mat 1a =		% mat 2a =		% mat 3a =	10,00	% aterro transp =	

Estaca	Dist. Parcial (m)	Dist. acum	TN	CF	CB	H corte (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm Parcial (m2)	E parcial (m3)	A parcial m3	T parcial (m)	M parcial (m)	Conc Parcial (m3)	Escavação (m3)	Aterro (m3)
273,00	20,00	386,87	243,050	234,52	235,32	8,53	0,00	20,00	1 000,00	196,58	117,35	218,90	87,30	5,15	3 680,98	0,00
274,00	20,00	406,87	243,770	234,52	235,32	9,25	0,00	20,00	1 000,00	206,08	146,59	218,90	87,30	5,15	4 026,61	0,00
275,00	20,00	426,87	244,030	234,52	235,32	9,51	0,00	20,00	1 000,00	232,89	156,00	218,90	87,30	5,15	4 389,76	0,00
276,00	20,00	446,87	244,740	234,51	235,31	10,23	0,00	20,00	1 000,00	253,53	191,03	218,90	87,30	5,15	4 864,23	0,00
277,00	20,00	466,87	245,260	234,51	235,31	10,75	0,00	20,00	1 000,00	259,31	217,19	218,90	87,30	5,15	5 128,44	0,00
278,00	20,00	486,87	245,400	234,51	235,31	10,89	0,00	20,00	1 000,00	245,38	224,63	218,90	87,30	5,15	5 046,97	0,00
279,00	20,00	506,87	245,050	234,50	235,30	10,55	0,00	20,00	1 000,00	245,50	206,79	218,90	87,30	5,15	4 908,84	0,00
280,00	20,00	526,87	244,980	234,50	235,30	10,48	0,00	20,00	1 000,00	242,85	203,43	218,90	87,30	5,15	4 883,54	0,00
281,00	20,00	546,87	245,170	234,50	235,30	10,67	0,00	20,00	1 000,00	250,52	213,19	218,90	87,30	5,15	4 933,72	0,00
282,00	20,00	566,87	245,460	234,49	235,29	10,99	0,00	20,00	1 000,00	263,19	229,49	218,90	87,30	5,15	5 137,11	0,00
283,00	20,00	586,87	244,830	234,49	235,29	10,34	0,00	20,00	1 000,00	237,32	196,44	218,90	87,30	5,15	5 005,13	0,00
284,00	20,00	606,87	242,630	234,49	235,29	8,14	0,00	20,00	1 000,00	158,85	102,96	218,90	87,30	5,15	3 961,69	0,00
285,00	20,00	626,87	240,890	234,49	235,29	6,40	0,00	20,00	1 000,00	107,05	49,60	218,90	87,30	5,15	2 659,02	0,00
286,00	20,00	646,87	239,600	234,48	235,28	5,42	0,00	20,00	1 000,00	61,66	27,33	218,90	87,30	5,15	1 887,12	0,00
287,00	20,00	666,87	238,810	234,48	235,28	4,33	0,00	20,00	1 000,00	57,07	9,57	218,90	87,30	5,15	1 387,27	0,00
288,00	20,00	686,87	237,710	234,48	235,28	3,23	0,00	20,00	1 000,00	35,85	1,17	218,90	87,30	5,15	929,17	0,00
289,00	20,00	706,87	236,770	234,47	235,27	2,30	0,00	20,00	1 000,00	20,58	1,62	218,90	87,30	5,15	564,29	0,00
290,00	20,00	726,87	236,860	234,47	235,27	2,39	0,00	20,00	1 000,00	21,98	4,52	218,90	87,30	5,15	425,59	0,00
291,00	20,00	746,87	236,100	234,47	235,27	1,63	0,00	20,00	1 000,00	11,36	0,4	218,90	87,30	5,15	333,35	0,00
292,00	20,00	766,87	235,980	234,48	235,26	1,52	0,00	20,00	1 000,00	9,67	0,11	218,90	87,30	5,15	212,25	0,00

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

ANAL - S R
1º TRECHO

Largura da faixa de terra =	50,00	Largura da berma =	3,60	Taludes =	1,50	Altura =	0,80
declividade =	0,00015	Largura do fundo =	0,50	Berma de concreto =		Espessura do concreto =	
% mat 1a =	0,00	% mat 2a =	0,00	% mat 3a =	10,00	% aterro transp =	0,00

Estaca	Dist. Parcial (m)	Dist. acum	TN	CF	CB	H corte (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm Parcial (m2)	E parcial (m3)	A parcial m3	T parcial (m)	M parcial (m)	Conc Parcial (m3)	Escavação (m3)	Aterro (m3)
293,00	20,00	786,87	235,930	234,48	235,28	1,47	0,00	20,00	1 000,00	9,28		218,90	87,30	5,15	191,50	0,00
294,00	20,00	806,87	235,840	234,48	235,26	1,38	0,00	20,00	1 000,00	8,21		218,90	87,30	5,15	174,98	0,00
295,00	20,00	826,87	235,930	234,48	235,26	1,47	0,00	20,00	1 000,00	9,36		218,90	87,30	5,15	175,71	0,00
296,00	20,00	846,87	235,990	234,45	235,25	1,54	0,00	20,00	1 000,00	10,14		218,90	87,30	5,15	195,01	0,00
297,00	20,00	866,87	235,800	234,45	235,25	1,35	0,00	20,00	1 000,00	7,84		218,90	87,30	5,15	179,84	0,00
298,00	20,00	886,87	235,680	234,45	235,25	1,23	0,00	20,00	1 000,00	6,45		218,90	87,30	5,15	142,89	0,00
299,00	20,00	906,87	234,980	234,44	235,24	0,54	0,28	20,00	1 000,00	0,92	3,13	218,90	87,30	5,15	73,75	9,82
300,00	20,00	926,87	235,080	234,44	235,24	0,64	0,16	20,00	1 000,00	1,19	2,16	218,90	87,30	5,15	21,14	52,89
301,00	20,00	946,87	235,100	234,44	235,24	0,66	0,14	20,00	1 000,00	1,25	1,95	218,90	87,30	5,15	24,41	41,16
302,00	20,00	966,87	235,130	234,43	235,23	0,70	0,10	20,00	1 000,00	1,35	1,66	218,90	87,30	5,15	25,98	36,18
303,00	20,00	986,87	235,400	234,43	235,23	0,97	0,00	20,00	1 000,00	3,45	-0,50	218,90	87,30	5,15	48,00	0,00
304,00	20,00	1 006,87	235,490	234,43	235,23	1,06	0,00	20,00	1 000,00	4,48	1,13	218,90	87,30	5,15	79,37	0,00
305,00	20,00	1 026,87	235,530	234,43	235,23	1,10	0,00	20,00	1 000,00	4,97	-1,41	218,90	87,30	5,15	94,47	0,00
306,00	20,00	1 046,87	235,480	234,42	235,22	1,06	0,00	20,00	1 000,00	4,44	1,10	218,90	87,30	5,15	94,03	0,00
307,00	20,00	1 066,87	235,480	234,42	235,22	1,04	0,00	20,00	1 000,00	4,25	-0,99	218,90	87,30	5,15	86,85	0,00
308,00	20,00	1 086,87	235,130	234,42	235,22	0,71	0,09	20,00	1 000,00	1,40	1,51	218,90	87,30	5,15	56,46	5,16
309,00	20,00	1 106,87	234,780	234,41	235,21	0,37	0,43	20,00	1 000,00	0,56	4,86	218,90	87,30	5,15	19,57	63,87
310,00	20,00	1 126,87	234,830	234,41	235,21	0,42	0,38	20,00	1 000,00	0,96	4,30	218,90	87,30	5,15	12,22	91,61
311,00	20,00	1 146,87	234,690	234,41	235,21	0,28	0,52	20,00	1 000,00	0,41	5,78	218,90	87,30	5,15	10,74	100,82
312,00	20,00	1 166,87	234,500	234,40	235,20	0,10	0,70	20,00	1 000,00	0,15	7,98	218,90	87,30	5,15	5,65	137,62

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL CS B
1º TRECHO

Largura da faixa de aterro =	50,00	Largura da berna =	3,60	Taludes =	1,50	Altura =	0,80
declividade =	0,00015	Largura do fundo =	0,50	Berna de concreto =	0,20	Espessura do concreto =	0,10
% mat 1a =	70,00	% mat 2a =	10,00	% mat 3a =	10,00	% aterro transp =	70,00

Estaca	Dist. Parcial (m)	Dist. Acum.	TN	CP	CB	H certa (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm. Parcial (m2)	E parcial (m3)	A parcial (m3)	T parcial (m)	M parcial (m)	Conc. Parcial (m3)	Escavação (m3)	Aterro (m3)
313,00	20,00	1.186,87	234,580	234,40	235,20	0,19	0,61	20,00	1.000,00	0,27	6,86	218,90	87,30	5,15	4,23	148,42
314,00	20,00	1.206,87	234,790	234,40	235,20	0,39	0,41	20,00	1.000,00	0,61	4,59	218,90	87,30	5,15	8,76	114,55
315,00	20,00	1.226,87	235,070	234,40	235,20	0,67	0,13	20,00	1.000,00	1,29	1,85	218,90	87,30	5,15	18,93	64,42
316,00	20,00	1.246,87	235,320	234,38	235,18	0,83	0,00	20,00	1.000,00	3,01	-0,20	218,90	87,30	5,15	42,98	0,00
	1.246,87							1.246,87	62.343,50	4.386,14	2.700,90	13.647,04	5.442,29	321,33	87.666,42	874,32

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL CS B
2º TRECHO

Largura da faixa de terra =	50,00	Largura da bermas =	3,60	Taludes =	1,50	Altura =	0,50
declividade =	0,00030	Largura do fundo =	0,30	Bermas de concreto =		Espessura do concreto =	
% mat 1a =	70,00	% mat 2a =	20,00	% mat 3a =	10,00	% aterro transp =	0,00

Estaca	Dist. Parcial (m)	Dist. acum.	TN	CF	CS	H corte (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm Parcial (m2)	E parcial (m3)	A parcial m3	T parcial (m)	M parcial (m)	Conc Parcial (m3)	Escavação (m3)	Aterro (m3)
316,00	0,00	0,00	235,320	234,62	235,12	0,70	0,00	0,00	0,00	2,64		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
317,00	20,00	20,00	235,810	234,61	235,11	1,20	0,00	20,00	1,000,00	7,92		193,27	61,66	3,49	105,59	0,00
318,00	20,00	40,00	235,780	234,61	235,11	1,17	0,00	20,00	1,000,00	7,65		193,27	61,66	3,49	155,66	0,00
319,00	20,00	60,00	235,550	234,60	235,10	0,95	0,00	20,00	1,000,00	5,19		193,27	61,66	3,49	128,34	0,00
320,00	20,00	80,00	235,510	234,60	235,10	0,91	0,00	20,00	1,000,00	4,83		193,27	61,66	3,49	100,15	0,00
321,00	20,00	100,00	235,520	234,59	235,09	0,93	0,00	20,00	1,000,00	5,00		193,27	61,66	3,49	98,24	0,00
322,00	20,00	120,00	235,810	234,58	235,08	1,03	0,00	20,00	1,000,00	6,03		193,27	61,66	3,49	110,23	0,00
323,00	20,00	140,00	235,880	234,58	235,08	1,30	0,00	20,00	1,000,00	9,14		193,27	61,66	3,49	151,70	0,00
324,00	20,00	160,00	236,390	234,57	235,07	1,82	0,00	20,00	1,000,00	15,58		193,27	61,66	3,49	247,26	0,00
325,00	20,00	180,00	236,040	234,57	235,07	1,47	0,00	20,00	1,000,00	11,20		193,27	61,66	3,49	267,84	0,00
326,00	20,00	200,00	235,810	234,56	235,06	1,25	0,00	20,00	1,000,00	8,54		193,27	61,66	3,49	197,40	0,00
327,00	20,00	220,00	235,820	234,55	235,05	1,27	0,00	20,00	1,000,00	8,72		193,27	61,66	3,49	172,63	0,00
328,00	20,00	240,00	236,030	234,55	235,05	1,48	0,00	20,00	1,000,00	11,30		193,27	61,66	3,49	200,23	0,00
329,00	20,00	260,00	235,850	234,54	235,04	1,11	0,00	20,00	1,000,00	6,93		193,27	61,66	3,49	182,28	0,00
330,00	20,00	280,00	235,220	234,54	235,04	0,68	0,00	20,00	1,000,00	2,48		193,27	61,66	3,49	94,11	0,00
331,00	20,00	300,00	234,860	234,53	235,03	0,35	0,15	20,00	1,000,00	0,44	2,06	193,27	61,66	3,49	29,21	14,54
332,00	20,00	320,00	234,910	234,52	235,02	0,39	0,11	20,00	1,000,00	0,50	1,74	193,27	61,66	3,49	9,39	38,05
333,00	20,00	340,00	234,810	234,52	235,02	0,29	0,21	20,00	1,000,00	0,35	2,59	193,27	61,66	3,49	8,48	43,37
334,00	20,00	360,00	234,760	234,51	235,01	0,25	0,25	20,00	1,000,00	0,29	3,01	193,27	61,66	3,49	6,34	56,06
335,00	20,00	380,00	234,820	234,51	235,01	0,31	0,19	20,00	1,000,00	0,38	2,39	193,27	61,66	3,49	6,67	54,02

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

ANALISE B
2º TRECHO

Largura da faixa de terra =	50,00	Largura da bermas =	3,60	Taludes =	1,50	Altura =	0,50
declividade =	0,00030	Largura do fundo =	0,30	Bermas de concreto =		Espessura do concreto =	
% mat 1a =		% mat 2a =		% mat 3a =	10,00	% aterro transp =	

Estaca	Dist Parcial (m)	Dist acum	TN	CF	CS	H corte (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm Parcial (m2)	E parcial (m3)	A parcial (m3)	T parcial (m)	M parcial (m)	Conc Parcial (m3)	Escavação (m3)	Aterro (m3)
336,00	20,00	400,00	235,020	234,50	235,00	0,52	0,00	20,00	1 000,00	0,91	0,62	193,27	61,66	3,49	12,88	0,00
337,00	20,00	420,00	234,920	234,49	234,99	0,43	0,07	20,00	1 000,00	0,57	1,40	193,27	61,66	3,49	14,79	20,15
337,00	4,97	424,97	234,690	234,49	234,99	0,20	0,30	4,97	248,50	0,22	3,50	48,03	15,32	0,87	1,98	12,18
338,00	15,03	440,00	235,250	234,49	234,99	0,78	0,00	15,03	751,50	3,26		145,24	48,34	2,62	26,16	0,00
339,00	20,00	460,00	235,130	234,48	234,98	0,65	0,00	20,00	1 000,00	2,13		193,27	61,66	3,49	53,89	0,00
340,00	20,00	480,00	235,240	234,48	234,98	0,76	0,00	20,00	1 000,00	3,28		193,27	61,66	3,49	54,08	0,00
341,00	20,00	500,00	235,490	234,47	234,97	1,02	0,00	20,00	1 000,00	5,96		193,27	61,66	3,49	92,41	0,00
342,00	20,00	520,00	235,520	234,46	234,96	1,06	0,00	20,00	1 000,00	6,35		193,27	61,66	3,49	123,16	0,00
343,00	20,00	540,00	235,920	234,46	234,96	1,46	0,00	20,00	1 000,00	11,05		193,27	61,66	3,49	174,09	0,00
344,00	20,00	560,00	236,030	234,45	234,95	1,58	0,00	20,00	1 000,00	12,49		193,27	61,66	3,49	235,43	0,00
345,00	20,00	580,00	236,430	234,45	234,95	1,98	0,00	20,00	1 000,00	17,82		193,27	61,66	3,49	303,13	0,00
346,00	20,00	600,00	235,740	234,44	234,94	1,30	0,00	20,00	1 000,00	9,12		193,27	61,66	3,49	269,45	0,00
347,00	20,00	620,00	234,920	234,43	234,93	0,49	0,01	20,00	1 000,00	0,69	0,89	193,27	61,66	3,49	98,11	
348,00	20,00	640,00	234,260	234,43	234,93	0,00	0,67	20,00	1 000,00	-0,01	8,42	193,27	61,66	3,49	6,77	93,11
349,00	20,00	660,00	234,090	234,42	234,92	0,00	0,83	20,00	1 000,00	0,01	10,36	193,27	61,66	3,49	-0,02	187,78
350,00	20,00	680,00	233,960	234,42	234,92	0,00	0,83	20,00	1 000,00	0,06	11,51	193,27	61,66	3,49	0,73	218,71
351,00	20,00	700,00	233,840	234,41	234,91	0,00	1,07	20,00	1 000,00	0,19	13,32	193,27	61,66	3,49	2,52	248,35
352,00	20,00	720,00	233,810	234,40	234,90	0,00	1,09	20,00	1 000,00	0,22	13,63	193,27	61,66	3,49	4,08	269,57
353,00	20,00	740,00	233,770	234,40	234,90	0,00	1,13	20,00	1 000,00	0,26	14,07	193,27	61,66	3,49	4,78	277,05
354,00	20,00	760,00	233,850	234,39	234,89	0,00	1,24	20,00	1 000,00	0,43	15,57	193,27	61,66	3,49	6,85	296,44

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL CS B
2º TRECHO

Largura da faixa desma	50,00	Largura da bermas	3,60	Taludes =	1 50	Altura =	0 50
declividade =	0,00030	Largura do fundo =	0 30	Bermas de concreto =	10	Espessura do concreto =	10
% mat 1a =	70	% mat 2a =	20	% mat 3a =	10 00	% aterro transp =	100

Estaca	Dist Parcial (m)	Dist acum	TN	CF	CB	H corte (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm Parcial (m2)	E parcial (m3)	A parcial m3	T parcial (m)	M parcial (m)	Conc Parcial (m3)	Escavação (m3)	Aterro (m3)
355,00	20,00	780,00	233 590	234 39	234 89	0 00	1 30	20,00	1 000 00	0,52	16,30	193 27	61 66	3 49	9 43	318 68
356 00	20 00	800 00	233 980	234 38	234 88	0,00	0 90	20,00	1 000,00	0 05	11 19	193 27	61 66	3 49	5 63	274 86
357 00	20,00	820 00	234 620	234 37	234 87	0 25	0 25	20 00	1 000 00	0 28	3 03	193 27	61 66	3 49	3 28	142 21
358,00	20 00	840,00	234 610	234 37	234 87	0 24	0,28	20 00	1 000,00	0 28	3 07	193,27	61,66	3 49	5,61	61 00
359 00	20 00	860,00	235 130	234 36	234 86	0 77	0 00	20 00	1 000 00	3 32	4	193,27	61 66	3 49	35 98	0 00
360 00	20,00	880 00	235 230	234 36	234 86	0 87	0 00	20,00	1 000,00	4,41	5	193 27	61 66	3 49	77 28	0 00
361,00	20,00	900 00	235 090	234 35	234 85	0 74	0 00	20,00	1 000 00	3 04	3 99	193 27	61 66	3 49	74 46	0 00
362,00	20,00	920 00	235 020	234 34	234 84	0 68	0 00	20 00	1 000 00	2 40	5	193 27	61,66	3 49	54,42	0 00
363 00	20 00	940 00	234 860	234 34	234 84	0 52	0 00	20 00	1 000 00	0 93	0 60	193 27	61 66	3 49	33 29	0 00
364 00	20,00	960 00	234 580	234 33	234 83	0,25	0,25	20,00	1 000,00	0,29	3 01	193,27	61 66	3 49	12 11	36 15
365,00	20 00	980 00	234 640	234 33	234 83	0,31	0 19	20,00	1 000,00	0 38	2,39	193,27	61 66	3 49	6 67	54 02
366 00	20 00	1 000,00	234 760	234 32	234 82	0,44	0 06	20,00	1 000,00	0,60	1 28	193 27	61 66	3,49	9,81	36,67
367 00	20 00	1 020,00	235 380	234 31	234 81	1 07	0 00	20 00	1 000 00	6,46	4	193 27	61 66	3 49	70,64	0 00
368,00	20,00	1 040 00	235 910	234 31	234 81	1 60	0,00	20 00	1 000 00	12 79	1 50	193,27	61,66	3 49	192 55	0 00
369,00	20 00	1 060 00	236 370	234 30	234 80	2 07	0 00	20 00	1 000,00	18,99	1 94	193,27	61 66	3,49	317 81	0 00
370 00	20 00	1 080 00	237 110	234 30	234 80	2,81	0 00	20,00	1 000,00	30,27	40	193,27	61,66	3 49	492,62	0 00
371,00	20 00	1 100,00	237 920	234 29	234 79	3,63	0 00	20,00	1 000 00	44,52	4 82	193,27	61 66	3 49	747,96	0 00
372,00	20,00	1 120 00	238 190	234 28	234 78	3 91	0 00	20 00	1 000 00	49 80	7 99	193 27	61 66	3 49	943 21	0 00
373,00	20 00	1 140 00	237 460	234 28	234 78	3 18	0 00	20 00	1 000 00	36 45	0 64	193,27	61,66	3 49	862 49	0 00
374,00	20 00	1 160,00	236 430	234 27	234 77	2 16	0 00	20 00	1 000 00	20 26	1 10	193,27	61,66	3 49	567 15	0 00

QUANTIFICAÇÃO DE CANAIS

DENOMINAÇÃO DO CANAL

CANAL CS-B
2º TRECHO

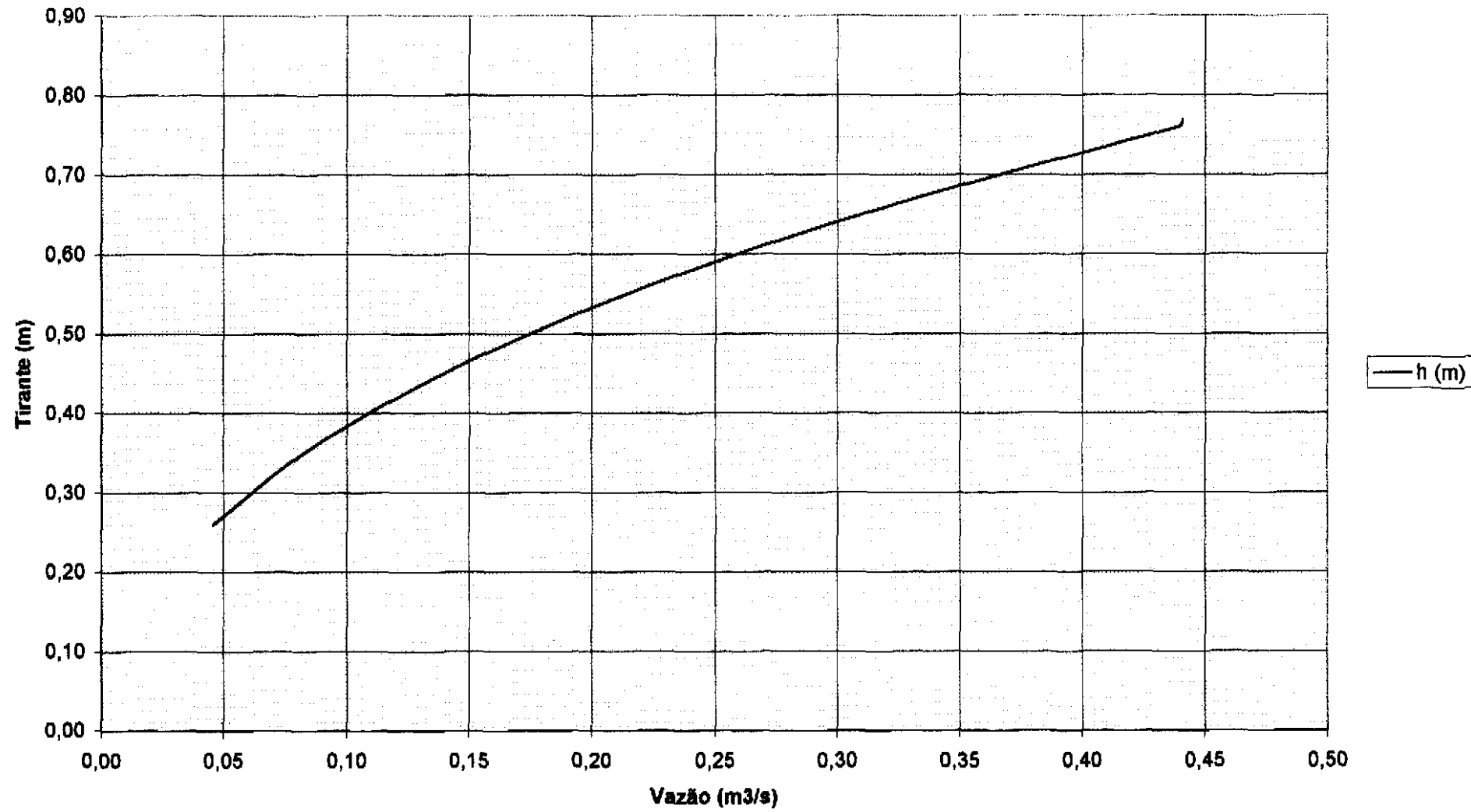
Largura da faixa de escavação =	50,00	Largura da berma =	3,60	Taludes =	1:50	Altura =	0,50
declividade =	0,00030	Largura do fundo =	0,30	Berma de concreto =	0,30	Espessura do concreto =	10,00
% mat 1a =	70,00	% mat 2a =	20,00	% mat 3a =	10,00	% aterro transp =	70,00

Estaca	Dist. Parcial (m)	Dist. acum	TN	CF	CB	H corte (m)	H aterro (m)	L parcial (m)	Desm. Parcial (m ²)	E parcial (m ³)	A parcial m ³	T parcial (m)	M parcial (m)	Conc Parcial (m ³)	Escavação (m ³)	Aterro (m ³)
375,00	20,00	1 180,00	235,240	234,27	234,77	0,97	0,00	20,00	1 000,00	5,47	0,00	193,27	61,66	3,48	257,28	0,00
375,00	4,37	1 184,37	234,970	234,26	234,76	0,71	0,00	4,37	218,50	2,69	0,00	42,23	13,47	0,76	17,82	0,00
	1 184,37							1 184,37	59 218,50	437,16	206,56	11 444,99	3 661,61	206,55	8 564,60	2724,12

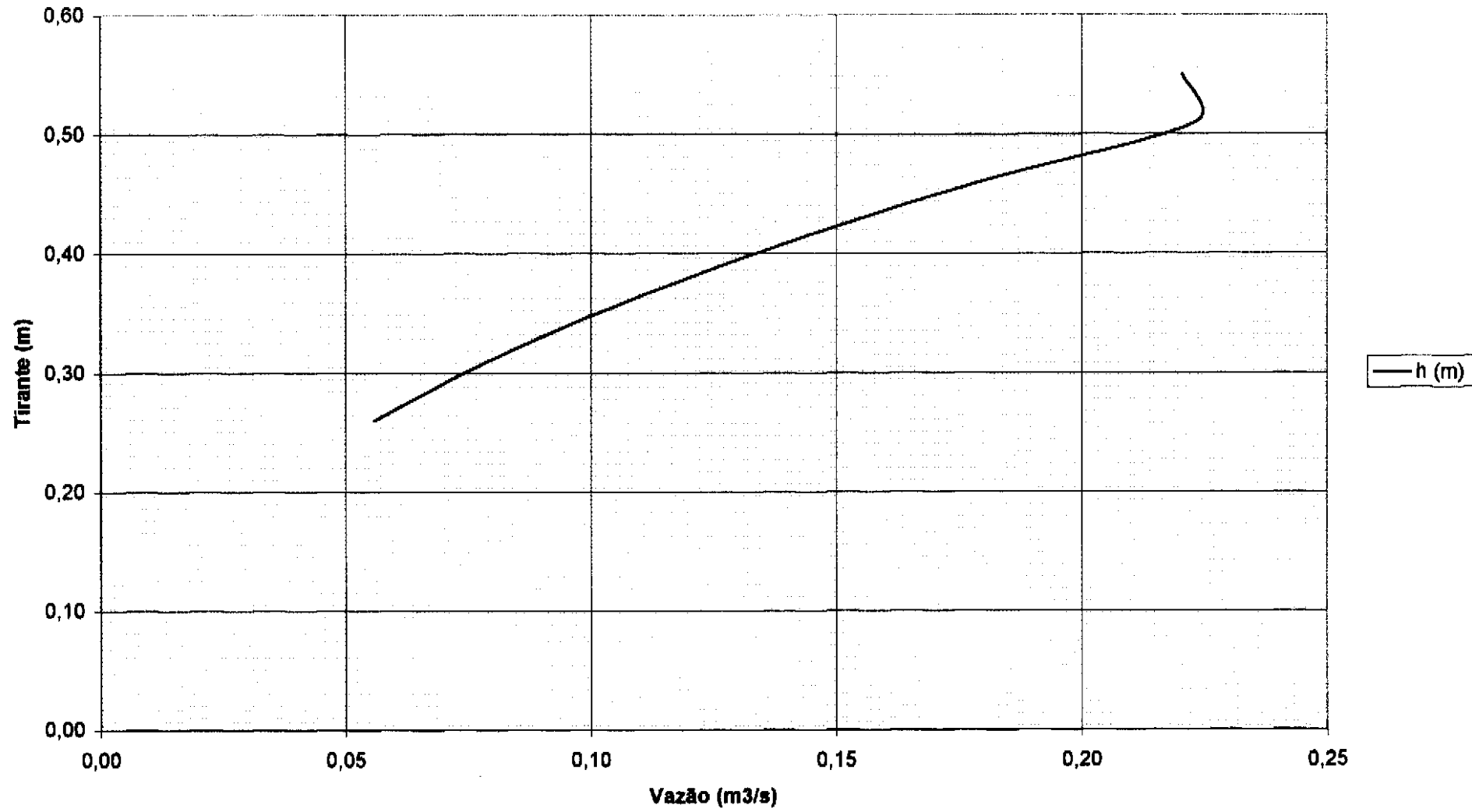
D - CURVA DE CALIBRAGEM DOS CANAIS

\\Olivio\c\ANB_trab\ANB_COMPAQUIGUATU\Projeto Executivo\Volume 1_Descrição Geral\Textos\Volume 1 - Descrição Geral e Mensura de Cálculo.doc

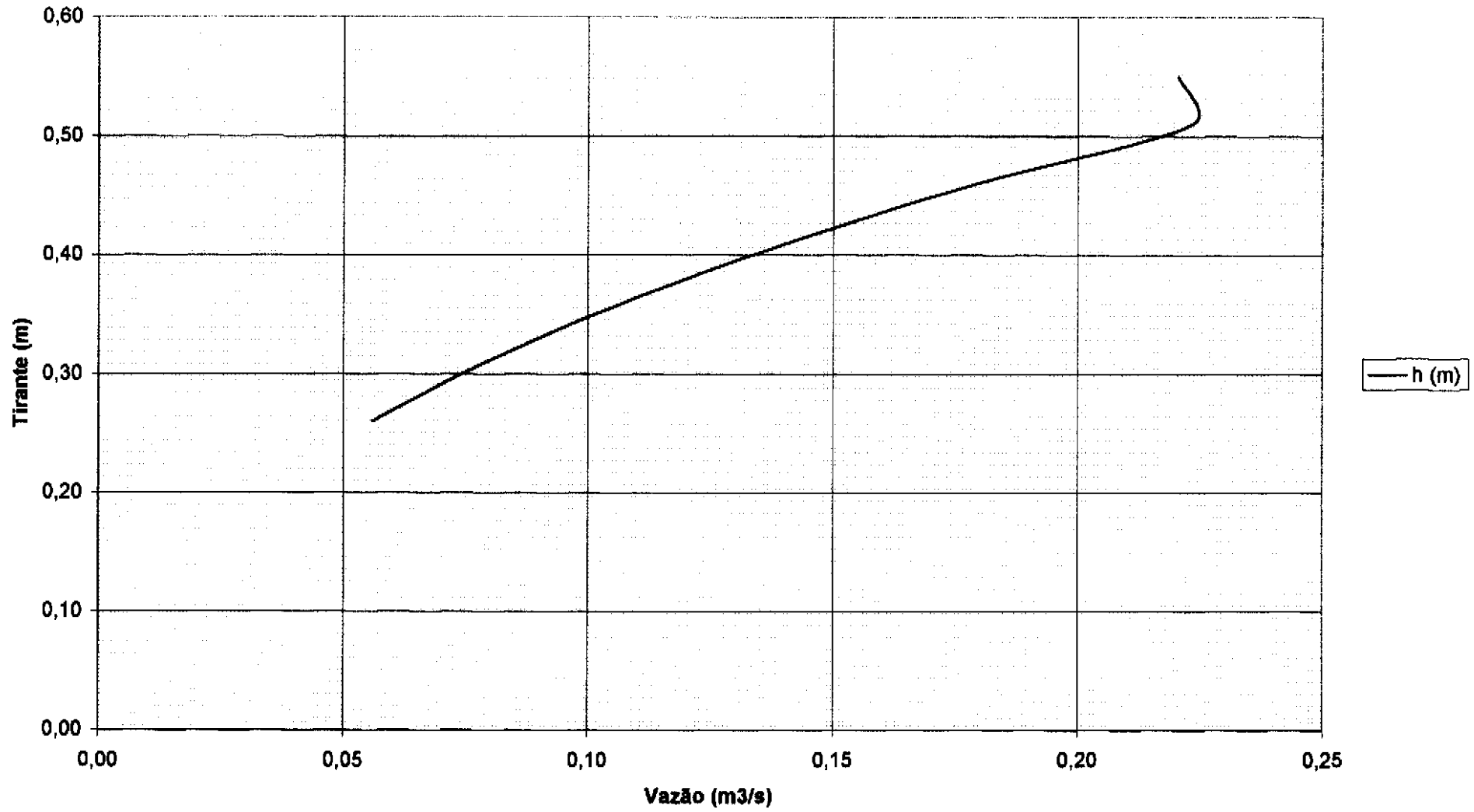
Curva de calibragem do Canal Principal



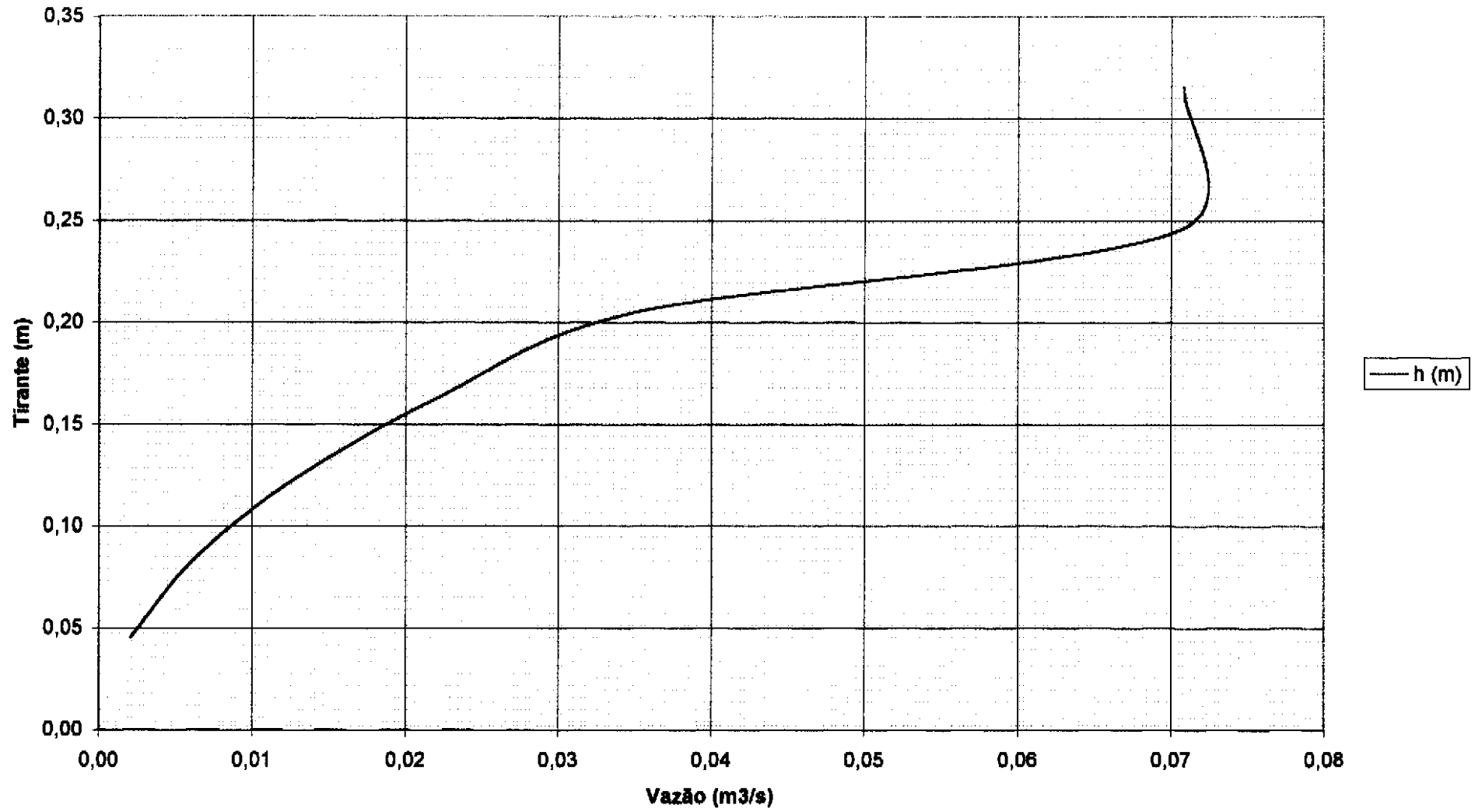
Curva de calibragem do Canal Secundário - CS-A



Curva de calibragem do canal secundário - CS-B 1º trecho



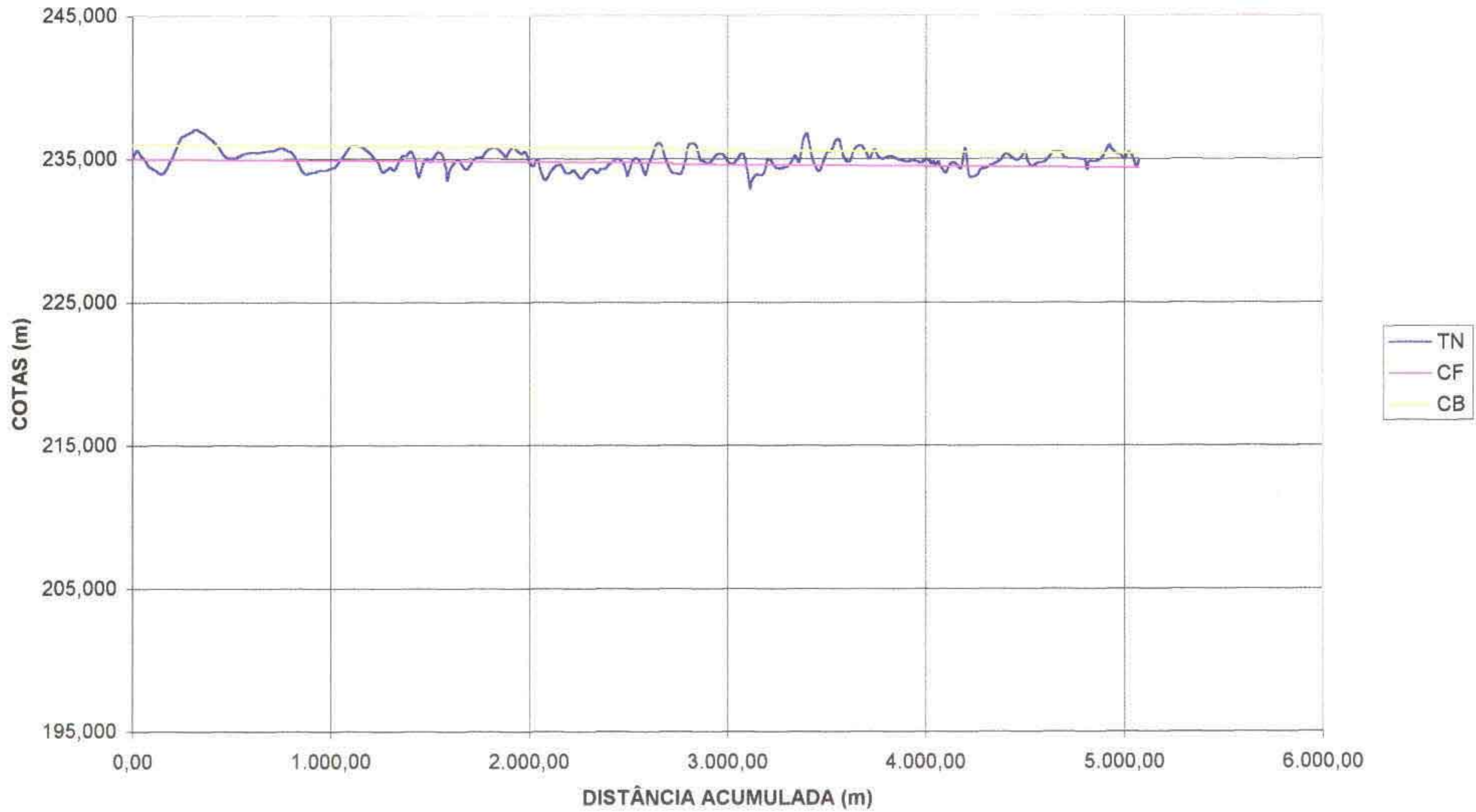
Curva de calibragem do Canal Secundário - CS-B 2º trecho



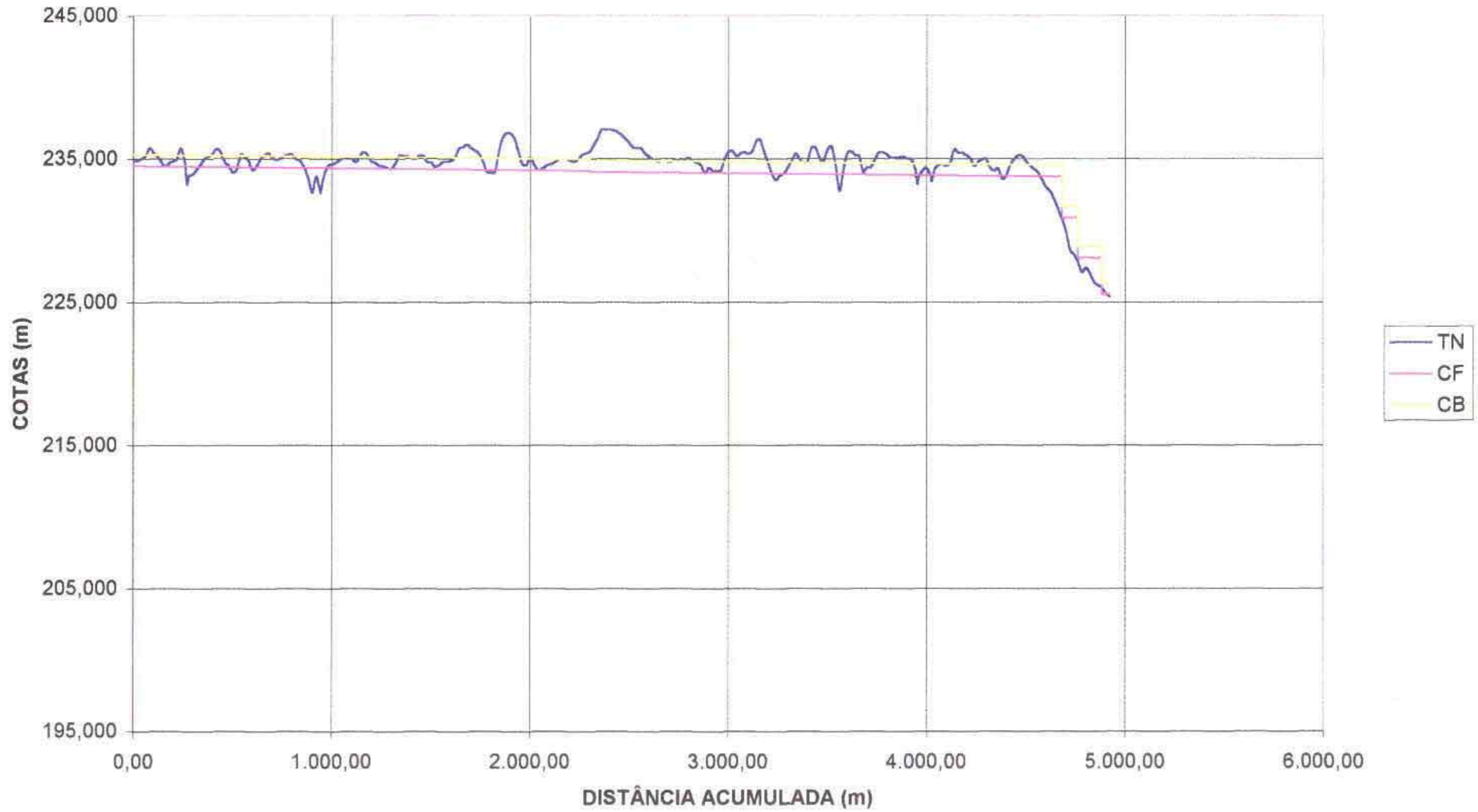
E - PERFIS DOS CANAIS

\\Ottavio\c:\ANB_trab\ANB_COMPAQUIGUATU\Projeto Executivo\Volume 1_Descrição Geral\Tudo\Volume 1 - Descrição Geral e Memória de Cálculo.doc

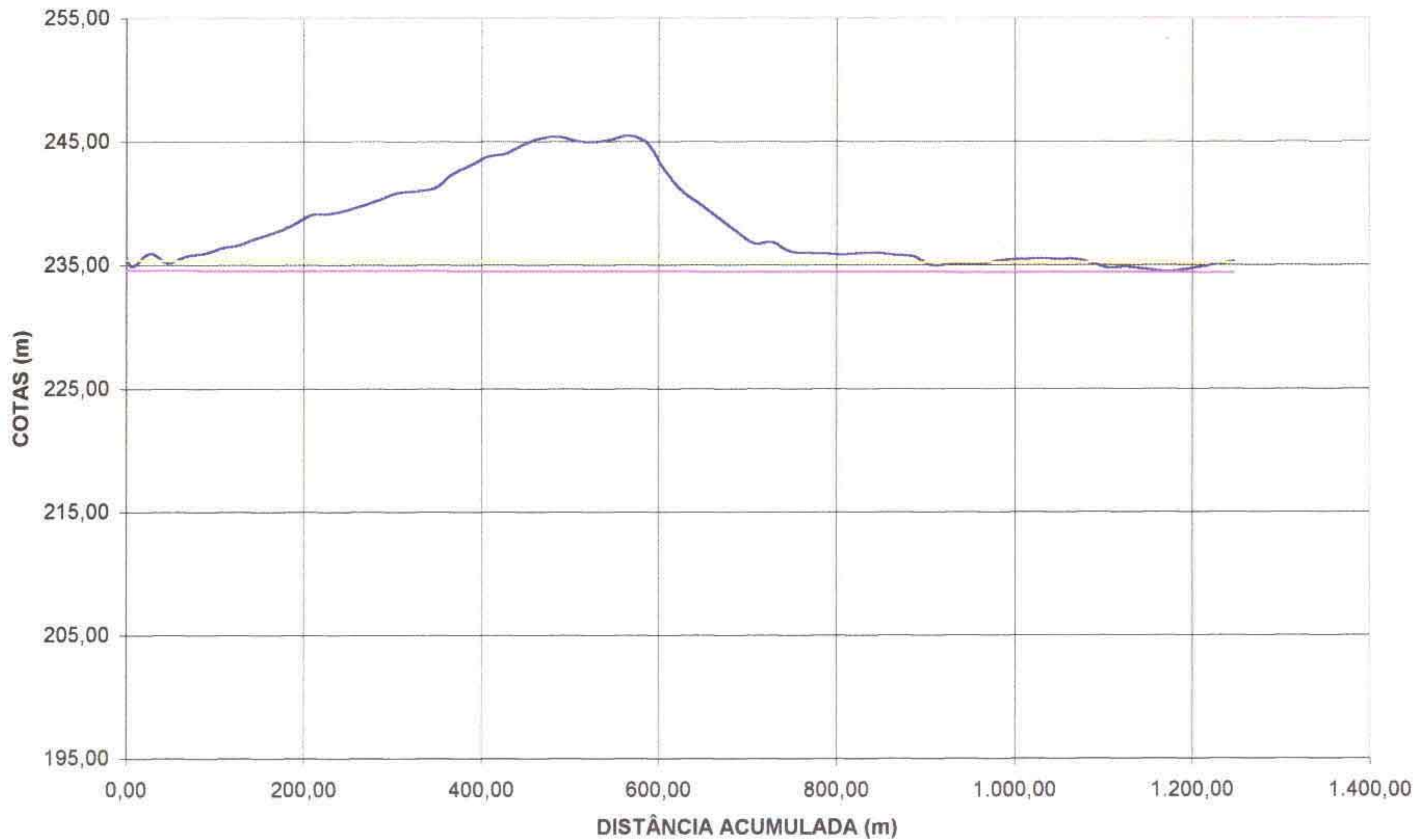
PERFIL DO CANAL PRINCIPAL



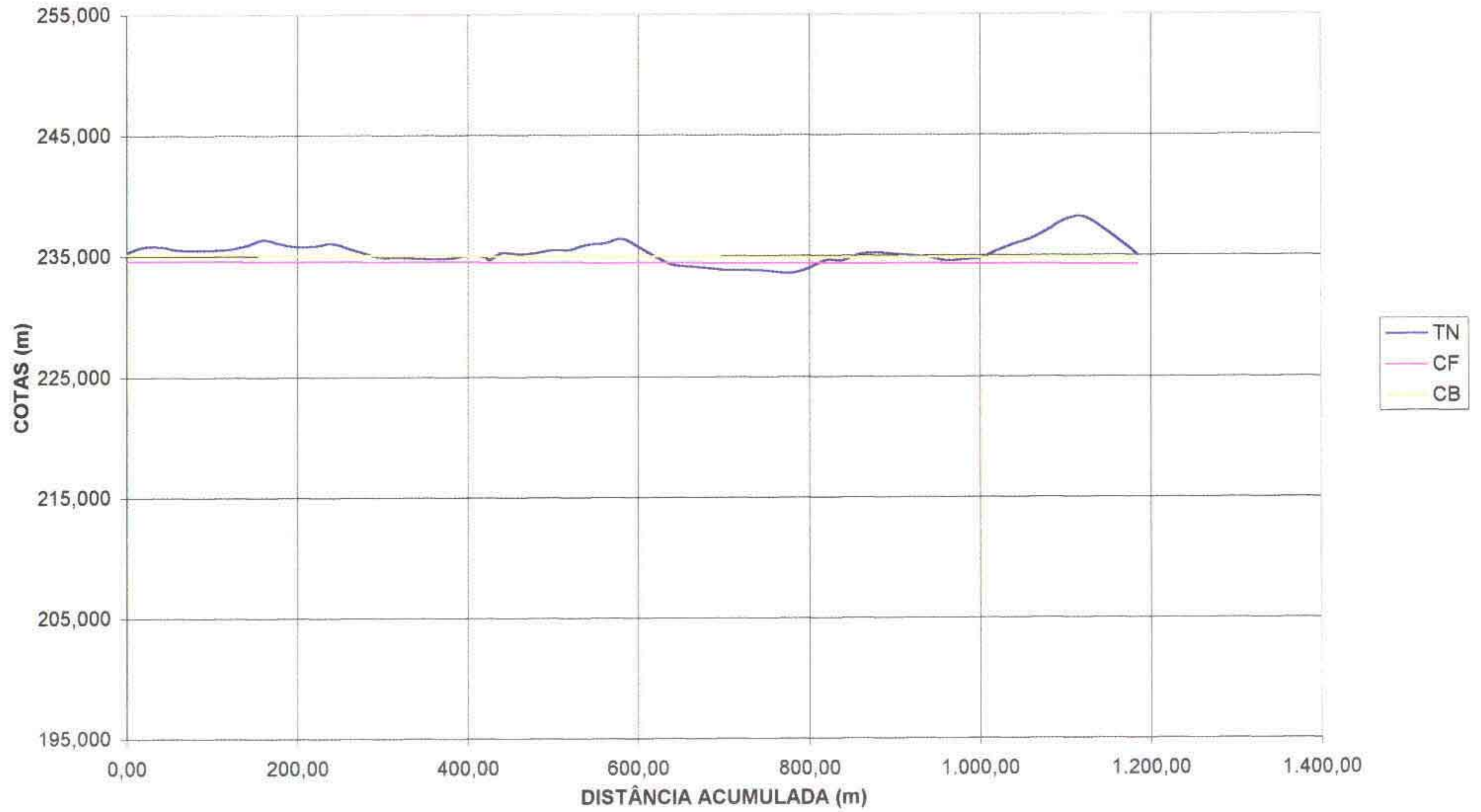
PERFIL DO CANAL SECUNDÁRIO - CS-A



PERFIL DO CANAL SECUNDÁRIO - CS-B 1º TRECHO



PERFIL DO CANAL SECUNDÁRIO - CS-B 2º TRECHO



000133

F - RESENHA FOTOGRÁFICA

\\04win01\ANB_in\ANB_COMPAQUIR\ATU\Projeto Especial\Volume 1_Descrição Geral\Textos\Volume 1 - Descrição Geral e Mixtura de Cloro.doc

000134



Açude da prensa – Rio Trussu (aproveitado para implantação da captação)



Local da captação na margem direita do
Açude da Prensa – Rio Trussu

000135



Ponte sob a rodovia CE-481, onde deverá passar a adutora



Ponte sob a ferrovia que liga Acopiara a Iguatu, onde deverá passar a adutora

000136



Vista do caminhamento do canal principal



Localidade do Baú, vendo-se ao fundo a lagoa de mesma denominação

000137



Vista panorâmica da Lagoa do Saco



Vista panorâmica da Lagoa do Baú

000138