



CONSÓRCIO UFC - GREENBRAZIL



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - CAGECE

ANTEPROJETO DE DRENAGEM DA LOCALIDADE DO PREÁ NO MUNICÍPIO DE CRUZ - CE

**LOCAL:
CRUZ - CE**

**VOLUME ÚNICO: PROJETO DE DRENAGEM
MEMORIAL DESCRITIVO, DE CÁLCULO, ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
E ANEXOS.**

NOVEMBRO DE 2021

CONSÓRCIO UFC - GREENBRAZIL
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - CAGECE

**ANTEPROJETO DE
DRENAGEM DA LOCALIDADE DO PREÁ NO
MUNICÍPIO DE CRUZ - CE**

**LOCAL:
CRUZ - CE**

VOLUME ÚNICO: PROJETO DE DRENAGEM
**MEMORIAL DESCRITIVO, DE CÁLCULO, ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
E ANEXOS.**

NOVEMBRO DE 2021

EQUIPE TÉCNICA

Empresa:

CONSÓRCIO UFC - GREENBRAZIL

Endereço:

Rua Canuto de Aguiar, N° 1401 B. Bairro Meireles. CEP: 60.160-120. Fortaleza - CE.

Objeto:

Anteprojeto de drenagem da Localidade do Preá, Cruz-CE Volume I: Anteprojeto de drenagem

Responsável Técnico:

Eng°. Rodolpho de Albuquerque Soares de Veras

Contato:

E-mail: contato@ufcengenharia.com.br

Telefone: (71) 3797-2100

APRESENTAÇÃO

O CONSÓRCIO UFC - GREENBRAZIL, em atendimento ao Edital e ao Contrato de Procedimento de Licitação N° 20190016 - CAGECE, Processo N° 0766.000689/2018-04, originária da COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ (CAGECE), apresenta o Anteprojeto de drenagem da localidade do preá no município de Cruz - CE. O presente documento corresponde ao Protocolo de Escopo Geral do projeto CAGECE N° 1006.000342/2021-59, sendo composto da concepção do anteprojeto básico de drenagem da Localidade do Preá, no município de Cruz, estudo das áreas de contribuição, influência do Parque Nacional de Jericoacoara, proposição do sistema preliminar (galerias e bueiros) e recomendações para as futuras etapas.

O presente relatório do projeto é apresentado na forma de **Volume Único**. O documento consta dos seguintes elementos:

- Memorial Descritivo – Apresenta a concepção, as premissas e a descrição do projeto;
- Memorial de Cálculo – Apresenta o dimensionamento dos elementos do sistema;
- Especificações Técnicas – Apresenta as prescrições para o controle tecnológico na execução dos elementos constituintes do projeto;
- Anexos – Apresentam algumas informações adicionais, que permitem melhor análise técnica de alguns parâmetros; e
- Peças Gráficas – Constam de planta de situação, plantas baixas, cortes e detalhes dos elementos do sistema.

Nº DA PRANCHA	DESCRIÇÃO DA PRANCHA
01 e 02	LAYOUT GERAL DO SISTEMA
03 e 04	CAMINHAMENTO DAS GALERIAS

FICHA TÉCNICA DO PROJETO

Informações do Projeto:

Projeto		
ANTEPROJETO DE DRENAGEM DA LOCALIDADE DO PREÁ NO MUNICÍPIO DE CRUZ - CE		
Responsável		
RODOLPHO DE ALBUQUERQUE SOARES DE VERAS		Engenheiro Civil
Município	Localidade	Data de elaboração do Projeto
Cruz - CE	Preá	Novembro de 2021

Vazões de Contribuição:

Bacia	VAZÃO (L/s)	VAZÃO (m³/h)
01	1.019,97	3.671,89
02	291,21	1.048,35
03	2.587,32	9.314,35

Galerias de Drenagem:

Descrição	Localização		Vazão (L/s)	Diâmetro (m)	Material	Extensão (m)
	Montante	Jusante				
Galeria 1	Bueiro 1	Bueiro 2	1.019,97	1,00	Concreto armado	1.609,16
Galeria 2	Bueiro 3	Bueiro 4	291,21	1,00	Concreto armado	3.102,30
Galeria 3	Bueiro 5	Bueiro 6	2.587,32	1,50	Concreto armado	2.344,22

SUMÁRIO

1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	7
2	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO	11
2.1	LOCALIZAÇÃO E ACESSO.....	12
2.2	ASPECTOS CLIMÁTICOS.....	12
2.3	ASPECTOS AMBIENTAIS.....	13
2.4	ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS.....	13
2.5	INFRAESTRUTURA URBANA	13
2.5.1	Abastecimento de Água.....	13
2.5.2	Esgotamento Sanitário.....	14
2.5.3	Energia Elétrica.....	14
2.6	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO	15
3	CONCEPÇÃO DO SISTEMA.....	16
3.1	ESTUDOS DE CONCEPÇÃO.....	17
3.2	PROJETO PROPOSTO.....	20
3.2.1	Bueiros.....	20
3.2.2	Galerias de drenagem.....	20
3.3	PARÂMETROS DE PROJETO	20
3.3.1	Normas Técnicas	20
3.3.2	Parâmetros	21
4	ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDA.....	22
4.1	ELEMENTOS PARA CONCEPÇÃO DO SISTEMA	23
4.2	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO.....	23
4.3	INTENSIDADE DE PRECIPITAÇÃO	23
4.4	VAZÃO DE PROJETO.....	23
5	MEMORIAL DE CÁLCULO.....	24
5.1	VAZÕES DE PROJETO	25
5.2	DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO	25
6	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRA	27
6.1	Materiais e Equipamentos.....	28
6.2	Escavação	28
6.3	ESCORAMENTO.....	31

6.3.1	Generalidades.....	31
6.3.2	Fornecimento e Assentamento da Tubulação PEAD.....	32
Nesta etapa deverá ser observada a norma DNIT 094/2014 – EM, e as recomendações técnicas do fornecedor dos tubos.		
6.4	ESTRUTURA DE CONCRETO.....	33
6.4.1	Fôrmas.....	33
6.4.2	Armadura	34
6.4.3	Concreto	35
6.4.4	Concretagem, Cura e Verificação.	36
6.4.5	Mobilização e desmobilização	39
6.4.6	Instalação da obra	39
7	ANEXOS.....	43
	ANEXO A – ART.....	45
8	PEÇAS GRÁFICAS	46

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O Anteprojeto de drenagem da localidade do Preá no município de Cruz - CE, elaborado pelo CONSÓRCIO UFC – GREENBRAZIL, tem como objetivo estudos técnicos preliminares e das demandas de um sistema de drenagem para a Localidade do Preá, Cruz-CE. Além disso, este apresenta solução técnica e define diretrizes e características a serem adotadas na elaboração do Projeto Básico.

Cruz tem destaque no contexto do turismo regional, porque cerca de 30% da área do PARNA (Parque Nacional) de Jericoacoara está em seu território. Além disso, o município tem uma das localidades mais promissoras – a Vila do Preá - para receber o transbordamento do turismo destinado à Vila de Jericoacoara, que enfrenta limitações físicas de expansão visto que é um enclave dentro do PARNA. Essa dinâmica começa a ser percebida, tendo em vista a construção recente em Cruz de hotéis de alto padrão e voltados para a prática do kitesurf. Ainda, a Vila do Preá serve como ponto de passagem para quem segue para a Vila de Jericoacoara, sem passar pela sede do município de Jijoca de Jericoacoara (SEMACE, 2016).

A atividade turística na comunidade do Preá tem se intensificado, principalmente pela presença dos praticantes de kitesurf, pois há condições favoráveis à prática do esporte. A vila tem, também, um fluxo constante de veículos e turistas que passam indo para ou vindo de Jericoacoara. No que diz respeito ao transporte, para Jijoca existem as caminhonetes que fazem o transporte entre a Vila de Jericoacoara e Jijoca. Para a sede do município – a cidade de Cruz - existe um ônibus de linha particular que oferece transporte diário.

Como base no exposto, o rápido desenvolvimento turístico contrasta com a baixa infraestrutura de saneamento. Não existe qualquer tipo de pavimentação em grande parte das vias (Figura 1). É perceptível o crescimento desordenado da área urbana, conforme constatado também por SEMACE, 2016. Com isso, alguns equipamentos de drenagem foram obstruídos e encontram-se em condições críticas (Figura 2).



Figura 1 - Vias da localidade do Preá



Figura 2 - Exemplo de ocupação desordenada e comprometimento dos equipamentos de drenagem na localidade do Preá.

Além disso, a falta de coleta e correto transporte das águas pluviais já causaram transtornos e impactos ambientais graves, tais como formação de ravinas e voçorocas, fenômeno geológico que consiste na formação grandes buracos de erosão causados pela água da chuva. Com isso, ruas e áreas ficam inutilizadas causando transtorno à população e reduzindo o valor econômico da região, conforme visto na Figura 3.



Figura 3 -Exemplos de rua inutilizadas pela formação de ravinas e voçorocas na localidade do Preá

Parte da degradação já atingiu o lençol freático, o que impede o retrocesso natural do fenômeno, exigindo uma ação enérgica para recuperação da área degradada, pois, do contrário, o problema tende a se agravar. Portanto, faz-se necessário o disciplinamento das águas superficiais, por meio de um sistema

de drenagem adequado. Aliando a isso, outras estratégias como: contenção de taludes, revisão do uso e ocupação do solo, seleção do tipo de pavimento, revegetação da área, dentre outros, devem ser implantadas. Mais detalhes podem ser vistos em (MACHADO; RESENDE; CAMPELLO, 2006).

2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO

2. CARACTERIZAÇÃO ÁREA DE PROJETO

2.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A área do projeto está em destaque na Figura 4. A localidade do Preá faz parte do Município de Cruz, que possui 329,945 km² e está localizado na mesorregião Noroeste Cearense e na microrregião Camocim e Coreaú. O município faz parte das bacias hidrográficas de Acaraú e Coreaú e tem como vegetação o Complexo Vegetacional da Zona Litorânea, Floresta Mista Dicotillo Palmácea e Floresta Perenifólia Paludosa Marítima (IPECE, 2017). A população estimada do Município em 2021 é de 25.121 habitantes, sendo que o Município ocupa a posição de 47º lugar no ranking de IDHM do Estado do Ceará (IBGE, 2021).

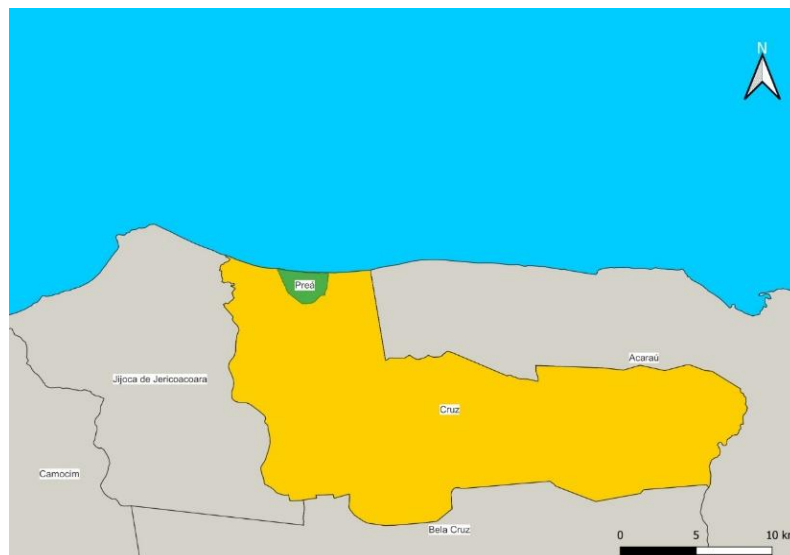


Figura 4 – Destaque área do projeto de drenagem da localidade do Preá (em verde) do município de Cruz (em amarelo)

2.2 ASPECTOS CLIMÁTICOS

O município de Cruz encontra-se inserido na região de Tropical Quente Semi-árido Brando e Tropical Quente Subúmido.

O período chuvoso é identificado entre os meses de janeiro a maio, com uma temperatura média anual variando de 26° a 28° °C, possuindo uma precipitação pluviométrica média anual de 1.139,7 mm (IPECE, 2017).

2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS

Tabela 1 - Componentes ambientais

Relevo	Solos	Vegetação	Bacia hidrográfica
Planície Litorânea e Glacis Pré-Litorâneos dissecados em Interflúvios Tabulares	Solos Aluviais, Areias Quartzosas Marinhas, Solonchak e Podzólico Vermelho Amarelo	Complexo Vegetacional da Zona Litorânea, Floresta Mista Dicotillo Palmácea e Floresta Perenifólia Paludosa Marítima	Acaraú, Coreaú

FONTE: IPECE 2017.

2.4 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS

A população total residente no município de Cruz, distribuída entre urbana e rural, segundo censos de 1991, 2000 e 2010 está indicada na Tabela 2.

Tabela 2 População residente – 1991, 2000 e 2010

Discriminação	População Residente					
	1991		2000		2010	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total	20.098	100,00	19.779	100,00	22.479	100,00
Urbana	7.145	35,55	8.218	41,55	9.569	42,57
Rural	12.953	64,45	11.561	58,45	12.910	57,4
Homens	9.885	49,18	9.851	49,81	11.091	49,34
Mulheres	10.213	58,82	9.928	50,19	11.388	50,66

FONTE: IPECE 2017.

2.5 INFRAESTRUTURA URBANA

2.5.1 Abastecimento de Água

O gerenciamento do sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário em Cruz é feito pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE). Segundo informações do IPECE, existiam, em 2016, 3.668 ligações reais à rede de abastecimento de água.

Tabela 3 - Saneamento – Abastecimento de Água – 2016

Discriminação	Abastecimento de Água		
	Município	Estado	% Sobre o total do Estado
Ligações Reais	3.668	1.809.105	0,20
Ligações Ativas	3.668	1.640.545	0,20
Volume Produzido (m³)	600.300	350.556.490	0,17
Taxa de cobertura d'água urbana (%)	89,61	91,76	-

Fonte Perfil Básico Municipal 2017 – Cruz/ IPECE.

2.5.2 Esgotamento Sanitário

Em 2016, conforme a CAGECE, citado pelo Perfil Básico Municipal 2017, Cruz não apresenta rede de esgotamento sanitário.

Tabela 4 - Saneamento – Esgotamento Sanitário – 2016

Discriminação	Esgotamento Sanitário		
	Município	Estado	% Sobre o total do Estado
Ligações Reais	-	629.089	-
Ligações Ativas	-	571.608	-
Taxa de cobertura urbana de esgoto (%)	-	38,57	-

Fonte Perfil Básico Municipal 2017 – Cruz / IPECE.

2.5.3 Energia Elétrica

Segundo a Enel Distribuição Ceará, antiga COELCE (Companhia Energética do Ceará), empresa de distribuição e geração de energia elétrica, em 2016, Tianguá apresentava um total de 28.518 consumidores de energia elétrica, representando um consumo total de 65.517 MWh/ano. A categoria residencial (19.093 MWh/ano) constitui-se a maior consumidora de energia, sendo seguida pela rural, com consumo de 7.385 MWh/ano.

Tabela 5 - Saneamento – Esgotamento Sanitário – 2016

Classes de consumo	Consumo (mhw)	Consumidores
Total	17.713	10.328
Residencial	7.213	6.228
Industrial	203	16
Comercial	2.189	579
Rural	4.699	3.319
Público	3.370	184
Próprio	39	2

Fonte Perfil Básico Municipal 2017 – Tianguá / IPECE.

2.6 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO

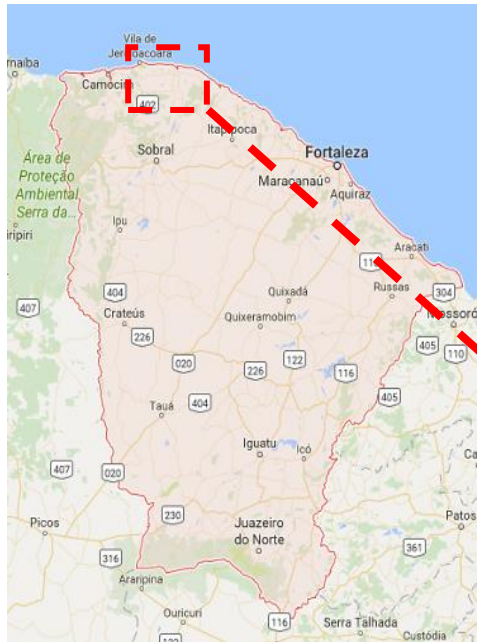


Figura 5 – Mapa do Estado do Ceará

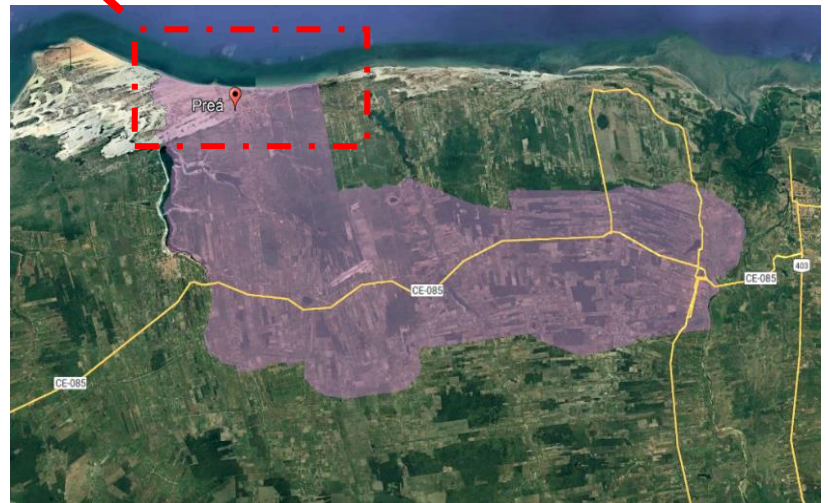


Figura 6 – Situação da Área do Município

3 CONCEPÇÃO DO SISTEMA

3. CONCEPÇÃO DO SISTEMA

3.1 ESTUDOS DE CONCEPÇÃO

Na concepção de melhoria do sistema de drenagem, considerou-se falta de pavimentação das principais vias (Figura 2), a rápida e desordenada urbanização (SEMACE, 2016) e as características topográficas da região, para definir zonas críticas de contribuição de cada sub-bacia. Essas áreas encontram-se nas figuras 7 e 8.

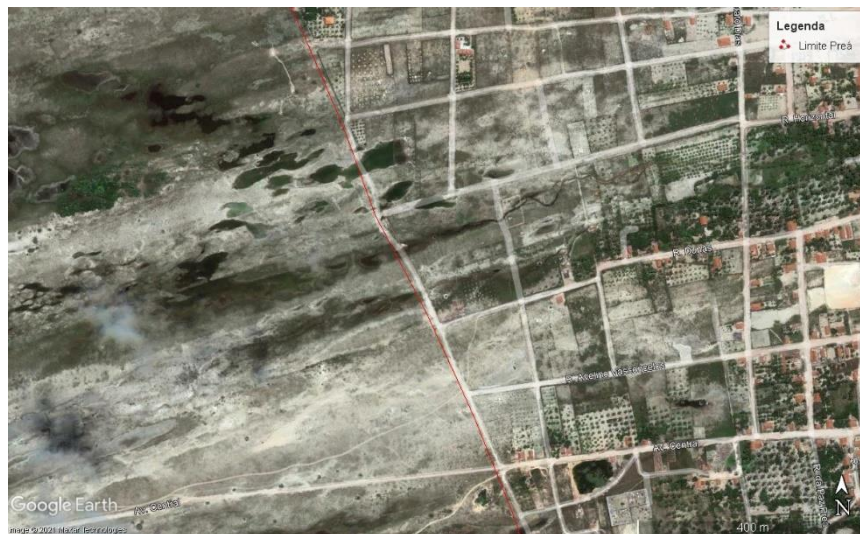


Figura 7 – Área crítica 1

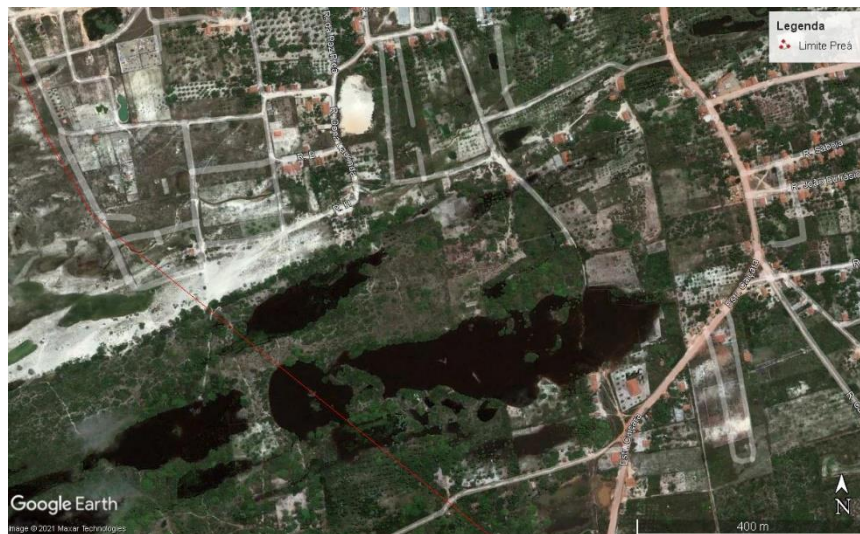


Figura 8 – Área Crítica 2

A escolha dessas áreas foi baseada em critérios técnicos do levantamento topográfico e dos relatos da comunidade que apontaram três eventos críticos durante os últimos 20 anos. Esses relatos corroboram com os dados de chuva da FUNCEME, apresentados na Figura 9.



Figura 9 – Acumulado anual de chuva dos últimos 20 anos para a região de acordo com a FUNCEME. Em destaque os três anos com maior pluviosidade anual.

Com base no exposto, identificou-se o caminho do escoamento superficial nos anos de máxima pluviosidade para definição preliminar de áreas candidatas à infiltração e contribuição, traçado de galerias, e demais equipamentos de drenagem. Para isso, assumiu-se o ano de 2009 como referência.

Com base no traçado definido nas Figura , Figura e as informações dos levantamentos topográficos da região, foram definidas três sub-bacias. Dessas três, áreas de contribuição foram escolhidas levando-se em consideração o rápido e desordenado crescimento populacional, a ausência de pavimentação das vias, arruamento atual e as áreas críticas de 2009. Portanto, bueiros foram dimensionados para drenar os pontos críticos e galerias para escoar a vazão ao exutório mais próximo.



Figura 10 - Escoamento superficial dos períodos de maior pluviosidade anual e áreas críticas– Ano base 2009



Figura 11 – Escoamento superficial e a situação atual a localidade do Preá

Por fim, as diretrizes e os parâmetros informados no Termo de Referência e no Protocolo de Escopo Geral do Projeto - CAGECE Nº 1006.000342/2021-59, bem como dados de documentos fornecidos pela companhia, subsidiaram e nortearam a elaboração do projeto.

3.2 PROJETO PROPOSTO

3.2.1 Bueiros

O sistema prevê bueiros para a captação da vazão nos pontos críticos, sendo estes localizados nas seguintes coordenadas:

Bueiro	Coordenada E	Coordenada N
1	341923,8361	9688329,8199
2	343125,3541	9688974,9419
3	342313,8641	9687501,4313
4	344301,0085	9688866,8689
5	343136,2797	9687384,6588
6	344953,266	9687903,364

3.2.2 Galerias de drenagem

Com o intuito de encaminhar a vazão captada, galerias foram projetadas, seguindo o leito carroçável, tendo seus inícios nos bueiros projetados nas áreas críticas e fins nos bueiros projetados para o deságue.

Descrição	Comprimento (m)	Diâmetro(m)	Inclinação mínima (m/m)	Material
1	1.609,16	1,00	0,005	Concreto armado
2	3.102,30	1,00	0,005	Concreto armado
3	2344,22	1,50	0,005	Concreto armado

O deságue se dará nos pontos naturalmente definidos, com extravasão para o mar nas galerias 1 e 2 e destinação à corpo hídrico na galeria 3.

3.3 PARÂMETROS DE PROJETO

3.3.1 Normas Técnicas

- ABNT NBR 15645/2008 - (EXECUÇÃO DE OBRAS DE ESGOTO SANITÁRIO E
- DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS UTILIZANDO- SE TUBOS E ADUELAS DE
- COCRETO);

- ABNT NBR 12266/1992 – (Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água esgoto ou drenagem urbana);
- ABNT NBR 10844/1989 – (Instalações prediais de águas pluviais);
- ABNT NBR 9818/1987 – (Execução de Rede Coletora de Esgoto Sanitário);
- ABNT NBR 15396/2006 – (Aduelas (galerias celulares) de Concreto Armado Pré-fabricadas - Requisitos e Métodos de Ensaio);
- ABNT NBR 15319/2006 – (tubos de Concreto de Seção Circular para Cravação - Requisitos e Métodos de Ensaio);
- ABNT NBR 5739/1994 – Concreto – ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos: Método de ensaio;
- ABNT NBR 5645 - Tubo cerâmico para canalizações - Especificação
- ABNT NBR 9793 - Tubo de concreto simples de seção circular para águas pluviais – Especificação;
- Manual de Encargos de Obras de Saneamento (MEOS); e,
- Normas Internas da Cagece (Sistema de Projetos e Obras - SPO).

3.3.2 Parâmetros

Os parâmetros e considerações a serem utilizados no dimensionamento das unidades constituintes do sistema em estudo são:

- Coeficiente de Manning: 0,013;
- Declividade mínima: 0,5%;
- Software utilizado para dimensionamento da rede: SWMM .

4 ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDA

4. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

4.1 ELEMENTOS PARA CONCEPÇÃO DO SISTEMA

Este projeto foi elaborado com base no Termo de Referência e a partir de dados fornecidos pelo contratante, bem como de dados normativos da ABNT e do Caderno de Normas da CAGECE.

4.2 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

Para definição do tempo de concentração, utilizou-se o método de Kirpich:

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

Onde:

t_c = Tempo de concentração em minutos;
L = Comprimento do maior talvegue em metros;
H = Desnível geométrico do maior talvegue em metros.

4.3 INTENSIDADE DE PRECIPITAÇÃO

Para a determinação da intensidade de precipitação, foi utilizada a equação para o município de Cruz (Lima, 2018):

$$i = \frac{20,962 \cdot (T_r - 2,040)^{0,143}}{(t + 15,95)^{760}}$$

Onde:

i = Intensidade de chuva em mm/min;
 T_r = Período de retorno em anos;
t = tempo de concentração em minutos

Devido a importância como área turística, considerou-se o Período de retorno em 50 anos.

4.4 VAZÃO DE PROJETO

Para a determinação da vazão de projeto, utilizou-se o método racional para bacias com contribuição de até 200 ha. Esta vazão é dada por:

$$Q_{m\acute{a}x} = 0,278 \cdot C \cdot i \cdot A$$

Onde:

$Q_{m\acute{a}x}$ = Vazão de contribuição em m³/s;
C = Coeficiente de runoff;

i = Intensidade de chuva em mm/h;

A = Área de contribuição da bacia em km².

Por se tratar de área descampada, com bastante capacidade de infiltração, considerou-se um coeficiente de runoff de 0,25.

5 MEMORIAL DE CÁLCULO

5. MEMORIAL DE CÁLCULO

5.1 VAZÕES DE PROJETO

Para o dimensionamento das vazões de projeto, extraiu-se os dados a partir do levantamento topográfico das três bacias de contribuição:

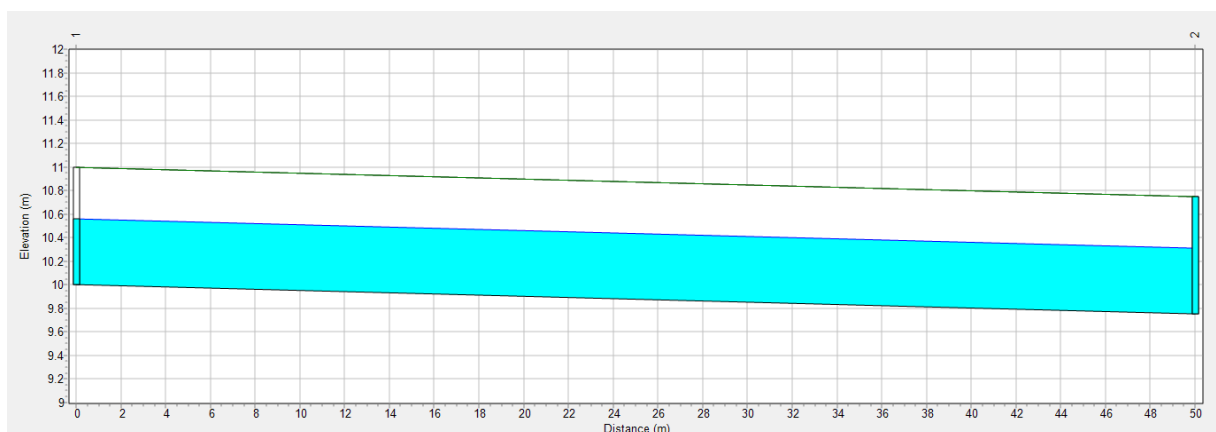
Bacia	L (km)	H(m)	C	Área(km ²)	Tr (anos)	t(min)	i(mm/min)	Q (m ³ /s)
01	0,44	3,37	0,25	0,088486	50	13,83328	2,764263	1,019976
02	0,13	2,48	0,25	0,018494	50	3,807286	3,776119	0,291214
03	0,64	3,96	0,25	0,259188	50	20,04011	2,393863	2,58732

5.2 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

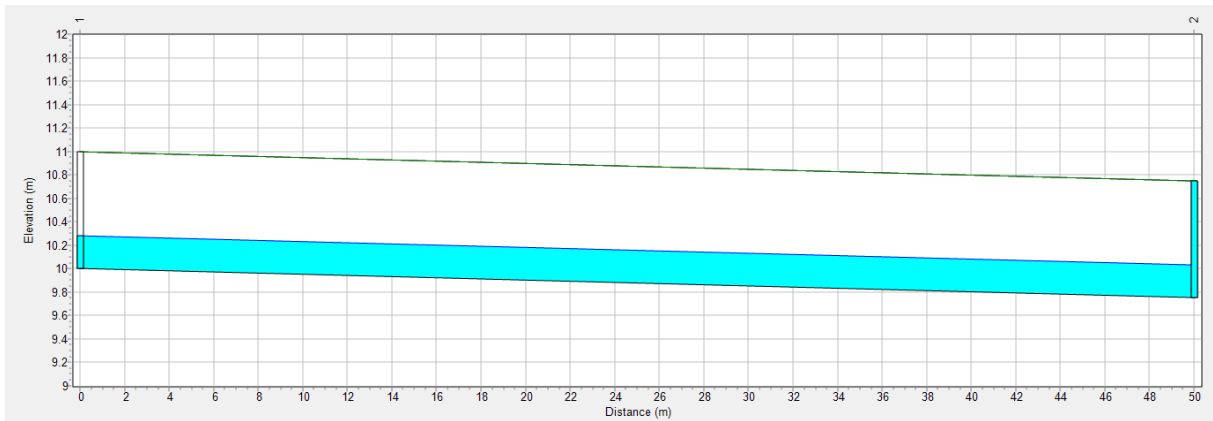
O dimensionamento hidráulico dos condutos foi feito utilizando o software SWMM. Para cada galeria, obteve-se os seguintes resultados:

Galeria	Vazão/Vazão			
	Vazão(L/s)	Velocidade(m/s)	máxima	Y/D
01	1.019,97	2,28	0,61	0,56
02	291,21	1,61	0,17	0,28
03	2.587,32	3,00	0,56	0,52

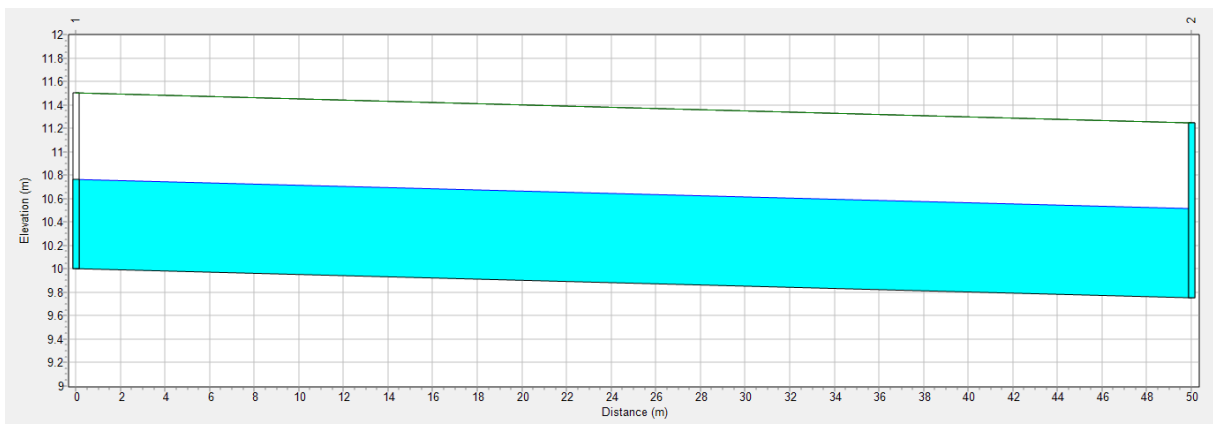
Galeria 1



Galeria 2



Galeria 3



6 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRA

6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRA

As presentes Especificações Técnicas têm por objetivo estabelecer as condições e a forma de execução dos trabalhos, as características dos materiais e dos equipamentos, a mão-de-obra e a busca do melhor relacionamento entre a Contratante e a Contratada para a execução da obra conforme o Projeto.

Estas especificações são de caráter generalizado, devendo ser admitidas como válidas as que forem necessárias às execuções dos serviços, observadas no Projeto.

Ressalta-se que todos os fornecedores de equipamentos devem emitir documento de responsabilidade técnica, como ART, sobre as peças fornecidas.

6.1 Materiais e Equipamentos

Todos os materiais e equipamentos a serem empregados na obra deverão satisfazer não só as especificações da ABNT com também às exigências da Prefeitura e da FISCALIZAÇÃO no que se refere à qualidade, modelo, marca e tipo.

Nenhum material poderá ser usado pela CONTRATADA sem prévia aceitação da FISCALIZAÇÃO, que poderá exigir exames ou ensaios de acordo com a ABNT.

A recusa da amostra importará na recusa do lote de material que ela representa.

A CONTRATADA fornecerá à FISCALIZAÇÃO e manterá permanentemente atualizada uma lista dos fornecedores de materiais e equipamento empregados na obra.

A CONTRATADA tomará as providências para armazenamento e acondicionamento dos materiais e equipamentos. No tocante ao armazenamento de materiais necessários à confecção do concreto, deverá obedecer ao previsto nos artigos 31 e 33 de EB-1, 1960 e suas atualizações.

Sobre a vala apilada e com grau de compactação aprovado, será executada a base com espessura mínima de 20 cm, com material aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

A recomposição/ composição dos pavimentos deverá acompanhar os comprimentos de canalização assentadas, de forma a permitir a reintegração do tráfego no trecho acabado.

6.2 Escavação

O processo a ser adotado na escavação dependerá da natureza do terreno, sua topografia, dimensões e volume a remover, visando-se sempre o máximo rendimento e economia.

A extensão máxima de abertura da vala deve-se observar as composições do local de trabalho, tendo em vista o trânsito, local e o necessário à progressão contínua da construção, levados em conta os trabalhos preliminares.

Quando necessário, os locais escavados deverão ser adequadamente escorados, de modo a oferecer segurança aos operários. Só serão permitidas valas sem escoramento para profundidade até 1,30 m.

Nas escavações efetuadas nas proximidades de prédios, edifícios, ou servidões, deverão ser empregados métodos de trabalho que evitem ou reduzam, ao máximo, a ocorrência de quaisquer perturbações oriundas das escavações.

Não será considerado pela FISCALIZAÇÃO, qualquer excesso de escavações, fora do limite pelos mesmos tolerados.

Qualquer excesso ou depressão no fundo da vala e/ou cava deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade com predominância arenosa.

Só serão considerados nas medições volumes realmente escavados, com base nos elementos constantes da Ordem de Serviço correspondente.

A escavação em pedra solta ou rocha terá sua profundidade acrescida de 0,10 a 0,15 m para a colocação de colchão (ou berço) de areia, pó de pedra ou outro material arenoso de boa qualidade, convenientemente adensado. Quando a profundidade da escavação ou o tipo de terreno puderem provocar desmoronamentos, comprometendo a segurança dos operários, serão feitos escoramentos adequados.

Sempre que houver necessidade, será efetuado o esgotamento através de bombeamento, tubos de drenagem ou outro método adequado.

Quando a cota de base das fundações não estiver indicada nos Projetos, ou, a critério da FISCALIZAÇÃO, a escavação deverá atingir um solo de boa qualidade que possua características físicas de suporte compatíveis com a carga atuante no mesmo.

O solo de fundação, a critério da FISCALIZAÇÃO, poderá ser substituído por areia ou outro material adequado devidamente compactado, a fim de melhorar as condições de trabalho do solo natural.

Em terrenos inconsistentes ou compressíveis deverá ser previamente efetuado um exame da resistência dos tubos aos esforços de flexão resultantes de carga de terra e eventuais cargas vivas.

O eixo das valas corresponderá rigorosamente ao eixo do tubo sendo respeitados os alinhamentos e as cotas indicadas na Ordem de Serviço, com eventuais modificações autorizadas pela FISCALIZAÇÃO.

A extensão máxima de abertura da vala deve observar as imposições do local de trabalho, tendo em vista o trânsito local e o necessário à progressão contínua da construção, levados em conta os trabalhos preliminares.

Quando o material do fundo da vala permitir o assentamento sem berço, deverão ser produzidos rebaixos, sob cada bolsa ou luva ("cachimbo") de sorte a proporcionar o apoio da tubulação sobre o terreno, em toda a sua extensão.

Em qualquer caso, exceto nos berços especiais de concreto, a tubulação deverá ser assentada sobre o terreno ou colchão de areia, de forma que, considerando uma seção transversal do tubo, a sua superfície inferior externa fique apoiada no terreno ou berço, em extensão equivalente a 60% do diâmetro externo, no mínimo.

O material escavado deverá ser colocado, de preferência, em um dos lados da vala, a pelo menos 0,50 m de afastamento dessa, permitindo a circulação de ambos os lados da escavação.

Quando for o caso, durante as escavações, os materiais de revestimento, bases e sub-base do pavimento das ruas e passeios serão depositados separadamente do material comum, para que possam ser reaproveitados nas mesmas condições.

Deverão ser tomadas precauções para a boa marcha dos trabalhos de escavação, na ocorrência de chuvas. As sarjetas e grelhas de drenagem deverão ficar desimpedidas para o recebimento de águas pluviais e adotadas providências para que não sejam carreados para elas detritos ou material escavado.

Todo material escavado e não aproveitável no reaterro das valas, deverá ser removido das vias pela EMPREITEIRA, de maneira a dar, logo que possível melhor condição de circulação, sendo depositados em locais previamente fixados pela FISCALIZAÇÃO.

6.3 ESCORAMENTO

6.3.1 Generalidades

A CONTRATADA deverá executar as obras de proteção necessárias para reduzir o mínimo à possibilidade de ocorrência de desmoronamento ou deslizamento, devendo tomar as precauções que julgar convenientes para evitá-los. Em nenhum caso serão feitos pagamentos adicionais devido a prejuízo que possam ocorrer face à negligência durante a execução dos mesmos. Nos casos de valas e escavações com taludes verticais deverão ser efetuados os escoramentos necessários para a conservação destes.

A proibição ou não exigência de maior ou menor grau de escoramento nas valas, por parte da FISCALIZAÇÃO, não eximirá a CONTRATADA de toda responsabilidade no caso de acidentes ou danos.

Nos casos em que resultem defeitos de construção ou ocorram desmoronamentos ou deslizamentos em uma obra e que, no entender da FISCALIZAÇÃO, hajam sido ocasionados por negligências da CONTRATADA, devesse esta retirar o material desmoronado, deslizado ou que se encontre instável, e reparar a obra afetada. Isto se dará durante todo o período de vigência de garantia de estabilidade.

A retirada de material e a reparação da obra correrão, neste caso, por conta da CONTRATADA.

Não é permitido descer na vala o quadro de estroncas e longarinas já instalados, mas sim devem ser construídos novos quadros às maiores profundidades.

De acordo com a natureza do terreno e a profundidade da vala, o tipo de escoramento apropriado estará definido na planta e perfil do projeto.

Outros tipos de escoramento além dos definidos no projeto executivo poderão ser utilizados, por proposição da CONTRATADA. Neste caso, deverá ser previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO que, a seu exclusivo critério, poderá exigir memorial de cálculo justificativo.

A contenção deverá se elevar aproximadamente 30 cm acima do nível do terreno para impedir a entrada da água e detritos.

6.3.2 Fornecimento e Assentamento da Tubulação PEAD.

Nesta etapa deverá ser observada a norma DNIT 094/2014 – EM, e as recomendações técnicas do fornecedor dos tubos.

Recepção do material

Ao receber tubos no local, revisar se todos os tubos levam sua embalagem e se as tubulações, assim como seus componentes, se encontram sem danos ocasionados pelo transporte. Qualquer anormalidade ou dano em tubulações, as mesmas deverão isoladas e não utilizadas na construção, devendo ainda notificar ao fornecedor imediatamente.

Manuseio da Tubulação

Fica vetado o uso de qualquer material metálico, como correntes ou cabos de aço, para evitar danos as tubulações.

Para evitar danos, NÃO se deve deixar cair a tubulação. Adicionalmente, as cordas ou cintas de amarração não devem ser removidas até que a tubulação tenha sido segurada para prevenir o seu deslizamento ou queda.

É recomendável que as pilhas de estoque sejam no formato de pirâmide e que não ultrapassem 1,80 m de altura, e que o local do armazenamento seja plano e afastado de tráfego e de atividade de construção, em lugares não expostos ao sol.

Montagem

A envoltura protetora (verde) sobre as borrachas ou embalagens do extremo da ponta do tubo não deve ser retirada até o momento da instalação da tubulação. Para evitar danos às pontas ou bolsas na movimentação dos tubos, não arraste ou bata suas extremidades contra o chão ou outra superfície.

Os tubos serão pagos por unidade. Em seu custo já deverão estar incluídos o transporte da fábrica ao local de entrega, e os ensaios tecnológicos que deverão ser efetuados por laboratórios idôneos e reconhecidos.

A FISCALIZAÇÃO reservar-se o direito de inspecionar a fabricação dos tubos e a realização dos ensaios no local onde forem executados.

As rede e ligações destruídas deverão ser reconstruídas, sendo que os ônus correrão por parte da CONTRATADA, a não ser em casos especiais, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Deve ser construída uma transição/filtro em material granular ou manta geotêxtil.

Logo após a montagem da tubulação, a mesma deverá ser aterrada para evitar deformações ao longo da rede de drenagem.

6.4 ESTRUTURA DE CONCRETO

6.4.1 Fôrmas

A Contratada deverá executar e montar as fôrmas obedecendo rigorosamente às especificações do projeto. As formas e o escoramento poderão ser de madeira, metálicos ou outro material aprovado pela Fiscalização e conforme o grau de acabamento previsto para o concreto em cada local. De qualquer modo, porém, a qualidade da forma será de responsabilidade da Contratada.

As fôrmas deverão ter resistência suficiente para suportar as pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto, devendo ser mantidas rigidamente na posição correta e não sofrerem deformações. Deverão ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda da nata do concreto.

As fôrmas novamente montadas deverão recobrir o concreto endurecido do lance anterior, no mínimo 10 cm, devendo ser fixadas com firmeza contra o concreto endurecido, de maneira que ao ser reiniciada a concretagem, as mesmas não se deformem e não permitam qualquer desvio em relação aos alinhamentos estabelecidos ou perda de argamassa pelas justaposições. Se necessário, a critério da fiscalização, serão usados parafusos ou prendedores adicionais destinados a manter firmes as fôrmas remontadas contra o concreto endurecido.

Deverão ser feitas aberturas nas fôrmas, onde for necessário, para facilitar a inspeção, limpeza e adensamento do concreto. Todas as aberturas temporárias a serem feitas nas fôrmas para fins construtivos, serão submetidas à prévia aprovação da Fiscalização.

No momento da concretagem, as superfícies das fôrmas deverão estar livres de incrustações, de nata de cimento ou outros materiais estranhos (pontas de aço, arames, pregos, madeira, papel, óleo, etc.), além de estarem saturadas com água, no caso de sua superfície não ser impermeável.

No caso de serem utilizadas fôrmas metálicas, as mesmas deverão estar desempenadas e não apresentar vestígios de oxidação, para melhor qualidade do concreto.

As fôrmas serão retiradas de acordo com o disposto pela ABNT, quanto aos prazos mínimos ou em prazos maiores ou menores autorizados previamente pela fiscalização. Não se admitirá na desforma o uso de ferramentas metálicas como “pés-de-cabra”, alavancas, talhadeiras etc., entre o concreto endurecido e a fôrma. Caso haja necessidade de afrouxamento das fôrmas, devem-se usar cunhas de madeira dura. Choques ou impactos violentos deverão ser evitados, devendo para o caso ser estudado outro método para a desforma.

Após a desforma, todas as imperfeições de superfície tais como pregos, asperezas, arestas causadas pelo desencontro dos painéis das fôrmas e outras deverão ser tratadas e corrigidas. A reutilização da fôrma, depois de limpa e preparada, será liberada ou não pela Fiscalização, que verificará suas condições.

6.4.2 Armadura

A Contratada deverá fornecer o aço destinado às armaduras, inclusive todos os suportes, cavaletes de montagem, arames para amarração, etc., bem como deverá estocar, cortar, dobrar, transportar e colocar as armaduras. As armaduras a serem utilizadas deverão obedecer às prescrições na NBR 7480 e NBR 7481.

Todo aço deverá ser estocado em área previamente aprovada pela Fiscalização. Os depósitos deverão ser feitos sobre estrados de madeira ou similar, de modo a permitir a arrumação das diversas partidas, segundo a categoria, classe e bitola.

Os cobrimentos de armaduras serão aqueles indicados no projeto, ou em caso de omissão, os valores mínimos recomendados pela NBR 6118. O espaçamento deverá ser controlado pela contratada de modo a atender aos cobrimentos especificados, durante os serviços de concretagem.

As armações que sobressaírem da superfície de concreto (esperas) deverão ser fixadas em sua posição através de meios adequados. O dobramento das barras, eventualmente necessário aos trabalhos de impermeabilização e outros, deverá ser feito apenas com uma dobra.

As emendas das barras deverão ser executadas de acordo com o especificado pela NBR 6118. Qualquer outro tipo de emenda só poderá ser utilizado mediante a aprovação prévia da Fiscalização. No caso de emenda por solda, a contratada se obriga a apresentar, através de laboratório idôneo, o laudo de ensaio do tipo de solda a ser empregado, para aprovação da Fiscalização.

Deverá ser observado na execução das armaduras, se o dobramento das barras confere com o projeto das armaduras. O número de barras e suas bitolas, a posição correta das mesmas, amarração e recobrimento.

A armadura será cortada a frio e dobrada com equipamento adequado, de acordo com a melhor prática usual e NBR 6118 da ABNT. Sob circunstância alguma será permitido o aquecimento do aço da armadura para facilitar o dobramento.

A armadura, antes de ser colocada em sua posição definitiva, será totalmente limpa, ficando isenta de terra, graxa, tinta, ferrugem e substâncias estranhas que possam reduzir a aderência, e será mantida assim até que esteja completamente embutida no concreto. Os métodos empregados para a remoção destes materiais estarão sujeitos à aprovação da Fiscalização. A armadura será apoiada na posição

definitiva, como indicado no projeto e de tal maneira que suporte os esforços provenientes do lançamento e adensamento do concreto. Isto poderá ser obtido com o emprego de barras de aço, blocos pré-moldados de argamassa, ganchos em geral ou outros dispositivos aprovados pela Fiscalização.

6.4.3 Concreto

O concreto será composto de cimento, água, agregado miúdo e agregado graúdo. Quando necessário, poderão ser adicionados aditivos redutores de água, retardadores ou aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e outros, desde que proporcionem no concreto efeitos benéficos, conforme comprovação em ensaios de laboratório.

O agregado miúdo a ser utilizado para o preparo do concreto poderá ser natural, isto é, areia quartzosa, de grãos angulosos, e áspera, ou artificial, proveniente da britagem de rochas estáveis, não devendo, em ambos os casos, conter impurezas orgânicas ou terrosas, ou de material pulverulento.

Como agregado graúdo poderá ser utilizado o seixo rolado do leito de rios ou pedra britada, com arestas vivas, isento de pó-de-pedra ou materiais orgânicos ou terrosos. Os materiais deverão ser duros, resistentes e duráveis. Os grãos dos agregados deverão apresentar uma conformação uniforme. A resistência própria de ruptura dos agregados deverá ser superior à resistência do concreto.

A água deverá ser medida em volume e não apresentar impurezas que possam vir a prejudicar as reações da água com compostos de cimento, como sais álcalis ou materiais orgânicos em suspensão. Os limites máximos toleráveis dessas impurezas são os especificados na NBR 6118 da ABNT.

A classe do concreto a ser empregado será de 35Mpa, (exceto para a reconstrução do PV-03 existente que será de 40 Mpa) para todos os elementos do sistema.

O concreto será misturado completamente, até ficar com aparência uniforme. Não será permitido um misturamento excessivo, que necessite de adição de água para preservar a consistência necessária do concreto. Será preparado somente nas quantidades destinadas ao uso imediato.

Quando estiver parcialmente endurecido não deverá ser remisturado nem dosado. A betoneira não deverá ser sobrecarregada além da capacidade recomendada pelo fabricante e será operada na velocidade indicada na placa que fornece as características da máquina.

Antes do lançamento do concreto, todas as superfícies de fundação, sobre as quais ou de encontro as quais o concreto deva ser lançado, estarão livres de água, lodo ou detritos, limpas e isentas de óleo, aderências indesejáveis, fragmentos soltos, semi-soltos e alterados. As superfícies porosas nas fundações, de encontro às quais o concreto deva ser lançado, serão completamente umedecidas, de modo que a água do concreto fresco recém lançado não seja absorvida.

Antes do início do lançamento do concreto, todos os vibradores e mangotes serão inspecionados quanto a defeitos que possam existir. O concreto será vibrado até atingir a densidade máxima praticável, livre de vazios entre agregados graúdos e bolsas de ar, ficando aderido a todas as superfícies das fôrmas e dos materiais embutidos. O adensamento do concreto em estruturas será feito por vibradores do tipo imersão com acionamento elétrico ou pneumático. Serão tomadas precauções para se evitar o contato dos tubos vibratórios com as faces das fôrmas, aço de armaduras e partes embutidas. Será evitada vibração excessiva que possa causar segregação e exsudação.

A cura e a proteção do concreto deverão ser feitas por um método ou combinação de métodos aprovados pela Fiscalização. A contratada deverá ter todos os equipamentos e materiais necessários para uma adequada cura do concreto, disponíveis e prontos para uso no início da concretagem. O concreto de cimento Portland deverá ser protegido contra a secagem prematura, mantendo-se umedecida a superfície ou protegendo-a com uma película impermeável, pelo menos durante os 7 primeiros dias após o lançamento, ou até ser coberto com concreto fresco ou material de aterro. A cura com água começará assim que o concreto tenha endurecido superficialmente para evitar danos devido ao impacto da água na superfície.

6.4.4 Concretagem, Cura e Verificação.

Os concretos e a sua execução deverão obedecer ao prescrito nas Normas Brasileiras pertinentes.

A concretagem somente pode ser feita após a autorização prévia da FISCALIZAÇÃO, que procederá às devidas verificações das formas, escoramentos e armaduras, devendo os trabalhos de concretagem obedecer a um plano previamente estabelecido com a FISCALIZAÇÃO.

O critério da FISCALIZAÇÃO, não será permitido a concretagem durante a noite ou sob chuvas.

Antes da concretagem, as posições e vedação das tubulações e peças de água e esgoto, bem como, de outros elementos, serão verificados pelos instaladores e pela FISCALIZAÇÃO a fim de evitar defeitos de execução dessas partes a serem envolvidas pelo concreto.

Antes da concretagem deverá ser estocado no canteiro de serviços, o cimento (devidamente abrigado) e os agregados necessários à mesma, assim como se encontra na obra o equipamento mínimo exigido pela FISCALIZAÇÃO, bem como esgotadas as cavas de fundação.

A fim de evitar a ligação de muros ou pilares a construir, com outros já existentes, se for o caso, a superfície de contato deverá ser recoberta com papel, isopor, reboco fresco de cal e areia ou pintura de cal.

Os caminhos e plataformas de serviços para a concretagem não deverão se apoiar nas armaduras, a fim de evitar a deformação e deslocamento das mesmas.

A fim de permitir a amarração de estrutura com alvenaria de fechamento, deverão ser colocados vergalhões com espaçamento de 50 cm e salientes no mínimo, 30 cm da face da estrutura.

A mistura do concreto será feita em betoneiras com capacidade mínima para produzir um "traço" correspondente a um (01) saco de cimento. Não será permitida a utilização de frações de um (01) saco de cimento. O tempo de mistura deverá ser aquele suficiente para obtenção de um concreto homogêneo.

Quando, em casos especiais, a FISCALIZAÇÃO autorizar o amassamento manual do concreto, este será feito sobre plataforma impermeável. Inicialmente serão misturados a seco, a areia e o cimento, até adquirirem uma coloração uniforme. A mistura areia-cimento será espalhada na plataforma, sendo sobre ela distribuída à brita. A seguir, adiciona-se a água necessária, procedendo ao removimento dos materiais até obter uma massa de aspecto homogêneo. Não será permitido amassar manualmente, de cada vez, um volume de concreto superior ao correspondente a 100 Kg de cimento.

Em qualquer caso, o volume de concreto amassado destinar-se-á a emprego e será lançado ainda fresco antes de iniciar a pega. Não será permitido o emprego de concreto misturado e nem a sua mistura com o concreto fresco. Entre o preparo da mistura e o seu lançamento na forma, o intervalo de tempo máximo admitido é de 30 (trinta) minutos, sendo vedado o emprego de concreto que apresente vestígios de pega ou endurecimento.

A FISCALIZAÇÃO deverá rejeitar para o uso na obra, o concreto já preparado, que a seu critério não se enquadre nestas Especificações, não sendo permitida adições de água, ou agregado seco e remistura, para corrigir a umidade ou a consistência do concreto.

Não será permitida a remoção do concreto de um lugar para outro no interior das formas. O lançamento do concreto deverá ser feito em trechos de camadas horizontais, convenientemente distribuídas. Durante essa operação deverá ser observado o modo como se comporta o escoramento, a fim de, se impedir deformações ou deslocamentos.

A altura máxima permitida para o lançamento do concreto será de 2,00 m. Para o caso de peças com mais de 2,00 m de altura, deverá se lançar mão do uso de janelas laterais nas formas. Para lançamento do concreto com altura superior a 2,00 m, será tolerado, a critério da FISCALIZAÇÃO, o uso das calhas, revestidas internamente com zinco, com inclinação variando entre 15° e 30° e comprimento máximo de 5,00 m.

Para os lançamentos que devem ser feitos abaixo do nível das águas serão tomadas as precauções necessárias para o esgotamento do local em que se lança o concreto, evitando-se que o concreto fresco seja por elas lavado.

O enchimento das formas deverá ser acompanhado de adensamento mecânico. Em obras de pequeno porte, e a critério exclusivo da fiscalização, poderá ser permitido o adensamento manual.

No adensamento mecânico, serão empregados vibradores que evitem engaiolamento do agregado graúdo, falhas ou vazios nas peças ("ninhos" de concretagem).

O adensamento deverá ser executado de tal maneira que não altere a posição da ferragem e o concreto envolva a armadura, atingindo todos os recantos da forma.

Os vibradores deverão ser aplicados num ponto, até se formar uma ligeira camada de argamassa na superfície do concreto e a cessação quase completa do desprendimento de bolhas de ar. Quando se utilizam vibradores de imersão, a espessura da camada não deve ser superior a $\frac{3}{4}$ " do comprimento da agulha. No adensamento manual as camadas não devem exceder 20 cm.

Deverão ser evitadas, ao máximo, interrupções na concretagem em elementos intimamente interligados, a fim de diminuir os pontos fracos da estrutura; quando tais interrupções se tomarem inevitáveis, as juntas deverão ser bastante irregulares, e as superfícies serão aplicadas, lavadas e cobertas com uma camada de argamassa do próprio traço de concreto antes de se recomençar a concretagem com as juntas projetadas, ou procurar localizá-las nos pontos de esforços mínimos.

O critério da FISCALIZAÇÃO, em peças de maior responsabilidade, cuja concretagem se dará após 24 horas de paralisação da mesma, deverá ser dado tratamento especial a essa junta, com o emprego de barras de transmissão em aço ou adesivo estrutural a base de resina epóxica.

Nas bases das colunas, quando se vai continuar a concretagem, a superfície deverá ser limpa com escova de aço. Aplicando-se posteriormente uma camada de 10 cm de espessura com a mesma argamassa do traço de concreto utilizado, dando-se depois seqüência à concretagem.

As juntas de retração deverão ser executadas onde indicadas nos desenhos e de acordo com indicações específicas para o caso.

As superfícies de concreto expostas as condições que acarretam secagem prematura deverão ser protegidas, de modo a se conservarem úmidas durante pelo menos 07 dias contados do dia da concretagem.

Na cura do concreto, serão utilizados os processos usuais como aspersão d'água, sacos de aniagem, camadas de areia (constantemente umedecidas), agentes químicos de cura. Após o descimbramento, as falhas de concretagem por ventura existentes deverão ser apicoadas a ponteiro e recobertas com argamassa de cimento e areia no traço 1:2 em volume, devendo ser tomados cuidados especiais a fim de recobrir todo e qualquer ferro que tenha ficado aparente.

Quando houver dúvidas sobre a resistência de uma ou mais partes da estrutura poderá a FISCALIZAÇÃO exigir, com ônus para a EMPREITEIRA:

Verificação da resistência do concreto pelo esclerômetro ou instrumento similar;

Extração de corpo de prova e respectivos ensaios a ruptura;

Coleta de amostra e recomposição do traço do concreto;

Provas de carga com programa determinado pela FISCALIZAÇÃO em cada caso particular, tendo em vista as dúvidas que se queiram dirimir, devendo essas provas serem feitas, no mínimo 45 (quarenta e cinco) dias após o endurecimento do concreto.

Todos os custos com a concretagem, cura e descimbramento deverão estar incluídas no preço do concreto.

6.4.5 Mobilização e desmobilização

A mobilização constituirá na colocação e montagem no local da obra de todo equipamento, materiais e pessoal necessário à execução dos serviços, cabendo também a construtora a elaboração de layout de distribuição de equipamentos.

Valem salientar, que deverão também estar incluídos no item mobilização, os custos de transporte dos equipamentos, componentes a serem montados e todos aqueles utilizados para a implantação das obras.

Os equipamentos deverão estar no local da obra em tempo hábil, de forma a possibilitar a execução dos serviços na sua sequência normal.

A construtora fará o transporte de todo equipamento necessário até o local da obra.

A desmobilização constituirá na retirada do canteiro da obra de todos os equipamentos usados pela construtora e só será iniciada após o término da obra.

Ao final da obra, a construtora deverá remover todo o equipamento, as instalações do acampamento, as edificações temporárias, as sobras de material e o material não utilizado, os detritos e outros materiais similares, de propriedade da construtora, ou utilizados durante a obra sob a sua orientação. Todas as áreas deverão ser entregues completamente limpas.

6.4.6 Instalação da obra

6.4.6.1 Instalações e Administração da Obra

Antes do início da construção propriamente dita, deverão ser executadas todas as instalações provisórias necessárias, obedecendo a um programa preestabelecido para o canteiro de obras, de tal modo que facilite a recepção, estocagem e manuseio de materiais.

As instalações provisórias deverão satisfazer às necessidades da obra, de acordo com as suas características próprias, devendo o layout respectivo atender, pelo menos, às seguintes exigências mínimas:

- Depósito de materiais descoberto (areia, brita, tijolos, etc.);
- Local para instalação de equipamentos, dispostos de maneira a aproveitar ao máximo os respectivos rendimentos;
- Depósito coberto para materiais que necessitam de maior proteção, dotado de sistema de ventilação, aeração natural e pavimentação ou proteção de pisos;
- Escritório de obra, possuindo, o qual deverá oferecer condições mínimas de conforto e espaço (paredes bem fechadas, iluminação, piso, cimentado e aparelho de ar condicionado);
- Instalações sanitárias provisórias, que deverão obedecer às exigências mínimas necessárias conforme as normas da ABNT;
- Suprimento de água, luz e força, inclusive as respectivas ligações;
- Placas informativas, de sinalização de tráfego, bem como iluminação noturna;
- A construção das edificações e obras complementares constituintes do projeto de Instalação da obra deverá integrar a relação de custos classificados na categoria de despesas indiretas.

6.4.6.2 Fornecimento e Colocação de Placas de Obras

Este serviço destina-se ao fornecimento de placas indicadoras da obra contendo a informações do serviço, nas quais constem em dizeres nítidos do local da obra, prazo de execução, empresa responsável pela execução e responsáveis técnicos, tudo de acordo com o projeto em vigor, dimensões e padrões atualizados.

Serão fixadas em altura compatível e padronizadas, devendo as linhas de suporte ser fixadas em terreno sólido e suas dimensões calculadas de acordo com o peso de cada placa. Normalmente as linhas são 2 ½ x 5 ou 3 x 6, em maçaranduba, contra ventadas horizontalmente, formando um quadro rígido e resistente à ação dos ventos. Deverão ser reforçados com apoios inclinados a 45° quando a altura recomendada for muito grande ou se a ação dos ventos for intensa na região.

Deverão ser obedecidas fielmente as dimensões das letras, cor e todos os detalhes construtivos a serem especificados.

As chapas deverão ser de boa qualidade e resistentes aos efeitos externos, e deverá atender às dimensões de projeto.

6.4.6.3 Energia Elétrica

A construtora deverá tomar todas as providências indispensáveis para fornecer energia elétrica requerida para a obra, incluindo linhas de transmissão, circuitos de distribuição, transformadores e outros equipamentos necessários à distribuição de energia ao local ou locais de uso.

No término da obra, deverão ser desmontados e removidos as linhas de distribuição que abasteciam os canteiros de obras e de serviços, e que façam parte das instalações provisórias do sistema de energia elétrica.

Não será efetuado qualquer pagamento relativo ao fornecimento de energia elétrica para fins de construção das obras.

6.4.6.4 Água para Construção

Deverá ser fornecida a água necessária para a execução das obras. Deverá tomar todas as providências para o fornecimento de água e prover todos os meios para sua distribuição aos locais de uso.

A água para utilização em concreto e em solo melhorado com cimento deverá atender às especificações desejadas.

Não será efetuado qualquer pagamento relativo ao fornecimento de água e à previsão das instalações necessárias para sua distribuição aos locais de uso.

6.4.6.4.1 Normas técnicas

Os equipamentos objeto destas especificações, para fins de projeto, inspeção, aquisição, emprego de matéria prima, fabricação e ensaios, deverão satisfazer às últimas revisões das normas aplicáveis, referentes às seguintes instituições:

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), nas seguintes normas:

- NBR 5405 - Materiais isolantes sólidos - determinação da rigidez dielétrica sob frequência industrial - método de ensaios;
- NBR 5433 - Redes de distribuição aérea rural de energia elétrica - padronização;
- NBR 5458 - Eletrotécnica e eletrônica - transformadores - terminologia;
- NBR 5906 - Chapas finas a quente de aço-carbono para estampagem - especificações;
- NBR 5915 - Chapas finas a frio de aço-carbono para estampagem - especificações;
- NBR 6323 - Aço ou ferro fundido - revestimento de zinco por imersão a quente;
- NBR 6529 - Ensaios de vernizes utilizados para isolamento elétrico - método de ensaios;
- NBR 6649 - Chapas finas a frio de aço-carbono para uso estrutural - especificações;
- NBR 6650 - Chapas finas a quente de aço-carbono para uso estrutural - especificações;

- NBR 6663 - Chapas finas de aço-carbono e de aço de baixa liga e a alta resistência - requisitos gerais.
- ANSI (American National Standard Institute), nas seguintes normas:
 - Z55.1 - Gray finishes for industrial apparatus and equipment;
 - C37.09a - Ensaio.
- ASTM - (American Society for Testing and Materials), nas seguintes normas:
 - B117-6/79 - Salt spray (fog) testing;
 - D35/80 - Water for testing or organic coatings;
 - D3359/78 - Measuring adhesion by tape test;
 - D970/79 - Pars red and toluidine red pigments;
 - 523/70 - Test for specular gloss.
- DIN - (Deutsche Industrie Normen - Alemanha).
- NEMA - (National Electrical Manufacturers Association - USA).
- IEEE - (Institute of Electrical and Electronic Engineers).
- IEC - (International Electrotechnical Commission - USA).
- SAELPA - Normas técnicas para fornecimento de energia elétrica em tensão de distribuição.

O fabricante ou fornecedor poderá apresentar equipamentos projetados ou fabricados de acordo com outras normas, desde que equivalentes às especificadas. Contudo, deverá sempre explicitar qual a norma ou normas utilizadas.

7 ANEXOS

RELAÇÃO DE ANEXOS

ANEXO A – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)

ANEXO A – ART

8 PEÇAS GRÁFICAS

RELAÇÃO DE PEÇAS GRÁFICAS

Nº DA PRANCHA	DESCRIÇÃO DA PRANCHA
01/02	LAYOUT GERAL DO SISTEMA
02/02	CAMINHAMENTO DAS GALERIAS

OCEANO ATLÂNTICO

JERICOACORA

GL 01
L=1.609,16m
1X1,00M

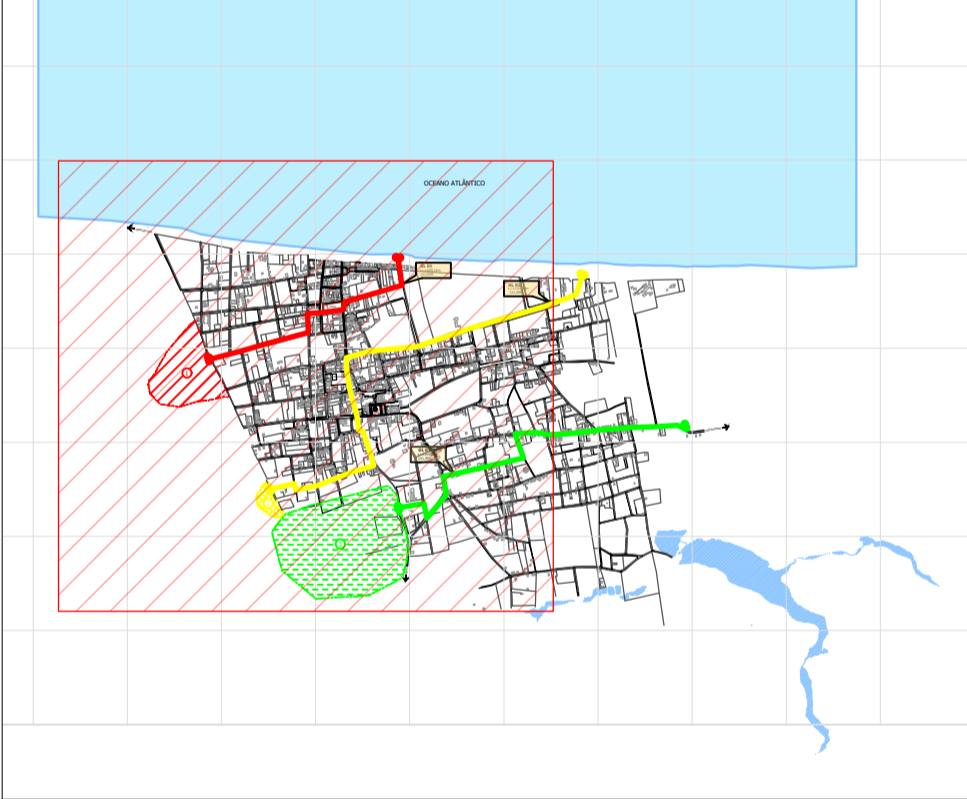
GL 02
L=3.102,30m
1X1,00M

GL 03
L=2344,22m
1X1,50M

LEGENDA

- MEIO-FIO / BORDO DA VIA EXISTENTE
- ▨ BACIA DE CONTRIBUIÇÃO 1
- ▩ BACIA DE CONTRIBUIÇÃO 2
- ▧ BACIA DE CONTRIBUIÇÃO 3
- ⤵ BOCA DE BUENRO
- GALERIA 1
- GALERIA 2
- GALERIA 3

QUADRÍCULA



05				
04				
03				
02				
01				
00				
N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

REVISÃO

Cagece COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 DIRETORIA DDO
 GERÊNCIA GEOPE PCO

DESENHO PRANCHA N°
 01/02 01/04

SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL – CRUZ/CE
 ANTEPROJETO – PREÁ

REDE DE DRENAGEM PLUVIAL
 LAYOUT GERAL

GERÊNCIA:	ECONOMISTA ANTONIO RIBEIRO DE MELO NETO		
SUPERVISÃO:	Engº CARLOS ADLER SARAIVA PAIVA		
PROJETO:	Engº RODOLPHO DE ALBUQUERQUE SOARES DE VERAS		
DESENHO:		ESCALA:	1:5000
ARQUIVO:	PREA_DRE_LAYOUT.dwg	DATA:	NOV/2021



PROIBIDA A REPRODUÇÃO, A UTILIZAÇÃO OU A ALTERAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DO CONTEÚDO DESTA PRANCHA SEM NOSSA AUTORIZAÇÃO. OS CONTRATEANTES ESTARÃO SUJEITOS AS PENAS PREVISTAS EM LEI.

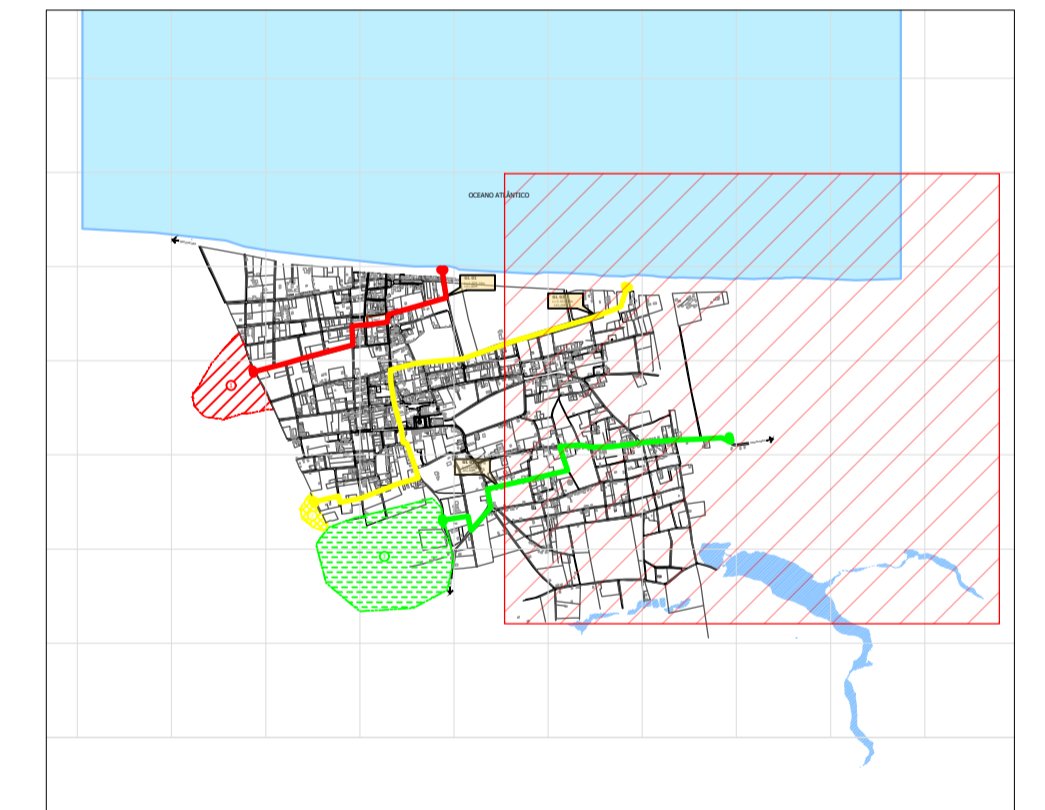
ÂNTICO



LEGENDA

- MEIO-FIO / BORDO DA VIA EXISTENTE
- ▨ BACIA DE CONTRIBUIÇÃO 1
- ▩ BACIA DE CONTRIBUIÇÃO 2
- ▧ BACIA DE CONTRIBUIÇÃO 3
- ⤵ BOCA DE BUEIRO
- GALERIA 1
- GALERIA 2
- GALERIA 3

QUADRÍCULA



05				
04				
03				
02				
01				
00				
N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

REVISÃO

	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DDO GERÊNCIA GEOPE PCO	DESENHO 01/02	PRANCHA N° 02/04
	SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL – CRUZ/CE ANTEPROJETO – PREÁ		
	REDE DE DRENAGEM PLUVIAL LAYOUT GERAL		

GERÊNCIA:	ECONOMISTA ANTONIO RIBEIRO DE MELO NETO		
SUPERVISÃO:	Eng° CARLOS ADLER SARAIVA PAIVA		
PROJETO:	Eng° RODOLPHO DE ALBUQUERQUE SOARES DE VERAS		
DESENHO:		ESCALA:	1:5000
ARQUIVO:	PREA_DRE_LAYOUT.dwg	DATA:	NOV/2021




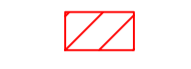



PROIBIDA A REPRODUÇÃO, A UTILIZAÇÃO OU A ALTERAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DO CONTEÚDO DESTA PRANCHA SEM NOSSA AUTORIZAÇÃO. OS CONTRAVENTORES ESTARÃO SUJEITOS AS PENAS PREVISTAS EM LEI.

OCEANO ATLÂNTICO

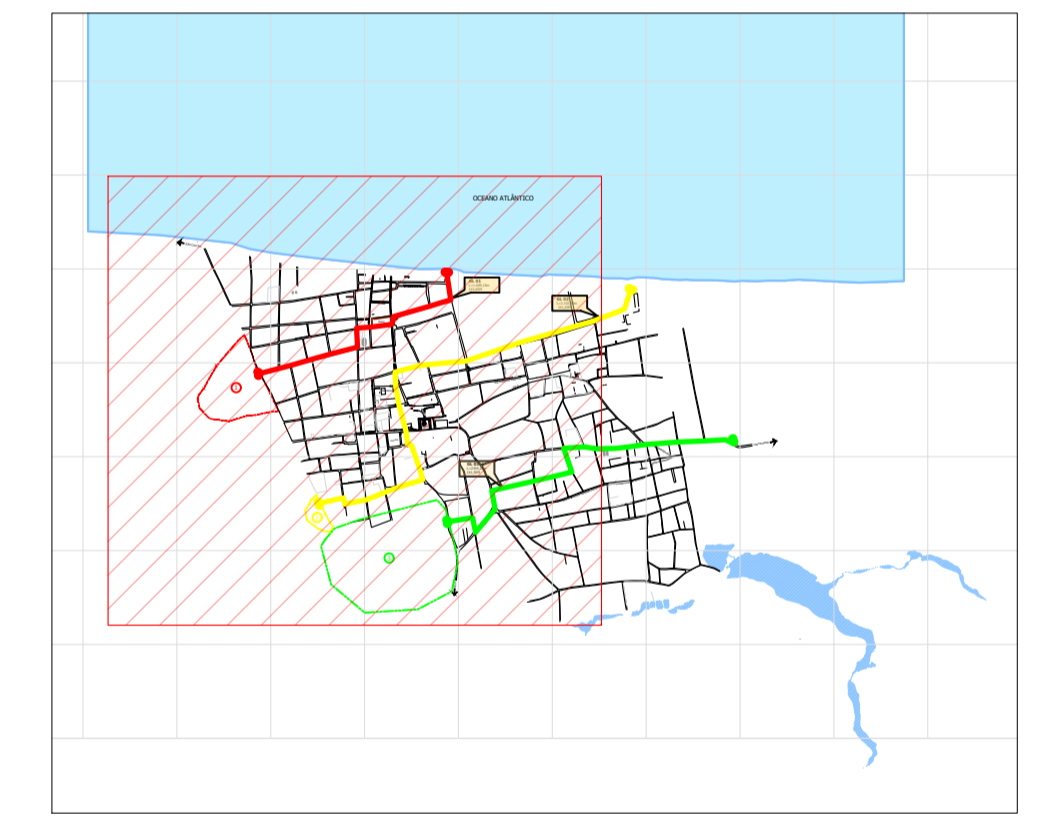
JERICOACORA ←



LEGENDA


-  CURVAS DE NÍVEL
-  MEIO-FIO / BORDO DA VIA EXISTENTE
-  BACIA DE CONTRIBUIÇÃO 1
-  BACIA DE CONTRIBUIÇÃO 2
-  BACIA DE CONTRIBUIÇÃO 3
-  BOCA DE BUENHO
-  GALERIA 1
-  GALERIA 2
-  GALERIA 3

QUADRÍCULA



05				
04				
03				
02				
01				
00				
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

REVISÃO

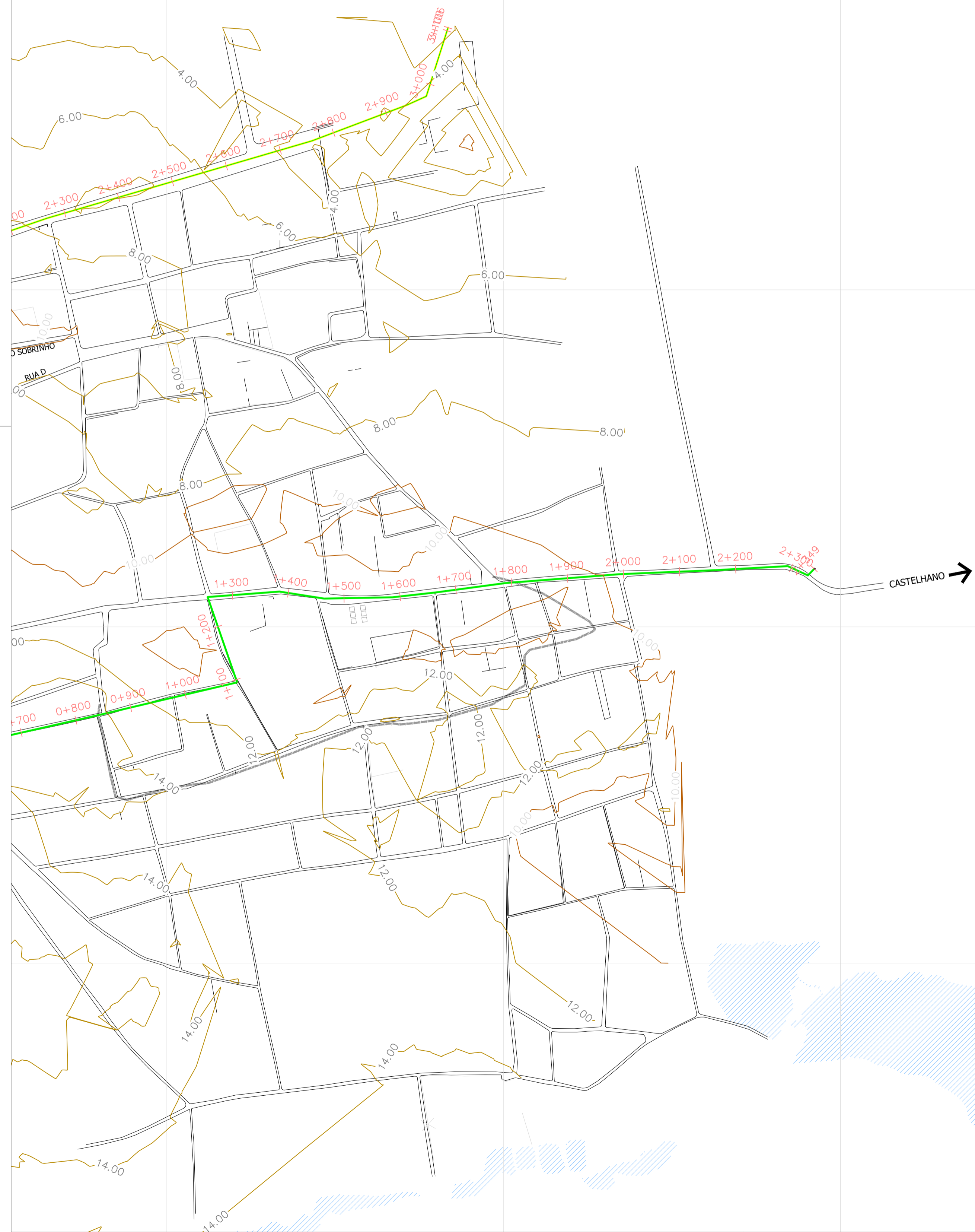
	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DDO GERÊNCIA GEOPE PCO	DESENHO PRANCHA Nº 01/02 03/04
	SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL – CRUZ/CE ANTEPROJETO – PREA	
REDE DE DRENAGEM PLUVIAL CAMINHAMENTO DAS GALERIAS		

GERÊNCIA:	ECONOMISTA ANTONIO RIBEIRO DE MELO NETO		
SUPERVISÃO:	Engº CARLOS ADLER SARAIVA PAIVA		
PROJETO:	Engº RODOLPHO DE ALBUQUERQUE SOARES DE VERAS		
DESENHO:		ESCALA:	1:5000
ARQUIVO:	PREA_DRE_CAMINHAMENTO.dwg	DATA:	NOV/2021










PROIBIDA A REPRODUÇÃO, A UTILIZAÇÃO OU A ALTERAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DO CONTEÚDO DESTA PRANCHA SEM NOSSA AUTORIZAÇÃO. OS CONTRAVENTORES ESTARÃO SUJEITOS ÀS PENAS PREVISTAS EM LEI.

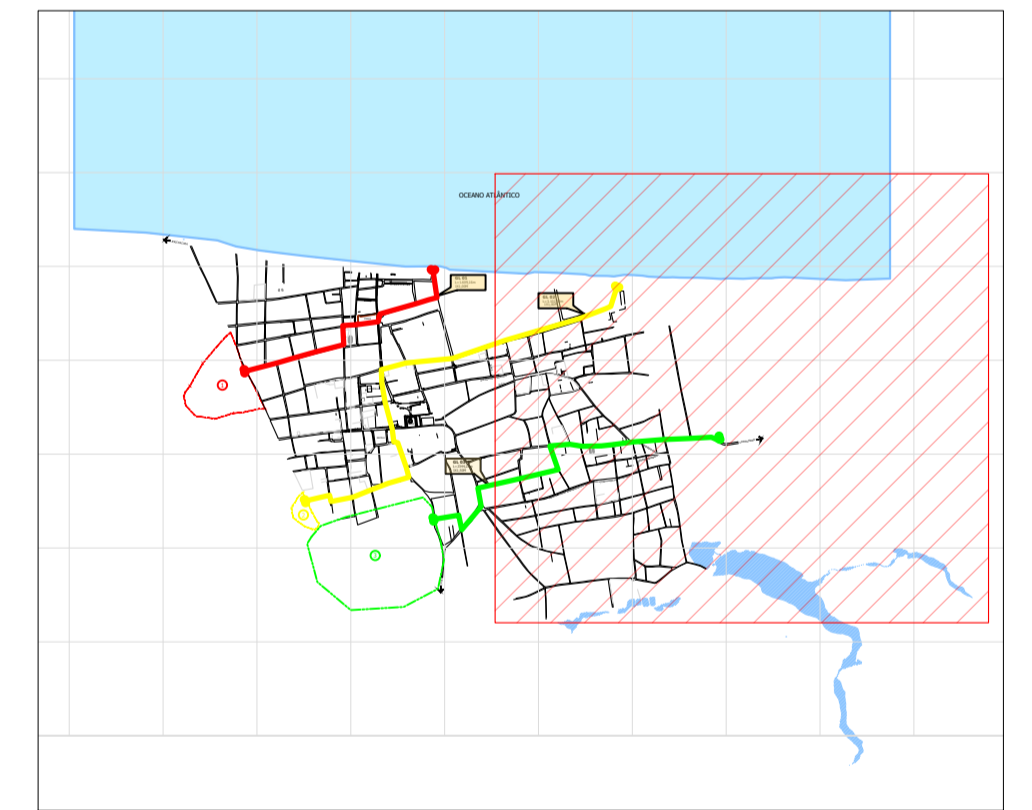
ÂNTICO




LEGENDA

-  CURVAS DE NÍVEL
-  MEIO-FIO / BORDO DA VIA EXISTENTE
-  BACIA DE CONTRIBUIÇÃO 1
-  BACIA DE CONTRIBUIÇÃO 2
-  BACIA DE CONTRIBUIÇÃO 3
-  BOCA DE BUENIRO
-  GALERIA 1
-  GALERIA 2
-  GALERIA 3

QUADRÍCULA



05				
04				
03				
02				
01				
00				
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DDO GERÊNCIA GEOPE PCO	DESENHO 01/02 PRANCHA Nº 04/04
	SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL – CRUZ/CE ANTEPROJETO – PREA	
	REDE DE DRENAGEM PLUVIAL CAMINHAMENTO DAS GALERIAS	

GERÊNCIA:	ECONOMISTA ANTONIO RIBEIRO DE MELO NETO		
SUPERVISÃO:	Engº CARLOS ADLER SARAIVA PAIVA		
PROJETO:	Engº RODOLPHO DE ALBUQUERQUE SOARES DE VERAS		
DESENHO:		ESCALA:	1:5000
ARQUIVO:	PREA_DRE_CAMINHAMENTO.dwg	DATA:	NOV/2021



PROIBIDA A REPRODUÇÃO, A UTILIZAÇÃO OU A ALTERAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DO CONTEÚDO DESTA PRANCHA SEM NOSSA AUTORIZAÇÃO. OS CONTRAVENTORES ESTARÃO SUJEITOS ÀS PENAS PREVISTAS EM LEI.