

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Caucaia - CE
Cumbuco

Anteprojeto das Obras Remanescentes do Sistema de
Esgotamento Sanitário da Vila e Praias do Cumbuco

VOLUME I
Memorial Descritivo

Cagece

MAIO/2021



EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ – Gerência de Projetos

Produto: Anteprojeto das Obras Remanescentes do Sistema de Esgotamento Sanitário da Vila e Praias do Cumbuco

Gerente de Projetos de Engenharia

Eng^a. Aline Martins Brito

Coordenação de Projetos Técnicos

Eng^a. Adriana Silva Gonçalves

Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio

Eng^o. Jorge Humberto Leal de Saboia

Coordenação de Custos e Orçamentos de Obras

Eng^o. Humberto Oliveira Pontes Nunes

Engenheiro Projetista

Eng^o. Leonardo Carvalho de Sousa

Desenhos

João Maurício e Silva Neto

Katya Maria de Almeida

Topografia

Wilker da Silva Bezerra

Luis Monteiro Vieira

Carlos Ernesto Ataide Leite

Fábio Henrique Moreira de Castro

Marcos da Silva Andrade

Elvileno Gomes da Silva

César Antônio de Sousa

Regina Célia Brito da Silva

José Ribamar Elias de Sousa

Edição

Janis Joplin S. Moura Queiroz

Arquivo Técnico

Patrícia Santos Silva

Colaboração

Ana Beatriz de Oliveira Montezuma

Gleiciane Cavalcante Gomes

I – APRESENTAÇÃO

O presente relatório consiste no Anteprojeto das Obras Remanescentes do Sistema de Esgotamento Sanitário da Vila e Praias do Cumbuco, no litoral oeste de Fortaleza, desenvolvido pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará – Cagece. O anteprojeto contempla a rede coletora de esgoto, estações elevatórias, linhas de recalque e estação de tratamento de esgoto para a Vila do Cumbuco, Áreas de Praias I e Áreas de Praias II.

Este documento é parte integrante do seguinte conjunto de volumes:

- **Volume I – Anteprojeto das Obras Remanescentes do Sistema de Esgotamento Sanitário da Vila e Praias do Cumbuco – Memorial Descritivo;**

- Volume II – Anteprojeto das Obras Remanescentes do Sistema de Esgotamento Sanitário da Vila e Praias do Cumbuco – Peças Gráficas;
 - Tomo I

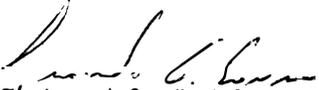
 - Tomo II

 - Tomo III

- Volume III – Anteprojeto das Obras Remanescentes do Sistema de Esgotamento Sanitário da Vila e Praias do Cumbuco – Especificações Técnicas;

- Volume IV – Anteprojeto das Obras Remanescentes do Sistema de Esgotamento Sanitário da Vila e Praias do Cumbuco – Relatório de Sondagem.
 - Tomo I

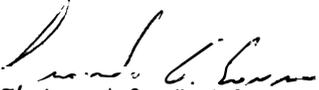
 - Tomo II



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

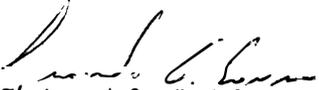
II – SUMÁRIO

1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	1
1.1	OBJETIVOS DO PROJETO.....	1
1.2	CONSIDERAÇÕES DE PROJETO.....	2
1.3	CONSIDERAÇÕES EXECUTIVAS.....	3
2	INTRODUÇÃO.....	6
3	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO.....	8
3.1	ASPECTOS GERAIS E POSIÇÃO E EXTENSÃO.....	8
3.1.1	Medidas Territoriais.....	8
3.2	CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS.....	8
3.2.1	Aspectos Climáticos.....	8
3.2.2	Componentes Ambientais.....	9
3.3	DEMOGRAFIA.....	9
3.3.1	População Residente – 1991/2000/2010.....	9
3.3.2	Indicadores Demográficos – 1991/2000/2010.....	9
3.4	DOMICÍLIOS.....	10
3.5	SAÚDE.....	10
3.6	EDUCAÇÃO.....	11
3.6.1	Docentes e Matrícula Inicial – 2014.....	11
3.6.2	Indicadores Educacionais no Ensino Fundamental e Médio – 2014.....	11
3.7	EMPREGO E RENDA.....	11
3.7.1	Número de Empregos Formais.....	11
3.7.2	Saldo de Empregos Formais.....	12
3.8	INDÚSTRIA.....	12
3.9	COMÉRCIO.....	13
4	DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE.....	15
5	LEVANTAMENTO DOS ESTUDOS E PLANOS EXISTENTES.....	17
5.1	VILA CUMBUCO E ÁREA DE PRAIAS I.....	17
5.2	ÁREA DE PRAIAS II.....	17
6	ELEMENTOS PARA CONCEPÇÃO DO SISTEMA.....	20



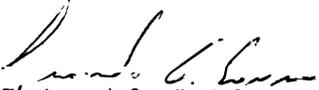
Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

6.1	PARÂMETROS GENÉRICOS	20
6.1.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	20
6.1.2	DADOS UTILIZADOS NO PRÉ-DIMENSIONAMENTO	21
7	ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDA.....	24
7.1	POPULAÇÃO FIXA E FLUTUANTE – VILA DO CUMBUCO	24
7.2	POPULAÇÃO FIXA E FLUTUANTE – ÁREA DE PRAIAS II.....	24
7.2.1	Hotéis	24
7.2.2	Equipamentos de Suporte	25
7.2.3	Condomínio de Apartamentos	26
7.2.4	Condomínio de Moradias.....	26
7.2.5	Condomínio de Praia	27
7.3	ESTUDO DE DEMANDA – VILA DO CUMBUCO.....	27
7.4	ESTUDO DE DEMANDA – ÁREA DE PRAIAS II.....	28
8	RESUMO DO ESTUDO DE CONCEPÇÃO/ ESTUDO DE ALTERNATIVAS.....	31
9	ANTEPROJETO PROPOSTO	37
9.1	CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES.....	37
9.2	CONFIGURAÇÃO GERAL	37
9.3	DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DO SISTEMA.....	37
9.3.1	Sub-bacias	37
9.3.2	Critérios para Pré-dimensionamento da Redes Coletoras	38
9.3.2.1	Definição do Traçado e do Tipo de Rede	38
9.3.2.2	Software Utilizado para Pré-dimensionamento	39
9.3.2.3	Critérios para Dimensionamento	40
9.3.2.4	Acessórios das Redes Coletoras.....	42
9.3.3	Estações Elevatórias de Esgoto	43
9.3.4	Linhas de Recalque (Emissários)	44
9.3.5	Estação de Tratamento de Esgoto	45
9.3.6	Ligações Domiciliares.....	48
9.3.7	Obras Complementares.....	48
9.3.8	Serviços de Desapropriação.....	48
9.3.9	Serviços de Geotecnia.....	48
10	MEMORIAL DE DESAPROPRIAÇÃO.....	51



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

11	ART	78
12	ANEXOS	83
	12.1 ANEXO 001 – POPULAÇÕES DO CUMBUCO SEGUNDO O IBGE E O PDDA	83
	12.2 ANEXO 002 – “AS BUILT”	87
	12.3 ANEXO 003 – ATA Nº 33/2015	92
	12.4 ANEXO 004 – RELATÓRIO DE ESTRUTURAS ETE 2016.12.07	97



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE



**Resumo do Projeto:
Ficha Técnica e Croqui**

III – FICHA TÉCNICA E CROQUI – SES

Informações do Projeto

Projeto		
ANTEPROJETO DAS OBRAS REMANESCENTES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA VILA E PRAIAS DO CUMBUÇO		
Responsável Técnico (Projeto)		Programa
LEONARDO CARVALHO DE SOUSA		-
Município	Localidade	Data de elaboração do Projeto
CAUCAIA	CUMBUÇO	ABRIL/2021

Dados da População

Área	Fonte do Estudo	Método da Estimativa Populacional	População (hab) – Início de Plano	População (hab) – Final de Plano
Vila Cumbuco	Cagece	-	6.000	23.625
Área de Praias II	VBA Consultores	SATURAÇÃO	22.799	22.799

*População para 2ª Etapa: 36.750 hab.

Dados das Vazões de Projeto – Vila Cumbuco

Sub-Bacia	Início de Plano - Vazão (l/s)			Final de Plano - Vazão (l/s)		
	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima
SB-A	0,75	1,49	3,72	2,18	4,36	8,87
SB-B	3,22	6,45	17,40	9,40	18,81	39,65
SB-C	0,60	1,19	3,58	1,74	3,49	7,71
SB-D	1,34	2,68	7,55	3,91	7,82	16,80
SB-E	1,59	3,18	8,62	9,27	9,27	19,59
SB-F*	-	-	-	15,36*	30,72*	55,30*

*Vazões para 2ª Etapa.

Dados das Ligações Domiciliares e Intradomiciliares – Vila Cumbuco

Discriminação	Implantação
Ligações Domiciliares Remanescentes	330
Ligações Intra-domiciliares	0

* Ligações Remanescentes.

Dados das Vazões de Projeto – Área de Praias II

Sub-Bacia	Início de Plano - Vazão (l/s)			Final de Plano - Vazão (l/s)		
	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima
SB-P1	7,87	15,74	28,34	7,87	15,74	28,34
SB-P2	4,11	8,22	14,80	4,11	8,22	14,80
SB-P3	3,67	7,33	13,20	3,67	7,33	13,20


 Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
 CREA: 061186371-5
 GPROJ - CAGECE

Dados da Rede Coletora – Vila Cumbuco

Sub-bacias	Etapas de Implantação	Extensão a executar (m)
SB-A	1ª	111,61
SB-B	1ª	1006,17
SB-C	1ª	0,00
SB-D	1ª	228,62
SB-E	1ª	27,99
TOTAL		1.374,39

* Redes Remanescentes.

Dados da Rede Coletora – Área de Praias II

Sub-bacias	Etapas de Implantação	Extensão a executar (m)
SB-P3	1ª	294,25
SB-P2	1ª	23,41
SB-P1	1ª	49,70
TOTAL		367,36

* Redes Remanescentes.

Dados da Estação Elevatória de Esgoto – Vila Cumbuco

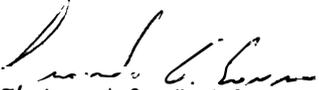
Elevatória	Tipo	Q (l/s) (Estimada)	Hman (m) (Estimada)
		1ª Etapa	1ª Etapa
EE-A	SUBMERSÍVEL	10,74	8,53
EE-B	SUBMERSÍVEL	53,39	22,47
EE-D	SUBMERSÍVEL	87,56	18,75
EE-E	SUBMERSÍVEL	113,27	56,36

Dados da Estação Elevatória de Esgoto – Área de Praias II

Elevatória	Tipo	Q (l/s) (Estimada)	Hman (m) (Estimada)
		1ª Etapa	1ª Etapa
EE-P1	SUBMERSÍVEL	56,34	46,41
EE-P2	SUBMERSÍVEL	28,00	5,70
EE-P3	SUBMERSÍVEL	13,20	9,50

Linha de Recalque – Vila Cumbuco

Elevatória	Localização		Extensão Total (m)	Diâmetro Existente	Extensão Remanescente (m)
	Montante	Jusante			
EE-A	EE-A	SB-B	536,50	DN 150	120,00
EE-B	EE-B	SB-D	1454,50	DN 250	20,00
EE-D	EE-D	SB-E	580,00	DN 300	40,00
EE-E	EE-E	ETE	9285,11	DN 400	30,00


 Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
 CREA: 061186371-5
 GPROJ - CAGECE

Linha de Recalque – Área de Praias II

Elevatória	Localização		Extensão Total (m)	Diâmetro Existente	Extensão Remanescente (m)
	Montante	Jusante			
EE-P1	EE-P1	ETE	4280,00	DN 250	3200,00
EE-P2	EE-P2	SB-P1	400,00	DN 200	40,00
EE-P3	EE-P3	SB-P2	648,92	DN 150	50,00

Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)

Tipo	Unidades		Dimensões dos módulos
	1ª Etapa	2ª Etapa	
ETE Compacta composta por: Reator tipo UASB Filtro Submerso Aerado Decantador Lamelar Tanque de Contato Leito de Secagem	2 Módulos	4 Módulos	UASB – 6,70 x 6,70 x 5,50 FSA – 9,00 x 6,70 x 5,00 DL – 3,61 x 6,70 TC – 1,93 x 13,60 x 2,50 LS – 6,00 x 5,00 x 0,35 m

* Estrutura da 1ª etapa parcialmente construídas.

Emissário Final (EF)

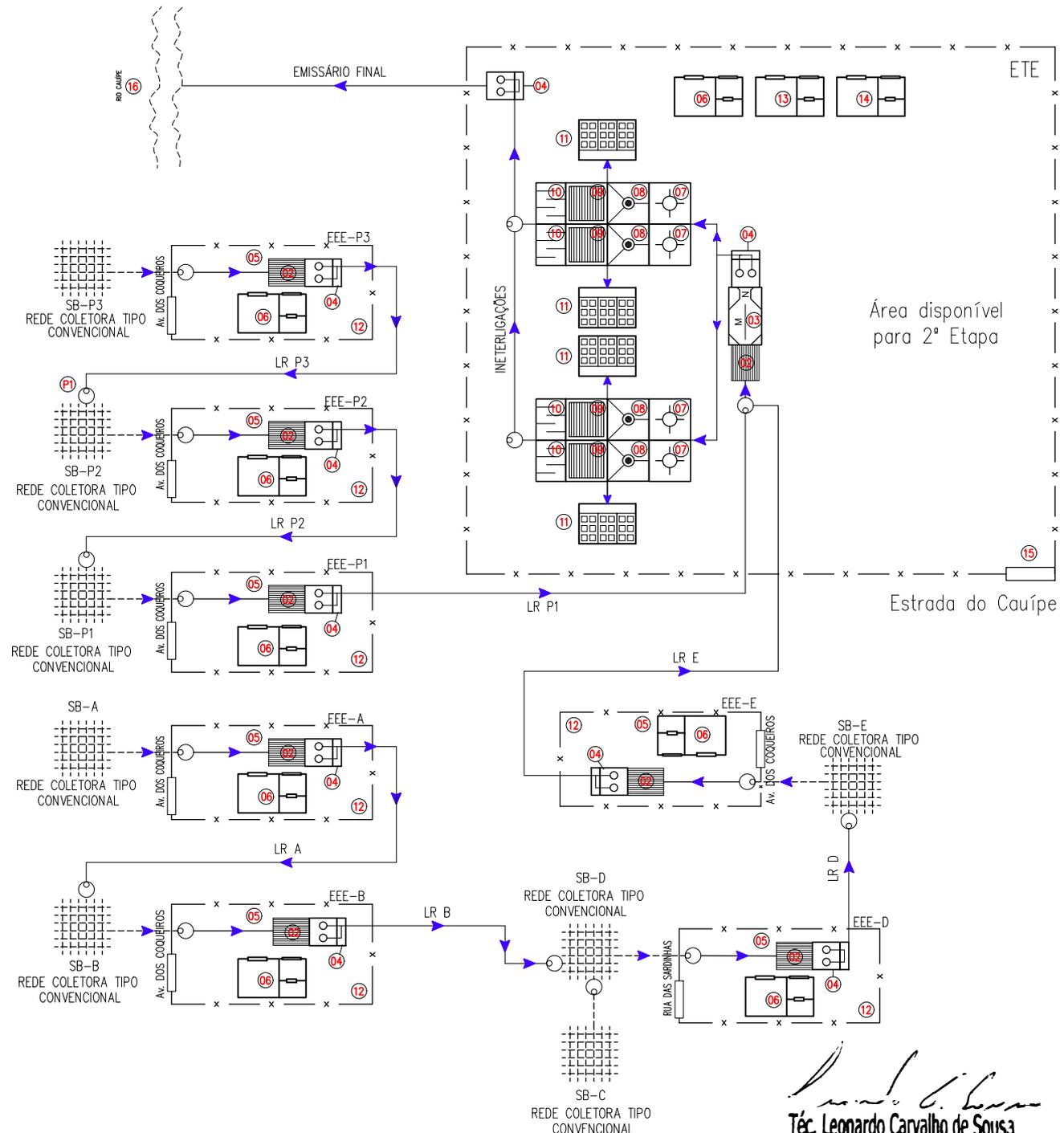
Corpo Receptor	Extensão Total	Diâmetro Existente	Extensão Remanescente
Rio Cahuípe	2.570 m	DN 500	180m

Desapropriações

Unidade	MD
Estação de Tratamento de Esgoto	MD 134_2009
Estação Elevatória de Esgoto - A	MD 16_2016
Estação Elevatória de Esgoto - B	MD 243_2008
Estação Elevatória de Esgoto - D	MD 244_2008
Estação Elevatória de Esgoto - E	MD 06_2015
Estação Elevatória de Esgoto – P1	MD 19-2016
Estação Elevatória de Esgoto – P2	MD 20-2016
Estação Elevatória de Esgoto – P3	MD 21-2016



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
 CREA: 061186371-5
 GPROJ - CAGECE



LEGENDA

- | | |
|---|------------------------------|
| 01 - POÇO DE VISITA | 09 - DECANTADOR LAMELAR |
| 02 - GRADEAMENTO | 10 - TANQUE DE CONTATO |
| 03 - CAIXA DE AREIA / CALHA PARSHALL / MEDIDOR DE VAZÃO | 11 - LEITO DE SECAGEM DA ETE |
| 04 - POÇO DE SUÇÃO E CMB | 12 - CASA DE GERADOR |
| 05 - LEITO DE SECAGEM DA EEE | 13 - CASA DE OPERADOR |
| 06 - CASA DO OPERADOR | 14 - CASA DE QUÍMICA |
| 07 - UASB | 15 - GUARITA |
| 08 - FILTRO SUBMERSO AERADO | 16 - CORPO RECEPTOR |

Leonardo Carvalho de Sousa
Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

PRANCHA Nº
01/01

CROQUI - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ANTEPROJETO DA OBRA REMANESCENTE DO
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
DA VILA E PRAIAS DO CUMBUÇO

Projeto: Engº: **LEONARDO CARVALHO DE SOUSA**
RNP 061.186.371-5

Desenho: **LCS**

Escala: **S/ESC**

Data: **ABR/2021**

Arquivo: **Croqui**



Considerações Iniciais

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1.1 Objetivos do Projeto

O processo de licitação definido para este objeto será por sistema integrado, ou seja, ficará no escopo do contratado a elaboração do projeto básico, executivo, execução da obra, pré-operação e operação assistida. A contratante (Cagece) fornecerá os seguintes elementos: anteprojeto e geotecnia.

O projeto básico, executivo, execução da obra, pré-operação e operação assistida deverão permitir a completa funcionalidade da obra, desde da coleta, transporte, tratamento adequado e da disposição final, levando em consideração os aspectos de operação e de manutenção.

Segue de forma resumida alguns pontos importantes do projeto:

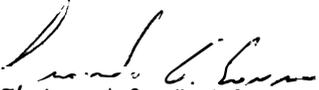
- Avaliação e recuperação das redes coletoras existentes;
- Projeto e execução da rede coletora remanescente, compatibilizada com a rede coletora existente e compatibilizada com a posição da drenagem existente (e outras interferências);
- Projeto e execução das Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) das sub-bacias, incluindo casa do operador e casa do gerador;
- Avaliação e recuperação das linhas de recalque (emissários) existentes;
- Avaliação, projeto e recuperação de caixa de ventosas e descargas das linhas de recalque, que permitirão a funcionalidade em operação;
- Projeto e execução das linhas de recalque remanescentes;
- Estudo de Transientes Hidráulicos das linhas de recalque. Projeto de dispositivos de proteção contra os fenômenos de transientes hidráulicos, que ultrapassam os limites do material da linha;
- Projeto e execução das travessias das linhas de recalque;
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE):
 - Avaliação, projeto e execução da estação elevatória na chegada da ETE;
 - Projeto e execução das edificações que dão suporte à ETE, podendo incluir casa do operador, casa de gerador, laboratório, depósito de produtos químicos, depósito de matérias, entre outras, dependendo das soluções adotadas;
 - Avaliação, projeto e recuperação das estruturas existentes dos módulos da ETE;
 - Estratégias principais da recuperação estrutural:
 - Limpeza e proteção superficial das armaduras expostas. Aplicação de ponte de aderência e posterior complementação da seção de concreto;

- Execução de proteção catódica passiva, tanto nas malhas externas quanto nas malhas internas da armadura e posterior recomposição de seção de concreto;
 - Execução de proteção superficial em todas as faces externas e de impermeabilização nas faces internas;
 - Execução de prova de carga instrumentada e com injeção de fissuras pós-ensaio, caso seja necessário.
- Avaliação e projeto de novos módulos de tratamento para ETE, visando uma segunda etapa;
 - Avaliação, projeto e recuperação da estrutura existentes dos módulos do leito de secagem, incluindo projeto da cobertura e fechamentos laterais;
 - Projeto de interligações internas das unidades da ETE;
 - Projeto e execução das estações elevatórias de esgoto do emissário final;
 - Avaliação e recuperação do emissário final existente;
 - Projeto e execução da rede emissário remanescente.
 - Avaliação, projeto e recuperação de caixa de ventosas e descargas do emissário. Avaliação e projeto de dissipador energia na chegada no rio. Estudo de Transiente Hidráulico;
 - Elaboração de manual de operação e treinamento;
 - Avaliação para implantação de uma estação de queima de gases, provenientes do UASB, em função da licença ambiental. Projeto e Execução;
- Avaliação do número atualizado de ligações domiciliares;
 - Projeto e execução de situação, locação, urbanização e paisagismo da ETE e ETE;
 - Complementando o Projeto Hidráulicos: Projeto Elétrico, Automação, Estrutural, Drenagem, Sinalização, entre outros;
 - “As-built” da obra;
 - Pré-operação e operação assistida.

1.2 Considerações de Projeto

Serão descritas, abaixo, as considerações utilizadas neste anteprojeto:

- Caberá à empresa contratada a realização de levantamentos topográficos para elaboração do projeto, para complementação de informações e para verificação dos dados;
- Para o cálculo de estudo populacional, foram utilizados como referência, os dados e as informações contidas no Plano Diretor de Abastecimento de Água do Sistema Integrado de



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

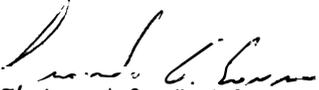
Fortaleza (PDAA – FOR), elaborado pela empresa HYDROS ENGENHARIA E PLANEJAMENTO S/A (2009) e IBGE. Caberá à empresa contratada a realização de um novo estudo populacional, considerando ano inicial e final correspondente a nova data em questão, para elaboração do Projeto Básico e para verificação dos elementos executados;

- Os estudos geotécnicos elaborados na área de projeto serão fornecidos pela Cagece;
- A concepção pré-definida do Sistema de Esgotamento Sanitário segue as premissas do projeto licitado em 2009 (parcialmente executado), que é constituído dos componentes das sub-bacias, sendo o esgoto coletado sempre enviado para a bacia subsequente, até chegar à Estação de Tratamento, conforme Layout Geral (Volume II – Peças Gráficas);
- O tratamento será de acordo com os padrões de lançamento exigido pelo COEMA 02/2017 e seu corpo receptor será no Rio Cahuípe;
- As Sub-Bacias permanecem com a mesma nomenclatura apresentada no projeto licitado 2009;
- Deverá ser levada em consideração para elaboração dos projetos das redes coletoras e linhas de recalque, a duplicação da Rodovia CE-090, trecho Icaraí-Cumbuco, prevista pela Superintendência de Obras Públicas – SOP;
- O número de ligações apresentados consiste no remanescente do projeto licitado em 2009. Caberá à empresa contratada reavaliar o número de ligações domiciliares.

1.3 Considerações Executivas

Serão descritas, abaixo, as considerações utilizadas neste anteprojeto para elaboração do orçamento a ser considerado na execução da obra:

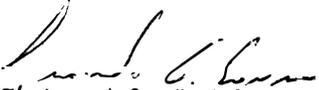
- Está sendo considerado o escoramento do tipo blindado para toda rede coletora, com largura mínima da vala de 1 m e a sobrelargura de acordo com o MEOS, exceto nas calçadas e vielas que serão utilizadas pranchas metálicas;
- A passagem de rede coletora e linha de recalque deverão ser em vias públicas;
- Para as vias projetadas, deverá ser considerada, no mínimo, largura de 4 metros, pavimentação em paralelepípedo, calçada dupla, sarjeta e drenagem para evitar o acúmulo de água.
- Para a via em paralelepípedo com rejuntamento, foi considerado o acréscimo de 30 cm para cada lado de recomposição, evitando que blocos adjacentes se desloquem;
- Para a via em pedra tosca, foi considerado o acréscimo de 15 cm para cada lado de recomposição;
- Para as vias principais (arteriais), está sendo considerada a fresagem e a recomposição da pavimentação asfáltica com largura de 3,0 m. Para as demais vias com asfalto, considerou-se fresagem e recomposição asfáltica de 1,3 m para trechos sem escoramento e 2,0 m para trechos



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

com escoramento;

- Para recomposição da vala, considerou-se 40 cm de pó de pedra na base e sub-base;
- Para as vias projetadas e vias com fresagem de 3,0 m, considerou-se 100% da substituição do material escavado por pó de pedra;
- Considerou-se a recuperação da sinalização horizontal nas vias com recomposição de pavimentação;
- Considerou-se o projeto de sinalização para execução nas vias públicas.



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE



Introdução

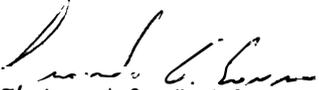
2 INTRODUÇÃO

O relatório em questão trata do anteprojeto da parte remanescente (1ª Etapa) do Sistema de Esgotamento Sanitário da Vila e Praias do Cumbuco, licitado em 2009, cujo objeto não foi executado em sua totalidade. A área do projeto contempla a Vila do Cumbuco e a Área de Praias II, pertencentes à 1ª Etapa de implantação, além da Área de Praias I, região em expansão com aproximadamente 62,96 ha, incluída somente em 2ª Etapa. No final de plano, o projeto atenderá uma população prevista total de 83.224 pessoas.

A área de anteprojeto caracteriza-se por ser área de praia, apresentando especificidade em alguns parâmetros, como, por exemplo, a população de projeto, em que deve ser considerada uma população flutuante; e a geomorfologia, apresentando solos arenosos e nível do lençol freático elevado.

A falta de coleta e de tratamento de esgotos proporciona diversos problemas sanitários para a comunidade, entre os quais o acúmulo de água servida; a presença de mosquitos e insetos; além do odor desagradável exalado. Solucionar os problemas da comunidade, universalizar o atendimento à população e melhorar sua qualidade de vida são pontos positivos quando se fala em viabilizar a implantação do projeto em questão.

A concepção do projeto contemplou a divisão da rede coletora em bacias, conforme a topografia local, e o esgoto coletado é sempre enviado para a bacia subsequente, até chegar à estação de tratamento. As soluções apresentadas foram pensadas de forma a diminuir os custos, a observar os fatores ambientais e a facilitar a implantação do projeto pelo construtor, além da operação pela própria Cagece.



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE



Caracterização da Área de Projeto

3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO

3.1 Aspectos Gerais e Posição e Extensão

A localidade do Cumbuco, escopo deste projeto, pertence ao município de Caucaia. Criada em 1759, a cidade atualmente integra a região Metropolitana de Fortaleza e vem apresentando, nos últimos anos, um grande crescimento populacional, desencadeando uma significativa expansão urbana. Apresenta-se, atualmente, como um dos principais polos turísticos do Ceará e é palco principal dos esportes de vela, principalmente o “kitesurf”. A Praia do Cumbuco é considerada uma das melhores do mundo para a prática do esporte. A seguir, são apresentadas mais informações sobre o município:

Tabela 1 – Situação Geográfica de Caucaia

Coordenadas geográficas		Localização	Municípios limítrofes			
Latitude(S)	Longitude(WGr)		Norte	Sul	Leste	Oeste
3° 44' 10"	38° 39' 11"	Norte	Oceano Atlântico, São Gonçalo do Amarante	Maranguape	Maranguape, Maracanaú, Fortaleza	São Gonçalo do Amarante, Pentecoste, Maranguape

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e IPECE.

3.1.1 Medidas Territoriais

A seguir, são apresentadas informações sobre área, altitude e distância em relação a Fortaleza:

Tabela 2 – Medidas Territoriais de Caucaia

Área		Altitude (m)	Distância em linha reta a capital (km)
Absoluta (km ²)	Relativa (%)		
1227,9	0,83	29,9	20

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e IPECE.

3.2 Características Ambientais

3.2.1 Aspectos Climáticos

A Tabela, abaixo, apresenta informações como clima, pluviosidade, temperatura média e período chuvoso do município de Caucaia:

Tabela 3 – Aspectos Climáticos de Caucaia

Clima	Pluviosidade (mm)	Temperatura média (°C)	Período chuvoso
Tropical Quente Semi-árido Brando, Tropical Quente Sub-úmido, Tropical Quente Úmido	1243,2	26° a 28°	janeiro a maio

Fonte: FUNCEME e IPECE.

3.2.2 Componentes Ambientais

A seguir, são apresentadas informações tais como relevo, solos, vegetação e bacia hidrográfica da cidade de Caucaia.

Tabela 4 – Componentes Ambientais de Caucaia

Relevo	Solos	Vegetação	Bacia hidrográfica
Planície Litorânea, Tabuleiros Pré-Litorâneos e Depressões Sertanejas	Areias Quartzosas Marinhas, Solos Litólicos, Planossolo Solódico, Podzólico Vermelho-Amarelo, Solonchak, Solonetz Solodizado e Vertissolo	Complexo Vegetacional da Zona Litorânea, Cerrado e Caatinga Arbustiva Densa	Metropolitana

Fonte: FUNCEME e IPECE.

3.3 Demografia

3.3.1 População Residente – 1991/2000/2010

A Tabela, abaixo, apresenta os dados populacionais de Caucaia para os anos de 1991, 2000 e 2010.

Tabela 5 – População Residente de Caucaia em 1991, 2000 e 2010

Discriminação	População residente					
	1991		2000		2010	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total	165.099	100,00	250.479	100,00	325.441	100,00
Urbana	147.601	89,40	226.088	90,26	290.220	89,18
Rural	17.498	10,60	24.391	9,74	35.221	10,82
Homens	80.972	49,04	123.299	49,23	159.598	49,04
Mulheres	84.127	50,96	127.180	50,77	165.843	50,96

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

3.3.2 Indicadores Demográficos – 1991/2000/2010

A seguir, são apresentadas informações como densidade demográfica, taxa geométrica de crescimento, taxa de urbanização, razão de sexo, dentre outros, para os anos de 1991, 2000 e 2010.


Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

Tabela 6 – Indicadores Demográfico de Caucaia em 1991, 2000 e 2010

Discriminação	Indicadores demográficos		
	1991	2000	2010
Densidade demográfica (hab./km ²)	127,69	210,42	265,93
Taxa geométrica de crescimento anual (%) ⁽¹⁾			
Total	5,24	4,74	2,65
Urbana	6,56	4,85	2,53
Rural	-1,55	3,76	3,74
Taxa de urbanização (%)	89,40	90,26	89,18
Razão de sexo	96,25	96,95	96,23
Participação nos grandes grupos populacionais (%)	100,00	100,00	100,00
0 a 14 anos	40,15	60,45	27,28
15 a 64 anos	56,60	3,72	67,59
65 anos e mais	3,25	65,43	5,13
Razão de dependência ⁽²⁾	76,69	60,45	47,96

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

3.4 Domicílios

Os dados, abaixo, retirados do IBGE, apresentam a média de moradores de Caucaia em 2010.

Tabela 7 – Domicílios particulares ocupados por situação e média de moradores - 2010

Situação	Domicílios particulares ocupados		
	Quantidade	Média de moradores	
		Município	Estado
Total	89.253	3,64	3,56
Urbana	80.136	3,61	3,49
Rural	9.117	3,80	3,79

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

3.5 Saúde

A Tabela, abaixo, apresenta indicadores de saúde, como nascido vivos, unidades de saúde, taxa de mortalidade infantil, dentre outros, no ano de 2014.

Tabela 8 – Principais indicadores de Saúde de Caucaia em 2014

Discriminação	Principais Indicadores de Saúde	
	Município	Estado
Médicos/1.000 hab.	1,07	1,38
Dentistas/1.000 hab.	0,26	0,34
Leitos/1.000 hab.	0,86	2,25
Unidades de saúde/1.000 hab.	0,22	0,43
Taxa de internação por AVC (40 anos ou mais)/10.000 hab.	19,02	29,65
Nascidos vivos	4.799	127.421
Óbitos	51	1.575
Taxa de mortalidade infantil/1.000 nascidos vivos	10,63	12,36

Fonte: Secretaria de Saúde do Estado do Ceará (SESA)


 Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
 CREA: 061186371-5
 GPROJ - CAGECE

3.6 Educação

3.6.1 Docentes e Matrícula Inicial – 2014

A seguir, são apresentados dados referentes ao número de docentes e de matrículas em Caucaia no ano de 2014.

Tabela 9 – Docentes e matrícula inicial em Caucaia em 2014

Dependência Administrativa	Docentes		Matrícula inicial	
	Município	Estado	Município	Estado
Total	3.018	95.453	86.990	2.295.034
Federal	16	846	421	9.261
Estadual	555	19.887	14.764	461.851
Municipal	1.977	61.652	56.639	1.369.964
Particular	562	20.831	15.166	453.958

Fonte: Secretaria da Educação Básica (SEDUC).

3.6.2 Indicadores Educacionais no Ensino Fundamental e Médio – 2014

A seguir, são apresentados os indicadores educacionais do município no ano de 2014.

Tabela 10 – Indicadores Educacionais no Ensino Fundamental e médio de Caucaia em 2014

Discriminação	Indicadores educacionais			
	Ensino fundamental		Ensino médio	
	Município	Estado	Município	Estado
Taxas (%)				
Escolarização líquida	75,13	83,82	35,53	47,99
Aprovação	90,00	92,30	78,20	85,00
Reprovação	6,80	5,90	9,40	7,10
Abandono	3,20	1,80	12,40	7,90
Alunos por sala de aula	30,23	25,38	40,82	28,62

Fonte: Secretaria da Educação Básica (SEDUC).

3.7 Emprego e Renda

3.7.1 Número de Empregos Formais

A Tabela, a seguir, mostra o número de empregos formais em Caucaia nos mais diversos tipos de atividades em 2014.

Tabela 11 – Número de empregos formais em Caucaia no ano de 2014

Discriminação	Número de empregos formais					
	Município			Estado		
	Total	Masculino	Feminino	Total	Masculino	Feminino
Total das Atividades	42.764	28.226	14.538	1.552.447	870.979	681.468
Extrativa Mineral	790	710	80	3.336	3.034	302
Indústria de Transformação	10.839	8.476	2.363	264.640	162.810	101.830
Serviços Industriais de Utilidade Pública	386	356	30	8.974	7.435	1.539
Construção Civil	6.037	5.792	245	92.801	85.779	7.022
Comércio	8.264	4.941	3.323	274.168	160.615	113.553
Serviços	7.483	4.871	2.612	489.854	275.286	214.568
Administração Pública	8.750	2.906	5.844	391.925	152.560	239.365
Agropecuária	215	174	41	26.749	23.460	3.289

Fonte: Ministério do Trabalho (MTb) – RAIS.

3.7.2 Saldo de Empregos Formais

A Tabela, a seguir, mostra o saldo de empregos formais em Caucaia nos mais diversos tipos de atividades em 2014.

Tabela 12 – Saldo de empregos formais em Caucaia no ano de 2014

Discriminação	Saldo de empregos formais					
	Município			Estado		
	Admitidos	Desligados	Saldo	Admitidos	Desligados	Saldo
Total das Atividades	19.502	15.012	4.490	540.098	498.154	41.944
Extrativa Mineral	259	244	15	997	1.128	-131
Indústria de Transformação	5.707	4.747	960	99.492	101.281	-1.789
Serviços Industriais de Utilidade Pública	177	71	106	2.507	1.908	599
Construção Civil	4.905	3.227	1.678	85.367	78.191	7.176
Comércio	4.601	3.610	991	125.493	114.509	10.984
Serviços	3.750	3.033	717	209.769	186.627	23.142
Administração Pública	-	-	-	1.234	463	771
Agropecuária	103	80	23	15.239	14.047	1.192

Fonte: Ministério do Trabalho (MTb) – CAGED.

3.8 Indústria

A seguir, é apresentado o número de empresas industriais ativas em 2014 no município de Caucaia por tipos de atividades.

Tabela 13 – Empresas industriais ativas em Caucaia em 2014

Discriminação	Empresas industriais ativas			
	Município	%	Estado	%
Total	1.676	100,00	35.573	100,00
Extrativa mineral	22	1,31	340	0,96
Construção civil	50	2,98	2.943	8,27
Utilidade pública	7	0,42	257	0,72
Transformação	1.597	95,29	32.033	90,05

Fonte: Secretaria da Fazenda (SEFAZ).


 Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
 CREA: 061186371-5
 GPROJ - CAGECE

3.9 Comércio

A seguir, é apresentado o número de estabelecimentos comerciais em 2014 no município de Caucaia por tipos de atividades.

Tabela 14 – Estabelecimentos comerciais em Caucaia no ano de 2014

Discriminação	Estabelecimentos comerciais			
	Município	%	Estado	%
Total	4.989	100,00	154.770	100,00
Atacadista	74	1,48	3.608	2,33
Varejista	4.904	98,30	150.679	97,36
Reparação (1)	11	0,22	483	0,31

Fonte: Secretaria da Fazenda (SEFAZ).



Descrição do Sistema Existente

4 DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE

Segundo informações da Cagece, contidas no Perfil Básico Municipal de Caucaia, o município possuía, em 2014, taxa de 94,54% de cobertura de abastecimento de água. A Tabela, a seguir, apresenta dados complementares da situação do município.

Tabela 15 – Abastecimento de Água em 2014

Discriminação	Abastecimento de água		
	Município	Estado	% sobre o total do Estado
Ligações reais	41.544	1.698.590	2,45
Ligações ativas	37.432	1.567.671	2,39
Volume produzido (m ³)	17.259.988	387.058.996	4,46
Taxa de cobertura d'água urbana (%)	94,54	91,63	-

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE).

Quanto ao esgotamento sanitário, as informações do Perfil Básico Municipal de Caucaia mostram que, em 2014, a taxa de cobertura era de 26,11%. A Tabela, a seguir, apresenta mais dados sobre a situação em 2014.

Tabela 16 – Esgotamento Sanitário em 2014

Discriminação	Esgotamento sanitário		
	Município	Estado	% sobre o total do Estado
Ligações reais	6.482	542.116	1,20
Ligações ativas	6.287	510.813	1,23
Taxa de cobertura urbana de esgoto (%)	26,11	36,19	-

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE).

Quanto a localidade do Cumbuco, atualmente, a região está desprovida de sistema de abastecimento de água e sistema de esgotamento sanitário. Predominam os poços tubulares para abastecimento das casas e dos hotéis e as fossas/sumidouros para o destino dos esgotos domésticos.


 Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
 CREA: 061186371-5
 GPROJ - CAGECE



Levantamento dos Estudos e Planos Existentes

5 LEVANTAMENTO DOS ESTUDOS E PLANOS EXISTENTES

5.1 Vila Cumbuco e Área de Praias I

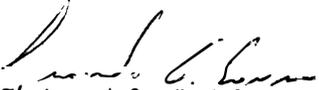
Após análise do estudo populacional do projeto original do Sistema de Esgotamento Sanitário da Vila e Praias do Cumbuco, foi decidido mantê-lo como base para o anteprojeto, apesar da proximidade do final de plano do projeto com a data de elaboração deste relatório. Os motivos são esclarecidos abaixo:

1. Para o final de plano (2018), o estudo original estimou em 13.500 habitantes a população fixa e em 10.125 habitantes a população flutuante, totalizando 23.625 pessoas. Deve-se salientar que este estudo considerou uma possível explosão demográfica causada pela proximidade do Cumbuco com o Complexo Industrial e Portuário do Pecém. Entretanto, esse incremento de habitantes não ocorreu da maneira prevista, uma vez que unidades de grande porte, como a Refinaria Premium II, não se concretizaram;
2. Segundo o Censo mais recente do IBGE, a população fixa do Cumbuco no ano de 2010 era de 2.298 habitantes. Outro estudo relevante, o Plano Diretor de Abastecimento de Água do Sistema Integrado de Fortaleza, estimou uma população fixa de 2.028 habitantes para o mesmo ano. Em ambos os casos, a população é cerca de 6 vezes inferior ao valor da população fixa do estudo inicial (12.729 pessoas) para o mesmo período;
3. Outro fator que limitou a projeção da população para além do final de plano do projeto original foi o fato da obra já se encontrar parcialmente executada. Uma extrapolação para anos posteriores a 2018 aumentaria a vazão já superdimensionada e, certamente, ocasionaria uma mudança desnecessária nos diâmetros das redes já executadas e nas dimensões das estruturas já construídas.

Diante da grande folga entre a população projetada e a população dos estudos oficiais, percebe-se que o sistema poderá ser solicitado sem perda da eficiência mesmo depois de 2018. Se as populações fornecidas pelos estudos oficiais mais recentes seguirem a taxa de crescimento indicada no projeto (cerca de 4% ao ano), certamente, o sistema ainda estaria apto a suportar mais um horizonte de projeto de 20 anos, passando a ser 2038 o seu novo final de plano.

5.2 Área de Praias II

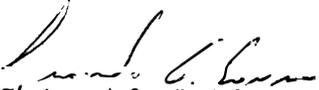
Também foi adotado o estudo proposto no projeto original pela empresa VBA Consultores. Neste último, calculou-se a população de saturação, uma vez que esta área se trata, na verdade, de empreendimento com número de hotéis, apartamentos e condomínios fixos, sem margem para



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

expansão física, não se prestando a projeções populacionais.

Os equipamentos habitacionais previstos nos empreendimentos turísticos da Área das Praias do Cumbuco no município de Caucaia apresentam a seguinte tipificação: hotéis e apart-hotéis, equipamentos de suporte (restaurantes, centros comerciais, esportivos, convenções, barracas de praia, etc.), condomínios de casas, condomínios de apartamentos e condomínios de praia (casas de alto padrão).



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE



Elementos para Concepção do Sistema

6 ELEMENTOS PARA CONCEPÇÃO DO SISTEMA

6.1 Parâmetros Genéricos

6.1.1 Considerações Iniciais

Para elaboração dos Estudos de Concepção dos Sistemas de Esgotamento Sanitário, foram considerados os parâmetros e as especificações técnicas de acordo com as Normas Técnicas para projetos de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário elaborado pela CAGECE, e as normas da ABNT para estudos de concepção de sistemas públicos de esgoto sanitário – NBR Nº. 9.648 de 1986.

Os estudos elaborados compreendem a formulação de alternativas para solução dos problemas de esgotamento sanitário, envolvendo a concepção das diferentes partes do sistema sob os aspectos técnico, econômico-financeiro, social e ambiental, de modo a permitir a escolha com segurança da melhor alternativa.

A NBR 9.648 intitulada “Estudo de Concepção de Sistemas de Esgoto Sanitário” tem como objetivo fixar as condições exigíveis de sistemas de esgoto sanitário do tipo separador com amplitude suficiente para permitir o desenvolvimento do projeto de todas ou qualquer das partes que o constituem, observada a regulamentação específica das entidades responsáveis pelo planejamento e pelo desenvolvimento do projeto. Além da norma já citada, na elaboração dos estudos, também se levou em consideração as seguintes normas:

- NBR 9.649 - Projetos de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário, 1986;
- NBR 12.207 - Projeto de Interceptores de Esgoto Sanitário, 1992;
- NBR 12.208 - Projeto de Estações Elevatórias de Esgoto, 1992;
- NBR 12.209 - Projeto de Estações de Tratamento de Esgoto, 1992;
- NBR 9.800 - Critérios para Lançamento de Efluentes Líquidos Industriais no Sistema Coletor Público de Esgoto Sanitário, 1987;
- NBR 7.968 - Diâmetros Nominais em Tubulações de Saneamento (Rede de Distribuição, Adutoras, Rede Coletoras e Interceptores) 1983;
- Normas Técnicas para Projetos de Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário Cagece.

6.1.2 Dados utilizados no pré-dimensionamento

Para concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário, foram utilizados os parâmetros e as especificações técnicas sugeridas pela CAGECE, conforme descrito a seguir:

- Projeção Populacional: ver Estudo Populacional;
- Coeficiente vazão máxima diária $K1 = 1,2$;
- Coeficiente vazão máxima horária $K2 = 1,5$;
- Coeficiente de vazão mínima: $K3 = 0,5$;
- Coeficiente de Retorno: 0,80 (sobre o per capita líquido);
- Taxa de Infiltração: 0,25 l/s x Km;
- Ligações Prediais:
 - Material: PVC branco soldável/VINILFORT;
 - Diâmetro – 100mm;
 - Declividade mínima – 2%.
- Rede Coletora:
 - Material – PVC Ocre ponta e bolsa;
 - Diâmetro mínimo – 150mm;
 - Recobrimento mínimo de tubulação – 0,90m;
 - Distância máxima entre PVs – 80,0m.
- Interceptores e Coletores Tronco:
 - Material – PVC Ocre ponta e bolsa (400mm) e PRFV (>400mm);
 - Recobrimento mínimo – 0,90m;
 - Profundidade máxima – 6,00m
 - Distância máxima entre PV's – 80,0m.
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE):

Conjuntos elevatórios de bombas preferencialmente submersíveis, conforme padrão CAGECE; equipada com conjunto gerador de energia elétrica, avaliando a possibilidade de implantação de dispositivo vertedor emergencial, com a finalidade de dispor os afluentes no meio ambiente, utilizando, portanto, a rede de drenagem natural existente e procurando reduzir, ao mínimo, os possíveis danos ambientais, nos casos de eventuais parada(s) da(s) estação(ões) elevatória(s) de esgoto.

Caso seja possível, deverão ser adotadas medidas mitigadoras, com o monitoramento da qualidade da água do corpo receptor, através de coleta de amostras mensais para análise dos

parâmetros físico-químicos, da qualidade da água e de clorofila, e trimestrais para os parâmetros sedimentológicos, micronutrientes e bióticos.

Prevendo uma EEE final na ETE contemplando um tratamento preliminar mecanizado, constituído de caixa de areia, gradeamento, medição de vazão e poço de sucção; a equipe técnica da Cagece sugere um gradeamento manual como tratamento preliminar para as estações elevatórias à montante da ETE.

- Estação de Tratamento de Esgoto: deverá comportar a demanda das sub-bacias.



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE



**Estudo Populacional e de
Demanda**

7 ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDA

A população considerada neste anteprojeto foi baseada no estudo populacional do projeto original. Para a elaboração do projeto básico, deverá ser realizado um novo estudo populacional, considerando ano inicial e final correspondente a nova data em questão. Os resultados deverão ser avaliados em função das diversas estruturas já executadas.

7.1 População Fixa e Flutuante – Vila do Cumbuco

A Tabela, abaixo, apresenta o estudo populacional desenvolvido no projeto original, que serviu de base para o Anteprojeto. As considerações sobre alcance de projeto e final de plano foram discutidas anteriormente.

Tabela 17 – Estimativa Populacional

Ano	População Total (hab)
1998	6.000
2003	8.100
2008	12.150
2013	13.500
2018/2038	13.500
Hotéis + Flutuante	10.125
Total	23.625

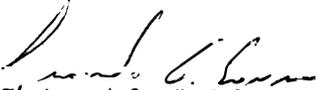
Fonte: Cagece.

7.2 População fixa e flutuante – Área de Praias II

7.2.1 Hotéis

São cinco hotéis, sendo três Resorts na orla, um hotel do golfe e um apart-hotel para esporte e lazer. Os Resorts terão 400 apartamentos cada um, com duas camas por apartamento, totalizando 1.200 apartamentos e 2.400 camas. O hotel do golfe terá 125 apartamentos e 250 camas. O apart-hotel terá 290 apartamentos com quatro camas por unidade, totalizando 1.160 camas. O número total de hóspedes será de 3.810 pessoas. Para esta população, o consumo diário per capita adotado é de 350 litros de água.

- Hotéis: 5
- Número de apartamentos: 1.615
- Número de camas: 3.810
- Número de hóspedes (2.400 + 250 + 1.160): 3.810


Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

- Consumo d'água: 350 l/hóspede/dia

Dois Resorts serão implantados na Fase 1A, no primeiro ano do empreendimento, enquanto o terceiro será implantado na Fase 2. O Hotel do Golfe será implantado na Fase 1B. O Apart-hotel será implantado na Fase 3.

7.2.2 Equipamentos de Suporte

Centro Comercial

O Centro Comercial, projetado com 5.000 m², terá 50 lojas com 50 empregados cada, prevendo-se a visitação diária de 2.000 pessoas. O Centro Comercial será implantado na Fase 1A.

- Centro Comercial: 1
- Número de lojas: 50
- Lojistas e Empregados: 250
- Consumo per capita dia: 40 l/pessoa/dia

Restaurante e Anfiteatro

Estão projetados seis restaurantes e um anfiteatro, com previsão de 3.000 visitantes por dia. O consumo diário médio per capita está estimado em 30 litros de água. Os restaurantes e o anfiteatro serão implantados na Fase 1B.

- Restaurantes: 6
- Anfiteatro: 1
- Visitantes: 3.000
- Consumo: 30 l/pessoa/dia

Colégio

O Master Plan projeta a instalação de um colégio para atender a 250 crianças, a ser construído na Fase 3.

- Colégio: 1
- Alunos: 250
- Consumo diário per capita: 50 l/aluno/dia

Barracas de Praia

Estão projetadas três barracas de praia, situadas ao longo da orla, com previsão de implantação de uma na Fase 1A e duas na Fase 2.

- Barracas de praia: 3
- Visitantes: 1.500
- Consumo diário per capita: 30 l/pessoa/dia

Área de Manutenção

A área de manutenção será implantada na Fase 1B e contará com 100 empregados, com consumo de 50 l/pessoa/dia.

- Área de manutenção: 1
- Empregados: 100
- Consumo diário per capita: 50 l/pessoa/dia

7.2.3 Condomínio de Apartamentos

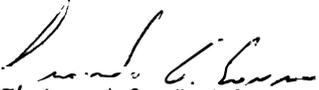
O Master Plan prevê a construção de 17 condomínios de apartamentos, em blocos de dois pavimentos, com 572 unidades (fogos), com estimativa de 4 residentes por cada um. A população total dos condomínios será, então, de 2.288 pessoas. Dez condomínios serão instalados na Fase 1A, enquanto dos outros setes serão construídos na Fase 1B. O consumo médio está projetado para 300 l/pessoa/dia.

- Condomínio de Apartamentos: 17
- Número de unidades: 572
- Habitantes: 2.288 pessoas
- Consumo: 300 l/pessoa/dia

7.2.4 Condomínio de Moradias

Nos 12 condomínios planejados, projeta-se a oferta de 1.023 lotes unifamiliares, com ocupação de cinco pessoas por casa e consumo médio de 300 l/pessoa/dia. A população total das residências unifamiliares será de 5.115 pessoas. O cronograma de implantação dos condomínios de casas é o seguinte: três condomínios na fase 1A; quatro na Fase 1B; dois na Fase 2; e três na Fase 3.

- Casas (unidades unifamiliares): 1.023



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

- Taxa de ocupação por residência: 5 pessoas
- Consumo: 300 l/pessoa/dia
- População total: 5.115 pessoas

7.2.5 Condomínio de Praia

São planejados 9 condomínios de praia, para construção de casas de padrão superior e apartamentos turísticos. Serão 991 casas de padrão superior e 144 apartamentos turísticos. As casas terão ocupação de 10 pessoas por unidade e os apartamentos de 4 pessoas por unidade. A população total dos condomínios de praia será de 6.486 pessoas. A implantação dar-se-á de seguinte forma: três na Fase 1 A; um na Fase 1B; quatro na Fase 2; e um na Fase 3.

- Casas de praia: 591 unidades
- Ocupação por unidade: 10 pessoas
- População: 5.910
- Apartamentos turísticos: 144 unidades
- Ocupação por unidade: 4
- População: 576
- População total: 6.486 pessoas
- Consumo: 300 l/pessoa/dia

7.3 Estudo de Demanda – Vila do Cumbuco

Para o estudo de demanda, foram empregados os parâmetros de dimensionamento do projeto original:

- População (**P**)
- Consumo per capita (**q**): 200 L/hab.d
- Coeficiente de retorno (**c**): 0,8
- Coeficiente do dia de maior consumo (**K1**): 1,2
- Coeficiente da hora de maior consumo (**K2**): 1,5
- Coeficiente da hora de menor consumo (**K3**): 0,5
- Taxa de infiltração (**Ti**): 0,50 L/s.km
- Comprimento da rede coletora (**L**): 27.761 m

A partir destes parâmetros, foram utilizadas as seguintes equações para o cálculo das vazões da estação elevatória:

Equação 1: Vazão mínima

$$Q_{mín} = [K3 . P . q . c] / (24 . 60 . 60) + [Ti . L]$$

Equação 2: Vazão média

$$Q_{méd} = [P . q . c] / (24 . 60 . 60) + [Ti . L]$$

Equação 3: Vazão máxima

$$Q_{máx} = [K1 . K2 . P . q . c] / (24 . 60 . 60) + [Ti . L]$$

A tabela, a seguir, mostra o resumo das vazões de projeto para início e final de plano. Nota-se que são as mesmas vazões apresentadas no projeto original:

Tabela 18 – Resumo das vazões por sub-bacia

Sub-bacia	Vazão Inicial			Vazão Final		
	Qmín (L/s)	Qméd (L/s)	Qmáx (L/s)	Qmín (L/s)	Qméd (L/s)	Qmáx (L/s)
SB-A	0,75	1,49	3,72	2,18	4,36	8,87
SB-B	3,22	6,45	17,40	9,40	18,81	39,65
SB-C	0,60	1,19	3,58	1,74	3,49	7,71
SB-D	1,34	2,68	7,55	3,91	7,82	16,80
SB-E	1,59	3,18	8,62	4,64	9,27	19,59
SB-F*	-	-	-	15,36	30,72	55,30
TOTAL	7,50	14,99	40,87	37,23	74,47	147,92

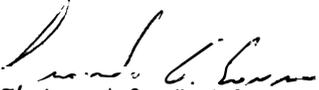
Fonte: Cagece

* Vazão estimada para segunda etapa

7.4 Estudo de Demanda – Área de Praias II

Os dados e os parâmetros utilizados no dimensionamento do projeto de esgotamento sanitário encontram-se apresentados sinteticamente, a seguir:

- População total: 18.972 pessoas (equivalente)
- Per capita: 175 l/hab.dia (média)
- Coeficiente de retorno: 0,8
- Coeficiente de máxima vazão diária: 1,2
- Coeficiente de máxima vazão horária: 1,5
- Coeficiente de mínima vazão horária: 0,5
- Taxa de infiltração: 0,2 l/s.km


 Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
 CREA: 061186371-5
 GPROJ - CAGECE

Do mesmo modo como foi elaborado o cálculo da demanda de água, foi usado, no dimensionamento do esgoto, o conceito de população equivalente, que é o número total de pessoas com uma média de consumo diário per capita equivalente aprox. 175 l/s. A Tabela, a seguir, mostra o resumo das vazões de projeto para início e final de plano. Nota-se que são as mesmas vazões apresentadas no projeto original:

Tabela 19 – Resumo das vazões por sub-bacia

Sub-bacia	Vazão Inicial			Vazão Final		
	Q _{mín} (L/s)	Q _{méd} (L/s)	Q _{máx} (L/s)	Q _{mín} (L/s)	Q _{méd} (L/s)	Q _{máx} (L/s)
SB-P1	7,87	15,74	28,34	7,87	15,74	28,34
SB-P2	4,11	8,22	14,80	4,11	8,22	14,80
SB-P3	3,67	7,33	13,20	3,67	7,33	13,20
TOTAL	15,65	31,30	56,34	15,65	31,30	56,34

Fonte: Cagece



**Resumo do Estudo de
Concepção/ Estudo de
Alternativas**

8 RESUMO DO ESTUDO DE CONCEPÇÃO/ ESTUDO DE ALTERNATIVAS

Diante da situação atual da obra do SES da Vila Cumbuco e das Áreas de Praias, em que quase toda a rede coletora, linhas de recalque e ETE foram executadas, o estudo de concepção e de alternativas resumiu-se à **definição dos novos locais de algumas estações elevatórias, à identificação da duplicação da CE-090** e à previsão de inclusão de alguns **serviços para a finalização da ETE**.

Para tanto, o projeto original desenvolvido pela Cagece, o *As Built* fornecido pela Gerência de Obras (GEROB) e o suporte dos engenheiros e dos técnicos que fiscalizaram a execução parcial da obra, subsidiaram a elaboração deste relatório. Juntamente com a GEROB, foram realizadas visitas técnicas nos dias 01/12/2015 e 26/02/2016, além de uma reunião no dia 11/12/2015, envolvendo também a Gerência de Projetos (GPROJ) e o fiscal Carlos Alberto S. Nocrato a fim de sanar as dúvidas que apareceram após a primeira visita técnica. Desta reunião, foi gerada a Ata nº 33/2015 (em anexo) e algumas informações que também nortearam este relatório.

Considerou-se ainda que as informações contidas no *As Built* foram validadas pela GEROB e, portanto, são confiáveis. A seguir, são apresentadas as fotos oriundas das duas visitas técnicas:

Figura 1 – Local para a construção da Estação Elevatória A



Fonte: Cagece.

Figura 2 – Local para a construção da Estação Elevatória B



Fonte: Cagece.

Figura 3 – Local para a construção da Estação Elevatória D



Fonte: Cagece.


Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

Figura 4 – Local para a construção da Estação Elevatória E



Fonte: Cagece.

Figura 5 – Novo local da EE-P1



Fonte: Cagece.

Figura 6 – Novo local da EE-P2



Fonte: Cagece.

Figura 7 – Novo local da EE-P3



Fonte: Cagece.

Figura 8 – Módulos executados da ETE Compacta



Fonte: Cagece.

Figura 9 – Trecho a recuperar do Tanque de Contato



Fonte: Cagece.



Anteprojeto Proposto

9 ANTEPROJETO PROPOSTO

9.1 Considerações Preliminares

O sistema de esgotamento sanitário para beneficiar as sub-bacias contempla as seguintes obras:

- Rede Coletora Pública;
- Estações Elevatórias;
- Linhas de Recalque;
- Ligações Domiciliares;
- Estação de Tratamento de Esgoto;
- Emissário Final.

9.2 Configuração Geral

Manteve-se a divisão do projeto original, em que a área urbana foi dividida em Vila Cumbuco, Área de Praias I e Área de Praias II. A primeira e a última correspondem à 1ª Etapa de implantação, enquanto a Área de Praias I, com aproximadamente 62,96 ha, corresponde à 2ª Etapa. O sistema como um todo conta com 8 sub-bacias, 7 estações elevatórias e linhas de recalque, além de estação de tratamento do tipo compacta, com módulos contendo Reator UASB, Filtro Submerso Aerado, Decantador Lamelar, Tanque de Contato e Leito de Secagem.

9.3 Descrição das Unidades do Sistema

9.3.1 Sub-bacias

Originalmente, foram previstas 6 sub-bacias para a área da Vila Cumbuco: SB-A, SB-B, SB-C, SB-D, SB-E e SB-F, em que somente as 5 primeiras pertenciam à 1ª Etapa e, por isso, possuíam rede coletora. A maior parte dessa rede já foi executada e os trechos não executados devem ser simulados a partir das cotas e das profundidades dos PV's, informadas no *As built* e/ou levantamentos de campo.

As sub-bacias SB-A, SB-D e SB-E sofreram algumas modificações em decorrência das constantes mudanças no local das elevatórias à época da execução da obra. Além disso, segundo informações prestadas pelo profissional que foi responsável pelos serviços de fiscalização da obra, além de informações contidas na ATA nº 33/2015, executaram parte da Sub-bacia C com fluxo contrário ao do projeto original e enviaram seu efluente para a Sub-bacia D de maneira gravitária. Isso ocorreu devido ao fato de terem eliminado a EE-C e sua linha de recalque.



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

A última sub-bacia, denominada de SB-F e que contempla a Área das Praias I, terá sua rede coletora de esgotos e estação elevatória implantadas apenas em posterior 2ª Etapa, uma vez que se trata de região sem arruamentos definidos, com crescimento incipiente e disperso.

Segundo o fluxo previsto de coleta de esgotos deste anteprojeto, a estação elevatória EE-A reúne o esgoto da bacia SB-A que segue por linha de recalque até a bacia SB-B. Esta por sua vez envia, pressurizado, o seu efluente para a SB-D. Além desta contribuição, a SB-D também recebe, gravitariamente, o efluente da SB-C, para finalmente bombear tudo para a SB-E. A elevatória EE-E, última elevatória da área urbana, envia o esgoto para o poço de sucção da elevatória da Estação de Tratamento.

Quanto a Área de Praias II, as três sub-bacias previstas foram executadas quase que completamente: SB-P1, SB-P2 e SB-P3. Foram necessárias apenas algumas modificações na rede coletora devido à doação de novas áreas para as elevatórias. A maior parte dessa rede já foi executada e os trechos não executados devem ser simulados a partir das cotas e das profundidades dos PV's, informadas no *As built* e/ou levantamentos de campo.

O fluxo de coleta de esgotos deste anteprojeto continua igual ao projeto original, em que a estação elevatória EE-P3 reúne o esgoto da bacia SB-P3 que segue por linha de recalque até a bacia SB-P2. Esta, por sua vez, envia, pressurizado, o seu efluente para a SB-P1. A elevatória EE-P1, última elevatória do empreendimento, envia o esgoto para a Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

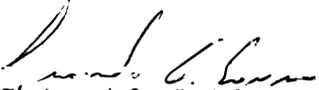
9.3.2 Critérios para Pré-dimensionamento da Redes Coletoras

9.3.2.1 Definição do Traçado e do Tipo de Rede

O traçado da rede coletora de esgoto foi desenvolvido em atendimento às especificações técnicas de projeto vigentes na NBR 9649/1986 – Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário e as recomendações feitas pela equipe técnica de acompanhamento da CAGECE.

A partir do nivelamento geométrico do eixo das ruas, estabeleceu-se o sentido de escoamento de cada trecho e a escolha de soluções tipo de rede coletora, tendo-se adotado:

- Rede simples a 1/3 do meio-fio (lado contrário à rede de água), quando a mesma não apresenta interferência devido a existência de galerias de águas pluviais, caso geral;
- Rede dupla, com os coletores assentados nos terços direito e esquerdo, quando verificada a existência ou projeto de galeria de águas pluviais, e quando o leito trafegável se apresenta



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

como avenida com canteiro central; ruas com largura superior a 18 m e ruas de tráfego intenso;

- Poços de Visita (PV) em todos os pontos singulares da rede coletora; no início das redes, reunião de trechos; mudanças de direção, de declividade, de diâmetro e de material;
- PV de 600 mm entre poços de visita, quando a distância entre os mesmos resultou superior a 80 m. O PV de 600 mm adotado será utilizado entre dois trechos de mesma declividade.

Em seguida ao traçado da rede coletora, procedeu-se a numeração das singularidades e dos trechos e, posterior preenchimento das planilhas de cálculo, que serão apresentadas detalhadamente no projeto executivo.

9.3.2.2 Software Utilizado para Pré-dimensionamento

O dimensionamento das redes coletoras de esgoto foi feito através do aplicativo CESH.

A metodologia usada pelo programa consiste em:

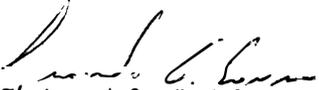
- Lançar graficamente a rede coletora sobre a planta topográfica dentro do programa;
- Gerar arquivo de exportação de dados em formato dxf, ter o arquivo no aplicativo de cálculo;
- Dimensionar a rede;
- Gerar os arquivos de retorno das informações de cálculo para o Autocad;
- Obter a planta final.

Os parâmetros de projeto utilizados pelo aplicativo estão de acordo com a NBR 9649 de nov/86, a qual preconiza que os coletores sejam dimensionados com base no atendimento de uma tensão trativa, com valor mínimo admissível de 1,0 Pa. Para o dimensionamento de grandes interceptores, é adotada uma tensão de 1,5 Pa (PNB 568/89).

O processo de dimensionamento é feito com base na propagação de vazões, no recobrimento mínimo, diâmetro mínimo, na relação y/d máxima e na declividade econômica, considerando o máximo possível as condições topográficas do local.

Ressalta-se, porém, que o programa também leva em conta imposições diversas como altura de recobrimento, interferências, vazões concentradas. Embora o mesmo gere uma numeração sequencial crescente por coletor, a numeração de PV's é meramente cadastral, e pode ser adequada livremente caso a caso, de acordo com as necessidades impostas pelo usuário.

O programa permite ainda ajustar a configuração para cálculo de todos os trechos de uma só vez,



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

ou o cálculo chamado de “manual”, em que se deve intervir no dimensionamento de cada trecho, impondo diâmetro, profundidades, e demais condições necessárias para desenvolvimento do projeto. Além disso, o aplicativo usa o software gráfico para o desenho da rede, eliminando a necessidade de desenhista, inclusive o trabalho de lançar manualmente as informações de cada trecho, e dos PV's. Com isso, se evita aqueles erros que ocorrem com frequência quando tal processo é feito de forma manual.

9.3.2.3 Critérios para Dimensionamento

a) Regime Hidráulico de Escoamento

As redes coletoras foram projetadas para funcionar como conduto livre em regime permanente e uniforme, de modo que a declividade da linha de energia seja equivalente à declividade da tubulação e igual a perda de carga unitária.

b) Vazões Mínimas

A vazão mínima considerada para dimensionamento da rede coletora está de acordo com as recomendações da NBR 9649 da ABNT, em que é recomendado o valor de 1,5 l/s como menor vazão a ser utilizada nos cálculos. De acordo com a norma, tal valor corresponde ao pico instantâneo de vazão decorrente da descarga de um vaso sanitário. Diante do exposto, para efeito de dimensionamento, sempre que a vazão de jusante do trecho for inferior a 1,5 l/s, foi adotado o valor citado como vazão mínima.

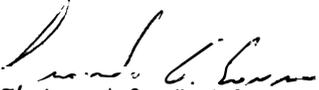
c) Diâmetro Mínimo

Apesar da NBR 9649/86 admitir a utilização de diâmetro de até 100mm, no projeto ora elaborado foi considerado diâmetro de 150mm como o mínimo adotado nas redes coletoras públicas, conforme normas da Cagece.

d) Declividade Mínima

A declividade mínima adotada obedece a requisitos da ABNT, ou seja, foi dimensionada de forma a proporcionar para cada trecho da rede, desde o início do plano, uma tensão trativa média igual ou superior a 1,0 Pa, determinada pela expressão aproximada, para coeficiente de Manning $n = 0,013$.

$$I_{\min} = 0,0055 \cdot Q_i^{-0,47}$$



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

Onde:

I_{\min} = declividade mínima em m/m;

Q_i = vazão de jusante do trecho em início de plano em l/s.

e) Declividade Máxima

A máxima declividade admissível é aquela para qual se tem uma velocidade na tubulação da ordem de 5,0 m/s para a vazão de final de plano, conforme equação abaixo.

$$I_{\max} = 2,66 \cdot Q_f^{-0,67}$$

Onde:

I_{\max} = declividade máxima em m/m;

Q_f = vazão de jusante do trecho em final de plano em l/s.

f) Lâmina d'água Máxima

Nas redes coletoras, as tubulações são projetadas para funcionar com lâmina igual ou inferior a 75% do diâmetro, sendo a parte superior (25%) destinada à ventilação do sistema, ocorrência de imprevistos e flutuações excepcionais do nível de esgotos. O diâmetro que atende a tal condição pode ser calculado conforme abaixo mostrado, para $n = 0,013$.

$$D = \left(0,0352 \cdot \frac{Q_f}{\sqrt{I}} \right)^{0,375}$$

Onde:

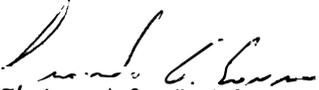
D = diâmetro em m;

Q_f = vazão final em m³/s;

I = declividade em m/m.

g) Lâmina d'água Mínima

Não há limite quanto a lâmina d'água mínima, tendo em vista que o critério que define a tensão tratativa, considera o processo de autolimpeza nas tubulações, desde que, pelo menos uma vez por dia, o sistema atinja uma tensão tratativa igual ou superior a 1,0 Pa.



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

h) Velocidade Crítica

Nos casos em que a velocidade final mostrou-se superior a velocidade crítica, a lâmina de água máxima fica reduzida a 50% do diâmetro do coletor. Para os casos onde se tem $Y/D > 0,5$, o programa considera o aumento do diâmetro da tubulação. A velocidade crítica é definida pela seguinte equação:

$$V_c = 6 \sqrt{gRh}$$

Onde:

V_c = velocidade crítica em m/s;

g = aceleração da gravidade em m/s^2 ;

Rh = raio hidráulico para a vazão final em m.

i) Condições de Controle de Remanso

É verificada a influência do remanso no trecho de montante, sempre que a cota do nível da água na saída de qualquer PV ou TIL, ficar acima de qualquer das cotas do nível de água de entrada.

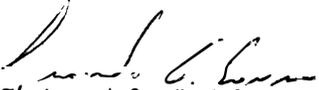
Nos casos onde a profundidade é a mínima, o programa CESH faz coincidir a geratriz superior dos tubos. Para profundidades maiores, a coincidência dos níveis de água de montante e de jusante em PV ou TL é feita automaticamente pelo programa, de forma a se evitar remansos. Nos casos em que se tem mais de um coletor afluente, o nível da água de jusante coincide com o nível mais baixo dentre os coletores de montante.

9.3.2.4 Acessórios das Redes Coletoras

a) Poços de Visita

Convencionalmente, foram empregados poços de visita nos seguintes casos:

- Nas cabeceiras das redes;
- Nas mudanças de direção dos coletores;
- Nas alterações de diâmetro;
- Nos encontros de coletores;
- Distância máxima de 80 m entre PV, afim de eliminar PV intermediários;



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

b) Caixa de Passagem

Dimensionadas por necessidades construtivas, para permitir a passagem de equipamentos para limpeza do trecho de jusante, naquelas situações em que a existência de alguma interferência inviabilizou a construção de PV's.

c) Degrau

Considerado para desníveis, variando até 0,70m, entre a cota do coletor afluyente e o PV. O valor de 0,70 m pode ser justificado em função do diâmetro das tubulações e do tamanho das conexões.

d) Tubo de Queda

Dispositivo instalado nos PV's, quando o coletor afluyente apresenta degrau com altura superior a 0,70 m. O valor de 0,70 m pode ser justificado em função do diâmetro das tubulações e do tamanho das conexões.

9.3.3 Estações Elevatórias de Esgoto

É importante frisar que nenhuma estação elevatória foi construída. Diante disso, manteve-se a previsão no anteprojeto do arranjo original das estações da Vila Cumbuco, com elevatória compacta em concreto, apresentando conjuntos elevatórios de bombas, preferencialmente, submersíveis, conforme padrão CAGECE, cesto para retenção de sólidos grosseiros e monovia com talha, com cobertura. O poço de sucção armazenará o esgoto de forma a manter as condições de operação das bombas, em termos de níveis mínimos e máximos, com tempo de detenção médio limitado à 30 minutos e tempo de ciclo médio de 10 minutos (aqui considerados na pior condição), conforme recomendação da Norma NBR 12.208/92 – Projeto de Estações Elevatórias de Esgoto Sanitário.

Segundo informações prestadas pelo profissional responsável pela fiscalização da execução da obra e informações contidas na ATA nº 33/2015, a elevatória C foi removida por se encontrar no terreno de um restaurante e a elevatória F foi removida por se encontrar dentro do terreno do empreendimento GOLF RESORT. No primeiro caso, como dito anteriormente, os responsáveis pela execução inverteram parte do fluxo da Sub-bacia C e enviaram seu efluente para a Sub-bacia D. Quanto à EE-F, decidiu-se incluí-la em uma posterior 2ª Etapa. Durante o período das visitas, constatou-se que os terrenos da EE-B e EE-D encontravam-se em fase de escrituração e, portanto, não puderam ser modificados.

Nas elevatórias da Área de Praias II, a principal modificação em relação ao projeto original foi a mudança no local das três elevatórias: EE-P1, EE-P2 e EE-P3 e adoção de modelo de elevatória



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

igual as da Vila Cumbuco.

Deve-se reforçar que os locais da EE-P1, EE-P2 e EE-P3 foram alterados devido a doação de novas áreas pelo empreendimento GOLF RESORT.

9.3.4 Linhas de Recalque (Emissários)

Conforme “*As built*” enviado pela GEROB, verificou-se que as linhas de recalque encontravam-se praticamente executadas, restando apenas as ligações com as elevatórias. Além dos trechos a concluir, trechos tiveram que ser adicionados com a mudança de locação de algumas estações elevatórias. A supressão de algumas estações fizeram linhas de recalque inteiras serem totalmente removidas do anteprojeto, caso da LR-C e LR-F. Além disso, as linhas de recalque da EE-P1 e EE-E apresentam trechos de travessias em rios que precisaram ser detalhados.

Vale ressaltar que neste anteprojeto, a LR-P1 será bombeada apenas por 1.100 metros e descarregará o efluente em uma caixa de quebra de pressão localizada nas proximidades da ETA. A partir daí, o líquido segue pressurizado pela ação da gravidade por mais 3.180 metros até a estação elevatória da ETE.

A metodologia utilizada para dimensionamento dessas obras é apresentada a seguir.

As linhas de recalque foram dimensionadas em uma primeira aproximação pela fórmula de Bresse:

$$D = K \cdot Q^{1/2}$$

Onde:

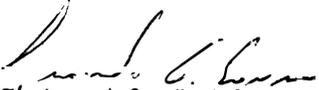
D = diâmetro do emissário (m);

K = fator de Bresse (Variável em função da velocidade média);

Q = vazão (m³/s).

Na realidade, a adoção do coeficiente da fórmula de Bresse equivale à fixação de uma velocidade média a que se denomina velocidade econômica (Azevedo Neto, Manual de Hidráulica, Volume I, página 271).

O relativamente baixo valor de K traduz a importância cada vez mais significativa dos custos de energia elétrica para os usuários em geral e, particularmente, para as concessionárias dos serviços de água e de esgotos.



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

Com base nas velocidades e perdas de carga resultantes, os diâmetros serão aumentados ou diminuídos de maneira a obter bombas e materiais de emissários correntes no comércio.

Os materiais previstos nos emissários foram:

- Para $100 \text{ mm} < \text{DN} \leq 500 \text{ mm}$ PVC DEF^oF^o
- Para $500 \text{ mm} > \text{DN} > 1000 \text{ mm}$ F^oF^o
- Para $\text{DN} \geq 1000 \text{ mm}$ Aço

Foram empregadas, preferencialmente, tubulações em PVC DEFoFo nas linhas de recalque, uma vez que esse material apresenta uma melhor relação custo/benefício quando comparado ao ferro dúctil para baixas pressões e menores perdas de carga.

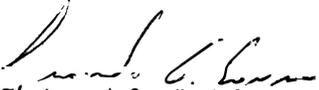
Nos diâmetros de 100 mm a 500 mm, foi utilizado o PVC DEF^oF^o, a partir deste diâmetro seria empregado o Ferro Fundido, e aço para aqueles diâmetros iguais ou maiores que 1000 mm.

Todas as linhas devem submetidas a novos estudos de transientes, avaliados para o caso de parada do bombeamento na estação elevatória, ocasionada pela interrupção do fornecimento de energia elétrica aos motores.

9.3.5 Estação de Tratamento de Esgoto

Para efeito de anteprojeto, manteve-se a concepção e o dimensionamento do projeto original de autoria do eng.º José Cleantho C. Gondim. Nele, o projetista dividia a execução dos 4 módulos da ETE Compacta em três etapas: dois módulos para primeira etapa, um módulo para a segunda e mais um para uma última etapa. Os dois primeiros módulos suportariam uma vazão de 122,18 L/s, valor inferior 148,96 L/s, vazão máxima de final de plano da primeira etapa deste anteprojeto. Porém, como explicado no item LEVANTAMENTO DOS ESTUDOS E PLANOS EXISTENTES, a população do projeto original está 6 vezes superior à população de estudos oficiais mais recentes. Portanto, os dois módulos iniciais atenderão a contento a vazão especificada estimada neste projeto, ficando os demais módulos para atendimento posterior à Área de Parias I (Sub-bacia F) e demais regiões em crescimento. De qualquer forma, o emissário deverá ser dimensionado para atendimento aos quatro módulos da estação de tratamento.

Nas visitas técnicas realizadas nos dias 01/12/2015 e 26/02/2016, constatou-se que a estrutura em concreto dos dois módulos iniciais da ETE Compacta e os leitos de secagem já estavam executados, com exceção da laje superior de um dos tanques de contato. O emissário da ETE e a Casa do Operador também já tinham sido executados.



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

Em relação ao projeto original, foram previstas as seguintes alterações para fins de anteprojeto:

- Recuperação estrutural do concreto e da armadura que ficaram expostos no tanque de contato que ficou inacabado;
- Adição de uma estação elevatória para o bombeamento do efluente tratado ao corpo receptor por meio do emissário já executado.
- Adição de escada em concreto para acesso à parte superior da ETE;
- Substituição dos tubos furados por difusores na distribuição do ar vindo dos sopradores;
- Detalhamento das tampas e dos guarda-corpos;
- Acréscimo de tubulação de descarga de espuma;
- Substituição da tubulação de ar em aço galvanizado por aço schedule;
- Substituição das tubulações de descarga e de amostragem em PVC PBS por ferro fundido;
- Adição de coberta nos leitos de secagem, padrão Cagece, mais atual.

Portanto, o sistema de tratamento de esgotos sanitários, aqui proposto, será composto de uma Unidade Preliminar, contendo Gradeamento (Manual ou Mecanizado) para retenção dos sólidos grosseiros, possível inclusão de Caixa de Areia Mecanizada, destinada à remoção de materiais inertes, principalmente a areia, componente inconveniente existente em sistemas de esgotos, devido ao seu caráter abrasivo nas unidades de depuração e contributivo aos problemas relativos principalmente as interrupções de fluxo nos condutos (obstruções), constituindo uma Estação Elevatória para o recalque dos esgoto bruto gradeado. Em sequência, seria utilizado um tratamento biológico, contendo um Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (UASB), seguido de um Filtro Submerso Aerado (FSA) acoplado a um Decantador Lamelar (DL) com posterior desinfecção do efluente em Tanques de Contato (TC), antes de seu lançamento no corpo receptor por meio de Estação Elevatória Final (EEF).

Funcionamento

A primeira unidade de características anaeróbias corresponde a um reator de manta de lodo de fluxo ascendente, também conhecido com a denominação de UASB (*Upflow Anaerobic Sludge Blanket*), que terá como objetivo a redução de grande parte da carga orgânica biodegradável e conversão do nitrogênio orgânico para a sua forma amoniacal, objetivos, esses, bastantes favoráveis na nossa região, onde temos a temperatura dos esgotos sempre acima de 25°C.

Seu funcionamento inicia com a entrada da água residuária pelo fundo da unidade, promovendo uma mistura do material orgânico do esgoto presente na zona de digestão, parte inferior do UASB separado da zona de sedimentação pelo dispositivo conhecido como separador de fases. Com o



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

acontecimento da digestão anaeróbia, obteremos o crescimento do lodo e formação de biogás. O líquido continuando o seu percurso ascendente passará pelas aberturas existentes no separador de fases entrando na zona de decantação. Os flocos que por ventura forem arrastados com a diminuição da velocidade em função do aumento de área na superfície da zona e com as possíveis agregações entre si dos flocos formarão partículas pesadas que tenderão a retornarem a zona de digestão, resultando num efluente com baixos teores de sólidos decantáveis. As bolhas de biogás formadas no processo de digestão são captadas no coletor de gás, sendo encaminhadas para serem borbulhadas num tanque contendo suspensão de cal, no sentido de se obter uma redução do problema de mau cheiro, sendo, em seguida, dirigidos para a atmosfera. O lodo digerido formado é encaminhado para os leitos de secagem onde é feita a sua desidratação. Após secos, serão encaminhados juntamente com o lixo da comunidade para aterros sanitários.

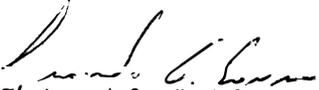
A qualidade em nível secundário para o efluente do UASB será obtida através da aplicação de um reator biológico aeróbio de filme fixo, no caso um Filtro Submerso Aerado (FSA), muito utilizado mundialmente, empregado como processo secundário de esgotos pré-decantados. Na prática, esse tipo de unidade é constituído de um tanque, tendo no seu interior um enchimento, que, no nosso caso, será estruturado. São caracterizados como reatores que possuem três fases denominadas:

- Fase sólida: constituída do enchimento e pelas colônias de microrganismos que nele se desenvolvem, sob a forma de um filme biológico (biofilme);
- Fase líquida: composta pelo líquido que percola através do meio suporte;
- Fase gasosa: formada pela aeração artificial e, em menor escala, pelos gases produzidos pelo processo biológico.

No nosso caso, devido ao enchimento ser do tipo estruturado, tais unidades são conhecidas também com a denominação de Filtros Biológicos Aerados Submersos, que como não retém a biomassa, necessitam a jusante do reator de um decantador. Portanto, o efluente do FSA passará, ainda, por uma unidade de decantação de alta taxa, de fluxo laminar obtido com o uso de placas paralelas, no nosso trabalho, aqui, denominado de Decantador Lamelar (DL).

O fornecimento de ar para aeração será feito através de difusores de bolhas finas, colocados na parte inferior do filtro, sendo a alimentação do ar feita por sopradores.

O lodo produzido nessa última unidade poderá ser secado diretamente ou retornar para o UASB no sentido de completar uma eventual digestão, sendo em conjunto ou em separado desidratado em leitos de secagem.



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

9.3.6 Ligações Domiciliares

Define-se como ligação domiciliar, o trecho de canalização que, partindo do coletor, prolonga-se até sob o passeio para pedestres onde, sob este, conecta-se a uma caixa de inspeção para qual afluem os ramais internos da propriedade. A montante desta caixa, encontra-se, portanto, a instalação predial dentro dos limites da propriedade beneficiada (Carlos Fernandes, 1996).

O sistema a ser implantado contemplará ligações domiciliares do tipo convencional para todas as unidades habitacionais inseridas dentro da área limite do projeto.

9.3.7 Obras Complementares

De acordo com os caminhamentos das linhas de recalque e de acordo com as condições de cada bacia, se faz necessária a inclusão das seguintes obras complementares:

As linhas de recalque da EE-P1 e EE-E apresentam trechos de travessias em rios que precisaram ser detalhados.

Obras complementares:

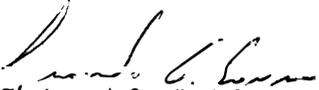
- Envelopamento;
- Encamisamento;
- Urbanização para implantação de obras;
- Poços de visita especiais;
- Remanejamento de interferências;
- Travessias.

9.3.8 Serviços de Desapropriação

As áreas a serem desapropriadas serão delimitadas em plantas e apresentadas neste volume.

9.3.9 Serviços de Geotecnia

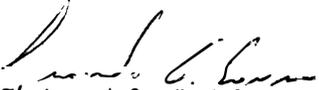
Os estudos geotécnicos foram elaborados pela empresa Torres Geotecnia, contrato número 54/2019 no ano 2019, constituídos por furos a trado e a percussão. O volume em questão será fornecido pela Cagece para empresa contratada. E será de responsabilidade do contratado, a elaboração de estudos complementares para validação e ou acréscimo de dados necessários para elaboração do projeto e/ou obra. Além disso, os estudos geotécnicos também foram apresentados pela empresa Hydros Engenharia e Planejamento S/A, contrato número 11/2014 no ano 2014.



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

6.3.4. Serviços de Topografia

Foi utilizada, nesta concepção, a topografia do projeto original, acrescido da atualização de arruamento de acordo com a base da prefeitura. E será de responsabilidade do contratado, a elaboração de estudos complementares para validação e ou acréscimo de dados necessários para elaboração do projeto e/ou obra e cadastro de interferências.



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE



Memorial de Desapropriação

10 MEMORIAL DE DESAPROPRIAÇÃO



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE



DEN - DIRETORIA DE ENGENHARIA
GPROJ - GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

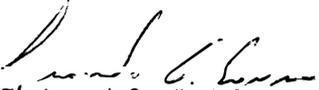
ÁREA A REGULARIZAR PARA ESTAÇÃO DE
TRATAMENTO DE ESGOTO

**CAUCAIA
CUMBUCO**

NOVEMBRO/2016

PROPRIETÁRIO. **Construtora Cumbuco Ltda**

N.º DESCRITIVO: **84/2016**


Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

MEMORIAL DESCRITIVO N.º 84/2016

Um terreno de formato irregular com finalidade à Regularização da Estação de Tratamento de Esgoto para atender à Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário, localizado no Município de Caucaia, situado na Via Pública, de propriedade da Construtora Cumbuco Ltda, perfazendo uma área total de 14.811,72m², com suas medidas e confrontações a seguir:

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice P1, de coordenadas N 9.601.463,74m. e E 522.635,49m., situado no limite com Via Pública, deste, segue com azimute de 111°54'32" e distância de 106,71m., confrontando neste trecho com Via Pública, até o vértice P2, de coordenadas N 9.601.423,92m. e E 522.734,50m.; deste, segue com azimute de 203°26'41" e distância de 140,00m., confrontando neste trecho com Terreno de Propriedade da Construtora Cumbuco Ltda, até o vértice P3, de coordenadas N 9.601.295,48m. e E 522.678,79m.; deste, segue com azimute de 293°23'05" e distância de 107,00 m., confrontando neste trecho com Terreno de Propriedade da Construtora Cumbuco Ltda, até o vértice P4, de coordenadas N 9.601.337,95m. e E 522.580,58m.; deste, segue com azimute de 23°34'58" e distância de 137,25m., confrontando neste trecho com Via Pública, até o vértice P1, de coordenadas N 9.601.463,74m. e E 522.635,49m.; ponto inicial da descrição deste perímetro. Todos os azimutes e distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM, tendo como o DATUM SAD-69.

Norte (frente) – Com Via Pública, medindo 106,71m.

Sul (fundos) – Com Terreno de Propriedade da Construtora Cumbuco Ltda, medindo 107,00m.

Leste (lado direito) – Com Terreno de Propriedade da Construtora Cumbuco Ltda, medindo 140,00m.

Oeste (lado esquerdo) – Com Via Pública, medindo 137,25m.

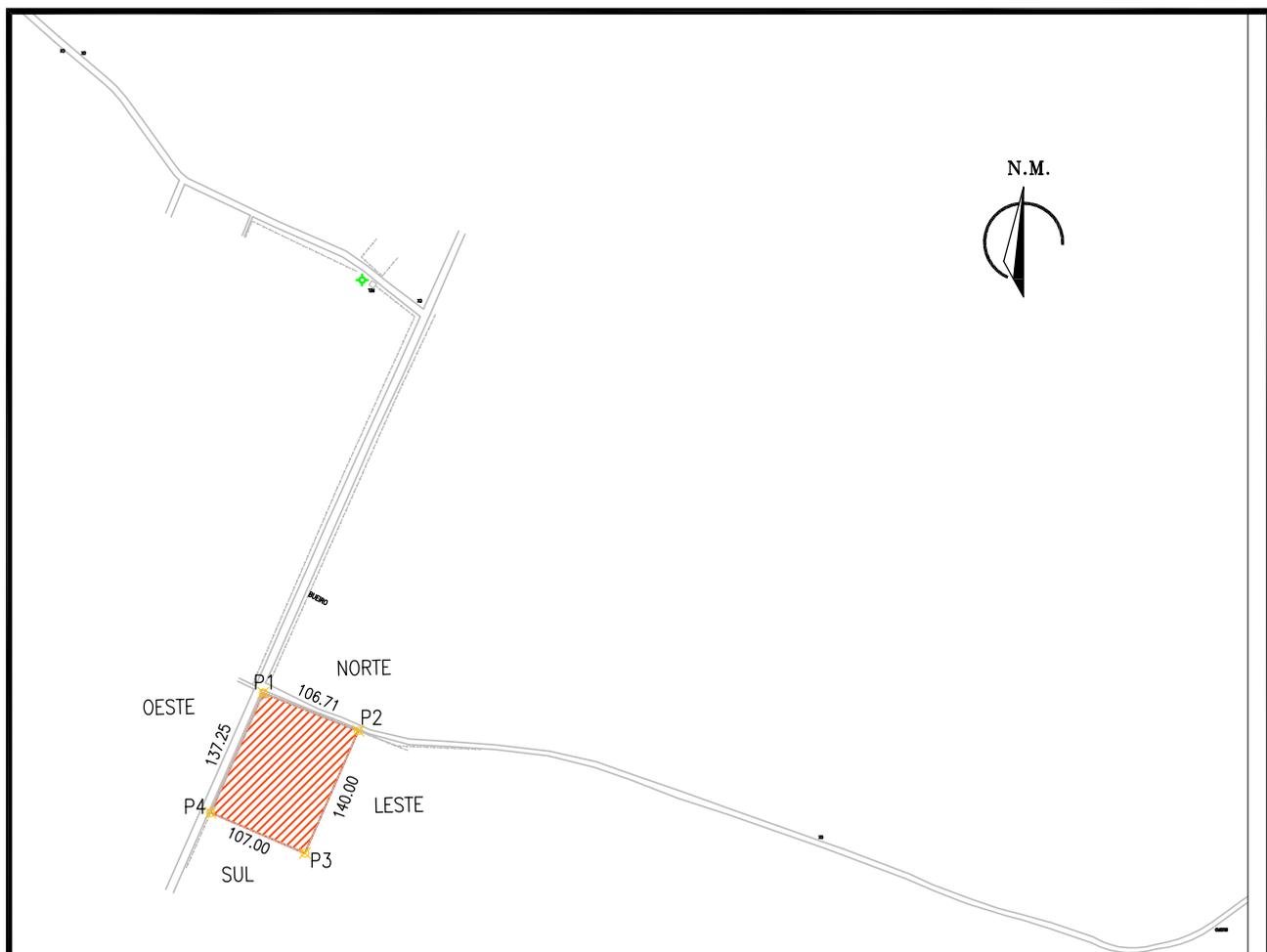


TABELA DE AZIMUTES, DISTÂNCIAS E COORDENADAS

LADOS		AZIMUTE (UTM)	DISTÂNCIA (UTM) metros	COORDENADAS UTM	
Vértices	Vértices			E metros	N metros
P1	P2	111°54'32"	106.71	522734.50	9601423.92
P2	P3	203°26'41"	140.00	522678.79	9601295.48
P3	P4	293°23'05"	107.00	522580.58	9601337.95
P4	P1	23°34'58"	137.25	522635.49	9601463.74



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

Arquivo
MD 84-2016 ETE
ATUALIZADO 28-11-2016

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE VILA E PRAIAS DE CUMBUCO

ÁREA A REGULARIZAR PARA ETE – ÁREA 1

PLANTA DE SITUAÇÃO

Proprietário:

CONSTRUTORA CUMBUCO LTDA

Área:

14.811,72m²

Desenho:

REGINA

Memorial:

84/2016

Data

NOV/2016



DEN - DIRETORIA DE ENGENHARIA
GPROJ - GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ÁREA A REGULARIZAR PARA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA A
CAUCAIA
CUMBUCO

MARÇO/2016

PROPRIETÁRIO. ***Maria Edileuda de Oliveira***

N.º DESCRITIVO: **16/2016**


Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

MEMORIAL DESCRITIVO N.º 16/2016

TERRENO DESTINADO À ESTAÇÃO ELEVATÓRIA-A CAUCAIA CUMBUCO

Um terreno de formato regular com finalidade à Construção da Estação Elevatória A para atender à Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário, localizado no Município de Caucaia, situado na Rua SDO, no Loteamento Praia do Cumbuco, lado par, de propriedade de Maria Edileuda de Oliveira, perfazendo uma área total de 500,00m², com suas medidas e confrontações a seguir:

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice P1, de coordenadas N 9.598.262,85 m. e E 532.041,97 m., situado no limite com Terreno de Propriedade de Maria Edileuda de Oliveira, deste, segue com azimute de 118°22'52" e distância de 25,00 m., confrontando neste trecho com Terreno de Propriedade de Maria Edileuda de Oliveira, até o vértice P2, de coordenadas N 9.598.250,97 m. e E 532.063,96 m.; deste, segue com azimute de 208°22'52" e distância de 20,00 m., confrontando neste trecho com Terreno de Propriedade de Desconhecido, até o vértice P3, de coordenadas N 9.598.233,38 m. e E 532.054,46 m.; deste, segue com azimute de 298°22'52" e distância de 25,00 m., confrontando neste trecho com Terreno de Propriedade de Desconhecido, até o vértice P4, de coordenadas N 9.598.245,26 m. e E 532.032,46 m.; deste, segue com azimute de 28°22'52" e distância de 20,00 m., confrontando neste trecho com Rua SDO, até o vértice P1, de coordenadas N 9.598.262,85 m. e E 532.041,97 m.; ponto inicial da descrição deste perímetro. Todos os azimutes e distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM, tendo como o DATUM SAD-69.

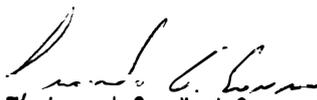
Ao Norte (fundos) – Com Terreno, pertencente ao proprietário Maria Edileuda de Oliveira, medindo 25,00m.

Ao Sul (frente) – Com Terreno, pertencente ao proprietário Desconhecido, medindo 25,00m.

Ao Leste (lado esquerdo) – Com Terreno, pertencente ao proprietário Desconhecido, medindo 20,00m.

Ao Oeste (lado direito) – Com a Rua SDO, medindo 20,00m.

MD 16-2016 EE-A



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

N.M.



OCEANO ATLÂNTICO

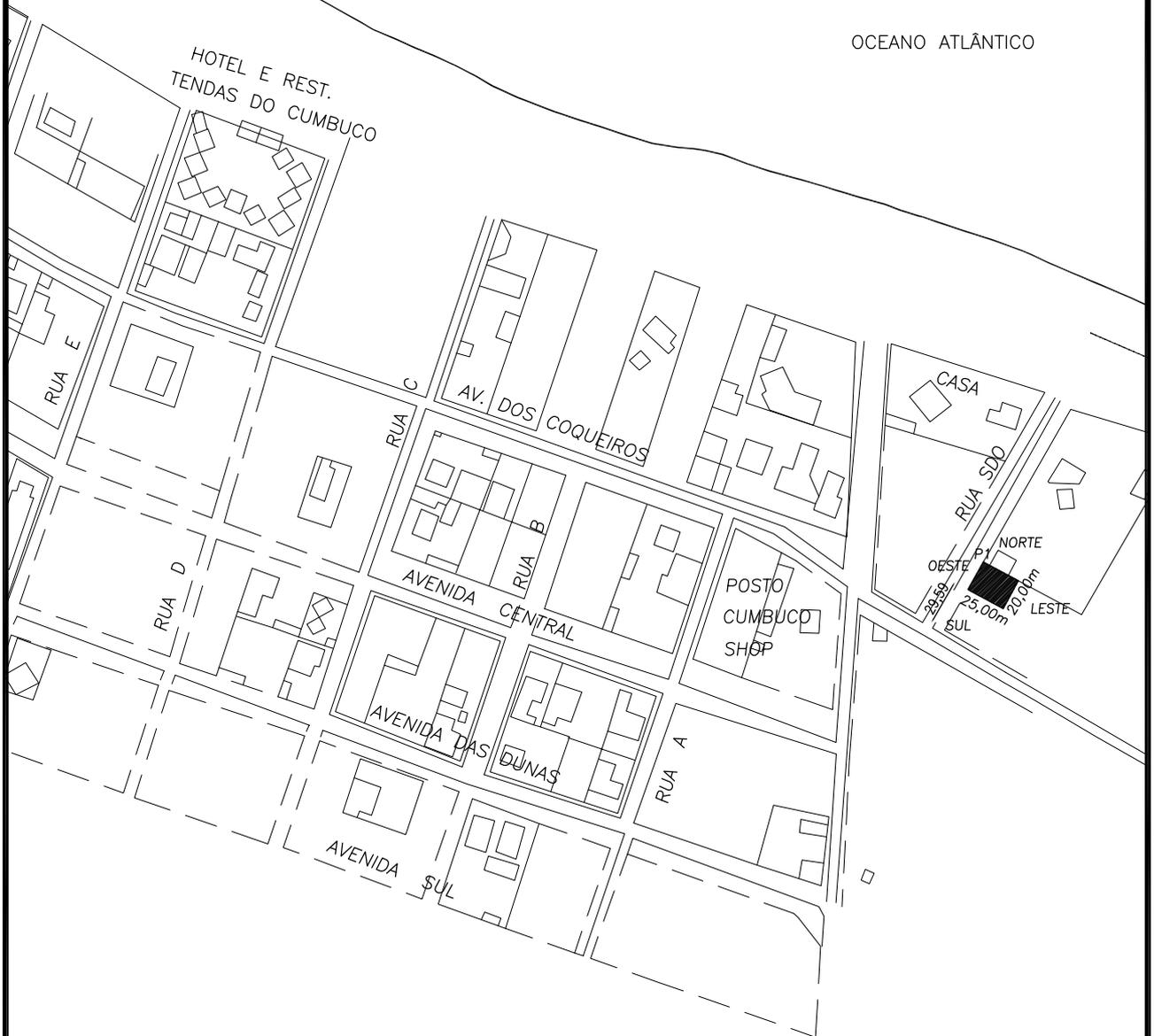


TABELA DE AZIMUTES, DISTÂNCIAS E COORDENADAS					
LADOS		AZIMUTE (UTM)	DISTÂNCIA (UTM) metros	COORDENADAS UTM	
Vértices	Vértices			E metros	N metros
P1	P2	118°22'52"	25.00	532063.96	9598250.97
P2	P3	208°22'52"	20.00	532054.46	9598233.38
P3	P4	298°22'52"	25.00	532032.46	9598245.26
P4	P1	28°22'52"	20.00	532041.97	9598262.85



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

Arquivo
MD16-2016 EE-A.dwg

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CUMBUÇO

ÁREA A REGULARIZAR PARA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA A

PLANTA DE SITUAÇÃO

Proprietário: MARIA EDILEUDA DE OLIVEIRA

Área:
500,00m²

Desenho:
REGINA

Memorial:
16/2016

Data
MAR/2016



DEN - DIRETORIA DE ENGENHARIA
GPROJ - GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ÁREA A REGULARIZAR PARA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA B
CAUCAIA
CUMBUCO

MARÇO/2016

PROPRIETÁRIO. ***Flat Shop Cumbuco***

N.º DESCRITIVO: **243/2008**


Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

MEMORIAL DESCRITIVO N.º 243/2008

TERRENO DESTINADO À ESTAÇÃO ELEVATÓRIA-B

CAUCAIA

CUMBUCO

Um terreno de formato regular com finalidade à Construção da Estação Elevatória B para atender à Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário, localizado no Município de Caucaia, situado na Avenida dos Coqueiros, no Loteamento Praia do Cumbuco, lado par, de esquina com a Rua B de propriedade do FLAT SHOP CUMBUCO, perfazendo uma área total de 386,23m², com suas medidas e confrontações a seguir:

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice P1, de coordenadas N 9.598.668,73m. e E 531.160,85m., situado no limite com Terreno de Propriedade de Flat Shop Cumbuco, deste, segue com azimute de 122°13'54" e distância de 20,00m., confrontando neste trecho com Terreno de Propriedade de Flat Shop Cumbuco, até o vértice P2, de coordenadas N 9.598.658,07m. e E 531.177,77m.; deste, segue com azimute de 197°09'31" e distância de 20,00m., confrontando neste trecho com Terreno de Propriedade de Flat Shop Cumbuco, até o vértice P3, de coordenadas N 9.598.638,96m. e E 531.171,87m.; deste, segue com azimute de 302°13'54" e distância de 20,00m., confrontando neste trecho com Avenida dos Coqueiros, até o vértice P4, de coordenadas N 9.598.649,62m. e E 531.154,95m.; deste, segue com azimute de 17°09'31" e distância de 20,00m., confrontando neste trecho com a Rua B, até o vértice P1, de coordenadas N 9.598.668,73m. e E 531.160,85m.; ponto inicial da descrição deste perímetro. Todos os azimutes e distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM, tendo como o DATUM SAD-69.

Ao Norte (fundos) – Com Terreno, pertencente ao proprietário Flat Shop Cumbuco, medindo 20,00m.

Ao Sul (frente) – Com a Avenida dos Coqueiros, medindo 20,00m.

Ao Leste (lado esquerdo) – Com Terreno, pertencente ao proprietário Flat Shop Cumbuco, medindo 20,00m.

Ao Oeste (lado direito) – Com a Rua B, medindo 20,00m.

MD 243-2008 EE-B Atualizado



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE



TABELA DE AZIMUTES, DISTÂNCIAS E COORDENADAS					
LADOS		AZIMUTE (UTM)	DISTÂNCIA (UTM) metros	COORDENADAS UTM	
Vértices	Vértices			E metros	N metros
P1	P2	122°13'54"	20.00	531177.77	9598658.07
P2	P3	197°09'31"	20.00	531171.87	9598638.96
P3	P4	302°13'54"	20.00	531154.95	9598649.62
P4	P1	17°09'31"	20.00	531160.85	9598668.73



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

Arquivo
MD 243-2008 EE-B Atualizado.dwg

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CUMBUÇO

ÁREA A REGULARIZAR PARA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA B

PLANTA DE SITUAÇÃO

Proprietário:
FLAT SHOP CUMBUÇO

Área:
386,23m²

Desenho:
REGINA

Memorial:
243/2008

Data
MAR/2016



DEN - DIRETORIA DE ENGENHARIA
GPROJ - GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ÁREA A REGULARIZAR PARA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA D
CAUCAIA
CUMBUCO

OUTUBRO/2008

PROPRIETÁRIO. **Estacionamento Velas do Cumbuco**

N.º DESCRITIVO: **244/2008**


Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

MEMORIAL DESCRITIVO N.º 244/2008

TERRENO DESTINADO À ESTAÇÃO ELEVATÓRIA-D CAUCAIA CUMBUCO

Um terreno de formato regular com finalidade à Construção da Estação Elevatória D para atender ao Sistema de Esgotamento Sanitário de Cumbuco, localizado no Município de Caucaia, situado à Avenida dos Coqueiros, lado par, de esquina com a Rua F, perfazendo uma área total de 300,00m², com suas medidas e confrontações a seguir:

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice P1, de coordenadas N 9.599.360,69m. e E 529.721,38m., situado no limite com Terreno do Estacionamento Velas do Cumbuco, deste, segue com azimute de 109°04'41" e distância de 15,00 m., confrontando neste trecho com Terreno do Estacionamento Velas do Cumbuco, até o vértice P2, de coordenadas N 9.599.355,78m. e E 529.735,56m.; deste, segue com azimute de 197°39'26" e distância de 20,00m., confrontando neste trecho com Terreno do Estacionamento Velas do Cumbuco, até o vértice P3, de coordenadas N 9.599.336,73m. e E 529.729,49m.; deste, segue com azimute de 289°04'41" e distância de 15,00m., confrontando neste trecho com Avenida dos Coqueiros, até o vértice P4, de coordenadas N 9.599.341,63m. e E 529.715,32m.; deste, segue com azimute de 17°39'26" e distância de 20,00m., confrontando neste trecho com a Rua F, até o vértice P1, de coordenadas N 9.599.360,69m. e E 529.721,38m.; ponto inicial da descrição deste perímetro. Todos os azimutes e distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM, tendo como o Datum SAD-69.

Ao Norte (fundos) – Com Terreno do Estacionamento Velas do Cumbuco, medindo 15,00m.

Ao Sul (frente) – Com a Avenida dos Coqueiros, medindo 15,00m.

Ao Leste (lado esquerdo) – Com Terreno do Estacionamento Velas do Cumbuco, medindo 20,00m.

Ao Oeste (lado direito) – Com a Rua F, medindo 20,00m.

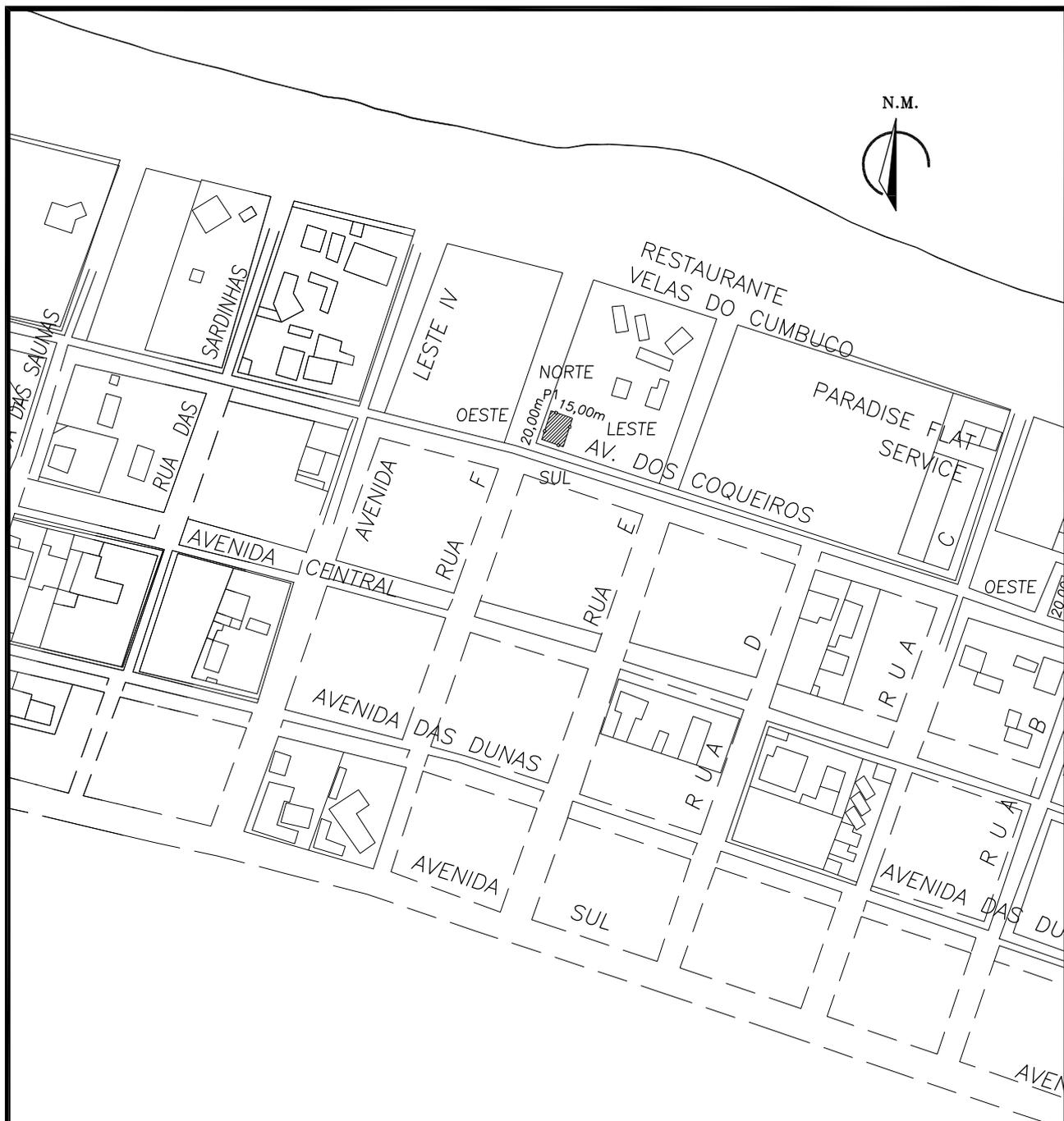


TABELA DE AZIMUTES, DISTÂNCIAS E COORDENADAS

LADOS		AZIMUTE (UTM)	DISTÂNCIA (UTM) metros	COORDENADAS UTM	
Vértices	Vértices			E metros	N metros
P1	P2	109°04'41"	15.00	529735.56	9599355.78
P2	P3	197°39'26"	20.00	529729.49	9599336.73
P3	P4	289°04'41"	15.00	529715.32	9599341.63
P4	P1	17°39'26"	20.00	529721.38	9599360.69



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

Arquivo
MD244-2008 EE-D.dwg

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CUMBUÇO

ÁREA A REGULARIZAR PARA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA D

PLANTA DE SITUAÇÃO

Proprietário:
ESTACIONAMENTO VELAS DO CUMBUÇO

Área:
300,00m²

Desenho:
REGINA

Memorial:
244/2008

Data
MAR/2016



DEN - DIRETORIA DE ENGENHARIA
GPROJ - GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

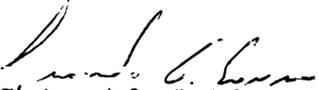
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ÁREA A REGULARIZAR PARA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA E
CAUCAIA
CUMBUCO

MARÇO/2016

PROPRIETÁRIO. *Desconhecido*

N.º DESCRITIVO: **6/2015**


Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

MEMORIAL DESCRITIVO N.º 6/2015

Um terreno de formato de paralelogramo com finalidade à Construção da Estação Elevatória E para atender ao Sistema de Esgotamento Sanitário de Cumbuco, localizado no Município de Caucaia, situado à Avenida dos Coqueiros, lado ímpar, distando 23,05m para esquina mais próxima para a Rua dos Atapus, perfazendo uma área total de 821,60m², com suas medidas e confrontações a seguir:

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice P1, de coordenadas N 9.599.685,65m. e E 528.697,72m., situado no limite com Avenida dos Coqueiros, deste, segue com azimute de 114°02'18" e distância de 20,54m., confrontando neste trecho com Avenida dos Coqueiros, até o vértice P2, de coordenadas N 9.599.677,29m. e E 528.716,48m.; deste, segue com azimute de 204°02'18" e distância de 40,00 m., confrontando neste trecho com o Lote 01 da Quadra 20 do Loteamento Praia do Cumbuco – IV Etapa, até o vértice P3, de coordenadas N 9.599.640,76m. e E 528.700,19m.; deste, segue com azimute de 294°02'18" e distância de 20,54 m., confrontando neste trecho com o Lote 03 da Quadra 20 do Loteamento Praia do Cumbuco – IV Etapa, até o vértice P4, de coordenadas N 9.599.649,12m. e E 528.681,43m.; deste, segue com azimute de 24°02'18" e distância de 40,00m., confrontando neste trecho com o Lote 07 da Quadra 20 do Loteamento Praia do Cumbuco – IV Etapa , até o vértice P1, de coordenadas N 9.599.685,65m. e E 528.697,72m.; ponto inicial da descrição deste perímetro. Todas as coordenadas aqui descritas estão geo-referenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, tendo como o Datum SAD-69. Todos os azimutes e distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM.

Ao Norte (frente) – Com Avenida dos Coqueiros, medindo 20,54m.

Ao Sul (fundos) – Com o Lote 03 da Quadra 20 do Loteamento Praia do Cumbuco – IV Etapa, medindo 20,54m.

Ao Leste (lado direito) – Com o Lote 01 da Quadra 20 do Loteamento Praia do Cumbuco – IV Etapa, medindo 40,00m, frente para a Avenida dos Coqueiros.

Ao Oeste (lado esquerdo) – Com o Lote 07 da Quadra 20 do Loteamento Praia do Cumbuco – IV Etapa, medindo 40,00m, frente para a Avenida dos Coqueiros.

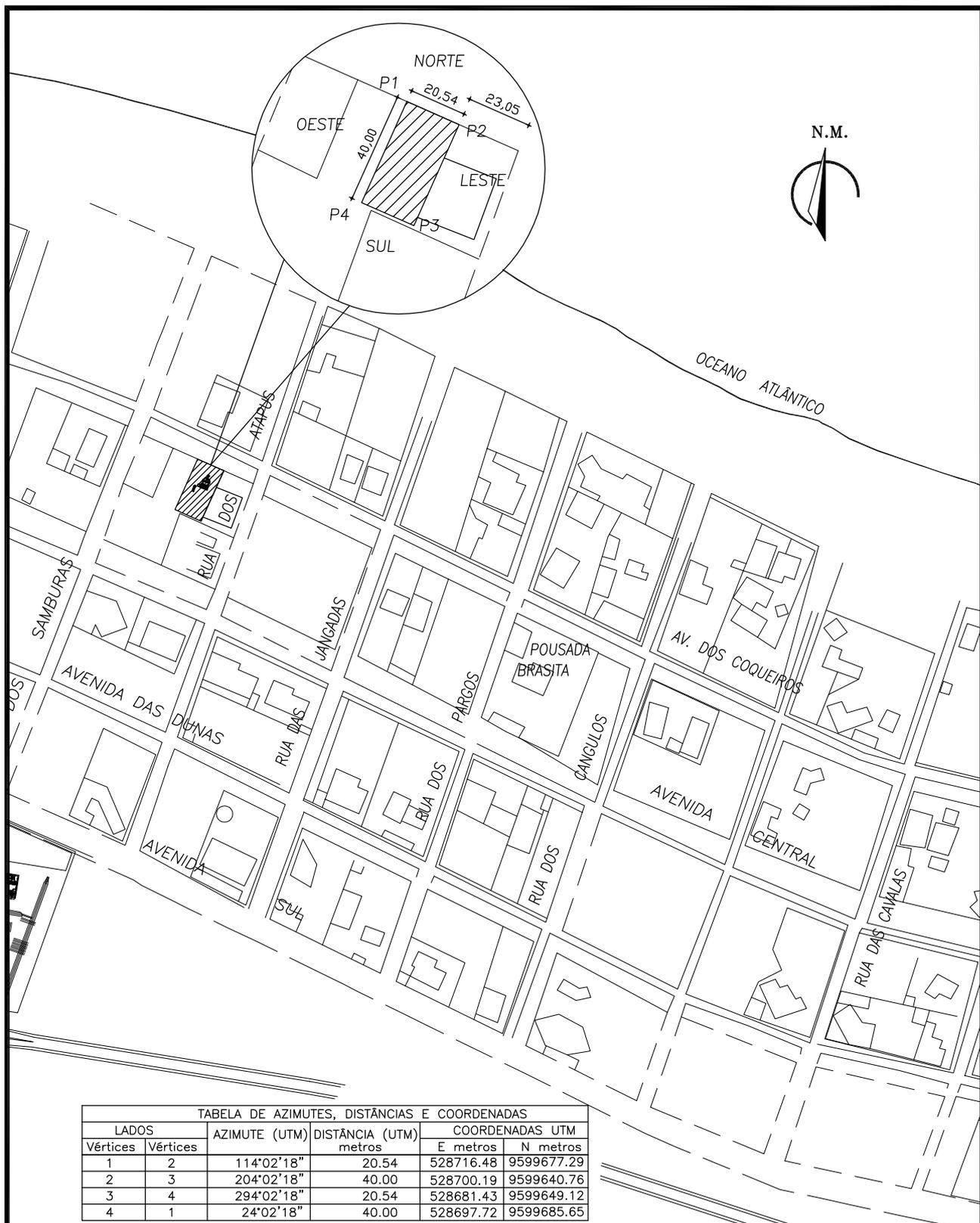


TABELA DE AZIMUTES, DISTÂNCIAS E COORDENADAS

LADOS		AZIMUTE (UTM)	DISTÂNCIA (UTM) metros	COORDENADAS UTM	
Vértices	Vértices			E metros	N metros
1	2	114°02'18"	20.54	528716.48	9599677.29
2	3	204°02'18"	40.00	528700.19	9599640.76
3	4	294°02'18"	20.54	528681.43	9599649.12
4	1	24°02'18"	40.00	528697.72	9599685.65



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

Arquivo
MD 6-2015 EE-E Atual.dwg

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CUMBUCO
ÁREA A REGULARIZAR PARA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA E
PLANTA DE SITUAÇÃO

Proprietário:
DESCONHECIDO

Área:
821,60m²

Desenho:
REGINA

Memorial:
6/2015

Data
FEV/2015



DEN - DIRETORIA DE ENGENHARIA
GPROJ - GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ÁREA A REGULARIZAR PARA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA
EP-01 – VILA GALÉ

**CAUCAIA
CUMBUCO**

MARÇO/2016

PROPRIETÁRIO. *Desconhecido*

N.º DESCRITIVO: **19/2016**


Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

MEMORIAL DESCRITIVO N.º 19/2016

TERRENO DESTINADO À ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EP- 01 - VILA GALÉ -CUMBUCO CAUCAIA

Um terreno de formato irregular com finalidade à Construção da Estação Elevatória EP-01 para atender ao Sistema de Esgotamento Sanitário de Cumbuco, na localidade Lagoa das Rosas, no Município de Caucaia, objeto da matrícula nº 24.190, Cartório Ofício Privativo de Registro de Imóveis desta Comarca, propriedade de CUMBUCO GOLF RESORT LTDA., CNPJ: 07.631.370/0001-76, com área de 631,40 m² e perímetro de 104,24 m, com suas medidas e confrontações a seguir:

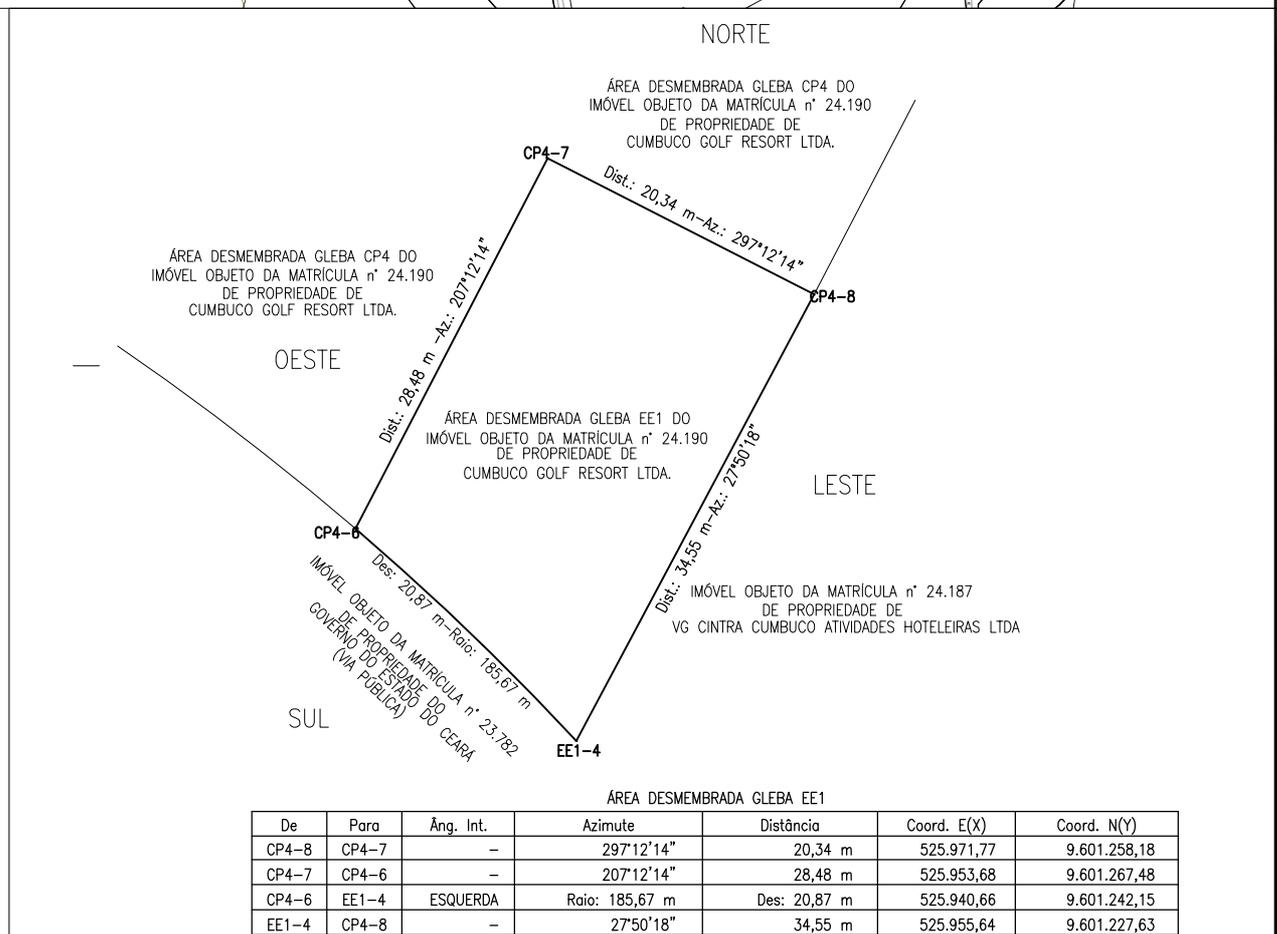
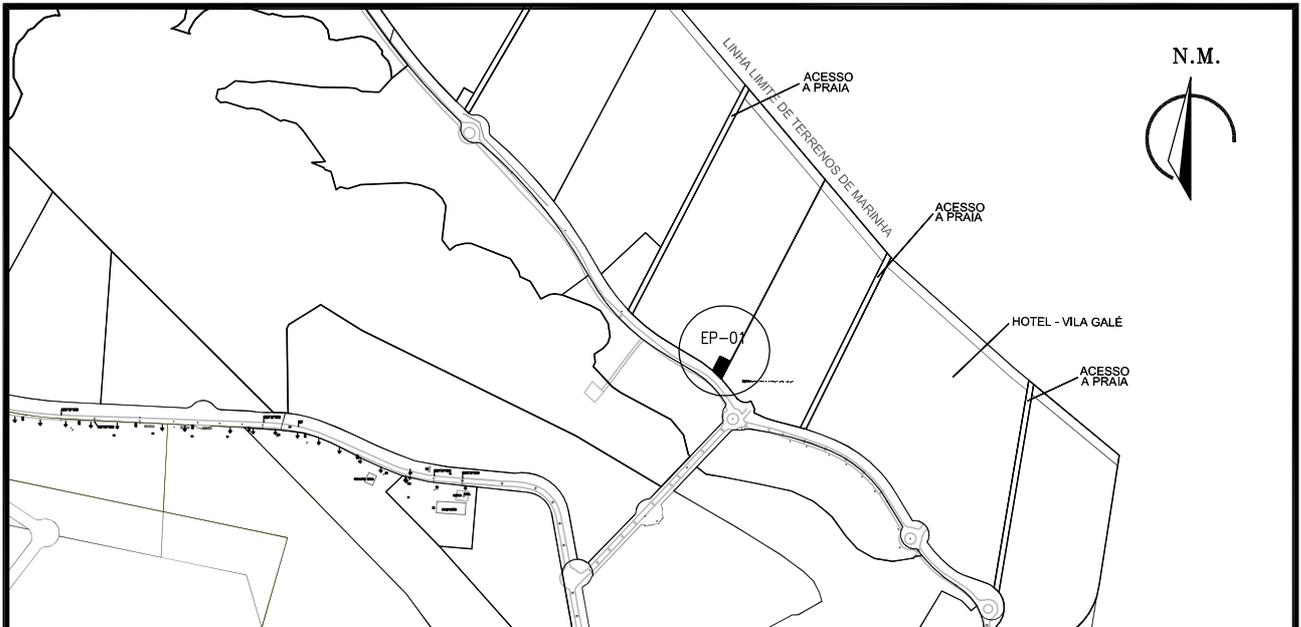
Ao Norte (fundos): no vértice CP4-8 de coordenada E = 525.971,77 m e N = 9.601.258,18 m; deste segue, com azimute de 297°12'14" e distância de 20,34 m até o vértice CP4-7, de coordenada UTM E = 525.953,68 m e N = 9.601.267,48 m; confrontando com ÁREA DESMEMBRADA GLEBA CP4 do imóvel objeto da matrícula nº 24.190 de propriedade de CUMBUCO GOLF RESORT LTDA.;

AO OESTE (lado direito): do vértice CP4-7 segue, com azimute de 207°12'14" e distância de 28,48 m até o vértice CP4-6, de coordenada UTM E = 525.940,66 m e N = 9.601.242,15 m; confrontando com ÁREA DESMEMBRADA GLEBA CP4 do imóvel objeto da matrícula nº 24.190 de propriedade de CUMBUCO GOLF RESORT LTDA.;

AO SUL (frente): do vértice CP4-6 segue, em curva à ESQUERDA, com raio de 185,67 m e desenvolvimento de 20,87 m, até o vértice EE1-4, de coordenada UTM E = 525.955,64 m e N = 9.601.227,63 m; confrontando com imóvel objeto da matrícula nº 23.782 de propriedade do GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ (VIA PÚBLICA);

AO LESTE (lado esquerdo): do vértice EE1-4 segue, com azimute de 27°50'18" e distância de 34,55 m até o vértice CP4-8, vértice inicial do presente levantamento; confrontando com imóvel objeto da matrícula nº 24.187 de propriedade de VG CINTRA CUMBUCO ATIVIDADES HOTELEIRAS LTDA.;

A referida propriedade está Georreferenciada no Sistema Geodésico Brasileiro, com coordenadas Plano Retangulares Relativas Sistema U T M - DATUM SAD-69, referentes ao meridiano central 39°00'.



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 DIRETORIA DE ENGENHARIA
 GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

Arquivo
 MD19-2016 EP-01.dwg

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CUMBUÇO
ÁREA A REGULARIZAR PARA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA – EP-01
PLANTA DE SITUAÇÃO

Proprietário: DESCONHECIDO	Área: 631,40m ²	Desenho: REGINA	Memorial: 19/2016	Data: ABR/2016
----------------------------	----------------------------	-----------------	-------------------	----------------



DEN - DIRETORIA DE ENGENHARIA
GPROJ - GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

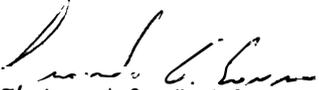
ÁREA A REGULARIZAR PARA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA
EP-02 – VILA GALÉ

**CAUCAIA
CUMBUCO**

MARÇO/2016

PROPRIETÁRIO. *Desconhecido*

N.º DESCRITIVO: **20/2016**


Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

MEMORIAL DESCRITIVO N.º 20/2016
TERRENO DESTINADO À ESTAÇÃO ELEVATÓRIA
EP- 02 - VILA GALÉ - CUMBUCO
CAUCAIA

Um terreno de formato irregular com finalidade à Construção da Estação Elevatória EP-02 para atender ao Sistema de Esgotamento Sanitário de Cumbuco, na localidade Lagoa das Rosas, no Município de Caucaia, objeto da matrícula nº 24.190, Cartório Ofício Privativo de Registro de Imóveis desta Comarca, propriedade de CUMBUCO GOLF RESORT LTDA., CNPJ: 07.631.370/0001-76, com área de 609,19m² e perímetro de 101,32m, com suas medidas e confrontações a seguir:

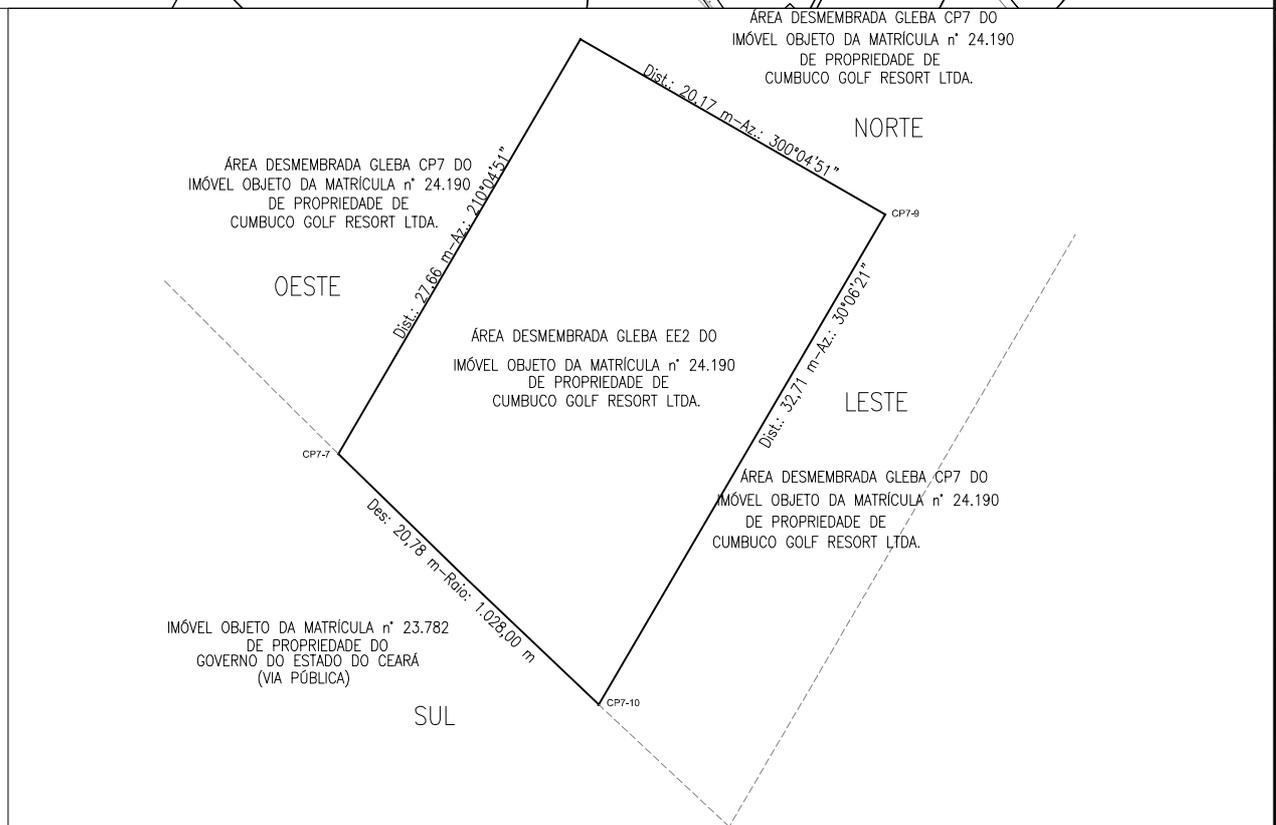
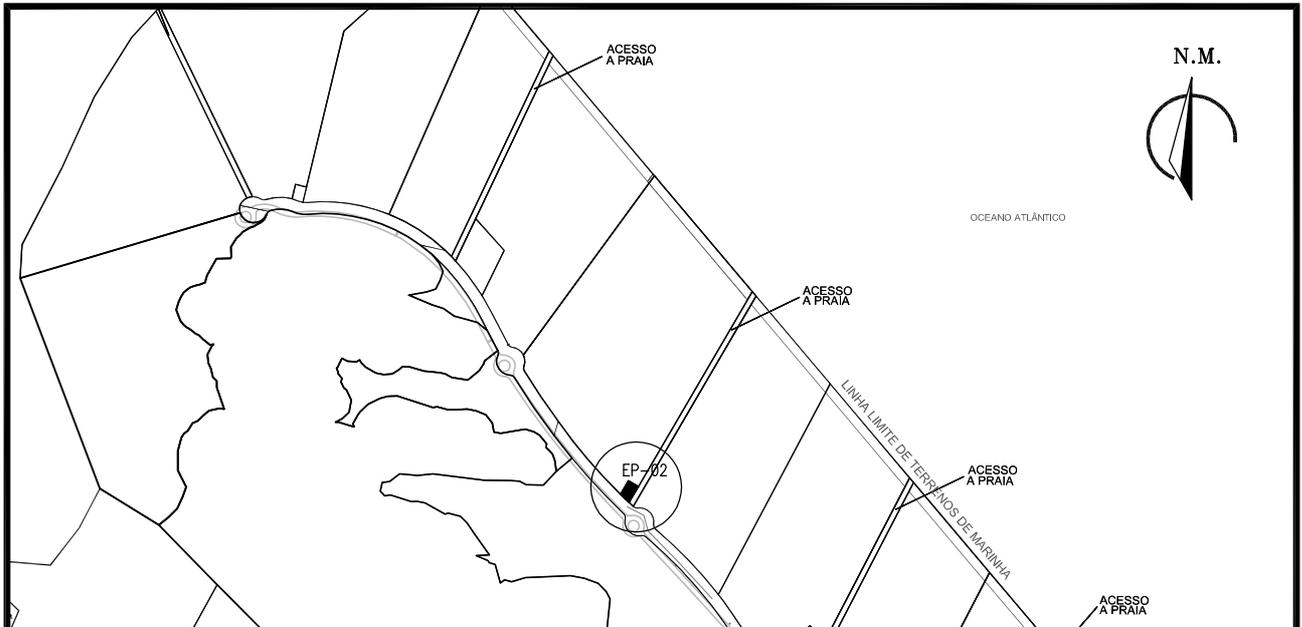
AO NORTE (fundos): no vértice CP7-9 de coordenada E=525.518,93m e N= 9.601.735,34m; deste segue, com azimute de 300°04'51" e distância de 20,17m até o vértice CP7-8, de coordenada UTM E = 525.501,48m e N = 9.601.745,45m; confrontando com ÁREA REMANESCENTE do imóvel objeto da matrícula nº 24.190 de propriedade de CUMBUCO GOLF RESORT LTDA.;

AO OESTE (lado direito): do vértice CP7-8 segue, com azimute de 210°04'51" e distância de 27,66m até o vértice CP7-7, de coordenada UTM E = 525.487,62m e N = 9.601.721,52m; confrontando com ÁREA REMANESCENTE do imóvel objeto da matrícula nº 24.190 de propriedade de CUMBUCO GOLF RESORT LTDA.;

AO SUL (frente): do vértice CP7-7 segue, em curva à DIREITA, com raio de 1.028,00m e desenvolvimento de 20,78m, até o vértice CP7-20, de coordenada UTM E = 525.502,52 m e N = 9.601.707,04 m; confrontando com imóvel objeto da matrícula nº 23.782 de propriedade do GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ (VIA PÚBLICA);

AO LESTE (lado esquerdo): do vértice CP7-20 segue, com azimute de 30°06'21" e distância de 32,71m até o vértice CP7-9, vértice inicial do presente levantamento; confrontando com ÁREA REMANESCENTE do imóvel objeto da matrícula nº 24.190 de propriedade de CUMBUCO GOLF RESORT LTDA.;

A referida propriedade está Georreferenciada no Sistema Geodésico Brasileiro, com coordenadas Plano Retangulares Relativas Sistema UTM - DATUM SAD-69, referentes ao meridiano central 39°00'.



ÁREA DESMEMBRADA GLEBA EE2						
De	Para	Âng. Int.	Azimute	Distância	Coord. E(X)	Coord. N(Y)
CP7-9	CP7-8	-	300°04'51"	20,17 m	525.518,93	9.601.735,34
CP7-8	CP7-7	-	210°04'51"	27,66 m	525.501,48	9.601.745,45
CP7-7	CP7-10	DIREITA	Raio: 1.028,00 m	Des: 20,78 m	525.487,62	9.601.721,52
CP7-10	CP7-9	-	30°06'21"	32,71 m	525.502,52	9.601.707,04



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

Arquivo
MD20-2016 EP-02.dwg

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CUMBUCO
ÁREA A REGULARIZAR PARA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EP-02
PLANTA DE SITUAÇÃO

Proprietário: DESCONHECIDO

Área:
609,19m²

Desenho:
REGINA

Memorial:
20/2016

Data
ABR/2016



DEN - DIRETORIA DE ENGENHARIA
GPROJ - GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ÁREA A REGULARIZAR PARA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA
EP-03 – VILA GALÉ

**CAUCAIA
CUMBUCO**

MARÇO/2016

PROPRIETÁRIO. *Desconhecido*

N.º DESCRITIVO: **21/2016**


Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

MEMORIAL DESCRITIVO N.º 21/2016
TERRENO DESTINADO À ESTAÇÃO ELEVATÓRIA
EP- 03 - VILA GALÉ - CUMBUCO
CAUCAIA

Um terreno de formato irregular com finalidade à Construção da Estação Elevatória EP-03 para atender ao Sistema de Esgotamento Sanitário de Cumbuco, na localidade Lagoa das Rosas, no Município de Caucaia, objeto da matrícula nº 29.266, Cartório Ofício Privativo de Registro de Imóveis desta Comarca, propriedade de CUMBUCO GOLF RESORT LTDA., CNPJ: 07.631.370/0001-76, com área de 546,65m² e perímetro de 94,29m, com suas medidas e confrontações a seguir:

Ao Norte (fundos): no vértice EE3-1 de coordenada E = 524.933,18m e N = 9.602.268,20m; deste segue, com azimute de 283°23'49" e distância de 20,00m até o vértice EE3-2, de coordenada UTM E = 524.913,72m e N = 9.602.272,84m; confrontando com ÁREA DESMEMBRADA GLEBA CL3 do imóvel objeto da 1ª Área remanescente da matrícula nº 22.499 de propriedade de CUMBUCO GOLF RESORT LTDA.;

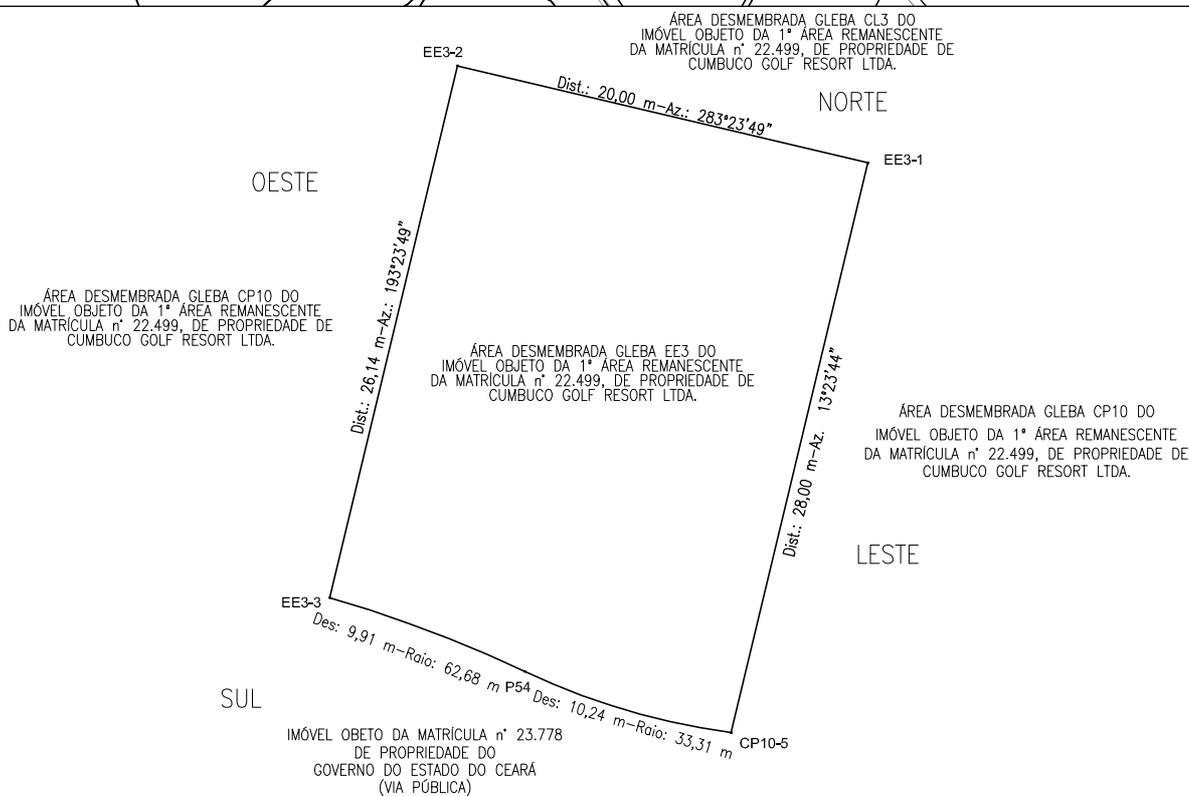
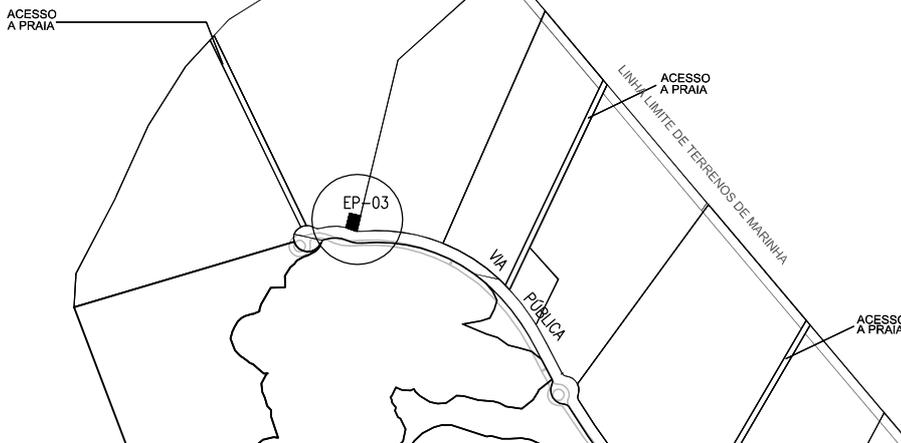
AO OESTE (lado direito): do vértice EE3-2 segue, com azimute de 193°23'49" e distância de 26,14m até o vértice EEE3-3, de coordenada UTM E = 524.907,66m e N = 9.602.247,41m; confrontando com ÁREA DESMEMBRADA GLEBA CL3 do imóvel objeto da 1ª Área remanescente da matrícula nº 22.499 de propriedade de CUMBUCO GOLF RESORT LTDA.;

AO SUL (frente): do vértice EE3-3 segue, em curva à ESQUERDA, com raio de 62,68m e desenvolvimento de 9,91m, até o vértice P54, de coordenada UTM E = 524.916,91m e N = 9.602.243,88m; deste segue em curva a direita, com raio de 33,13m e desenvolvimento 10,24m até o vértice CP10-5, de coordenada UTM E = 524.926,69m e N = 9.602.240,96m, confrontando com imóvel objeto da matrícula nº 23.778 de propriedade do GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ (VIA PÚBLICA);

AO LESTE (lado esquerdo): do vértice CP10-5 segue, com azimute de 13°23'44" e distância de 28,00m até o vértice EE3-1, vértice inicial do presente levantamento; confrontando com área desmembrada Gleba CP-10 imóvel da 1ª área remanescente da matrícula nº 22.499 de propriedade de CUMBUCO GOLF RESORT LTDA.;

A referida propriedade está Georreferenciada no Sistema Geodésico Brasileiro, com coordenadas Plano Retangulares Relativas Sistema UTM - DATUM SAD-69, referentes ao meridiano central 39°00'.

N.M.



ÁREA DESMEMBRADA GLEBA EE3								
De	Para	Direção	Azimute	Distância	UTM CÔRREGO ALEGRE		UTM SAD-69	
					Coord. E(X)	Coord. N(Y)	Coord. E(X)	Coord. N(Y)
EE3-1	EE3-2	-	283°23'49"	20,00 m	-	-	524.933,18	9.602.268,20
EE3-2	EE3-3	-	193°23'49"	26,14 m	-	-	524.913,72	9.602.272,84
EE3-3	P54	ESQUERDA	Raio: 62,68 m	Des: 9,91 m	-	-	524.907,66	9.602.247,41
P54	CP10-5	DIREITA	Raio: 33,31 m	Des: 10,24 m	524.876,55	9.602.208,49	524.916,91	9.602.243,88
CP10-5	EE3-1	-	13°23'44"	28,00 m	-	-	524.926,69	9.602.240,96



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

Arquivo
MD21-2016 EP-03.dwg

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CUMBUÇO
ÁREA A REGULARIZAR PARA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA – EP-03
PLANTA DE SITUAÇÃO

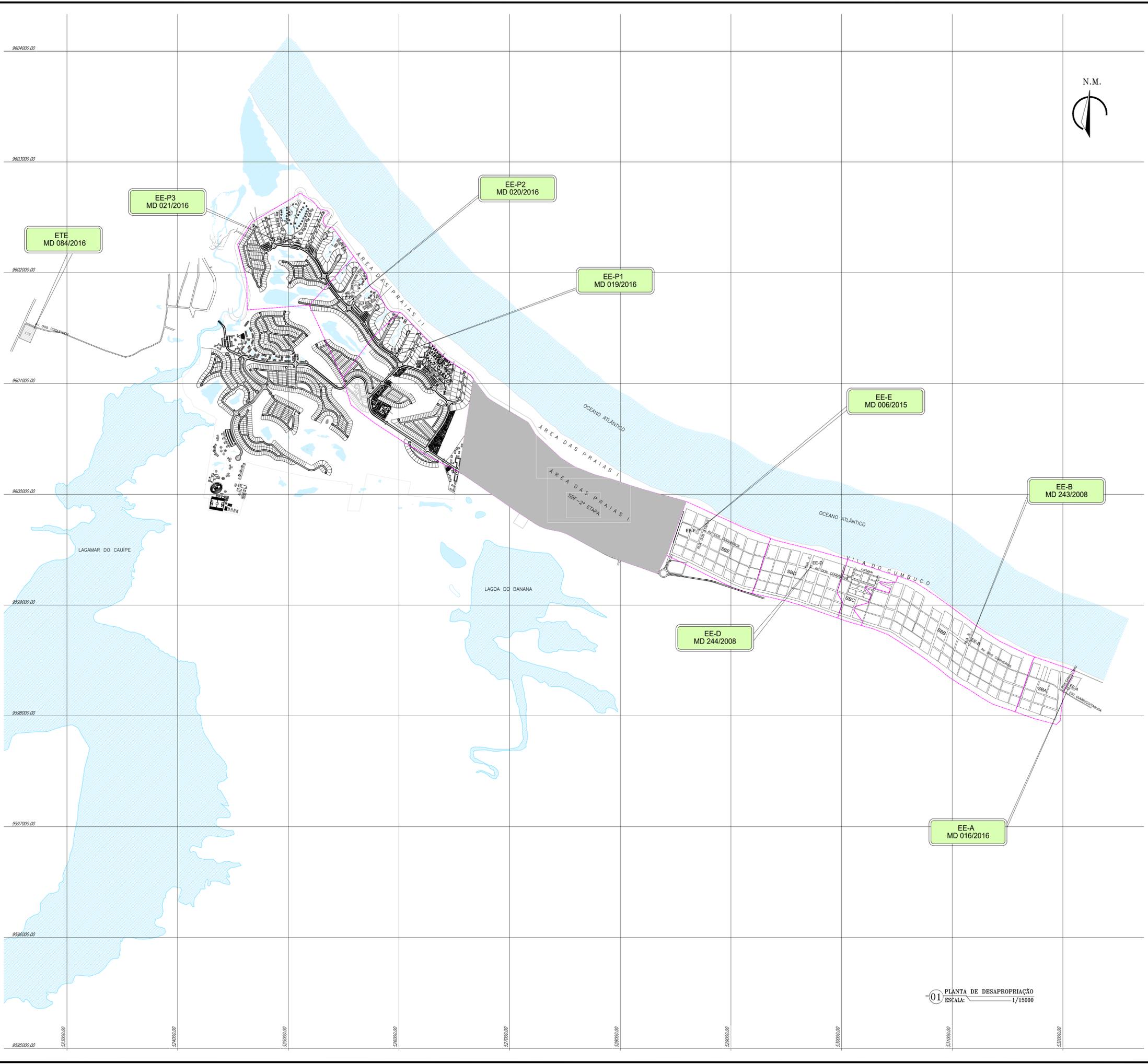
Proprietário: DESCONHECIDO

Área:
546,65m²

Desenho:
REGINA

Memorial:
21/2016

Data
ABR/2016



LEGENDA

SUB-BACIA F - 2ª ETAPA

REGULARIZAÇÃO DE ÁREAS DO SES		
Nº	DESCRIÇÃO	STATUS DA REGULARIDADE
021/2016	ELEVATÓRIA EE-P3	DOAÇÃO EM ANDAMENTO NO CARTÓRIO AUTORIZAÇÃO DE USO CEDIDO PELO PROPRIETÁRIO
020/2016	ELEVATÓRIA EE-P2	DOAÇÃO EM ANDAMENTO NO CARTÓRIO AUTORIZAÇÃO DE USO CEDIDO PELO PROPRIETÁRIO
019/2016	ELEVATÓRIA EE-P1	DOAÇÃO EM ANDAMENTO NO CARTÓRIO AUTORIZAÇÃO DE USO CEDIDO PELO PROPRIETÁRIO
008/2015	ELEVATÓRIA EE-E	A INICIAR. LAUDO DE AVALIAÇÃO ELABORADO AUTORIZAÇÃO DE USO CEDIDO PELO PROPRIETÁRIO
244/2008	ELEVATÓRIA EE-D	AGUARDANDO RGI
243/2008	ELEVATÓRIA EE-B	POSSUI RGI
016/2016	ELEVATÓRIA EE-A	A INICIAR. LAUDO DE AVALIAÇÃO ELABORADO NÃO TEM AUTORIZAÇÃO DE USO
084/2016	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE	EM ESCRITURAÇÃO

Leonardo Carvalho de Sousa
 Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
 CREA: 061186371-5
 GPROJ - CAGECE

REVISÃO			
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO
01	ATUALIZAÇÃO DE STATUS	28.04.2021	LEONARDO
			LEONARDO


 COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 DIRETORIA DE ENGENHARIA
 GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

DESENHO: 001
 PRANCHA Nº: 01/01

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA VILA E PRAIAS DO CUMBUÇO
 ANTEPROJETO DAS OBRAS REMANESCENTES

**PLANTA DE LAYOUT GERAL
 DESAPROPRIAÇÃO**

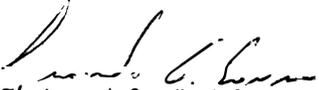
01 PLANTA DE DESAPROPRIAÇÃO
 ESCALA: 1/15000

GERÊNCIA:	ENGª ALINE MARTINS BRITO		
SUPERVISÃO:	ENGª ADRIANA SILVA GONÇALVES / ENGª JORGE HUMBERTO LEAL DE SÁBIOA		
PROJETO:	ENGª LEONARDO CARVALHO DE SOUSA - RNP: 061.186.371-5		
DESENHO:	LCS	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	Layout Geral de Desapropriação	DATA:	ABRIL/2021



ART

11 ART



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20210788349

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico

LEONARDO CARVALHO DE SOUSA
Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: 0611863715
Registro: 50802D CE

Empresa contratada: **CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**

Registro: 0000185655-CE

2. Dados do Contrato

Contratante: **CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**
AVENIDA DR. LAURO VIEIRA CHAVES
Complemento:
Cidade: **FORTALEZA**

Bairro: **VILA UNIÃO**
UF: **CE**

CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**
Nº: **1030**
CEP: **60420280**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em:

Valor: **R\$ 5.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA DR. LAURO VIEIRA CHAVES
Complemento:
Cidade: **FORTALEZA**
Data de Início: **01/01/2021**
Finalidade: **Saneamento básico**
Proprietário: **CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**

Bairro: **VILA UNIÃO**
UF: **CE**

Nº: **1030**
CEP: **60420280**
Coordenadas Geográficas: **-3.771690, -38.536441**
Código: **Não Especificado**
CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**

Previsão de término: **31/07/2021**

Coordenadas Geográficas: **-3.771690, -38.536441**

Código: **Não Especificado**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
4 - Concepção		
3 - Anteprojeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS LÍQUIDOS > #6.2.1.8 - REDE COLETORA DE ESGOTO OU ÁGUAS RESIDUÁRIAS	1.741,75	m
3 - Anteprojeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS LÍQUIDOS > #6.2.1.7 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Anteprojeto das Obras Remanescentes do Sistema de Esgotamento Sanitário da Vila e Praias do Cumbuco, incluindo rede coletora, linha de recalque, estações elevatórias, estação de tratamento e emissário final. Vazão Máxima 148,96 L/s.

6. Declarações

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

FORTALEZA, 19 de **MAIO** de **2021**
Local data

LEONARDO CARVALHO DE SOUSA - CPF: 642.540.463-91

ALINE
MARTINS BRITO
Assinado de forma digital por ALINE MARTINS BRITO
CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
Dados: 2021.05.19 10:58:22 -03'00'

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 88,78** Registrada em: **10/05/2021** Valor pago: **R\$ 88,78** Nosso Número: **8214674899**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/> com a chave: bw2YA
Impresso em: 12/05/2021 às 09:24:37 por: ip: 189.36.202.164

www.crea.org.br
Tel (85) 3453-5800

faleconosco@crea.org.br
Fax (85) 3453-5804

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20210787102

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico

AMANDA RODRIGUES RANGEL

Título profissional: **ENGENHEIRO ELETRICISTA**

RNP: **0610581210**

Registro: **48744D CE**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**

CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**

RUA DR. LAURO VIEIRA CHAVES 1030

Nº:

Complemento:

Bairro: **AEROPORTO**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: **60420280**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **04/05/2021**

Valor: **R\$ 7.500,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES 1030

Nº: **1030**

Complemento:

Bairro: **INDUSTRIAL SANTA RITA**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: **60422901**

Data de Início: **04/05/2021**

Previsão de término: **04/07/2021**

Coordenadas Geográficas: **-3.771640, -38.535545**

Finalidade: **Saneamento básico**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**

CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
15 - Elaboração		
82 - Projeto de Instalações > ELETROTÉCNICA > INSTALAÇÕES ELÉTRICAS > DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO > #11.10.1.4 - PARA FINS INDUSTRIAIS	1,00	un
82 - Projeto de Instalações > ELETROTÉCNICA > INSTALAÇÕES ELÉTRICAS > DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM ALTA TENSÃO > #11.10.7.2 - PARA FINS COMERCIAIS	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Anteprojeto elétrico referente ao Sistema de Esgotamento Sanitário do Cumbuco no município de Caucaia-CE.

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Fortaleza, **13** de **Maio** de **2021**

Local

data

AMANDA RODRIGUES RANGEL - CPF: 013.434.303-48

ALINE

Assinado de forma digital por ALINE

MARTINS

MARTINS BRITO

CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - CNPJ: 07.040.108/0001-57

BRITO

Dados: 2021.05.13

09:57:11 -03'00'

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 88,78**

Registrada em: **12/05/2021**

Valor pago: **R\$ 88,78**

Nosso Número: **8214672211**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: wY88W
 Impresso em: 13/05/2021 às 08:12:08 por: , ip: 189.84.115.123





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20210786970

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico

MARCOS LENO FERREIRA POMPEU

Título profissional: **ENGENHEIRO ELETRICISTA - ELETROTECNICA, ESPECIALIZAÇÃO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL, ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE**

RNP: **0613404122**

Registro: **53779CE**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**
RUA DR. LAURO VIEIRA CHAVES 1030

CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**

Nº: **1030**

Complemento:

Bairro: **AEROPORTO**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: **60420280**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em:

Valor: **R\$ 7.461,84**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

RUA AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES 1030

Nº: **1030**

Complemento:

Bairro: **VILA UNIÃO**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: **60422901**

Data de Início: **04/05/2021**

Previsão de término: **04/08/2021**

Coordenadas Geográficas: **-3.771640, -38.535545**

Finalidade: **Saneamento básico**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**

CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
15 - Elaboração		
3 - Anteprojeto > CONTROLE E AUTOMAÇÃO > SISTEMAS E PROCESSOS DE PRODUÇÃO E FABRICAÇÃO > DE SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO > #13.4.1.1 - DE PROCESSOS	1,00	un
3 - Anteprojeto > CONTROLE E AUTOMAÇÃO > CONTROLE LÓGICO PROGRAMÁVEL > #13.3.1 - DE CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL - CLP	1,00	un
3 - Anteprojeto > CONTROLE E AUTOMAÇÃO > SISTEMAS DE MANUFATURA > #13.6.3 - DE REDES DE COMUNICAÇÃO INDUSTRIAL	1,00	un
3 - Anteprojeto > CONTROLE E AUTOMAÇÃO > SISTEMAS DE CONTROLE AUTOMÁTICO DE EQUIPAMENTOS > #13.7.1 - DE MÁQUINAS DE OPERAÇÃO AUTÔNOMA	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

ANTEPROJETO DA AUTOMAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO DE CUMBUÇO NO MUNICÍPIO DE CAUCAIA-CE.

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Fortaleza, 13 de maio de 2021

Local

data

Marcos Leno Ferreira Pompeu

MARCOS LENO FERREIRA POMPEU - CPF: 549.010.813-49

ALINE

MARTINS

BRITO

Assinado de forma digital por ALINE MARTINS BRITO

Dados: 2021.05.13 09:56:03

CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - CNPJ: 07.040.108/0001-57

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 88,78**

Registrada em: **12/05/2021**

Valor pago: **R\$ 88,78**

Nosso Número: **8214671915**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 9ddA1
Impresso em: 13/05/2021 às 07:43:37 por: , ip: 177.127.14.154





Anexos

12 ANEXOS

12.1 Anexo 001 – Populações do Cumbuco segundo o IBGE e o PDDA



Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

Banco de Dados Agregados


Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA

Escolha uma seção ▼

[IBGE Home](#) | [Escreva-nos](#) | [Procurar Tabela](#) | [Lista Conjuntural](#) | [Ajuda](#) |

 Digite o nro. da tabela:

Inicial

Opções

Acervo

Território

Seções

Demográfico e
Contagem

SNIPC

PNAD

Pesquisas

Temas

Agricultura

Cadastro de
Empresas

Comércio

Construção Civil

Contas Nacionais

Emprego

Estoques

Extração Vegetal

Horticultura

Índices de Preços
ao ConsumidorÍndice de Preços
ao Produtor

Indústria

Orçamentos
Familiars

Pecuária

População

Previsão de Safra

Registro Civil

Serviços

Silvicultura

Tabela 202 - População residente por sexo e situação do domicílio

Variável = População residente (Pessoas)**Sexo = Total****Situação do domicílio = Total****Ano = 2010****Brasil, Município e Bairro**

Brasil	190.755.799
Caucaia - CE	325.441
Capuan - Caucaia - CE	4.654
Centro - Caucaia - CE	2.496
Cigana - Caucaia - CE	3.930
Cipó - Caucaia - CE	717
Conjunto Metropolitano - Caucaia - CE	13.037
Cumbuco - Caucaia - CE	2.298
Curicaca - Caucaia - CE	2.850
Garrote - Caucaia - CE	1.261
Genipabu - Caucaia - CE	4.088
Grilo - Caucaia - CE	3.721
Guagiru - Caucaia - CE	1.754
Icarai - Caucaia - CE	10.974
Iparana - Caucaia - CE	5.986
Itambé - Caucaia - CE	10.046
Itapoã - Caucaia - CE	1.923
Jandaiguaba - Caucaia - CE	4.462
Jardim Icarai - Caucaia - CE	2.019
Lagoa do Banana - Caucaia - CE	1.986
Lagoa dos Porcos - Caucaia - CE	70
Lago Verde - Caucaia - CE	195
Mestre Antônio - Caucaia - CE	2.097
Nova Cigana - Caucaia - CE	3.160
Novo Pabussu - Caucaia - CE	4.448
Pabussu - Caucaia - CE	333
Pacheco - Caucaia - CE	1.954
Padre Júlio Maria - Caucaia - CE	4.882
Padre Romualdo - Caucaia - CE	2.715
Parque Leblon - Caucaia - CE	5.069
Parque Soledade - Caucaia - CE	11.317
Patricia Gomes - Caucaia - CE	1.327
Paumirim - Caucaia - CE	1.313
Planalto Caucaia - Caucaia - CE	2.968
Sobradinho - Caucaia - CE	1.267
Tabapuá - Caucaia - CE	8.591
Tabapuá Brasília - Caucaia - CE	6.421
Tabuba - Caucaia - CE	4.754
Toco - Caucaia - CE	414
Urucutuba - Caucaia - CE	155
Caraúbas - Caucaia - CE	918
Araturi - Caucaia - CE	20.343

Nova Metr�pole - Caucaia - CE	22.941
Marechal Rondon - Caucaia - CE	19.803
Arian�polis - Caucaia - CE	7.940
Parque Albano - Caucaia - CE	12.407
Parque das Na�es - Caucaia - CE	3.237
Parque Guadalajara - Caucaia - CE	11.088
Parque Potira - Caucaia - CE	20.231
S�o Miguel - Caucaia - CE	5.819

Nota:**Para os anos de 1970, 1980 e 1991:**

1 - Dados da Amostra

Para os anos de 2000 e 2010:

1 - Para os níveis territoriais Bairro e Subdistrito s  existem dados carregados para o ano de 2000.

2 - Para os níveis territoriais Região Metropolitana e Região Metropolitana e Subdivisão só existem dados carregados para os anos de 2000 e 2010 .

3 - Nem todos os municípios possuem subdistritos e bairros.

4 - A **RIDE Petrolina/Juazeiro** (Região Integrada de Desenvolvimento do Polo Petrolina/PE e Juazeiro/BA)   composta por municípios das unidades da federa o **Pernambuco e Bahia**;

5 - A **RIDE Grande Teresina** (Região Integrada de Desenvolvimento da Grande Teresina)   composta por municípios das unidades da federa o **Maranhão e Piauí**;

6 - A **RIDE Distrito Federal e ent Entorno** (Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno)   composta por municípios das unidades da federa o **Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal**.

7 - De acordo com a legisla o vigente, alguns subdistritos estão contidos em mais de um distrito, conforme listado abaixo:

Município de **Fortaleza**:

Subdistrito **Antonio Bezerra** faz parte dos distritos **Fortaleza** e **Antonio Bezerra**
Subdistrito **Conjunto Ceará** faz parte dos distritos **Antonio Bezerra** e **Mondubim**

Município de **Cuiabá**:

Subdistritos **Administra o Regional Centro-Leste** e **Administra o Regional do Norte** fazem parte dos distritos **Cuiabá** e **Coxipó da Ponte**

Município de **Belo Horizonte**:

Subdistrito **Oeste** faz parte dos distritos **Belo Horizonte** e **Barreiro**
Subdistritos **Nordeste, Pampulha e Venda Nova** fazem parte dos distritos **Belo Horizonte** e **Venda Nova**

8 - Dados do Universo

Fonte: IBGE - Censo Demográfico

[Se desejar, clique e guarde este link na sua lista de favoritos.](#)

Você poderá consultar novamente este quadro sem precisar refazer as sele es (n  funciona com sele es avançadas).

Melhor visualizado em resolu o 800 x 600 ou superior

CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA/PDAA-FOR EVOLUÇÃO DE DEMANDAS POR SETORES - ANOS 2007, 2010, 2015, 2020, 2025 E 2030													SETOR	FOLHA:
													Isolado Cumbuco	DATA:
													SET/09	

Bairro	Situação em 2007					Situação em 2010					Situação em 2015				
	População Total (hab)	Consumo Per Capita (1/hab x dia)	Vazão Média Diária (1/s)	Vazão Máxima Diária (1/s)	Vazão Máx. Horária (1/s)	População Total (hab)	Consumo Per Capita (1/hab x dia)	Vazão Média Diária (1/s)	Vazão Máxima Diária (1/s)	Vazão Máx. Horária (1/s)	População Total (hab)	Consumo Per Capita (1/hab x dia)	Vazão Média Diária (1/s)	Vazão Máxima Diária (1/s)	Vazão Máx. Horária (1/s)

SETOR ISOLADO CUMBUCO - DEMANDAS - MUNICÍPIO DE CAUCAIA															
ORLA TABUBA	896	-	-	-	-	1.344	-	-	-	-	1.792	180	3,73	4,48	6,72
EIXO CE 085	2.803	150	2,35	2,83	4,24	4.204	150	3,53	4,24	6,36	5.605	145	9,41	11,29	16,93
SERRA DO CAMARÁ	5.445	-	-	-	-	7.260	-	-	-	-	9.075	145	15,23	18,28	27,42
LAGOA DO BANANA	4.430	-	-	-	-	8.860	-	-	-	-	11.075	145	18,59	22,30	33,45
EIXO BR 222-2	309	-	-	-	-	371	-	-	-	-	402	145	0,67	0,81	1,21
ORLA CUMBUCO	1.690	-	-	-	-	2.028	185	4,34	5,21	7,82	2.366	180	4,93	5,92	8,87
CUMBUCO GOLF RESORT	-	-	-	-	-	-	-	24,78	29,73	44,60	-	-	37,98	45,57	68,36

Total Geral - Setor Isol. Cumbuco	15.573	13	2,35	2,83	4,24	24.067	28	32,65	39,18	58,77	30.315	150	90,54	108,64	162,96
--	---------------	-----------	-------------	-------------	-------------	---------------	-----------	--------------	--------------	--------------	---------------	------------	--------------	---------------	---------------

Coefficiente K1 1,2

Coefficiente K2 1,5

12.2 Anexo 002 – “As Built”

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Leonardo C. Sousa".

Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

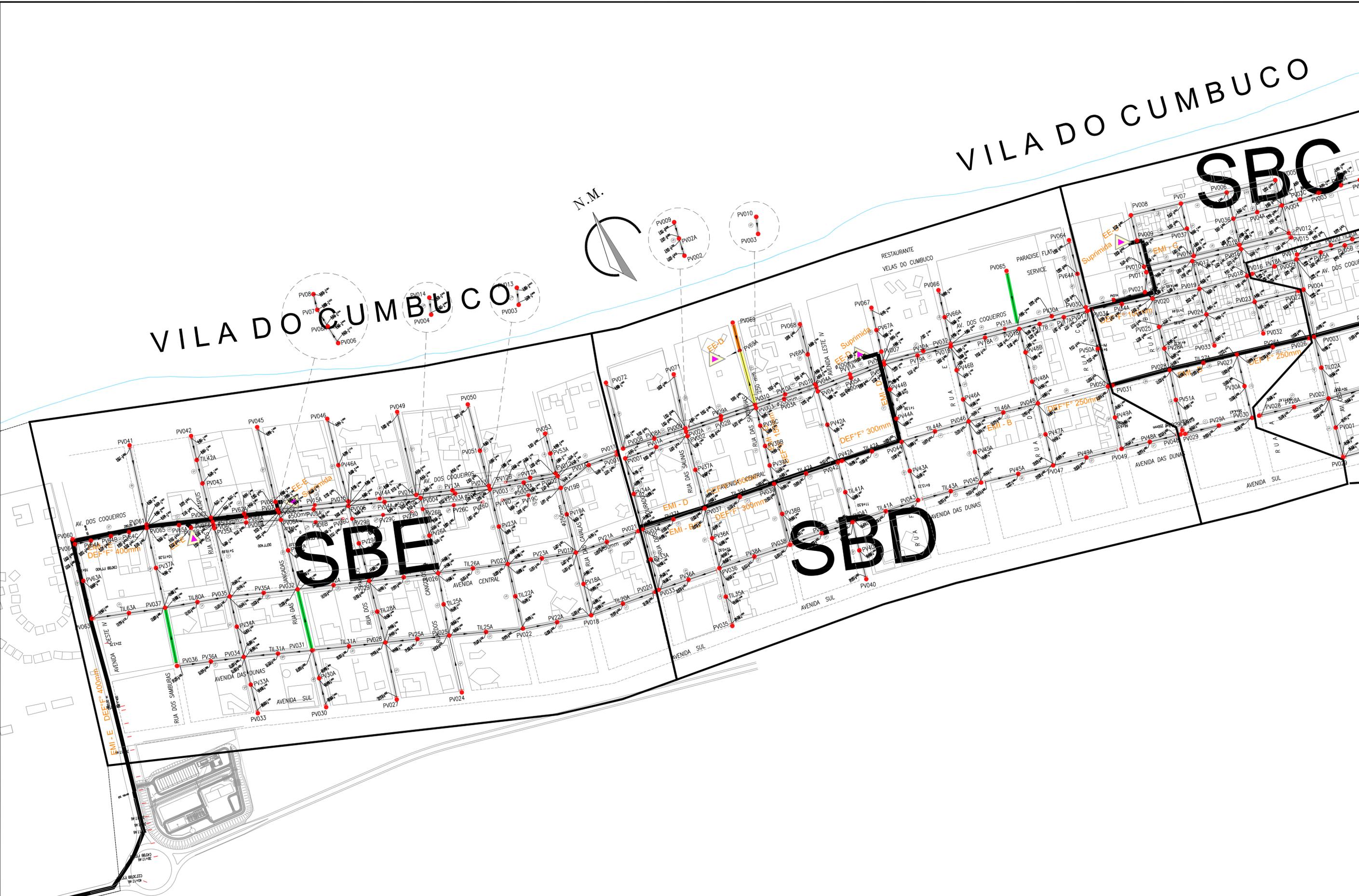
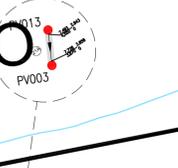
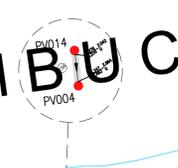
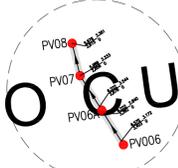
VILA DO CUMBUÇO

SBC

VILA DO CUMBUÇO

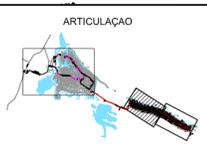
SBE

SBD



PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



LEGENDA

—	Limite do Projeto	—	Comprimento
- - -	Divisão de Sub-bacias	—	Especificação do Tubo
- - -	Rede Projetada	○	Registro de Gaveta Existente
- - -	Adutora	○	Registro de Gaveta Projetada
□	Nó	○	Registro de Descarga
▭	Trecho	—	Executado no Período - 17ª Medição
		—	Medições Anteriores

NOTAS

1 - AS CONEXÕES ATÉ 100mm (INCLUSIVE), SÃO DE PVC PBA, DE 150 ATÉ 300mm (INCLUSIVE), SÃO DE F" E ACIMA DE 300mm, EM PVC-RPPV.

2 - TUBULAÇÃO NÃO ESPECIFICADA - MATERIAL PVC

REVISORES

Nº	DATA	DESCRIÇÃO	DESENHADO	VERIFICADO
05				
04				
03				
02				
01	XXXX/XXXX	XXXX	XXXX	XXXX

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DO TURISMO - SETUR

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS ESPECIALIZADOS DE ENGENHARIA PARA GERENCIAMENTO, FISCALIZAÇÃO, CONTROLE TECNOLÓGICO E ASSESSORIA TÉCNICA À SETUR PARA EXECUÇÃO DAS OBRAS DE INFRA-ESTRUTURA DAS PRAIAS DO LITORAL OESTE, NO MUNICÍPIO DE CAUCAIA, ESTADO DO CEARÁ.

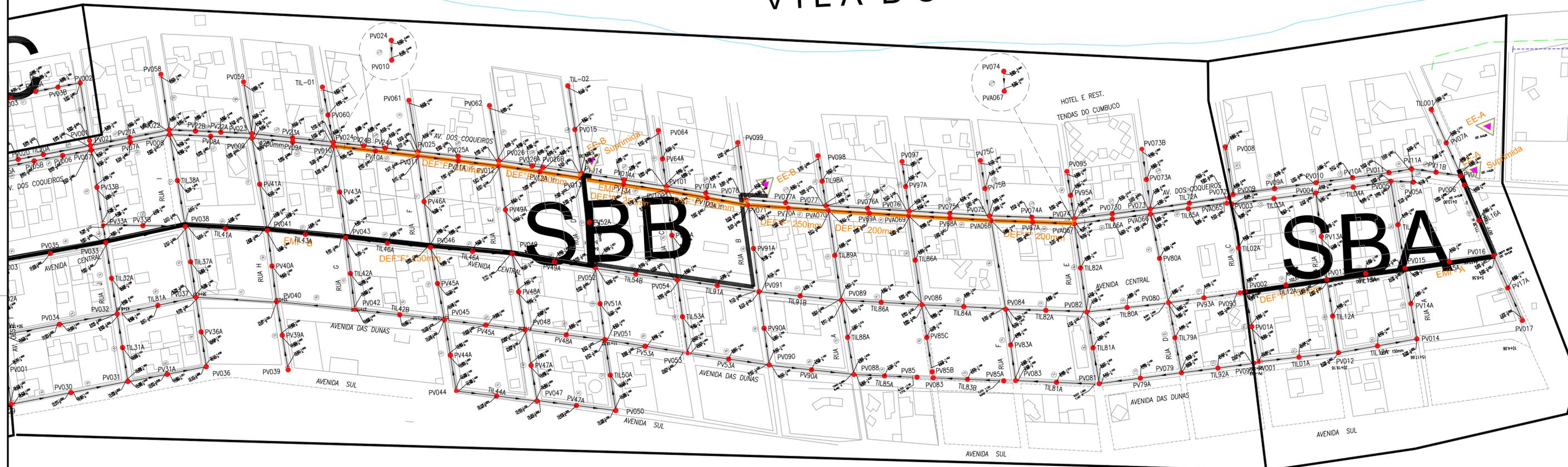
REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - VILA DO CUMBUÇO
PLANTA EXECUTIVA - 17ª MEDIÇÃO

ENR. CARLOS ALBERTO S. NOCRATO CREA 11.4850-CE	ENR. PEDRO HENRIQUE NOCRATO CREA 11.4850-CE	ENR. CARLOS ALBERTO S. NOCRATO CREA 11.4850-CE	ENR. CARLOS ALBERTO S. NOCRATO CREA 11.4850-CE
RESPONSÁVEL	RESPONSÁVEL	RESPONSÁVEL	RESPONSÁVEL

KL ENGENHARIA

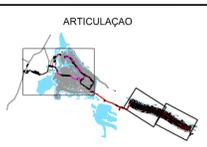


VILA DO CUMBUÇO



PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



LEGENDA

—	Limite do Projeto	—	Comprimento
- - -	Divisão de Sub-bacias	—	Especificação do Tubo
- - -	Rede Projetada	○	Registro de Gaveta Existente
- - -	Adutora	○	Registro de Gaveta Projetada
□	Nó	●	Registro de Descarga
▭	Trecho	—	Executado no Período - 17ª Medição
		—	Medições Anteriores

NOTAS

- AS CONEXÕES ATÉ 100mm (INCLUSIVE), SÃO DE PVC PBA, DE 150 ATÉ 300mm (INCLUSIVE), SÃO DE F" F" E ACIMA DE 300mm, EM PVC-RPPV.
- TUBULAÇÃO NÃO ESPECIFICADA - MATERIAL PVC

REVISORES

Nº	DATA	DESCRIÇÃO	DESENHO	VERIFICADO
05				
04				
03				
02				
01	XXXX/XXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DO TURISMO - SETUR

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS ESPECIALIZADOS DE ENGENHARIA PARA GERENCIAMENTO, FISCALIZAÇÃO, CONTROLE E TECNOLÓGICO E ASSESSORIA TÉCNICA A SETUR PARA EXECUÇÃO DAS OBRAS DE INFRA-ESTRUTURA DAS PRAIAS DO LITORAL OESTE, NO MUNICÍPIO DE CAUCAIA, ESTADO DO CEARÁ.

REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - VILA DO CUMBUÇO
PLANTA EXECUTIVA - 17ª MEDIÇÃO

ENR. CARLOS ALBERTO S. NOCRATO CREA 11.4850-CE	ENR. PEDRO HENRIQUE RESPONSÁVEL	ENR. CARLOS ALBERTO S. NOCRATO GERENTE	ENR. CARLOS ALBERTO S. NOCRATO NOCRATO	ENR. CARLOS ALBERTO S. NOCRATO NOCRATO	ENR. CARLOS ALBERTO S. NOCRATO NOCRATO
---	------------------------------------	---	---	---	---

KL ENGENHARIA

12.3 Anexo 003 – Ata nº 33/2015

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Leonardo C. Sousa".

Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

Área/Comitê/Coordenação/Escopo:

GERENCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

Número:

33

Tipo de Reunião:

DEMANDAS DE PROCESSO (PROTOCOLO)

Local:

SALA DE REUNIÃO DA GPROJ

Data:

11/12/2015

Hora de Início:

08:30

Hora de Término:

10:30

Objetivo:

SES DE CUMBUCO - ADEQUAÇÃO DO SISTEMA PARA LICITAÇÃO

Convocado	Unidade	Cargo	Perfil na Reunião	Frequência
LEONARDO CARVALHO DE SOUSA	GPROJ	TEC PL CON OBRAS I	MEMBRO PARTICIPANTE	Sim
RUAM MAGALHAES DA SILVA	GPROJ	ENG PROJETOS I	MEMBRO PARTICIPANTE	Sim
THIAGO MARQUES DA SILVA	GPROJ	ENG PROJETOS I	MEMBRO PARTICIPANTE	Sim
PABLO FERNANDO CHAVES ROLA	GEROB CAP	ENG PROJETOS I	MEMBRO PARTICIPANTE	Sim
ALEXANDRE LIMA PIMENTEL	GEROB CAP	ENGENHEIRO II	MEMBRO PARTICIPANTE	Sim
ANA PATRICIA FARIAS DO NASCIMENTO	GPROJ	ASSISTENTE ADMINISTRATIVO I	REDATOR	Não
RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITAO	GPROJ PRJ	ENG O M ELETROM I	COORDENADOR	Sim
NOCRATO	DREETRA	FISCAL DE OBRAS	MEMBRO PARTICIPANTE	Sim

Assunto(s) / Deliberações:

- Assunto:** EEE C
Deliberação: FOI RETIRADA DO PROJETO POIS A ELEVATÓRIA ESTAVA LOCADA NO TERRENO DE UM RESTAURANTE. A LINHA DE RECALQUE RETIRADA E A CONTRIBUIÇÃO DA REDE C FOI ENVIADA PARA A REDE D. SENDO A REDE C APROFUNDADA PELO ENGENHEIRO PAIVA.
- Assunto:** EEE D
Deliberação: FOI REALOCADA POIS NO PROJETO ORIGINAL A ELEVATÓRIA ESTAVA EM UM ESTACIONAMENTO DO VELAS DO CUMBUCO. A LINHA DE RECALQUE FOI READEQUADA PARA A NOVA LOCAÇÃO. O PROJETO FOI AJUSTADA PELO ENGENHEIRO PAIVA.

Área/Comitê/Coordenação/Escopo:

GERENCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

Número:

33

Tipo de Reunião:

DEMANDAS DE PROCESSO (PROTOCOLO)

- 3 **Assunto:** EEE E
Deliberação: FOI RELOCADA POIS NO PROJETO ORIGINAL ESTAVA NO TERRENO DO COLÉGIO CHRISTUS E FOI ACORDADO UMA PERMUTA PARA REALOCAR A ELEVATÓRIA. A LINHA DE RECALQUE FOI MODIFICADA PELO ENGENHEIRO PAIVA.
- 4 **Assunto:** EEE F
Deliberação: FOI RETIRADA DO PROJETO. DESTA FORMA A EEE E VAI RECEBER AS CONTRIBUIÇÕES DA SBA, SBB, SBC E SBD E ENVIAR PARA A ETE. A EEE F FOI REMOVIDA DO PROJETO A PEDIDO DO VILA GALÉ.
- 5 **Assunto:** EEE A
Deliberação: A GPROJ VAI VERIFICAR A ÁREA DESAPROPRIADA DA ELEVATÓRIA.
- 6 **Assunto:** EEE B
Deliberação: FOI MODIFICADO A LOCAÇÃO.
- 7 **Assunto:** EEE 3
Deliberação: A LINHA DE RECALQUE DA EEE 3 (VILA GALÉ) JÁ FOI EXECUTADA ATÉ O PV 13A.
- 8 **Assunto:** ETE
Deliberação: A ETE SERÁ EXECUTADA EM 2 ETAPAS.
- 9 **Assunto:** OBSERVAÇÃO
Deliberação: O ALEXANDRE IRÁ GRAVAR OS ARQUIVOS REFERENTES AO PROJETO DE SAA E SES DO CUMBUCO NA SEGUNDA (14/12/2012)

Observações

Assunto Principal: SES ~~de~~ de Cumbuco

Referência: Adequação dos sistemas para Licitação

Local: Sala Reunião GPBOS

Horário: 8:30 - 10:30

Data: 11.12.15

Próxima Reunião
Data:
Horário:
Local:
Participantes

Nome/Empresa	Rubrica	Nome/Empresa	Rubrica
Evam / GPBOS	Rubrica	Ed. Pádua / Gerob	Rubrica
Leonardo / GPBOS	Rubrica	Roberto / Draebra	Rubrica
Raul / GPBOS	Rubrica		
Alexandre / GPBOS	Rubrica		
Thiago / GPBOS	Rubrica		

Item	Assunto Tratado/Providência	Responsável / Data
1.	EEE C Foi retirada do projeto pois a elevatória estava localizada no terreno de um restaurante. A linha de recalque retirada e a contribuição da rede C foi enviada para a rede D. Sendo a rede C aprovada pelo Eng. Paiva.	
2.	EEE D Foi realizada pois no projeto original a elevatória estava em um estacionamento do Hotel da Cumbuco. A linha de recalque foi readequada para a nova localização. O projeto foi ajustado pelo Eng. Paiva.	
3.	EEE E Foi realocada pois no projeto original estava no terreno do colégio Christus e foi acordado uma permissão para realocar a elevatória. A linha de recalque foi modificada pelo eng. Paiva.	
4.	EEE F Foi retirada do projeto. Dessa forma a EEE E vai receber as contribuições da SBA, SBB, SBC e SBD.	



Cagece

ATA DE REUNIÃO

e enviar para a ETE. A FEEF foi remanejada do projeto a pedido do Vila Galé.

5 EEE A

A Corri foi verificar a Área desapropriada da Avenida.

6 EEE B

Foi modificada a locação.

7 Alinha de recalque da FEE 3 (Vila Galé) já foi executada até a PV 134.

8 A ETE será executada em 2 etapas.

9 O Alexandre irá gravar os arquivos referentes ao projeto de SAA e SES do Cumbuco na segunda (14/12/2015).

Elaborado por:

Data:

12.4 Anexo 004 – Relatório de Estruturas ETE 2016.12.07

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Leonardo C. Sousa".

Téc. Leonardo Carvalho de Sousa
CREA: 061186371-5
GPROJ - CAGECE

PROCESSO Nº	7755676/2016	De: GEPRO
Interessado :	SETUR	Para: SUPERINTENDÊNCIA
Assunto :	VISTORIA NAS OBRAS PARALISADAS DA ETE E DA ETA LOCALIZADAS NO CUMBUÇO	Data: 29-11-2016

Ao Engenheiro Arthur Façanha,
Superintendente do DAE

RELATÓRIO DE VISTORIA TÉCNICA

1.0 – INFORMAÇÕES INICIAIS

IDENTIFICAÇÃO	
Cliente:	SETUR
Objeto:	Visita técnica para verificar a situação estrutural das obras paralisadas da ETE e da ETA localizadas no Cumbuco
LOCALIZAÇÃO	
Endereço	Cumbuco
Bairro:	
Município:	Caucaia

DATA E NÚMERO DA VISTORIA					
Atual: 28 de Novembro de 2016	Nº: 01	Anterior: 28 de Novembro de 2016	Nº: 02		
ESPECIALIDADE DA ATUAL VISTORIA - ÁREA TÉCNICA					
Arquitetura	Engenharia Civil Estrutura	Engenharia Civil Inst. Hidrossanitária	Engenharia Elétrica	Engenharia Mecânica	Engenharia Civil Orçamento
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.0 – OBJETIVO

O objetivo da vistoria foi verificar a situação estrutural das obras paralisadas da ETE e da ETA localizadas no Cumbuco.



3.0 – PARTICIPANTE DA VISTORIA

Eng. Túlio Madson Arruda Coelho Filho (DAE)

Eng. Artur (CAGECE)

Eng. Alexandre (CAGECE)

4.0 – VISTORIA

De acordo com o relato dos presentes, as obras das estações de tratamento tanto de água como de esgoto começaram, porém, antes do término, houve o abandono das obras devido a problemas financeiros com a empresa executora dos serviços, de tal modo que as obras encontram-se paradas há cerca de quatro anos.

Foram solicitados ensaios de corpo de prova e diário de obra da época da construção, contudo a CAGECE não os possuía.

Foram vistoriados os dois módulos da primeira etapa construída da ETE (Prancha 01/02 – Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – Planta Geral da ETE e Urbanização), bem como os dois reservatórios da ETA.

Devido à falta de equipamentos especializados, estrutura, mão de obra, ensaios adequados e tempo para a elaboração do presente trabalho, a avaliação foi apenas visual e expedita, a qual permitiu inferir as seguintes constatações:

Para o Módulo 1:

- Existem diversas desagregações do concreto, provavelmente devido a um adensamento insuficiente ou à desfôrma inadequada;
- Algumas armaduras encontram-se expostas;
- Várias armaduras do decantador lamelar estão expostas à corrosão, devido à não continuidade dos serviços.

Para o Módulo 2:

- Existem algumas desagregações do concreto, provavelmente devido a um adensamento insuficiente ou à desfôrma inadequada;

Para o Reservatório 1:

- Existem diversas armaduras expostas, tanto de pilares quanto de vigas/paredes;

Para o Reservatório 2:

→ Aparentemente, existe acúmulo de água na laje exposta juntamente com a formação de sais.

5.0 – COMENTÁRIOS

A exposição às intempéries, a porosidade inerente ao concreto e as variações de umidade e temperatura contribuem bastante para o mecanismo de carbonatação das armaduras. Os agentes agressivos, como os íons cloreto, penetram no concreto por difusão, absorção ou capilaridade, iniciando a corrosão das barras. Em seguida, os produtos de corrosão se expandem no interior dos elementos estruturais, causando fissuração e deslocamento do concreto. Com a perda de cobrimento, as armaduras ficam expostas acelerando a corrosão, a perda de seção da peça e contribuindo para a instabilidade da estrutura.

O módulo 1 e o módulo 2 da ETE apresentam desagregações do concreto, seja por má vibração causando assim um adensamento insuficiente ou pela retirada da fôrma de modo inadequado. Elas são pontos de vulnerabilidade da estrutura, as quais servem de porta de entrada para os agentes agressivos que degradam a estrutura conforme mencionado anteriormente.

No decantador lamelar do módulo 1 da ETE e no reservatório 1 da ETA existem várias armaduras expostas, as quais estão com certo grau de oxidação devido aos fatores já elencados e são destacados ainda mais pela região onde a obra se encontra, que de acordo com a NBR 6118/2014 pode ser considerada de classe de agressividade ambiental III a IV, com risco de deterioração da estrutura variando de grande a elevado.

No reservatório 2 da ETA, aparentemente, visualiza-se acúmulo de água e a formação de sais na laje.

6.0 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aparentemente as estruturas não estão tão comprometidas, sendo necessários reparos, e alguns possíveis reforços e reconstruções para sua devida utilização a qual foi projetada.

No módulo 1 recomendo o fechamento das pequenas desagregações com graute, pois ele possui boa trabalhabilidade e alta resistência. Para os pontos de desagregação onde já seja possível visualizar a armadura, porém, deve-se escarificar a região, verificar a integridade das armaduras através de limpeza manual ou mecânica e, caso, após a limpeza das armaduras seja detectada oxidação, deve-se verificar se a perda da seção foi maior que 15% da seção original, caso positivo, recomenda-se a inserção de novo elemento com as mesmas dimensões e características, respeitando os traspases por norma e projeto; caso negativo, recomenda-se apenas o tratamento com pintura anticorrosiva e grauteamento da peça por fim.

Ademais para este módulo, sugiro executar o trecho pendente do decantador lamelar, de modo que não se deve aproveitar o que existe, mas sim a demolição e a reconstrução deste trecho, pois nesta região parece ter havido maior comprometimento da estrutura devido ao fato de as armaduras estarem expostas há mais tempo neste ambiente tão agressivo.

No módulo 2, executar o mesmo procedimento reparador das desagregações já comentado para o módulo 1.

No reservatório 1, sugiro escarificar a região, verificar a integridade das armaduras através de limpeza manual ou mecânica e, caso, após a limpeza das armaduras seja detectada oxidação, deve-se verificar se a perda da seção foi maior que 15% da seção original, caso positivo, recomenda-se a inserção de novos elementos com as mesmas dimensões e características respeitando os traspases por norma e projeto; caso negativo, recomenda-se apenas o tratamento com pintura anticorrosiva e grauteamento das peças por fim.

A olho nu, o caimento da laje do reservatório 2 parece ter sido dado para o centro da laje, onde aparentemente acumula água. Recomendo limpar a laje e verificar sua integridade bem como se o caimento é o previsto em projeto. Também deve-se verificar a integridade da estrutura interna, pois durante a visita isto não foi possível.

Convém ressaltar que todas as observações feitas neste relatório são baseadas numa análise visual e expedita, sem a posse de qualquer ensaio realizado à época da construção nem mesmo após a vistoria, de tal modo que a melhor maneira de se avaliar com maior grau de precisão e certeza das condições da estrutura atual seria com a

realização de prospecções e ensaios in loco, tais como de resistência, dureza, ataques por sulfatos, por cloretos etc.

Faz-se lembrar que o projeto foi concebido numa época em que a NBR 6118 - vigente era outra, ou seja, não foi utilizada a versão mais atual (2014), logo, alguns cobrimentos encontram-se desconforme com a NBR 6118/2014, possivelmente até outras condições não visualizadas neste relatório.

Segue anexo o relatório fotográfico das estruturas das obras da ETE e da ETA localizadas no Cumbuco.

Sem mais a acrescentar, coloco-me à disposição.

Conforme:


Engº Túlio Madson Arruda Coelho Filho
Engenheiro Civil – CREA 52798

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Foto 01: Módulo 1 - ETE



Foto 02: Segregação do concreto



**Foto 03: Segregação do concreto com a
exposição de armadura**



Foto 04: Segregação do concreto



Foto 05: Módulo da ETE



Foto 06: Módulo da ETE



Foto 07: Parte do decanto lamelar inacabado devido à paralisação das obras com diversas armaduras expostas



Foto 08: Parte do decanto lamelar inacabado devido à paralisação das obras com diversas armaduras expostas



Foto 09: Reservatório 1 da ETA



Foto 10: Célula do reservatório 1 com diversas armaduras expostas devido às obras inacabadas



Foto 11: Célula do reservatório 1 com diversas armaduras expostas devido às obras inacabadas



Foto 12: Armadura oxidada do reservatório 1



Foto 13: Reservatório 2 da ETA

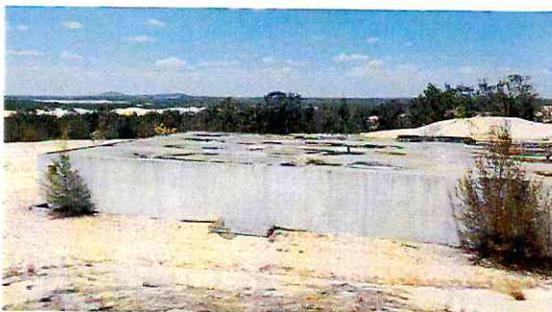


Foto 14: Acúmulo de água na laje e uma possível formação de sais

