

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Aquiraz - CE

Anteprojeto do Sistema de Esgotamento
Sanitário de Prainha em Aquiraz

VOLUME I - TOMO I
Memorial Descritivo

Cagece

SETEMBRO/2021



EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ – Gerência de Projetos
Produto: Anteprojeto do Sistema de Esgotamento Sanitário
de Prainha, integrante da área urbana da cidade de Aquiraz.

Gerente de Projetos de Engenharia

Engº. Raul Marchesi de Camargo Neves

Coordenação de Projetos Técnicos

Engº. Jorge Humberto Leal de Sabóia

Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio

Engº. Antônio Agnaldo Araújo Mendes

Engenheiras Projetistas

Engª. Larissa Gonçalves Maia Caracas

Engª. Laryssa Barbosa Fernandes

Geotecnia

Elisio Vieira Filho

Desenhos

Bárbara Kelly S Lima Rodrigues

Whashigton P. Silva

João Maurício

Edição Final

Jamily Murta S de Sales

Rafaela da Costa Viana

Colaboração

Ana Beatriz Caetano de Oliveira

Gleiciane Cavalcante Gomes

Arquivo Técnico

Patrícia Santos Silva

I - APRESENTAÇÃO

O presente relatório consiste na elaboração do Anteprojeto do Sistema de Esgotamento Sanitário de Prainha - CE, integrante da área urbana da cidade de Aquiraz, no Estado do Ceará. No Quadro, a seguir, encontra-se o resumo do anteprojeto.

Processo motivador do Anteprojeto:

Processo	Data	Interessado	Assunto
1006.000313/2021-50	08/07/21	GPROJ	Anteprojeto do Sistema de Esgotamento Sanitário de Prainha - CE

Este Anteprojeto é parte integrante dos seguintes elementos:

■ **Volume I – Relatório Geral**

■ **Tomo I – Memorial Descritivo, Layout Geral do SES, Memorial de Desapropriação e ART**

- **Memorial Descritivo – Apresenta a concepção, as premissas, descrição do anteprojeto e relatório fotográfico;**
- **Layout Geral – Apresenta o desenho geral do Sistema de Esgotamento Sanitário total;**
- **Memorial de Desapropriação – Apresenta as áreas a serem desapropriadas.**

■ Tomo II – Especificações Técnicas;

■ Volume II – Peças Gráficas;

■ Volume III – Relatório de Sondagem.

Laryssa B. F.
Eng.^a Laryssa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.^a Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

II - SUMÁRIO

I - APRESENTAÇÃO.....	2
II - SUMÁRIO	3
III - FICHA TÉCNICA – SES.....	7
1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	10
1.1 Concepção de Anteprojeto.....	10
1.2 Considerações de Anteprojeto.....	11
1.3 Considerações Executivas.....	13
2 INTRODUÇÃO	16
3 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL.....	19
3.1 Dados Gerais de Aquiraz.....	19
3.2 Aspectos Climáticos.....	21
3.3 Aspectos Ambientais	21
3.4 Aspectos Hidrográficos	22
3.5 Aspectos Sociais e Econômicos	23
3.6 Aspectos Sanitários	24
3.7 Infraestrutura Existente.....	25
4 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE.....	28
5 ELEMENTOS PARA CONCEPÇÃO DO SISTEMA.....	30
5.1 Parâmetros Genéricos	30
5.2 Estudos Populacionais.....	32
5.3 Estudo de Demanda	34
5.3.3 Vazões de Anteprojeto.....	36
6 RESUMO DO ESTUDO DE CONCEPÇÃO / ESTUDO DE ALTERNATIVAS	39
6.1 Estudo de Alternativas	39
6.2 Descrição das alternativas	39
6.2.1 Alternativa 01.....	39
6.2.2 Alternativa 02.....	40
6.2.3 Alternativa 03.....	41
6.3 CAPEX, OPEX e TOTEX	42
6.3.1 Alternativa 01.....	42
6.3.2 Alternativa 02.....	43
6.3.3 Alternativa 03	43
6.4 Análise de Resultado	44
7 ANTEPROJETO PROPOSTO.....	47

Laryssa B. F.
Eng.^a Laryssa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.^a Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

7.1	Concepção Geral	47
7.2	O Anteprojeto Proposto	50
7.2.1	Considerações Preliminares	50
7.2.2	Serviços de Geotecnia	50
7.2.3	Serviços de Topografia	51
7.2.4	Definição das Sub-Bacias	51
8	PRÉ-DIMENSIONAMENTO	53
8.1	Rede Coletora	53
8.1.2	Software Utilizado para Pré-dimensionamento	53
8.1.3	Critérios para Dimensionamento	54
8.2	Estação Elevatória	56
8.3	Emissários (Linhas de Recalque)	57
8.4	Estação de Tratamento de Esgoto (ETE PDD)	58
8.5	Ligações Domicilares	59
8.6	Obras Complementares	59
8.7	Serviços de Desapropriação	59
9	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	61
9.1	Áreas das estações elevatórias	61
9.2	Área da Estação de Tratamento	63
10	MEMORIAL DE DESAPROPRIAÇÃO	65
11	ART	67

Laryssa B. F.
Eng.^a Laryssa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.^a Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -Fluxograma SES Prainha	10
Figura 2 – Localização da Comunidade de Prainha Dentro dos limites do Aquiraz ..	20
Figura 3 – Localização da Comunidade de Aquiraz Dentro do Contexto da Região Metropolitana.....	20
Figura 4 – Unidades Fitoecológicas de Aquiraz	22
Figura 5 - Fluxograma Alternativa 1	40
Figura 6 - Fluxograma Alternativa 2	41
Figura 7- Fluxograma Alternativa 3	42
Figura 8 – Croqui do Sistema Preposto Para Prainha.....	47
Figura 9 – Layout Geral do SES Prainha	49
Figura 10 – área EEE01	62
Figura 11 – Área EEE02	62
Figura 12 - Área EEE03	63
Figura 13 - Área EEE04	62
Figura 14 - ETE módulos existentes	63
Figura 15 - ETE módulo existente e área módulo projetado lado a lado	63
Figura 16 - ETE casa do gerador e tratamento preliminar existe.....	63

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Produto Interno Bruto (PIB – R\$ mil) e Percentagem no Município de Aquiraz por setores	23
Quadro 2 - Índices de Desenvolvimento no município de Aquiraz	23
Quadro 3 - Nível de Instrução da população do Ceará e do município de Aquiraz.....	24
Quadro 4 – Número de Nascidos Vivos, de óbitos Infantis e Taxa de Mortalidade em 2012 em Aquiraz.....	25
Quadro 5 -Número de Domicílios e Forma de Abastecimento de água de Aquiraz...25	
Quadro 6 -Número de Domicílios e Existências de Banheiro ou Sanitário de Aquiraz.26	

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Taxa Per Capita Bruta de Anteprojeto (L/hab/dia).....	35
Tabela 2 - Vazões Pontuais em Aquiraz	36
Tabela 3 – População para cada sub-bacia de prainha	36
Tabela 4 – Resumo Geral Prainha.....	37
Tabela 5 – Dados básicos de pré-dimensionamento de Prainha	50

Laryssa B. F.
Eng.^a Laryssa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.^a Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE



Ficha Técnica

III - FICHA TÉCNICA – SES

Informações do Anteprojeto

Projeto		
ANTEPROJETO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE PRAINHA		
Responsável Técnico (Anteprojeto)		Programa
LARISSA GONÇALVES MAIA CARACAS / LARYSSA BARBOSA FERNANDES		-
Município	Localidade	Data de elaboração do Anteprojeto
AQUIRAZ	PRAINHA	JULHO/2021

Dados da População

Sub-bacias	População (hab)			Vazões (L/s)		
	2.022	2.031	2.041	2.022	2.031	2.041
SB-01	1.293	1.570	1.944	3,29	4,87	7,39
SB-02	1.360	1.722	2.118	5,75	7,47	10,21
SB-03	1.144	1.375	1.686	2,26	3,63	5,81
SB-04	273	328	403	0,61	0,94	1,46
TOTAL	4.070	4.995	6.150	11,92	16,90	24,87

Vazões Pontuais consideradas

Sub-bacias	Empreendimento	Área Líquida (m ²)	Vazões (L/s)
SB-01	Beach Place	51.430,00	4,53
SB-02	SPE Prainha Empreendimento Imobiliário LTDA	158.347,00	5,37

*As vazões pontuais consideradas foram de acordo com os empreendimentos cadastrados e disponibilizados pela GPROJ em abril/2021, levando em consideração empreendimentos não viáveis e com viabilidade de água no momento.

*Para cálculo da população líquida de cada sub bacia, foi retirado a população correspondente a área dos empreendimentos cadastrados conforme especificado acima.

*A vazão total considerada será a soma da vazão correspondente a população líquida acrescida das vazões pontuais.

Dados da População Total

Sub-bacias	População (hab)			Vazões (L/s)		
	2.022	2.031	2.041	2.022	2.031	2.041
SB-01	1.370	1.647	2.020	4,55	7,39	11,92
SB-02	1.596	1.958	2.353	7,24	10,45	15,58
SB-03	1.144	1.375	1.686	2,26	3,63	5,81
SB-04	273	328	403	0,61	0,94	1,46
TOTAL	4.382	5.307	6.462	14,67	22,40	34,77

Laryssa B. F.
 Eng.ª Laryssa Barbosa Fernandes
 CREA: 061714250-5
 GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
 Eng.ª Larissa Caracas
 CREA: 060136479-1
 GPROJ - CAGECE

Dados de Rede Coletora

Total de Rede	27.735,34 metros
---------------	------------------

Dados das Estações Elevatórias de Prainha

Nome	Vazões (l/s)
EEE-1	15,68
EEE-2	38,04
EEE-3	7,80
EEE-4	6,10

Linhas de Recalque de Prainha

Nº da LR	Extensão (m)
LR-EEE-1	165,00
LR-EEE-2	9.489,00
LR-EEE-3	782,00
LR-EEE-4	294,00

Estação de Tratamento de Esgoto

Unidades Projetadas:

Tipo	Módulo	Observação
DAFA	1	4 unidades por módulo
Filtro Submerso Aerado	1	2 unidades por módulo
Decantador Lamelar	1	2 unidades por módulo
Tanque de Contato	1	1 unidade por módulo
Leito de Secagem	1	10 unidades por módulo

Vazão ETE módulo projetado:

ETE	Q mín (l/s)	Q méd (l/s)	Q máx (l/s)
ETE PDD	18,52	33,01	56,40

* A vazão considerada refere-se a vazão de 1(um) módulo, conforme projeto original do SES Porto das Dunas (SES PDD).

Ligações Prediais e Intradomiciliares – Aquiraz

Ligações Prediais	1.242 unidades
Ligações Intradomiciliares	621 unidades

Larissa B. F.
Eng.ª Larissa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE



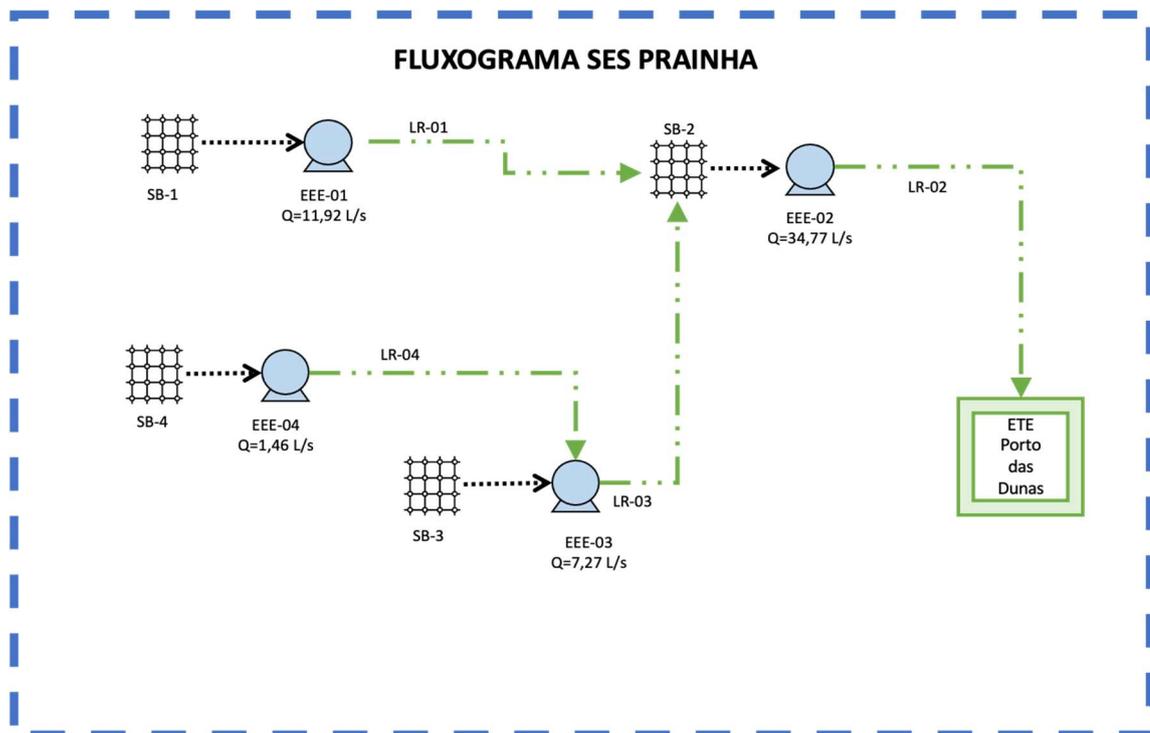
Considerações Iniciais

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1.1 Concepção de Anteprojeto

- A concepção pré-definida do Sistema de Esgotamento Sanitário desta localidade em questão (Prainha), constitui na coleta de esgoto através de rede coletora e elevatórias. Para o esgotamento foi necessária a implantação de 4 (quatro) estações elevatórias de esgoto, sendo o efluente final coletado e transportado até a ETE Porto das Dunas (existente). Para garantir a eficiência de tratamento da ETE PDD, foi considerado nesse anteprojeto a execução de mais um módulo da ETE, mantendo a mesma tecnologia do sistema existente.

Figura 1 – Fluxograma SES Prainha



- A escolha do tratamento final para o Sistema de esgotamento sanitário de Prainha, foi decidido em câmara técnica (registrado em ATA n°13 de 2021), definindo a ETE Porto das Dunas como o sistema mais recente dentro no município de Aquiraz, e apresentar capacidade para ampliação, sendo possível o acréscimo de vazão proveniente desta localidade. Além de existir, na companhia, a ideia da criação de um centro unificado de tratamento nesta área (Aquiraz), visando a centralização da operação para os sistemas existentes e projetados (ETE Aquiraz, Eusébio, PDD, Riviera e futuras).

Larissa B. F.
Eng.^a Larissa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.^a Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

- Vale salientar que a concepção definida neste documento poderá ser alterada, desde que a concepção proposta pela contratada apresente melhor/igual técnica e preço, ou seja, a concepção poderá ser alterada desde que apresente melhor/igual custo de implantação e melhor/igual custo de operação, devendo esta nova concepção ser aprovada pela equipe técnica da Cagece.
- Conforme mencionado acima, a tecnologia de tratamento para o novo módulo da ETE deverá ser mantida (DAFA + FSA + DL + TC), já que esta sendo previsto o acréscimo de mais um módulo do sistema existente.

1.2 Considerações de Anteprojeto

Serão descritas, abaixo, as considerações utilizadas neste anteprojeto do sistema de esgotamento sanitário de Prainha:

- O processo de licitação definido para este objeto (Prainha) 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: topografia, geotecnia e anteprojeto;
- Caberá a empresa contratada a realização de levantamentos topográficos para complementação de informações e/ou para verificação dos dados;
- **De acordo com ATA N° 13 de 2021, foi acordado a execução das estações elevatórias pela tecnologia jet grouting, visto que, após análise do relatório de sondagem (disponível no volume III deste anteprojeto), foi verificado o elevado nível do lençol freático, tornando esta tecnologia a mais recomendada. Já que, a tecnologia construtiva em questão, permite o tamponamento do fundo da estrutura para que, posteriormente, as escavações aconteçam a seco, sem a necessidade de rebaixamento;**
- Para o cálculo de estudo populacional, foram utilizados como referência, os dados e as informações contidas no 6° Relatório do Plano Diretor de Abastecimento de Água do Sistema Integrado de Fortaleza (PDAA – FOR), elaborado pela empresa HYDROS ENGENHARIA E PLANEJAMENTO S/A (2010), levando em consideração apenas a localidade de Prainha e Prainha expansão, inserido dentro do setor Porto das Dunas – Município de Aquiraz/CE;
- Os estudos geotécnicos foram elaborados pela empresa Torres Geotecnia no ano de 2020 e será fornecido pela Cagece;

Laryssa B. F.
Eng.^a Laryssa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.^a Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

- Todo o efluente coletado em Prainha convergirá para a estação elevatória 02, localizada na sub bacia 02, que recalcará para o novo módulo (projetado) da ETE Porto das Dunas;
- A 1ª etapa do projeto do sistema de esgotamento sanitário do Porto das Dunas, em execução, considera 142,53 l/s (vazão máxima), correspondente ao ano de 2016. Já para o ano atual (2021), temos uma vazão máxima em potencial de 185,64 l/s, pois o projeto previa a expansão de hotéis/resorts e apartamentos no horizonte de projeto de 10 anos, o que, atualmente, já estão executados e com mais de 50% de ocupação, podendo ser interligado ao sistema em execução. Sendo assim, deverá ser previsto a ampliação de mais 1 (um) módulo da ETE PDD prevista em segunda etapa;
- Na concepção original do projeto do Sistema de Esgotamento sanitário do Porto das Dunas (SES PDD), a ETE foi dividida em duas etapas, cada uma com a execução de 2 módulos da ETE projetada, resultando na vazão máxima de final de plano (4 módulos) de 225,58 l/s. Sendo 1 (um) módulo, projetado nesta concepção, correspondente a 56,40 l/s de vazão máxima. Vale lembrar que, atualmente, já são existentes 2 módulos da ETE, correspondendo a vazão máxima de 112,8 l/s;
- Os equipamentos instalados na primeira etapa da ETE PDD (existente) deverão ser verificados quanto a necessidade de acréscimo e/ou substituição para atendimento de mais um módulo projetado;
- A eficiência de tratamento será de acordo com os padrões de lançamento exigido pelo COEMA 02/2017 e seu corpo receptor será o Rio Pacoti;
- Conforme acordado em câmara técnica, e registrado em ATA N°16 de 2020, foi solicitado pela UNBME e SNN que todas as elevatórias devem ter caixa de areia, além de serem confinadas, evitando assim a dispersão de odores principalmente na área das estações elevatórias que se localizarem aos arredores de aglomerados urbanos. Todas as estações elevatórias devem seguir o mesmo padrão, salvo em casos excepcionais, tais como elevatórias com vazão menores que 5L/s;
- Foram consideradas as interferências cadastradas durante o levantamento topográfico, também foram consideradas as interferências de gasoduto e de fibra óptica de acordo com o cadastro disponibilizado pelas concessionárias. A empresa contratada deverá fazer a complementação de informações e/ou para verificação dos dados;

Laryssa B. F.
Eng.^a Laryssa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.^a Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

- Conforme solicitado em câmara técnica, registrado em ATA N° 11 de 2021, foi considerado o acréscimo de redes auxiliares em trechos com profundidade acima de 4,50 metros;
- Para casos de travessia em rodovias estaduais, deverá ser atendido a norma técnica (NT 01.01) das rodovias sob jurisdição do DER-CE, a qual diz: “A profundidade para o posicionamento da travessia é de, no mínimo, 1,50 metros”.

1.3 Considerações Executivas

Serão descritas, abaixo, as considerações utilizadas neste anteprojeto do Sistema de Esgotamento Sanitário de Prainha 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 1m e a sobrelargura de acordo com o MEOS;
- Todas as áreas a serem desapropriadas para passagem de rede coletora deverão ter suas vias projetadas;
- 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 asfaltadas, está sendo considerada a fresagem e a recomposição da pavimentação asfáltica com largura de 3,5m;
- Para recomposição da vala, considerou-se 40cm de pó de pedra na base e sub-base;
- Para as vias projetadas e vias com fresagem de 3,5m, 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;
- As redes executadas nas rodovias estaduais (CEs) deverão ser locadas, preferencialmente, nas faixas de domínio. Visto em casos específicos, edificações ou

Laryssa B. F.
Eng.^a Laryssa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.^a Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

comprometimento/inexistência de faixa de domínio, os quais deverão ser justificados ao órgão responsável pela via (DER-CE);

- Em caso de redes executadas na via de rolamento da rodovia estadual (CE), deverá ser considerada a fresagem e recomposição de pavimentação na faixa de rolamento que sofrerá interferência com o assentamento de tubo. Ou seja, a via será recomposta, podendo apresentar apenas uma faixa de recomposição ou ambas as faixas, dependendo da locação da tubulação na via.

Laryssa B. F.
Eng.^a Laryssa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.^a Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE



Introdução

2 INTRODUÇÃO

O Saneamento Básico é indispensável para manutenção da saúde humana. A implantação dos sistemas públicos de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e do destino adequado do lixo traz uma rápida e sensível melhoria na saúde e nas condições de vida de uma população. Como exemplos, podemos citar: Controle e prevenção de doenças; Promoção de hábitos higiênicos; Desenvolvimento de esportes; Melhoria da limpeza pública; Manutenção de praças e jardins; Combate a incêndios; Combate aos vetores.

Os povos primitivos associaram a idéia de águas sujas com a transmissão de doenças. Eles observaram que, em época de chuva, quando as águas se tornavam barrentas, ocorriam epidemias de febre tifóide e outras doenças nas populações que bebiam essas águas. Atualmente, essa coincidência entre o mau aspecto das águas e a transmissão de doenças nem sempre ocorre, pois os esgotos vão para os rios, através de tubulações, independentemente das chuvas. Assim sendo, as águas podem ser turvas sem conter patogênicos ou podem ser contaminados por patogênicos sem ficarem turvas (quando a quantidade de esgoto é pequena em relação ao volume da água do rio).

A falsa idéia de que somente as águas com alterações do sabor e da sua qualidade estética podem transmitir doenças pode ter, às vezes, graves conseqüências. Muitas pessoas preferem, por exemplo, beber água cristalina e nascente ou de poços ao lugar de torneira que é tratada e distribuída pelos serviços públicos.

Freqüentemente, entretanto, a água dos poços e nascentes é contaminada pela proximidade de fossas e lançamentos de esgotos. A contaminação se dá por infiltração através do solo, de tal maneira que as partículas em suspensão (causadoras de turbidez) ficam retidas neste, enquanto que as bactérias e vírus, por serem muito menores, atravessam o solo, atingindo a água do poço ou da nascente que, embora "limpa" passará a transmitir doenças.

Além do aspecto estético de doenças, a poluição pode causar também desequilíbrios ecológicos. Geralmente, isso ocorre quando são lançadas ao rio grandes quantidades de resíduos orgânicos. A matéria orgânica é geralmente biodegradável, seja ela proveniente de esgotos, ou qualquer outra origem, como restos de alimentos ou produtos industriais (açúcar, por exemplo). Sendo biodegradável, ela pode ser utilizada como alimento pelos microorganismos decompositores da água (bactérias, fungos e outros seres saprófitos que vivem e proliferam normalmente nas áreas). Quanto maior for a quantidade de matéria orgânica lançada à água, maior o número de microorganismos que aí se desenvolverão. Esses Microorganismos respiram, consumindo o oxigênio dissolvido na água. Assim sendo,

Laryssa B. F.
Eng.^a Laryssa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.^a Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

quanto maior a quantidade de matéria biodegradável, maior o número de decompositores e maior o consumo de oxigênio.

Como a água constitui um ambiente pobre em oxigênio (por causa da baixa solubilidade deste), esse excessivo consumo respiratório pode causar a extinção de todo o oxigênio dissolvido. O que ocasiona a conseqüente morte dos peixes e de outros seres aeróbicos.

O principal aspecto a merecer a nossa atenção é que a morte dos peixes neste caso, não é provocada pela presença de tóxicos ou de qualquer substância nociva, mas sim pelo excesso de alimentos no meio. Uma usina de açúcar pode poluir um rio por lançar nele nada mais do que açúcar.

Trata-se, pois, de um desequilíbrio ecológico e não de um envenenamento das águas e esta é a causa mais freqüente de morte de rios poluídos.

Esse tipo de poluição não é nocivo ao homem, diretamente, pois este não faz parte dos ecossistemas aquáticos. Apenas os organismos que respiram dentro do ambiente líquido são afetados. Indiretamente, entretanto, o homem é prejudicado, seja pelo desaparecimento dos peixes que constituem uma importante fonte de alimento protéico, seja pelas dificuldades que a poluição, em geral, pode provocar em relação ao tratamento da água para abastecimento.

O saneamento básico é a medida de saúde pública mais eficaz quando se fala em prevenir doenças e reduzir gastos hospitalares, ou redirecioná-los. Também é com o saneamento básico que se reduz drasticamente a mortalidade infantil e se aumenta a expectativa de vida de uma comunidade, sendo este um dos fatores componentes do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de um país.

O acesso das pessoas a serviços de saneamento básico, especialmente nos chamados “países em industrialização”, como o Brasil, ainda é restrito a sua classe econômica e sua distribuição geográfica. Isso acaba criando “bolsões” de pobreza: em lugares onde não há saneamento básico, geralmente faltam hospitais, escolas, postos policiais, ou seja, a população é completamente desassistida. O saneamento básico é a medida mais elementar de controle de doenças, e deve ser pensado desde os primórdios da ocupação de um território, pois dessa medida dependerá grande parte do crescimento da cidade.

Laryssa B. F.
Eng.^a Laryssa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.^a Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE



Diagnóstico da Situação Atual

3 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

3.1 Dados Gerais de Aquiraz

3.1.1 Localização e Acesso

Aquiraz, Município do Estado do Ceará, localiza-se na região Nordeste do Brasil, a 3° 54' 05" de latitude sul e 38° 23' 28" de longitude oeste de Greenwich, distando em linha reta 21,0Km da Capital do Estado. A Figura 1, a seguir, mostra o mapa de localização da cidade de Aquiraz dentro do contexto da região metropolitana.

Com uma área de 482,4km², sendo cerca de 30km de litoral, o município limita-se ao Norte com o Oceano Atlântico, Fortaleza e Eusébio; a Oeste com Eusébio, Itaitinga e Horizonte; a Leste com o Oceano Atlântico e ao Sul com Horizonte, Cascavel e Pindoretama, todos integrantes da RMF.

Prainha é uma comunidade, localizada na cidade de Aquiraz, situada na Barra do Rio Catu. É uma das principais praias do município, localizada a 26km de Fortaleza e distante 5km do distrito-sede. A Figura 1, a seguir, identifica a comunidade dentro dos limites municipais da cidade de Aquiraz.

3.1.2 Rodovias

As principais rodovias que ligam Aquiraz a outros centros urbanos do país são as seguintes:

- CE-040 que liga Aquiraz a Fortaleza (30 Km);
- BR-304 que liga Aquiraz a Natal. (502 Km);
- BR-222 que liga Aquiraz a Teresina (614 Km);
- BR-020 liga Aquiraz a Brasília-DF (2.207 Km).

A Figura 2, a seguir, mostra o mapa rodoviário do estado com destaque para as principais rodovias, que interligam Aquiraz às demais capitais do Nordeste. Além da localização do estado dentro da região da qual faz parte, a figura também mostra o posicionamento da capital cearense no contexto nacional e internacional, com dados inclusive sobre o tempo de voo para capitais dos principais países do mundo.

Laryssa B. F.
Eng.ª Laryssa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

Figura 2 - Localização da comunidade de Prainha dentro dos limites municipais da cidade de Aquiraz.



Figura 3 - Localização da Cidade de Aquiraz dentro do Contexto da Região Metropolitana



Larissa B. F.
 Eng.ª Larissa Barbosa Fernandes
 CREA: 061714250-5
 GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
 Eng.ª Larissa Caracas
 CREA: 060136479-1
 GPROJ - CAGECE

3.2 Aspectos Climáticos

3.2.1 Clima

A região em estudo está integralmente contida na zona de domínio do clima do tipo AW, da classificação de W. Köppen, tropical úmido com chuvas de verão e precipitações máximas no outono.

Em síntese, a região apresenta os seguintes indicadores na caracterização climática:

Pluviosidade média anual.....	1.379,9mm;
Temperatura do ar:	
Média das máximas.....	31,0°C;
Média das mínimas.....	25,2°C;
Média anual.....	26,1°C;
Máxima absoluta.....	32,0°C;
Mínima absoluta.....	21,2°C;
Umidade relativa média anual.....	70%.

O regime pluviométrico da região é caracterizado pela heterogeneidade temporal, verificando-se uma concentração da precipitação no primeiro semestre do ano, e uma variação em anos alternados de seus totais. Geralmente, a estação chuvosa tem início no mês de janeiro e se prolonga até maio. O trimestre mais chuvoso é o de fevereiro/abril ou o de março/maio, respondendo por 65,0 a 70,0% da precipitação anual. No semestre janeiro/junho este índice supera 90,0%.

3.3 Aspectos Ambientais

3.3.1 Clima

O município de Aquiraz apresenta um quadro geológico caracterizado pela presença de depósitos sedimentares mais recentes do Tércio-Quartenário composto pelas unidades geológicas da Formação Barreiras, Dunas e Paleodunas, Aluviões e Mangues. As principais classes pedológicas existentes em Aquiraz são: areias quartzosas distróficas, areias quartzosas marinhas, solos halomórficos, solos aluviais, bruno não cálcico e podzólico vermelho-amarelo distrófico.

3.3.2 Solo

O solo do município é do tipo Areias Quartzosas Marinhas, Planossolo Solódico, Podzólico Vermelho-Amarelo e Solonchak.

Laryssa B. F.
Eng.^a Laryssa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.^a Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

3.3.3 Vegetação

A vegetação de Aquiraz é tipicamente litorânea com áreas de mangue e restinga. A vegetação de mangue ocupa áreas às margens do Lagamar do Marisco e Lagamar do Iguape, assim como parte de baixo do Rio Pacoti. De forma descontínua e paralela ao mar, encontra-se a vegetação de restinga. Além dessas categorias, é possível encontrar vegetação de várzea e perenófila da mata ciliar às margens do Rio Pacoti.

Figura 4 - Unidades Fitoecológicas de Aquiraz.



Fonte: IPECE (2013)

3.4 Aspectos Hidrográficos

3.4.1 Hidrologia

Os recursos hídricos disponíveis em Aquiraz são constituídos por águas superficiais e subterrâneas. Sendo os recursos hídricos subterrâneos os que mais contribuem para o abastecimento de água da cidade, respondendo por cerca de 65% do total, captados por poços tubulares, escavados e chafarizes.

Devido a má regularidade do período chuvoso, os rios são intermitentes. O rio Pacoti e o riacho Catu são os corpos hídricos com mais importância no município. Além disso, o número significativo de lagoas influenciam o também são figuras importantes no abastecimento da região.

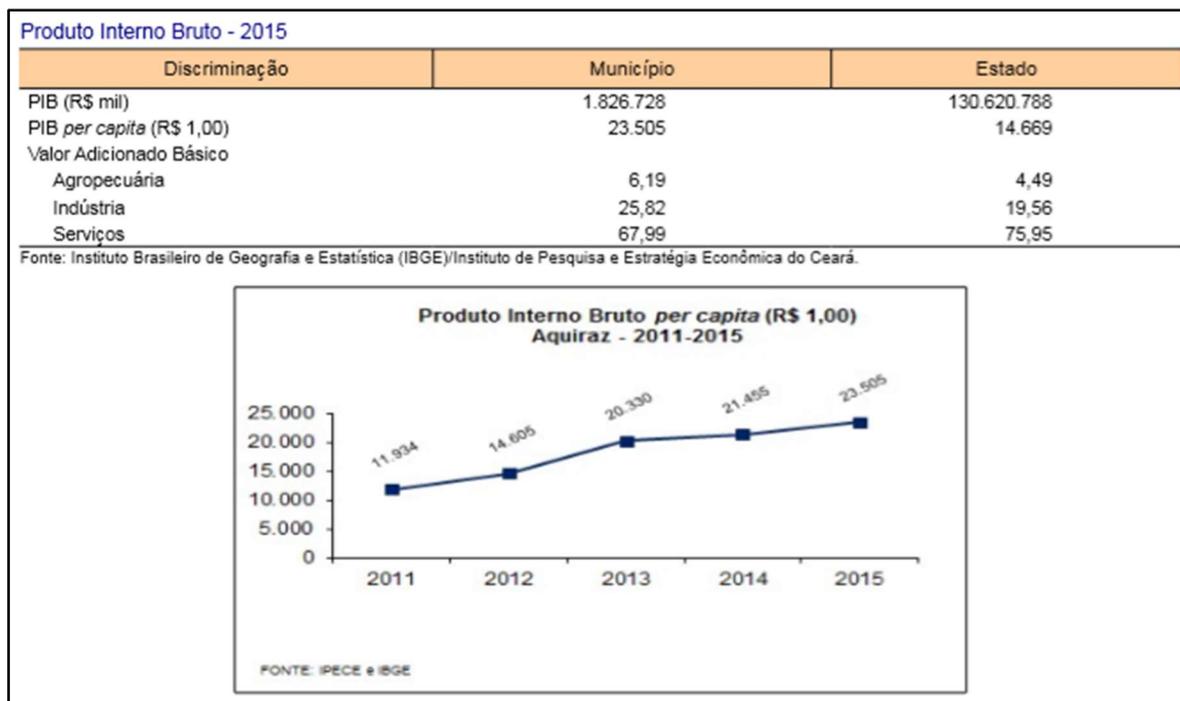
Larissa B. F.
Eng.ª Larissa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Marisa Caracas
Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

3.5 Aspectos Sociais e Econômicos

Na divisão setorial do Produto Interno Bruto - PIB de Aquiraz (Quadro 1), o setor de serviços é o mais expressivo com 67,99%; em segundo lugar, vem a Indústria com 25,82 e, por último, a agropecuária com 6,19%.

Quadro 1 - Produto Interno Bruto (PIB – R\$ mil) e Percentagem no Município de Aquiraz por setores



Fontes: IBGE/IPECE (2015)

O Quadro 2 apresenta os Índices de Desenvolvimento do município de Aquiraz. Segundo o IPECE, estes índices orientam a formulação de políticas públicas. O Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM), que reúne diversos indicadores de diferentes grupos, apresentou em Aquiraz no ano de 2016 o valor de 62,11, ocupando a 5ª posição no ranking estadual dentre os 184 municípios do Ceará. O Índice de desenvolvimento Humano (IDH), que avalia o avanço na qualidade de vida, no ano 2010 apresentou o valor de 0,641 e a 33ª posição no ranking estadual.

Quadro 2 - Índices de Desenvolvimento no município de Aquiraz

Índices de Desenvolvimento		
Índices	Valor	Posição no ranking
Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) – 2016	62,11	5
Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) – 2010	0,641	33
Índice de Desenvolvimento Social de Oferta (IDS-O) – 2015	0,816	16
Índice de Desenvolvimento Social de Resultado (IDS-R) – 2015	0,658	9

Fonte: Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

Laryssa B. F.
Eng.ª Laryssa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

O Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará realiza também estudos para mensurar a inclusão social no estado, para isto calcula os Índices de Desenvolvimento Social de Oferta (IDS - O) e o Índice de Desenvolvimento Social de Resultado (IDS-R). O IDS-O está relacionado com a oferta de serviços públicos e de infraestrutura, enquanto que o IDS-R apresenta os resultados alcançados pelas condições de oferta e considera indicadores que refletem de forma mais direta o bem-estar da população (IPECE, 2013). O município de Aquiraz em 2015 apresentou IDS-O de 0,816, ocupando a 16° posição no ranking estadual, enquanto que o IDS-R foi de 0,658 e ranking 9°.

No que se refere à escolaridade da população de Aquiraz, o Quadro 3 apresenta uma comparação do nível de instrução da população de Aquiraz com a do Ceará.

Quadro 3 - Nível de Instrução da população do Ceará e do município de Aquiraz

Indicadores educacionais no ensino fundamental e médio – 2016				
Discriminação	Indicadores educacionais			
	Ensino fundamental		Ensino médio	
	Município	Estado	Município	Estado
Taxas (%)				
Escolarização líquida (1)	92,8	89,6	48,5	54,2
Aprovação	88,7	93,1	77,3	84,6
Reprovação	10,1	5,4	6,5	6,8
Abandono	1,2	1,4	16,2	8,7
Alunos por sala de aula	29,8	25,6	32,5	29,1

Fonte: Secretaria da Educação Básica (SEDUC).
 (1) Taxa de escolarização líquida referente a 2015.

3.6 Aspectos Sanitários

As doenças de Veiculação Hídrica são causadas por organismos ou por outros contaminantes disseminados diretamente por meio da água. Em locais com saneamento básico deficiente (falta de água tratada e/ou de rede de esgoto ou de alternativas adequadas para a disposição dos dejetos humanos), as doenças podem ocorrer devido à contaminação da água por esses dejetos ou pelo contato com esgoto despejado nas ruas ou nos córregos e rios. A falta de água também pode causar doenças, pois, sua escassez impede uma higiene adequada. Incluem-se também na lista de doenças de transmissão hídrica, aquelas causadas por insetos que se desenvolvem na água. São inúmeros os contaminantes: microrganismos como bactérias, vírus e parasitas, toxinas naturais, produtos químicos, agrotóxicos, metais pesados, etc.

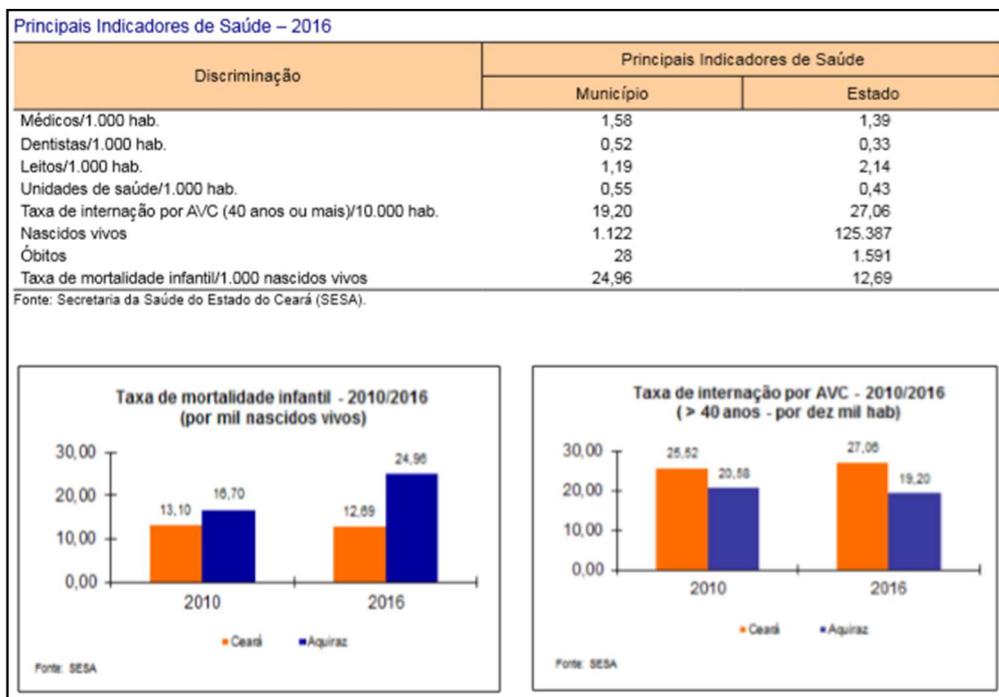
As principais doenças transmitidas pela água são: diarreia aguda; cólera; febre tifóide; hepatite A; algumas verminoses como Ameba, Giárdia, Cryptosporidium, Cyclospora e a esquistossomose; a leptospirose, dengue, febre amarela, filariose, malária e algumas encefalites, dentre outras.

Laryssa B. F.
 Eng.ª Laryssa Barbosa Fernandes
 CREA: 061714250-5
 GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
 Eng.ª Larissa Caracas
 CREA: 060136479-1
 GPROJ - CAGECE

Os principais indicadores de saúde, apresentados no Quadro 4 e Quadro 5, refletem, de maneira geral, o desenvolvimento socioeconômico e as condições de vida de uma localidade.

Quadro 4 - Número de Nascidos Vivos, de Óbitos infantis e Taxa de Mortalidade Infantil em 2012 - Aquiraz



3.7 Infraestrutura Existente

3.7.1 Sistema de Abastecimento de Água

Segundo dados do IBGE (2010) apresentados no Quadro 5, no município de Aquiraz, 77,22% dos domicílios eram abastecidos pela rede geral de distribuição, 9,35% utilizavam poço ou nascente e 13,43% utilizava outra forma de abastecimento de água.

Quadro 5 - Número de Domicílios e formas de Abastecimento de Água de Aquiraz.

Abastecimento de Água - 2016

Discriminação	Abastecimento de água		
	Município	Estado	% sobre o total do Estado
Ligações reais	7.458	1.809.105	0,41
Ligações ativas	6.392	1.640.545	0,39
Volume produzido (m³)	887.172	350.556.490	0,25
Taxa de cobertura d'água urbana (%)	98,39	91,76	-

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

Domicílios particulares permanentes segundo as formas de abastecimento de água - 2000/2010

Formas de abastecimentos	Município				Estado			
	2000	%	2010	%	2000	%	2010	%
Total	14.014	100,00	19.671	100,00	1.757.888	100,00	2.365.276	100,00
Ligada a rede geral	1.405	10,03	3.874	19,69	1.068.746	60,80	1.826.543	77,22
Poço ou nascente	9.159	65,36	11.457	58,24	360.737	20,52	221.161	9,35
Outra	3.450	24,62	4.340	22,06	328.405	18,68	317.565	13,43

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censos Demográficos 2000/2010.

3.7.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

O Quadro 6 apresenta a forma de esgotamento sanitário dos domicílios de Aquiraz, segundo o IBGE em 2010, dos 19.671 domicílios existentes em Aquiraz, apenas 5,03% possuía rede de esgoto ou pluvial; 34,98% tinham fossa séptica e 42,24% apresentavam outra forma de esgotamento sanitário. Além disso, observa-se que 17,75% dos domicílios não possuem sequer banheiro.

Quadro 6 - Número de Domicílios e existência de banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário de Aquiraz.

Tipos de esgotamentos sanitários	Município				Estado			
	2000	%	2010	%	2000	%	2010	%
Total (1)	14.014	100,00	19.671	100,00	1.757.888	100,00	2.365.276	100,00
Rede geral ou pluvial	705	5,03	1.913	9,72	376.884	21,44	774.873	32,76
Fossa séptica	4.902	34,98	5.321	27,05	218.682	12,44	251.193	10,62
Outra	5.920	42,24	11.908	60,54	731.075	41,59	1.167.911	49,38
Não tinham banheiros	2.487	17,75	529	2,69	431.247	24,53	171.277	7,24

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censos Demográficos 2000/2010.
(1) Inclusive os domicílios sem declaração da existência de banheiro ou sanitário.

Larissa B. F.
Eng.^a Larissa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.^a Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE



Descrição do Sistema de Esgotamento Sanitário Existente

4 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE

A localidade de Prainha, localizada no município de Aquiraz, não é atendida com sistema público de esgotamento sanitário, existindo apenas sistemas isolados, os quais não são operados pela Cagece. Sendo assim, não será descrito o sistema de esgotamento sanitário existente.

Após a implantação do sistema de esgotamento de Prainha, deverá ser previsto a desativação de todos esses sistemas isolados.

Laryssa B. F.
Eng.^a Laryssa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.^a Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE



Elementos para Concepção do Sistema

5 ELEMENTOS PARA CONCEPÇÃO DO SISTEMA

5.1 Parâmetros Genéricos

5.1.1 Considerações Iniciais

Para elaboração dos Estudos de Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário de Prainha, 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 N° 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 desenvolvimento do projeto. Além da norma já citada, na elaboração dos estudos, também levou-se em consideração as seguintes normas:

- NBR 9.649 - Projetos de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário, 1986;
- 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.

5.1.2 Dados utilizados no pré-dimensionamento

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

- Projeção Populacional: adotada do PDAA, 2010;
- Coef. vazão máx. diária $K1 = 1,2$;

Larissa B. F.
Eng.ª Larissa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

- Coef. vazão máx.horário K2 = 1,5;
- Coef. 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.
- 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:

Conjuntos elevatórios de bombas preferencialmente submersíveis, conforme padrão CAGECE; equipada com conjunto gerador de energia elétrica, 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.

Para tanto, 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.

Conforme acordado em câmara técnica, e registrado em ATA N°16 de 2020, foi solicitado pela UNBME e SNN que todas as elevatórias devem ter caixa de areia, além de serem confinadas,

Laryssa B. F.
 Eng.ª Laryssa Barbosa Fernandes
 CREA: 061714250-5
 GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
 Eng.ª Larissa Caracas
 CREA: 060136479-1
 GPROJ - CAGECE

evitando assim a dispersão de odores principalmente na área das estações elevatórias que se localizarem aos arredores de aglomerados urbanos. Todas as estações elevatórias devem seguir o mesmo padrão, salvo em casos excepcionais, tais como elevatórias com vazão menores que 5L/s, ou em caso que o confinamento não traga os benefícios esperados, por exemplo em casos que a elevatória fique localizada longe de residências e/ou centros de aglomeração.

- Estação de Tratamento: ETE-Porto das Dunas, utilizando a tecnologia de DAFA, FSA, DL e TC, que comportará a demanda da localidade, através da ampliação de mais 1 (um) módulo da ETE PDD prevista em segunda etapa.

5.2 Estudos Populacionais

5.2.1 Introdução

Para o cálculo de estudo populacional, foram utilizados como referência, os dados e as informações contidas no 6º Relatório do Plano Diretor de Abastecimento de Água do Sistema Integrado de Fortaleza (PDAA – FOR), elaborado pela empresa HYDROS ENGENHARIA E PLANEJAMENTO S/A (2010), levando em consideração apenas a localidade de Prainha e Prainha expansão, inserido dentro do setor Porto das Dunas – Município de Aquiraz/CE.

A partir do PDAA elaborado pela Hydros em 2010, foram levantados dados sobre a população da localidade de Prainha, a partir destes dados realizou-se um estudo de estimativa populacional através de três métodos de previsão:

5.2.1.1 Método Aritmético:

Este método pressupõe uma taxa de crescimento constante ao longo dos anos, a partir dos dados coletados do relatório. Admite-se aqui que a população varia linearmente com o tempo, sendo indicado para períodos à curto prazo, de 1 a 5 anos.

A metodologia consiste em determinar a razão de crescimento k a partir dos dois últimos anos do relatório aplicando-o em seguida na obtenção da população que se quer prever. Para tal utiliza-se as seguintes equações abaixo:

$$k = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1} \quad \text{e} \quad P = P_2 + k(t - t_2)$$

Onde:

- k : constante de crescimento aritmético;
- P_1 : população do penúltimo censo;
- P_2 : população do último censo;
- P : população a ser prevista;
- t_1 : ano de realização do penúltimo censo;
- t_2 : ano de realização do último censo;
- t : ano em que se deseja obter a previsão da população

Larissa B. F.
Eng.ª Larissa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

5.2.1.2 Método Geométrico:

Neste método, o crescimento populacional é proporcional à população existente em um determinado ano, ou seja, que o incremento de população varia conforme o passar dos anos. Também é indicado para pequenos espaços de tempo, contudo, tendo em vista a facilidade de cálculo e à proximidade com o crescimento populacional verificado no Estado, é comumente usado para estimativa da população.

A metodologia consiste em determinar a razão de crescimento k a partir dos dois últimos censos, aplicando-o em seguida na obtenção da população que se quer prever.

$$r = \sqrt[t_2-t_1]{\frac{P_2}{P_1}} - 1 \quad \text{e} \quad P = P_2(1+r)^{t_2-t}$$

Onde:

- r: taxa de crescimento geométrico;
- P_1 : população do penúltimo censo;
- P_2 : população do último censo;
- P: população a ser prevista;
- t_1 : ano de realização do penúltimo censo;
- t_2 : ano de realização do último censo;
- t: ano em que se deseja obter a previsão da população

5.2.1.3 Método de Extrapolação Gráfica:

Este método consiste no traçado de uma curva arbitrária ajustada aos dados já observados, onde a partir de seu prolongamento/extrapolação, verifica-se sua tendência de crescimento e determina-se a população de projeto.

A partir do gráfico observa-se que tanto a curva de tendência do tipo logaritmica quanto a do tipo linear possuem boa correlação de crescimento da população em relação aos dados fornecidos. O valor da abcissa refere-se ao ano e o da ordenada é a população.

Todas as alternativas apresentaram projeções populacionais bem próximas, mas as 4 (quatro) estão com a taxa de crescimento geométrico anual abaixo de 2%, sendo norma da Cagece adotar a taxa mínima de 2% a.a. Devido essa consideração, foi adotado em anteprojeto a taxa de crescimento anual de 2,00%.

Larissa B. F.
Eng.ª Larissa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

5.3 Estudo de Demanda

5.3.1 Taxa Per Capita

O consumo de água per capita médio diário de Prainha adotado foi calculado a partir dos dados extraídos do PDAA, 2010. A área deste município foi dividida em 04 sub-bacias projetadas. A Tabela 1 apresenta os per capitas estabelecidos no PDAA, 2010 para o ano 2007 a 2030. O per capita utilizado para cálculo de vazão deste anteprojeto foi o de 2020, conforme tabela abaixo.

Laryssa B. F.
Eng.^a Laryssa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.^a Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

Tabela 1 - Taxa per capita bruta de anteprojeto (L/hab./dia)

CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ													SETOR	FOLHA	
PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA/PDAA-FOR													Porto das Dunas	DATA	
EVOLUÇÃO DE DEMANDAS POR DMC - ANOS 2007, 2010, 2015, 2020, 2025 E 2030														SET/09	
Bairro	Situação em 2007					Situação em 2010					Situação em 2015				
	População Total (hab)	Consumo Per Capita (l/hab x dia)	Vazão Média Diária (l/s)	Vazão Máxima Diária (l/s)	Vazão Máx. Horária (l/s)	População Total (hab)	Consumo Per Capita (l/hab x dia)	Vazão Média Diária (l/s)	Vazão Máxima Diária (l/s)	Vazão Máx. Horária (l/s)	População Total (hab)	Consumo Per Capita (l/hab x dia)	Vazão Média Diária (l/s)	Vazão Máxima Diária (l/s)	Vazão Máx. Horária (l/s)
SETOR PORTO DAS DUNAS - DEMANDAS - MUNICÍPIO DE AQUIRAZ															
DMC 32 - PORTO DAS DUNAS															
PRAINHA	1.922	190	4,23	5,07	7,61	2.029	185	4,34	5,21	7,82	2.243	180	4,67	5,61	8,41
PRAINHA (expansão)	1.244	190	2,74	3,28	4,92	1.400	185	3,00	3,60	5,39	1.555	180	3,24	3,89	5,83
PORTO DAS DUNAS	1.208	255	3,56	4,28	6,41	1.380	250	3,99	4,79	7,19	1.553	240	4,31	5,18	7,76
PORTO DAS DUNAS (expansão)	320	255	0,94	1,13	1,70	360	250	1,04	1,25	1,88	600	240	1,67	2,00	3,00
HOTÉIS E RESORTS			0,00	0,00	0,00			15,97	19,16	28,75			37,79	45,35	68,02
Total DMC 32 - Porto das Dunas	4.694	211	11,47	13,77	20,65	5.169	207	28,35	34,02	51,02	5.950	202	51,68	62,02	93,03
Total Geral - Setor Porto das Dunas	4.694	211	11,47	13,77	20,65	5.169	207	28,35	34,02	51,02	5.950	202	51,68	62,02	93,03

Coefficiente K1 1,2
 Coeficiente K2 1,5

CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ													SETOR	FOLHA	
PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA/PDAA-FOR													Porto das Dunas	DATA	
EVOLUÇÃO DE DEMANDAS POR DMC - ANOS 2007, 2010, 2015, 2020, 2025 E 2030														SET/09	
Bairro	Situação em 2020					Situação em 2025					Situação em 2030				
	População Total (hab)	Consumo Per Capita (l/hab x dia)	Vazão Média Diária (l/s)	Vazão Máxima Diária (l/s)	Vazão Máx. Horária (l/s)	População Total (hab)	Consumo Per Capita (l/hab x dia)	Vazão Média Diária (l/s)	Vazão Máxima Diária (l/s)	Vazão Máx. Horária (l/s)	População Total (hab)	Consumo Per Capita (l/hab x dia)	Vazão Média Diária (l/s)	Vazão Máxima Diária (l/s)	Vazão Máx. Horária (l/s)
SETOR PORTO DAS DUNAS - DEMANDAS - MUNICÍPIO DE AQUIRAZ															
DMC 32 - PORTO DAS DUNAS															
PRAINHA	2.350	175	4,76	5,71	8,57	2.456	175	4,98	5,97	8,96	2.670	170	5,25	6,30	9,46
PRAINHA (expansão)	1.866	175	3,78	4,54	6,80	2.177	175	4,41	5,29	7,94	2.488	170	4,90	5,87	8,81
PORTO DAS DUNAS	1.725	235	4,69	5,63	8,45	2.070	235	5,63	6,76	10,13	2.415	230	6,43	7,71	11,57
PORTO DAS DUNAS (expansão)	680	235	1,85	2,22	3,33	800	235	2,18	2,61	3,92	1.200	230	3,19	3,83	5,75
HOTÉIS E RESORTS			55,46	66,55	99,83			73,12	87,74	131,62			81,39	97,67	146,50
Total DMC 32 - Porto das Dunas	6.621	197	70,54	84,65	126,97	7.503	198	90,31	108,37	162,56	8.773	195	101,16	121,39	182,09
Total Geral - Setor Porto das Dunas	6.621	197	70,54	84,65	126,97	7.503	198	90,31	108,37	162,56	8.773	195	101,16	121,39	182,09

Coefficiente K1 1,2
 Coeficiente K2 1,5

Fonte: PDAA, 2010

Bayssa B. F.
 Eng.ª Larissa Barbosa Fernandes
 CREA: 061714250-5
 GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
 Eng.ª Larissa Caracas
 CREA: 060136479-1
 GPROJ - CAGECE

5.3.2 População de Anteprojeto

De acordo com as considerações acima, a população foi definida para cada micro-bacia de acordo com a área de cada uma, levando em consideração a densidade do município. Para cálculo da população líquida de cada sub bacia, foi retirado a população correspondente a área dos empreendimentos cadastrados e disponibilizados pela GPROJ em abril/2021, a vazão dessa população foi inserida no projeto como vazão pontual da rede, e demonstrado na tabela 3. A vazão total considerada será a soma da vazão correspondente a população líquida acrescida das vazões pontuais. A partir deste cálculo, chegou-se a população para cada micro-bacia de estudo, conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Vazões Pontuais em Aquiraz

Vazões Pontuais							
Empreendimento	Per cap. (l/habxdia)	Área líquida (m ²)	População (hab)	Qmin	Qmed	Qmax	Sub Bacia contribuinte
Beach Place	175	51.430,00	1554	1,26	2,52	4,53	SB-01
SPE Prainha Empreendimento Imobiliário LTDA	175	158.347,00	1840	1,49	2,98	5,37	SB-02

Tabela 3 - População para cada sub-bacia de Prainha

POPULAÇÃO TOTAL BACIA DE PRAINHA					
Ano	População líquida total urbana (hab)	População SB-01	População SB-02	População SB-03	População SB-04
2022	4.070	1.293	1.360	1.144	273
2031	4.995	1.570	1.722	1.375	328
2041	6.150	1.944	2.118	1.686	403

Fonte: CAGECE,2021

5.3.3 Vazões de Anteprojeto

As vazões de anteprojeto foram calculadas em função da densidade demográfica e do per capita da localidade.

Baseada nos dados apresentados no quadro acima, foi elaborada a Tabela 3 seguinte, que mostra os per capita considerados para pré-dimensionamento do anteprojeto de esgotamento sanitário de Prainha. Além dos valores per capita, o quadro também mostra os dados populacionais, excluindo a população atendida pelo sistema existente, vazões de dimensionamento e vazões pontuais consideradas.

Larissa B. F.
Eng.ª Larissa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

Tabela 4 - Resumo Geral Prainha

Vazão Projetada										
Ano	População	Índice de	População	Contribui-	Coefici-	Compri-	Vazão de	Vazão		
	Líquida	atendimento	atendida	ção				Minima	Média	Máxima
	(hab)	(%)	(hab)	per capita				(L/s)	(L/s)	(L/s)
	P'	A	P	q	C	L	I	Qmin	Qmed	Qmax
2022	4.070	100,00%	4.070	175	0,8	27.735,34	6,93	10,23	13,53	18,81
2031	4.995	100,00%	4.995	175	0,8	27.735,34	6,93	10,98	15,03	21,50
2041	6.150	100,00%	6.150	175	0,8	27.735,34	6,93	11,92	16,90	24,87
Vazão Pontual								2,75	5,50	9,90

Laryssa B. F.
 Eng.^a Laryssa Barbosa Fernandes
 CREA: 061714250-5
 GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
 Eng.^a Larissa Caracas
 CREA: 060136479-1
 GPROJ - CAGECE



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

6 RESUMO DO ESTUDO DE CONCEPÇÃO / ESTUDO DE ALTERNATIVAS

6.1 Estudo de Alternativas

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

Para este anteprojeto, serão estudadas alternativas de caminhamento/lançamento do efluente final de Prainha. Embora o destino final seja o mesmo, tratamento na ETE Porto das Dunas (ETE PDD), foram estudadas alternativas de melhor viabilidade econômica até a chegada na ETE PDD. **A tecnologia da ETE em questão deverá ser mantida, sendo assim, não será estudada alternativas de tecnologia de tratamento.**

Serão estudadas 3 (três) alternativas de traçado/lançamento, considerando extensão/diâmetro de linhas de recalque, porte de elevatórias e custo de energia.

6.2 Descrição das alternativas

6.2.1 Alternativa 01

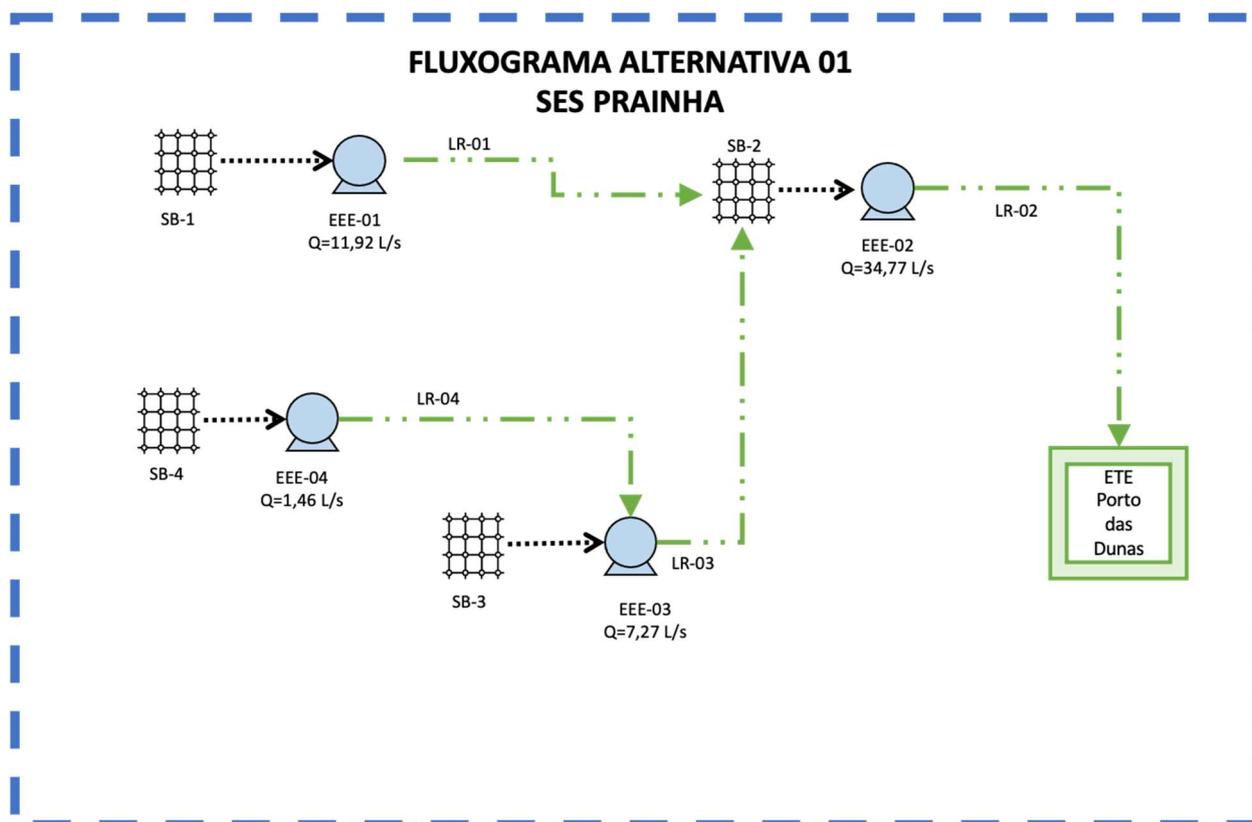
O sistema de esgotamento sanitário da localidade de Prainha proposto é contemplado por 4 (quatro) sub-bacias cada uma com sua respectiva estação elevatória e linha de recalque e execução de 1 (um) módulo da ETE do Porto das Dunas (ETE compacta do tipo DAFA+FSA+DL+TC).

Na alternativa 01 foi considerado o seguinte escopo: A sub-bacia 4 lançará seu efluente através da estação elevatória de mesmo número na sub-bacia 3, a sub-bacia 3 assim como na 4 lançará na sub-bacia 2, a sub-bacia 1 assim como na 3 lançará na sub-bacia 2 e a sub-bacia 2 lançará o efluente total através da estação elevatória de mesmo número diretamente na estação de tratamento Porto das Dunas (ETE PDD) e será executado um módulo desta ETE com a mesma tecnologia existente.

Laryssa B. F.
Eng.ª Laryssa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

Figura 5 - Fluxograma Alternativa 01



6.2.2 Alternativa 02

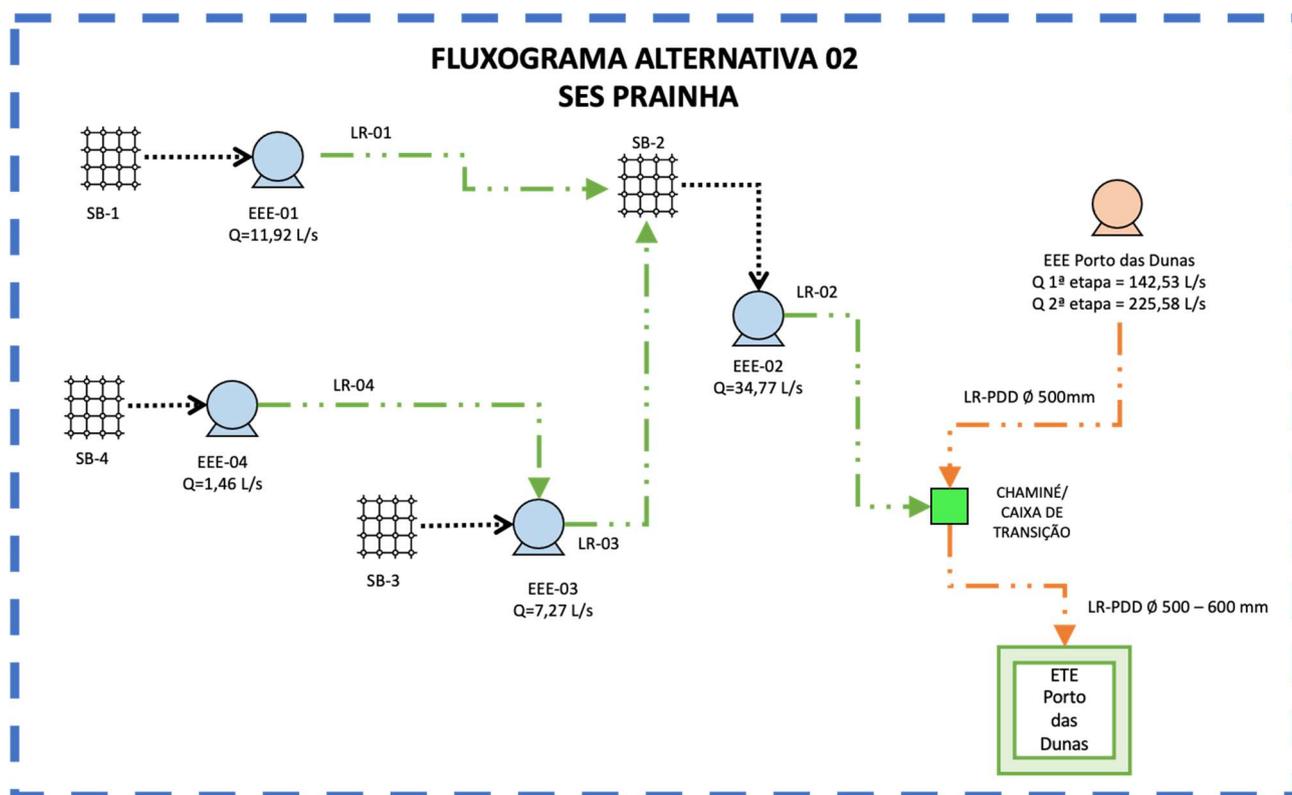
O sistema de esgotamento sanitário da localidade de Prainha proposto é contemplado por 4 (quatro) sub-bacias cada uma com sua respectiva estação elevatória e linha de recalque e execução de 1 (um) módulo da ETE do Porto das Dunas (ETE compacta do tipo DAFA+FSA+DL+TC).

Na alternativa 02 foi considerado o seguinte escopo: A sub-bacia 4 lançará seu efluente através da estação elevatória de mesmo número na sub-bacia 3, a sub-bacia 3 assim como na 4 lançará na sub-bacia 2, a sub-bacia 1 assim como na 3 lançará na sub-bacia 2 e a sub-bacia 2 lançará o efluente total através da estação elevatória de mesmo na chaminé de equilíbrio do SES Porto das Dunas existente que por sua vez encaminha o efluente total (Efluente do Porto das Dunas + Efluente de Prainha) até a ETE Porto das Dunas e será executado um módulo desta ETE com a mesma tecnologia existente.

Larissa B. F.
Eng.^a Larissa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.^a Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

Figura 6 - Fluxograma Alternativa 02



6.2.3 Alternativa 03

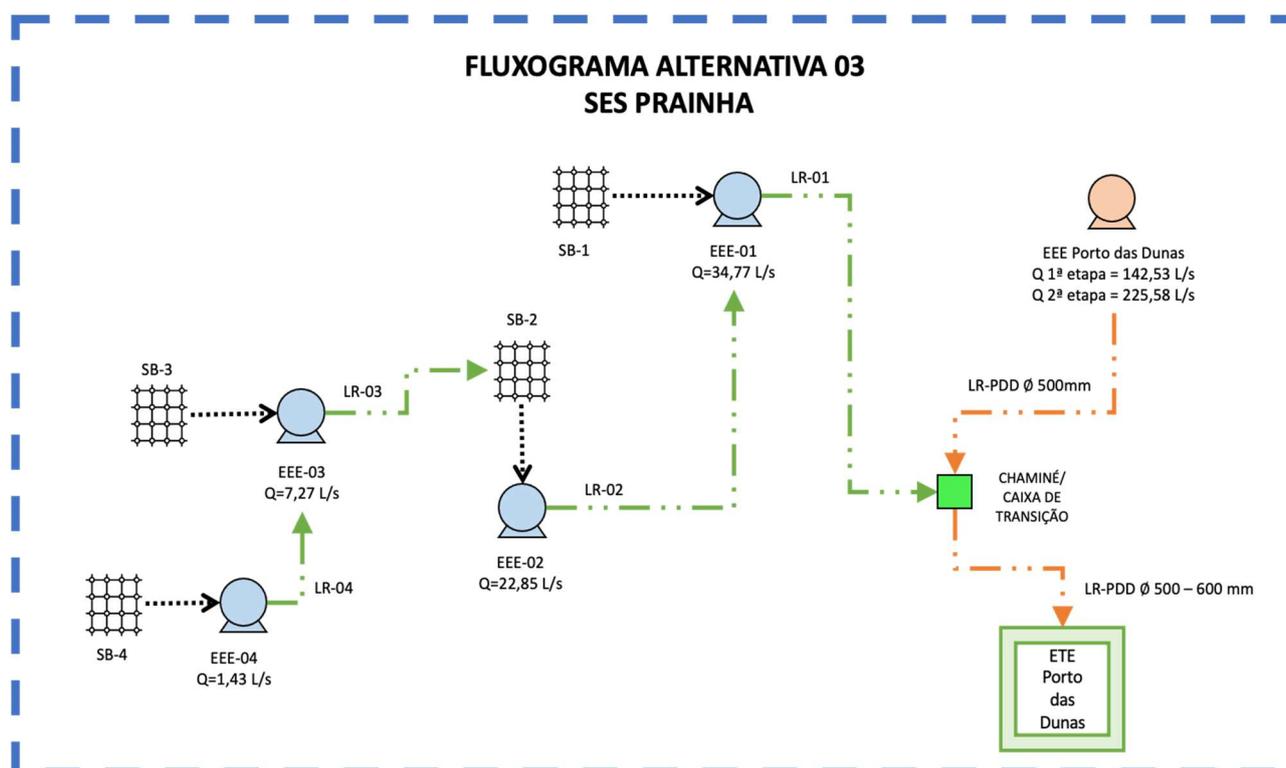
O sistema de esgotamento sanitário da localidade de Prainha proposto é contemplado por 4 (quatro) sub-bacias cada uma com sua respectiva estação elevatória e linha de recalque e execução de 1 (um) módulo da ETE do Porto das Dunas (ETE compacta do tipo DAFA+FSA+DL+TC).

Na alternativa 03 foi considerado o seguinte escopo: A sub-bacia 4 lançará seu efluente através da estação elevatória de mesmo número na sub-bacia 3, a sub-bacia 3 assim como na 4 lançará na sub-bacia 2, a sub-bacia 2 assim como na 3 lançará na sub-bacia 1 e a sub-bacia 1 lançará o efluente total através da estação elevatória de mesmo na chaminé de equilíbrio do SES Porto das Dunas existente que por sua vez encaminha o efluente total (Efluente do Porto das Dunas + Efluente de Prainha) até a ETE Porto das Dunas e será executado um módulo desta ETE com a mesma tecnologia existente.

Larissa B. F.
Eng.ª Larissa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

Figura 7 - Fluxograma Alternativa 3



6.3 CAPEX, OPEX e TOTEX

Os valores definidos de Capex, Opex e Totex para cada concepção, foram baseados no pré-dimensionamento elaborado para cada alternativa.

O Capex levou em consideração apenas os itens que diferenciavam em cada alternativa, ou seja, o valor das estações elevatórias e linhas de recalque.

Para o Opex, foi escolhido o item mais relevante, sendo este, energia.

Para o custo de energia, foi considerado o consumo de energia para cada potência de bomba das elevatórias, considerando 20 anos de operação e adotando o valor de consumo e demanda de acordo com as tarifas da Enel.

Obs: Como os custos são de domínio da concessionária, o demonstrativo será apresentado através de gráficos, ficando os custos ocultos.

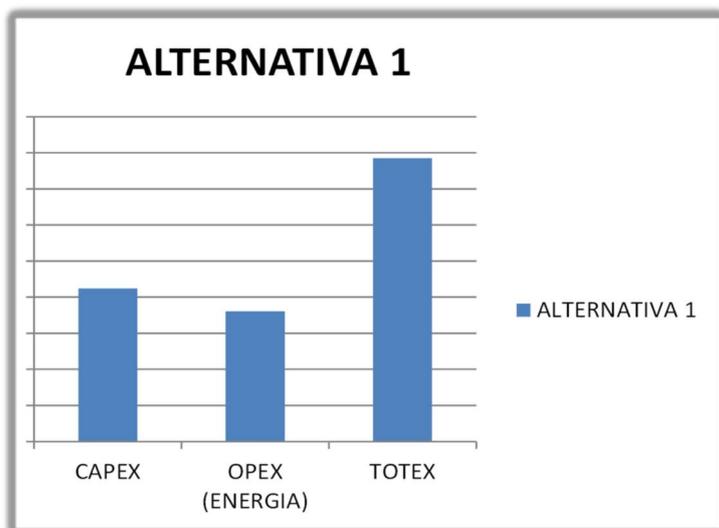
6.3.1 Alternativa 01

Será apresentado o demonstrativo através de gráfico o Capex, Opex e Totex para a alternativa 01.

Larissa B. F.
Eng.ª Larissa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

Gráfico 1 – Alternativa 01

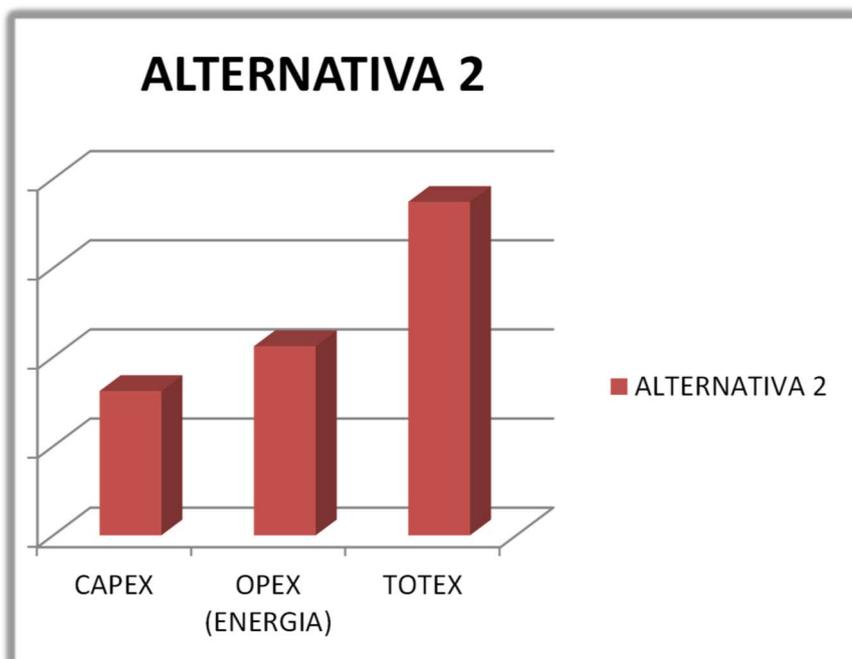


Analisando os dados acima, pode-se concluir que a alternativa 01 apresenta um maior valor para Capex e baixo valor para Opex.

6.3.2 Alternativa 02

Será apresentado o demonstrativo através de gráfico o Capex, Opex e Totex para a alternativa 02.

Gráfico 2 – Alternativa 02



Larissa Caracas
Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

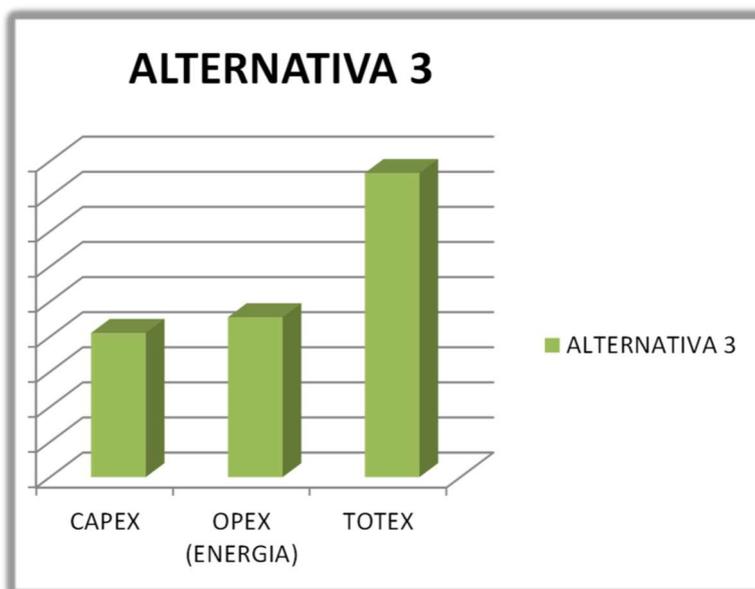
Analisando os dados acima, pode-se concluir que a alternativa 02 apresenta um menor valor para Capex e alto valor para Opex.

6.3.3 Alternativa 03

Será apresentado o demonstrativo através de gráfico o Capex, Opex e Totex para a alternativa 03.

Laryssa B. F.
Eng.ª Laryssa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

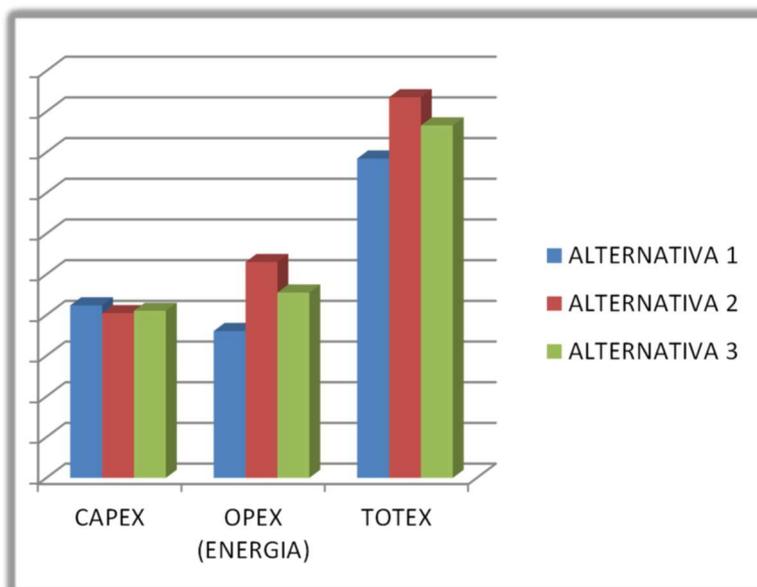
Gráfico 3 – Alternativa 03



Analisando os dados acima, pode-se concluir que a alternativa 03 apresenta um valor médio tanto para Capex como para Opex.

6.4 Análise de Resultado

Gráfico 4 – Resumo



Analisada todas as alternativas, foi elaborado um gráfico para análise dos resultados. A partir destes dados, uma das concepções apresentou um melhor Totex.

Sendo assim, por critério técnico-financeiro, a concepção a ser considerada neste anteprojeto, será a alternativa 01.

Laryssa B. F.
Eng.ª Laryssa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

Vale salientar que a concepção definida neste documento poderá ser alterada, desde que a concepção proposta pela contratada apresente melhor/igual técnica e preço, ou seja, a concepção poderá ser alterada desde que apresente melhor/igual custo de implantação e melhor/igual custo de operação, devendo esta nova concepção ser aprovada pela equipe técnica da Cagece.

Laryssa B. F.
Eng.ª Laryssa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE



Anteprojeto Proposto

7 ANTEPROJETO PROPOSTO

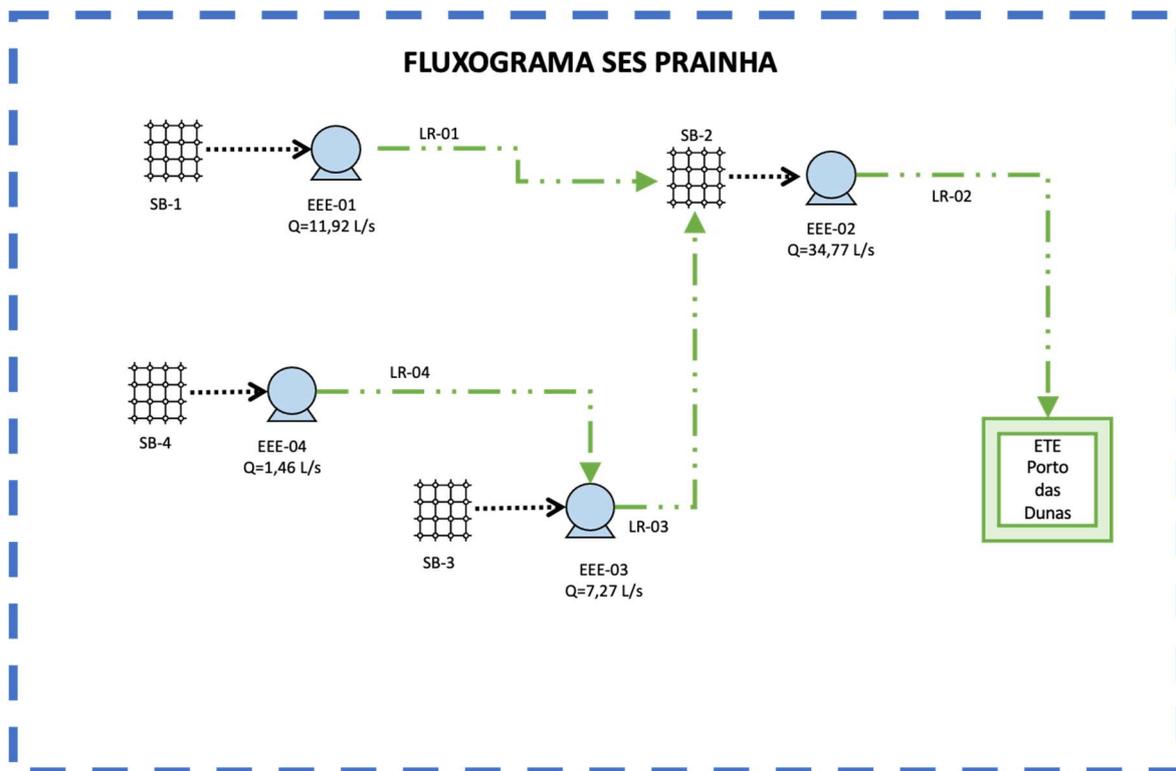
7.1 Concepção Geral

Prainha é uma localidade do município de Aquiraz, localizada no setor Dunas, onde a população estimada para essa área em início de plano é de 4.382 habitantes, o que corresponde a uma densidade de aproximadamente 14,9 hab/ha.

Quanto ao aspecto de esgotamento sanitário, pode-se constatar, também, a existência de pequenos sistemas isolados, os quais não são de responsabilidade da Cagece. Na área em foco, a totalidade das residências é do tipo unifamiliar, quase todas utilizando o sistema de fossas como forma de esgotamento.

O anteprojeto referente a Prainha foi dividido em 4 (quatro) sub-bacias (ligações prediais, intradomiciliares, rede coletora), e uma estação elevatória para cada sub-bacia, totalizando 4 (quatro) estações elevatórias (EEE-1, EEE-2, EEE-3, EEE-4) com sua respectiva linha de recalque (LREE-1, LREE-2, LREE-3, LREE-4).

Figura 8 - Croqui do sistema proposto para Prainha



Enfocamos que todo o efluente do sistema de esgotamento sanitário de Prainha, convergirá para a estação elevatória existente, localizada na estação de tratamento de esgoto Porto das Dunas (ETE PDD), onde, está sendo previsto um novo módulo projetado na área.

Larissa B. F.
Eng.^a Larissa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.^a Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

A Figura 9, a seguir, mostra a planta de layout geral da localidade de Prainha com destaque para as divisões das sub-bacias (SB-01, SB-02, SB-03, SB-04).

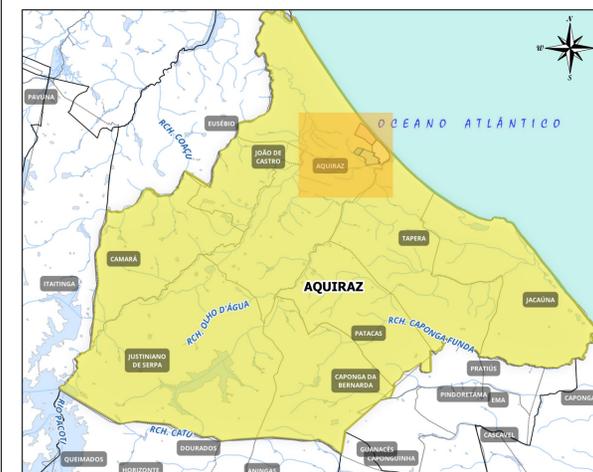
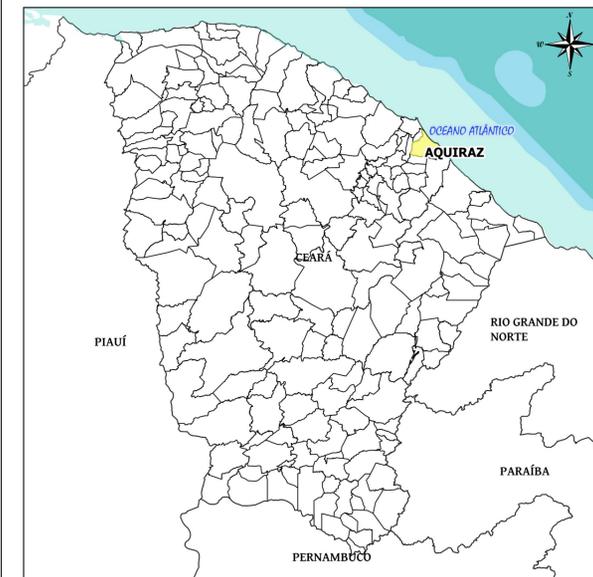
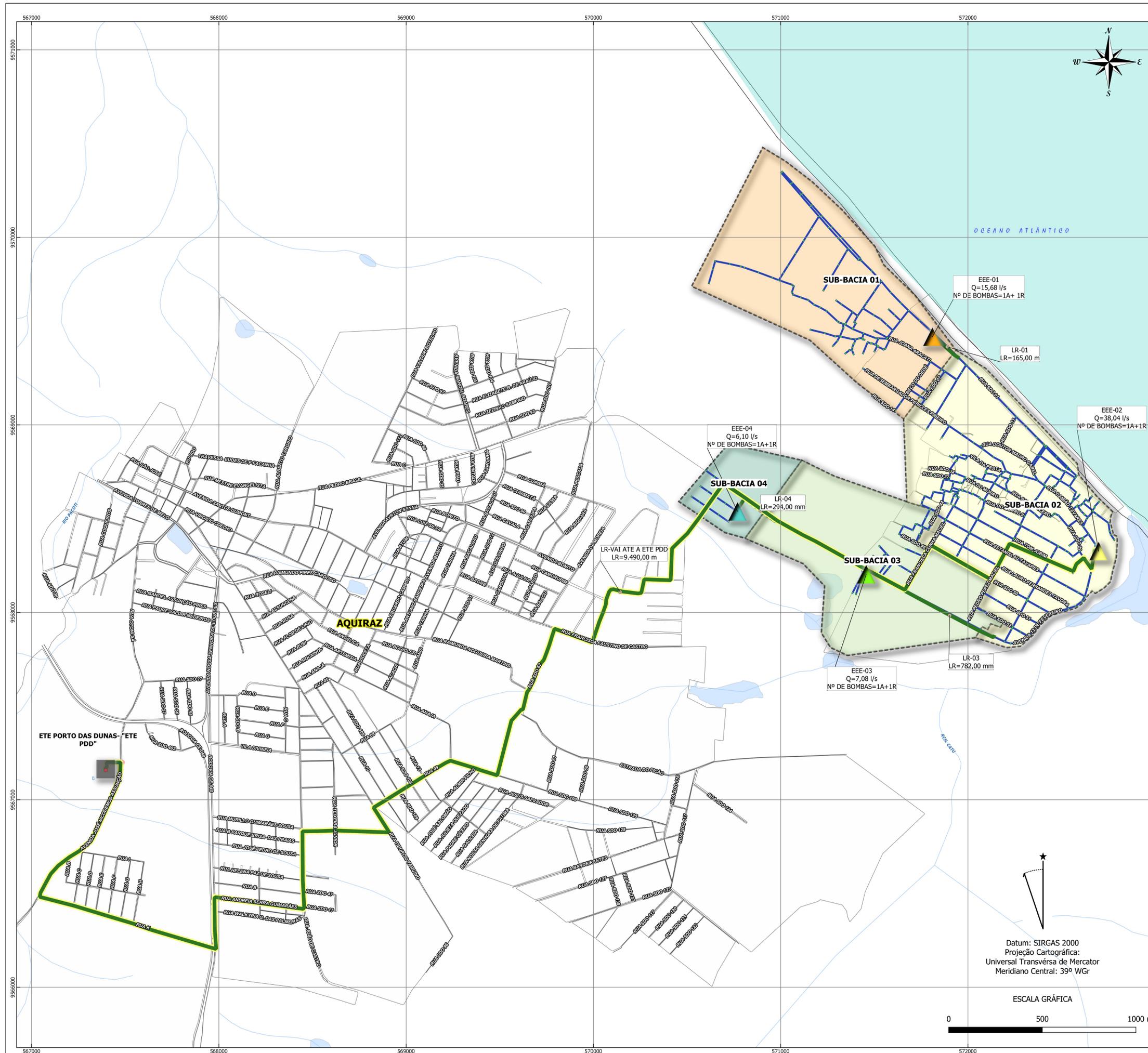
Laryssa B. F.
Eng.^a Laryssa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.^a Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

Figura 9 - Layout Geral do SES de Prainha

Laryssa B. F.
Eng.^a Laryssa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.^a Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE



LEGENDA

	EEE-01		REDES PROJETADAS
	EEE-02		LINHA DE RECALQUE PROJETADA VAI PARA ETE PDD
	EEE-03		LINHA DE RECALQUE PROJETADA
	EEE-04		REDE COLETORA PROJETADA
	ETE PORTO DAS DUNAS		SUB-BACIAS PRAINHA
			SUB-BACIA 01
			SUB-BACIA 02
			SUB-BACIA 03
			SUB-BACIA 04

1 - A CONCEPÇÃO PARA O SES DE PRAINHA, CONSTITUI NA COLETA DE ESGOTO ATRAVÉS DE REDE COLETORA E ELEVATÓRIAS. PARA O ESGOTAMENTO FOI NECESSÁRIA A IMPLANTAÇÃO DE 4 ETEs, SENDO O EFLUENTE FINAL COLETADO E TRANSPORTADO ATÉ A ETE PDD. PARA GARANTIR A EFICIÊNCIA DE TRATAMENTO DA ETE PDD, FOI CONSIDERADO NESSE ANTEPROJETO A EXECUÇÃO DE MAIS UM MÓDULO DA ETE, MANTENDO A MESMA TECNOLOGIA DO SISTEMA EXISTENTE.

2 - A ESCOLHA DO TRATAMENTO FINAL PARA O SES DE PRAINHA, FOI DECIDIDO EM C.T (ATA Nº 13/2021), DEFININDO A ETE PDD COMO O SISTEMA MAIS RECENTE DENTRO DO MUNICÍPIO DE AQUIRAZ ALEM DE APRESENTAR CAPACIDADE DE AMPLIAÇÃO, SENDO POSSÍVEL O ACRÉSCIMO DE VAZÃO PROVENIENTE DESTA LOCALIDADE.

3 - DEMAIS CONSIDERAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO E ORÇAMENTO SÃO APRESENTADAS NO VOLUME I DESTA ANTEPROJETO, INSERIDOS COMO CONSIDERAÇÕES INICIAIS E EXECUTIVAS NO MEMORIAL DESCRITIVO.

	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA	DESENHO: 01/01
	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE PRAINHA-CE	PRANCHA: 01/01
ANTEPROJETO PROPOSTO		
SES PRAINHA		
LAYOUT GERAL		

Gerência:	ENGª ALINE MARTINS BRITO	DATA	JUL/2021
Coordenação:	ENGª ADRIANA SILVA GONÇALVES		
Projeto:	Engº Larissa Caracas RNP: 060136479-1 Engº Laryssa Fernandes RNP: 061714250-5		
Desenho:	Bárbara Kelly S. Lima Rodrigues		

Datum: SIRGAS 2000
Projeção Cartográfica:
Universal Transversa de Mercator
Meridiano Central: 39º WGr



7.2 O Anteprojeto Proposto

7.2.1 Considerações Preliminares

O sistema de esgotamento sanitário para beneficiar a localidade de Prainha contempla as seguintes obras:

- Rede Coletora Pública;
- Estações Elevatórias;
- Linhas de Recalque;
- Ligações Domiciliares, Intradomiciliares.

A localidade em foco, em função das condições do relevo, para efeito de dimensionamento do sistema projetado, foi dividida em 4 sub-bacias. Para as sub-bacias constituintes de Aquiraz, denominadas de SB-1 a SB-7, foram projetados em torno de 28 km de rede coletora.

Os principais dados e parâmetros utilizados para efeito de dimensionamento do anteprojeto da sub-bacia em foco são apresentados através da Tabela 4 a seguir.

Tabela 4 - Dados Básicos de pré-dimensionamento de Prainha

Área líquida da bacia (ha)				
Consumo per capita bruto (l x hab x dia)				
Taxa de infiltração (l/s x km)		0,25 l/km		
Extensão da rede coletora total (m)		27.735,34		
Vazão de infiltração (l/s)		6,93		
Ano	População Líquida	Vazões Totais*		
		Mínimas	Medias	Máximas
2022	4.070	12,98	19,03	28,70
2031	4.995	13,73	20,53	31,40
2041	6.150	14,67	22,40	34,77

* vazão da população líquida + vazão pon-tual

7.2.2 Serviços de Geotecnia

Os estudos geotécnicos foram elaborados pela empresa Torres Geotecnia e Estruturas Metálicas LTDA, no ano de 2020, 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.

Larissa B. F.
Eng.ª Larissa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

7.2.3 Serviços de Topografia

A topografia da área foi levantada pela empresa GEOSPACE, no ano de 2020, disponibilizando pontos cotados e curvas de nível. A base cartográfica estará disponível na planta de caminhamento dentro do tomo II – peças gráficas. 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.

7.2.4 Definição das Sub-Bacias

A definição das sub-bacias se deu em função das condições topográficas predominantes na localidade de Prainha, onde as cotas do terreno oscilam entre 3,00m e 51,00m permitindo que a mesma fosse dividida em 4 sub-bacias. Após a definição do traçado da rede coletora, foi possível definir com maior clareza, os reais limites das sub-bacias de esgotamento sanitário.

Laryssa B. F.
Eng.^a Laryssa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.^a Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE



Pré-Dimensionnement

8 PRÉ-DIMENSIONAMENTO

8.1 Rede Coletora

8.1.1 Definição do Traçado e do tipo de Rede

O traçado da rede coletora de esgotos e dos coletores tronco 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 de 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 à 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 apresentasse como avenida com canteiro central; ruas com largura superior a 18m 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.

8.1.2 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 14486 de 2000, a qual preconiza que os coletores sejam dimensionados com base no atendimento de uma tensão trativa, com valor mínimo admissível de 0,6 Pa.

Laryssa B. F.
Eng.^a Laryssa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.^a Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

O processo de dimensionamento é feito com base na propagação de vazões, no recobrimento mínimo, diâmetro mínimo, na relação h/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 seqüencial 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 o usuário.

O programa permite ainda ajustar a configuração para cálculo de todos os trechos de uma só vez, ou o cálculo chamado de "manual", onde 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 freqüência quando tal processo é feito de forma manual.

8.1.3 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, onde 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 anteprojeto ora elaborado foi considerado \square de 150mm como o mínimo adotado nas redes coletoras públicas.

d) Declividade mínima

A declividade mínima adotada obedece aos requisitos da ABNT, ou seja, a mesma foi dimensionada de forma a proporcionar para cada trecho da rede, desde o início do plano, uma tensão trativa média igual ou superior a 0,6 Pa, determinada pela expressão aproximada, para coeficiente de Manning n ar

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 $n = 0,010$.

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

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 trativa, considera o processo de autolimpeza nas tubulações, desde que, pelo menos uma vez por dia, o sistema atinja uma tensão trativa igual ou superior a 0,6 Pa.

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 TIL, 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.

8.2 Estação Elevatória

No caso específico de Prainha tornou-se necessário o dimensionamento de 1 estação elevatória para cada sub-bacia projetada: EEE-1, EEE-2, EEE-3, EEE-4, localizadas em suas respectivas sub-bacias, as quais devem apresentar conjuntos elevatórios de bombas (1 ativa+ 1 reserva) preferencialmente submersíveis conforme padrão CAGECE; equipadas com conjunto gerador de energia elétrica, 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.

Para tanto, 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.

Conforme acordado em câmara técnica, e registrado em ATA N°16 de 2020, foi solicitado pela UNBME e SNN que todas as elevatórias devem ter caixa de areia, além de serem confinadas, evitando assim a dispersão de odores principalmente na área das estações elevatórias que se localizarem aos arredores de aglomerados urbanos. Todas as estações elevatórias devem seguir o mesmo padrão, salvo em casos excepcionais, tais como elevatórias com vazão menores que 5L/s,

Larissa B. F.
Eng.ª Larissa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

ou em caso que o confinamento não traga os benefícios esperado, por exemplo em casos que a elevatória fique localizada longe de residências e/ou centros de aglomeração.

Em resumo, o tratamento preliminar das elevatórias deverá seguir as diretrizes da CAGECE, apresentando gradeamento médio formado por barras em aço inox 316L, paralelas, igualmente espaçadas entre si, destinadas à remoção de sólidos grosseiros ou em suspensão, protegendo os equipamentos e tubulações de obstruções, caixa de areia e calha parshall com medidor de vazão.

No projeto, também foram observadas as condições estabelecidas na NBR 12208/1992 e NBR 12209/2011. As configurações das elevatórias quanto às dimensões e aos formatos do poço de sucção, barrilete e tratamento preliminar, obedeceram aos padrões utilizados pela Cagece e às orientações da SPO-024 no que foi possível, salvo o que foi estabelecido em ATA, apresentado acima.

8.3 Emissários (Linhas de Recalque)

Também no caso das linhas de recalque, na localidade de Prainha, foi dimensionado 1 linha para cada elevatória, ou seja: LR-1, LR-2, LR-3, LR-4.

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

Os emissários foram dimensionados em uma primeira aproximação pela fórmula de Bresse:

$$D = K.Q^{1/2}$$

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.

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

Os materiais previstos nos emissários foram:

Laryssa B. F.
Eng.^a Laryssa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.^a Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

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

Foram empregadas, preferencialmente, tubulações em PVC nas linhas de recalque e emissários, 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 100mm a 500mm, 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 1000mm.

8.4 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE PDD)

Conforme mencionado no início do volume, a 1^a etapa do projeto do sistema de esgotamento sanitário do Porto das Dunas, em execução, considera 142,53 l/s (vazão máxima), correspondente ao ano de 2016. Já para o ano atual (2021), temos uma vazão máxima em potencial de 185,64 l/s, pois o projeto previa a expansão de hotéis/resorts e apartamentos no horizonte de projeto de 10 anos, o que, atualmente, já estão executados e com mais de 50% de ocupação, podendo ser interligado ao sistema em execução. Sendo assim, deverá ser previsto a ampliação de mais 1 (um) módulo da ETE PDD prevista em segunda etapa.

O sistema de tratamento será inicialmente composto de uma unidade preliminar contendo gradeamento (G) para retenção dos sólidos grosseiros, estação elevatória (EE) para o recalque dos esgotos brutos gradeados, e caixa de areia elevada (CA) 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).

Em sequência, será utilizado um tratamento biológico contendo um digestor anaeróbio de fluxo ascendente (DAFA), seguido de um filtro submerso aerado (FSA), um decantador lamelar (DL) com posterior desinfecção do efluente, através de tanque de contato (TC), antes de seu lançamento no corpo receptor, no caso o Rio Pacoti.

A primeira unidade, DAFA, 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*).

A obtenção de uma qualidade em nível secundário para o efluente do DAFA será obtida através da aplicação de um reator biológico aeróbio de filme fixo, no caso um filtro submerso aerado (FSA),

muito utilizado mundialmente, empregados como processo secundário de esgotos pré-decantados, constituído de um tanque tendo no seu interior meio suporte sintético.

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 DAFA no sentido de completar uma eventual digestão, sendo em conjunto ou em separado desidratado em leitos de secagem. A desinfecção do efluente será realizada por meio de tanque de contato (TC).

8.5 Ligações Domiciliares

Define-se como ligação predial ou ramal predial 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.

8.6 Obras Complementares

De um modo geral, na elaboração do projeto de esgotamento sanitário, de acordo com as condições de cada bacia, se faz necessária a inclusão das seguintes obras complementares:

- Envelopamento;
- Travessia pelo método não destrutivo;
- Poços de visita especiais (acima de \varnothing 500 mm);
- Travessias de talwegues;
- Encamisamento;
- Urbanização para implantação de obras;
- Remanejamento de interferências;
- Passagens em galerias de drenagem.

8.7 Serviços de Desapropriação

As áreas a serem desapropriadas na localidade de Prainha serão delimitadas em plantas e apresentadas neste volume.

Laryssa B. F.
Eng.^a Laryssa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.^a Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE



Anexo I - Relatório Fotográfico

9 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

9.1 Áreas das estações elevatórias

Figura 10 - Área EEE01



Figura 11 - Área EEE02



Laryssa B. F.
Eng.ª Laryssa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

Figura 12 - Área EEE03



Figura 13 - Área EEE04



Laryssa B. F.
Eng.^ª Laryssa Barbosa Fernandes
CREA: 061714250-5
GPROJ-CAGECE

Larissa Caracas
Eng.^ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

9.2 Área da Estação de Tratamento

Figura 14 - ETE módulos existentes



Figura 15 - ETE módulo existente e área módulo projetado lado a lado



Figura 16 - ETE casa do gerador e tratamento preliminar existentes





**Anexo II - Memorial de
Desapropriação**

10 MEMORIAL DE DESAPROPRIAÇÃO

MEMORIAL DESCRITIVO N.º 47/2021

Projeto: Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário

Projetista: Eng.ª Laryssa Fernandes RNP 061.714250-5

Município: Aquiraz UF: CE

Área (m²/ha): 278,95m² Perímetro: 89,88 m

Um terreno de formato irregular com finalidade à Regularização da Rede Coletora PV 363 - PV 364 para atender à Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário, localizado no Município de Aquiraz, na localidade de Prainha, situado na Continuação da Rua Tom Jobim, lado ímpar, de Propriedade de Desconhecido, perfazendo uma área total de 278,95m², com suas medidas e confrontações a seguir:

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice P1, de coordenadas N 9.568.238,66m. e E 572.525,95m., situado no limite com Terreno de Propriedade de Desconhecido, deste, segue com azimute de 113°02'20" e distância de 37,05m., confrontando neste trecho com Terreno de Propriedade de Desconhecido, até o vértice P2, de coordenadas N 9.568.224,16m. e E 572.560,05m.; deste, segue com azimute de 203°38'59" e distância de 7,44m., confrontando neste trecho com Rua João S. da Costa, até o vértice P3, de coordenadas N 9.568.217,34m. e E 572.557,06m.; deste, segue com azimute de 293°02'20" e distância de 37,89m., confrontando neste trecho com Terreno de Propriedade de Desconhecido, até o vértice P4, de coordenadas N 9.568.232,17m. e E 572.522,19m.; deste, segue com azimute de 30°02'59" e distância de 7,50m., confrontando neste trecho com Rua Tom Jobim, até o vértice P1, de coordenadas N 9.568.238,66m. e E 572.525,95m.; 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 o SIRGAS2000.

Ao Norte (lado direito) – Com Terreno de Propriedade de Desconhecido, medindo 37,05m.

Ao Sul (lado esquerdo) – Com Terreno de Propriedade de Desconhecido, medindo 37,89m.

Ao Leste (fundos) – Com Rua João S. da Costa, medindo 7,44m.

Ao Oeste (frente) – Com Rua Tom Jobim, medindo 750m.

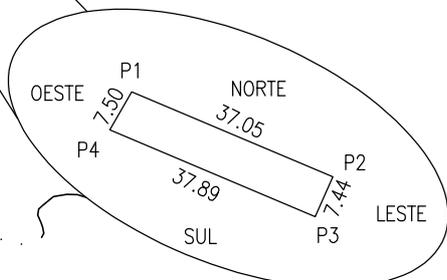


TABELA DE AZIMUTES, DISTÂNCIAS E COORDENADAS

LADOS		AZIMUTE (UTM)	DISTÂNCIA (UTM) metros	COORDENADAS UTM	
Vértices	Vértices			E metros	N metros
P1	P2	113°02'20"	37.05	572560.05	9568224.16
P2	P3	203°38'59"	7.44	572557.06	9568217.34
P3	P4	293°02'20"	37.89	572522.19	9568232.17
P4	P1	30°02'59"	7.50	572525.95	9568238.66



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

DESENHO:	MEMORIAL:	DATA:
REGINA	47/2021	JUN/21

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE AQUIRAZ-PRAINHA

ÁREA PARA REGULARIZAÇÃO DA REDE COLETORA PV 363 - PV 364
PLANTA DE SITUAÇÃO

PROPRIETÁRIO: DESCONHECIDO

ÁREA:
278,95m²

PROJETO: ENG^ª: LARYSSA FERNANDES
 CREA/CE: RNP: 061714250-5

MEMORIAL DESCRITIVO N.º 64/2020

Projeto: Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário

Projetista: Eng.ª Laryssa Fernandes RNP 061.714250-5

Município: Aquiraz UF: CE

Área (m²/ha): 500,00m² Perímetro: 90,00 m

Um terreno de formato irregular com finalidade à Regularização da Estação Elevatória de Esgoto 1 para atender à Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário, localizado no Município de Aquiraz, na localidade de Prainha, situado na Avenida da Praia, lado par, distando 177,72m para a esquina mais próxima Rua Estrela do Mar, de Propriedade de Desconhecido, 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 9.569.482,78m. e E 571.807,70m., situado no limite com Terreno de Propriedade de Desconhecido, deste, segue com azimute de 132°28'54" e distância de 20,00m., confrontando neste trecho com Avenida da Praia, até o vértice P2, de coordenadas N 9.569.469,27m. e E 571.822,45m.; deste, segue com azimute de 222°28'54" e distância de 25,00m., confrontando neste trecho com Terreno de Propriedade de Desconhecido, até o vértice P3, de coordenadas N 9.569.450,83m. e E 571.805,56m.; deste, segue com azimute de 312°28'54" e distância de 20,00m., confrontando neste trecho com Terreno de Propriedade de Desconhecido, até o vértice P4, de coordenadas N 9.569.464,34m. e E 571.790,81m.; deste, segue com azimute de 42°28'54" e distância de 25,00m., confrontando neste trecho com Terreno de Propriedade de Desconhecido, até o vértice P1, de coordenadas N 9.569.482,78m. e E 571.807,70m.; 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 o SIRGAS2000.

Ao Norte (frente) – Com Avenida da Praia, medindo 20,00m.

Ao Sul (fundos) – Com Terreno de Propriedade de Desconhecido, medindo 20,00m.

Ao Leste (lado direito) – Com Terreno de Propriedade de Desconhecido, medindo 25,00m.

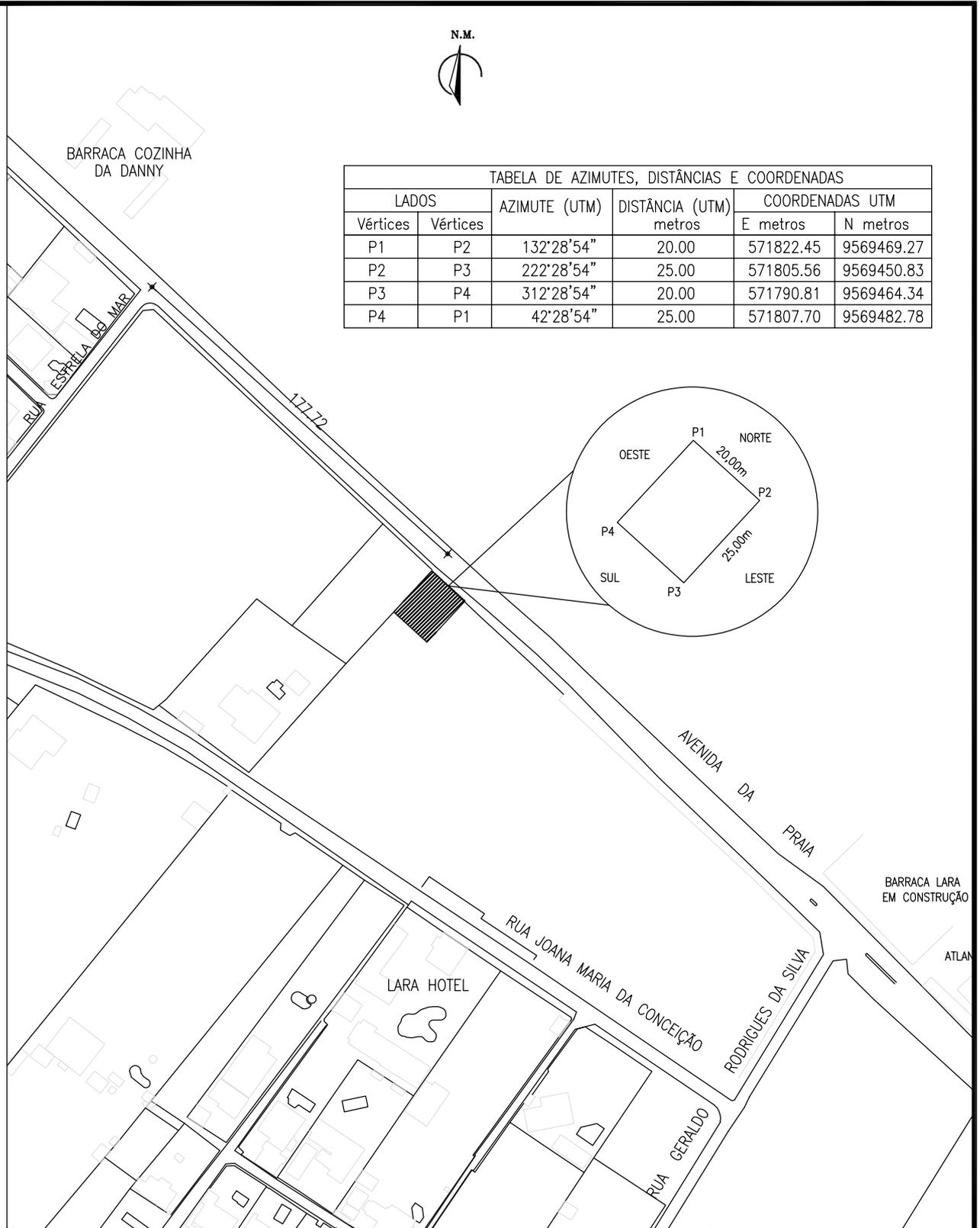
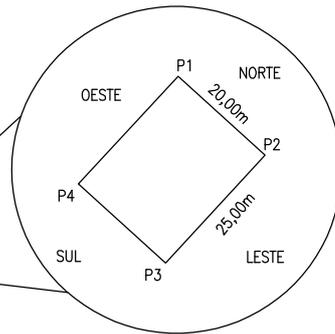
Ao Oeste (lado esquerdo) – Com Terreno de Propriedade de Desconhecido, medindo 25,00m.

N.M.



BARRACA COZINHA DA DANNY

TABELA DE AZIMUTES, DISTÂNCIAS E COORDENADAS					
LADOS		AZIMUTE (UTM)	DISTÂNCIA (UTM) metros	COORDENADAS UTM	
Vértices	Vértices			E metros	N metros
P1	P2	132°28'54"	20.00	571822.45	9569469.27
P2	P3	222°28'54"	25.00	571805.56	9569450.83
P3	P4	312°28'54"	20.00	571790.81	9569464.34
P4	P1	42°28'54"	25.00	571807.70	9569482.78



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

DESENHO: REGINA	MEMORIAL: 64/2020	DATA: SET/20
--------------------	----------------------	-----------------

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE AQUIRAZ-PRAINHA

ÁREA PARA REGULARIZAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - 1
PLANTA DE SITUAÇÃO

PROPRIETÁRIO: DESCONHECIDO

ÁREA:
500,00m²

PROJETO: ENG^o: LARYSSA FERNANDES
CREA/CE: RNP: 061714250-5

MEMORIAL DESCRITIVO N.º 65/2020

Projeto: Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário

Projetista: Eng.ª Laryssa Fernandes RNP 061.714250-5

Município: Aquiraz UF: CE

Área (m²/ha): 625,00m² Perímetro: 100,00 m

Um terreno de formato regular com finalidade à Regularização da Estação Elevatória de Esgoto 2 para atender à Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário, localizado no Município de Aquiraz, na localidade de Prainha, situado na Rua Damião Tavares de Souza, lado par, distando 86,41m para a esquina mais próxima Rua Rendeira Maria Sabóia, de Propriedade de Desconhecido, perfazendo uma área total de 625,00m², com suas medidas e confrontações a seguir:

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice P1, de coordenadas N 9.568.342,66m. e E 572.685,76m., situado no limite com Terreno de Propriedade de Desconhecido, deste, segue com azimute de 98°26'24" e distância de 25,00m., confrontando neste trecho com Terreno de Propriedade de Desconhecido, até o vértice P2, de coordenadas N 9.568.338,99m. e E 572.710,49m.; deste, segue com azimute de 188°26'24" e distância de 25,00m., confrontando neste trecho com Terreno de Propriedade de Desconhecido, até o vértice P3, de coordenadas N 9.568.314,26m. e E 572.706,82m.; deste, segue com azimute de 278°26'24" e distância de 25,00m., confrontando neste trecho com Terreno de Propriedade de Desconhecido, até o vértice P4, de coordenadas N 9.568.317,93m. e E 572.682,09m.; deste, segue com azimute de 8°26'24" e distância de 25,00m., confrontando neste trecho com Rua Damião Tavares de Souza, até o vértice P1, de coordenadas N 9.568.342,66m. e E 572.685,76m.; 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 o SIRGAS2000.

Ao Norte (lado direito) – Com Terreno de Propriedade de Desconhecido, medindo 25,00m.

Ao Sul (lado esquerdo) – Com Terreno de Propriedade de Desconhecido, medindo 25,00m.

Ao Leste (fundos) – Com Terreno de Propriedade de Desconhecido, medindo 25,00m.

Ao Oeste (frente) – Com Rua Damião Tavares de Souza, medindo 25,00m.

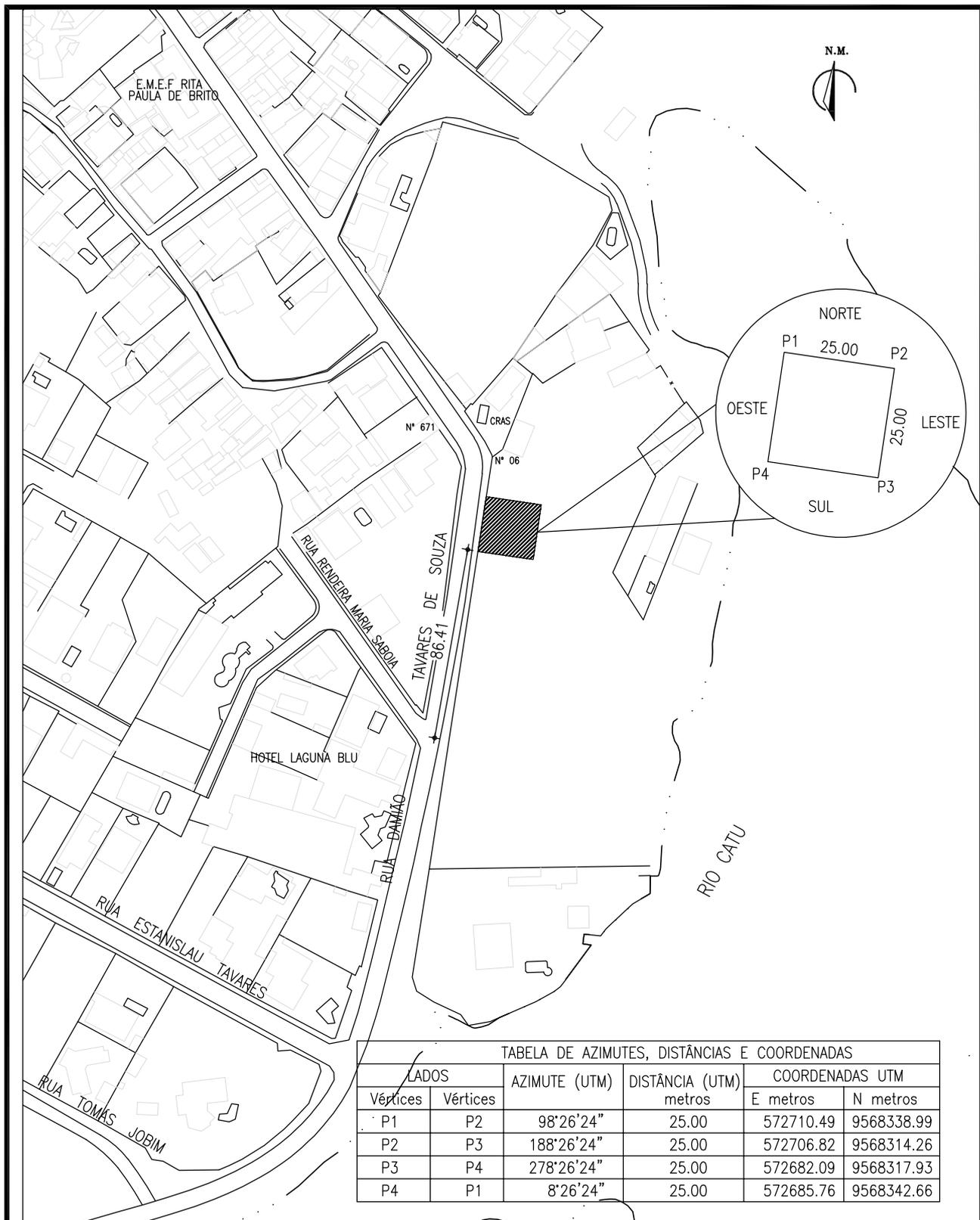


TABELA DE AZIMUTES, DISTÂNCIAS E COORDENADAS

LADOS		AZIMUTE (UTM)	DISTÂNCIA (UTM) metros	COORDENADAS UTM	
Vértices	Vértices			E metros	N metros
P1	P2	98°26'24"	25.00	572710.49	9568338.99
P2	P3	188°26'24"	25.00	572706.82	9568314.26
P3	P4	278°26'24"	25.00	572682.09	9568317.93
P4	P1	8°26'24"	25.00	572685.76	9568342.66



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

DESENHO: REGINA
MEMORIAL: 65/2020
DATA: SET/20

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE AQUIRAZ-PRAINHA

ÁREA PARA REGULARIZAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - 2
PLANTA DE SITUAÇÃO

PROPRIETÁRIO: DESCONHECIDO

ÁREA:
625,00m²

PROJETO: ENG^a: LARYSSA FERNANDES
CREA/CE: RNP: 061714250-5

MEMORIAL DESCRITIVO N.º 66/2020

Projeto: Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário

Projetista: Eng.ª Laryssa Fernandes RNP 061.714250-5

Município: Aquiraz UF: CE

Área (m²/ha): 616,22m² Perímetro: 99,73 m

Um terreno de formato irregular com finalidade à Regularização da Estação Elevatória de Esgoto 3 para atender à Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário, localizado no Município de Aquiraz, na localidade de Prainha, situado na Avenida 13 de Fevereiro, lado ímpar, de Propriedade de Desconhecido, perfazendo uma área total de 616,22m², com suas medidas e confrontações a seguir:

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice P1, de coordenadas N 9.568.224,72m. e E 571.447,39m., situado no limite com Rua SDO, deste, segue com azimute de 118°21'18" e distância de 25,43m., confrontando neste trecho com Avenida 13 de Fevereiro, até o vértice P2, de coordenadas N 9.568.212,64m. e E 571.469,77m.; deste, segue com azimute de 197°45'34" e distância de 22,31m., confrontando neste trecho com Terreno de Propriedade de Desconhecido, até o vértice P3, de coordenadas N 9.568.191,40m. e E 571.462,97m.; deste, segue com azimute de 287°45'34" e distância de 25,00m., confrontando neste trecho com Terreno de Propriedade de Desconhecido, até o vértice P4, de coordenadas N 9.568.199,02m. e E 571.439,16m.; deste, segue com azimute de 17°45'34" e distância de 26,99m., confrontando neste trecho com Rua SDO, até o vértice P1, de coordenadas N 9.568.224,72m. e E 571.447,39m.; 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 o SIRGAS2000.

Ao Norte (frente) – Com Avenida 13 de Fevereiro, medindo 25,43m.

Ao Sul (fundos) – Com Terreno de Propriedade de Desconhecido, medindo 25,00m.

Ao Leste (lado direito) – Com Terreno de Propriedade de Desconhecido, medindo 22,31m.

Ao Oeste (lado esquerdo) – Com Rua SDO, medindo 26,99m.

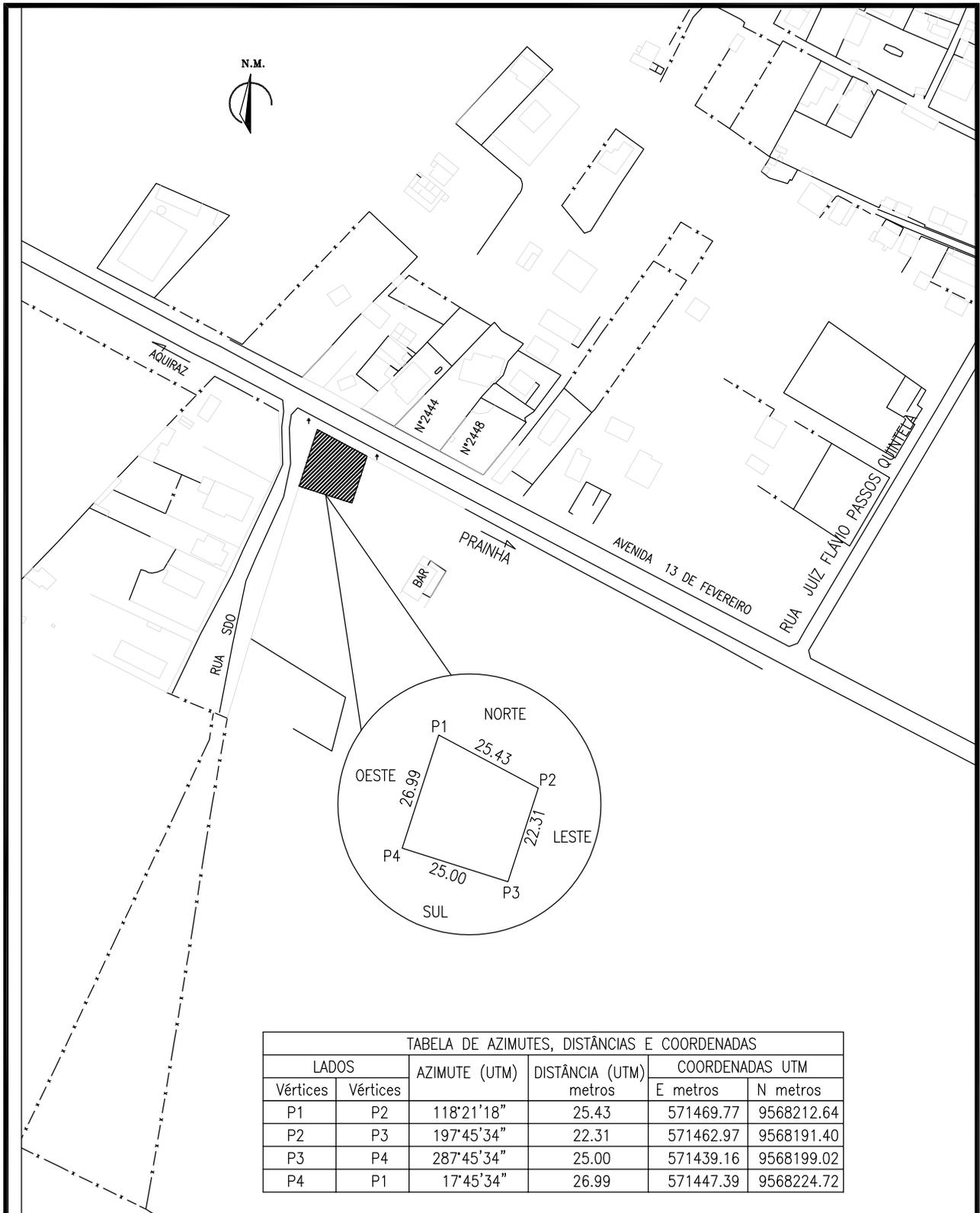


TABELA DE AZIMUTES, DISTÂNCIAS E COORDENADAS					
LADOS		AZIMUTE (UTM)	DISTÂNCIA (UTM) metros	COORDENADAS UTM	
Vértices	Vértices			E metros	N metros
P1	P2	118°21'18"	25.43	571469.77	9568212.64
P2	P3	197°45'34"	22.31	571462.97	9568191.40
P3	P4	287°45'34"	25.00	571439.16	9568199.02
P4	P1	17°45'34"	26.99	571447.39	9568224.72



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

DESENHO: REGINA	MEMORIAL: 66/2020	DATA: SET/20
--------------------	----------------------	-----------------

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE AQUIRAZ-PRAINHA

ÁREA PARA REGULARIZAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - 3
PLANTA DE SITUAÇÃO

PROPRIETÁRIO: DESCONHECIDO

ÁREA:
616,22m²

PROJETO: ENG^a: LARYSSA FERNANDES
CREA/CE: RNP: 061714250-5

MEMORIAL DESCRITIVO N.º 67/2020

Projeto: Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário

Projetista: Eng.ª Laryssa Fernandes RNP 061.714250-5

Município: Aquiraz UF: CE

Área (m²/ha): 400,00m² Perímetro: 80,00 m

Um terreno de formato regular com finalidade à Regularização da Estação Elevatória de Esgoto 4 para atender à Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário, localizado no Município de Aquiraz, na localidade de Prainha, situado na Rua SDO, lado ímpar, de Propriedade de Desconhecido, perfazendo uma área total de 400,00m², com suas medidas e confrontações a seguir:

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice P1, de coordenadas N 9.568.555,41m. e E 570.766,34m., situado no limite com Terreno de Propriedade de Desconhecido, deste, segue com azimute de 125°53'25" e distância de 20,00m., confrontando neste trecho com Terreno de Propriedade de Desconhecido, até o vértice P2, de coordenadas N 9.568.543,68m. e E 570.782,54m.; deste, segue com azimute de 215°53'25" e distância de 20,00m., confrontando neste trecho com Terreno de Propriedade de Desconhecido, até o vértice P3, de coordenadas N 9.568.527,48m. e E 570.770,82m.; deste, segue com azimute de 305°53'25" e distância de 20,00m., confrontando neste trecho com Terreno de Propriedade de Desconhecido, até o vértice P4, de coordenadas N 9.568.539,20m. e E 570.754,62m.; deste, segue com azimute de 35°53'25" e distância de 20,00m., confrontando neste trecho com Rua SDO e Terreno de Propriedade de Desconhecido, até o vértice P1, de coordenadas N 9.568.555,41m. e E 570.766,34m.; 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 o SIRGAS2000.

Ao Norte (lado direito) – Com Terreno de Propriedade de Desconhecido, medindo 20,00m.

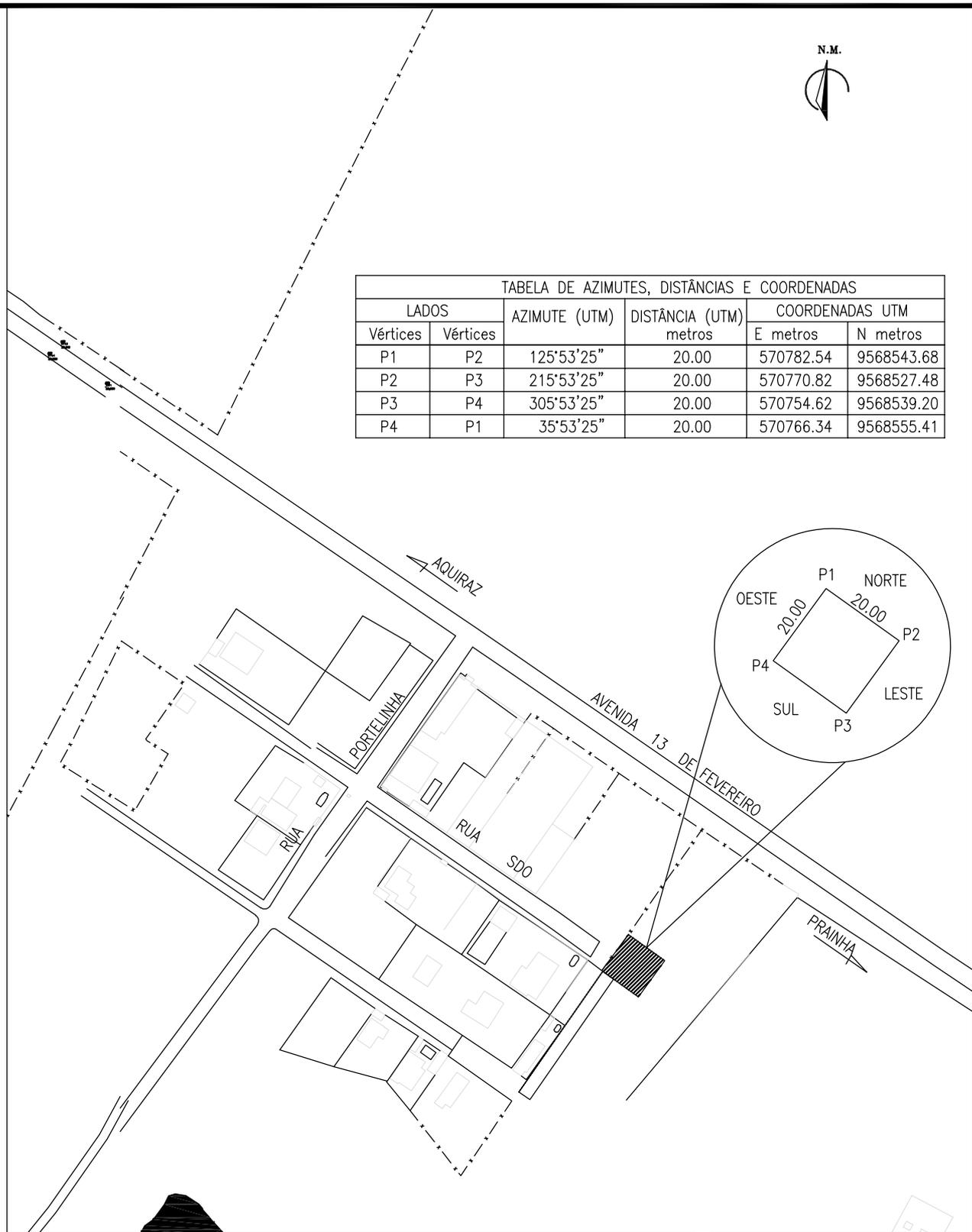
Ao Sul (lado esquerdo) – Com Terreno de Propriedade de Desconhecido, medindo 20,00m.

Ao Leste (fundos) – Com Terreno de Propriedade de Desconhecido, medindo 20,00m.

Ao Oeste (frente) – Com Rua SDO e Terreno de Propriedade de Desconhecido, medindo respectivamente 6,00m e 14,00m.



TABELA DE AZIMUTES, DISTÂNCIAS E COORDENADAS					
LADOS		AZIMUTE (UTM)	DISTÂNCIA (UTM) metros	COORDENADAS UTM	
Vértices	Vértices			E metros	N metros
P1	P2	125°53'25"	20.00	570782.54	9568543.68
P2	P3	215°53'25"	20.00	570770.82	9568527.48
P3	P4	305°53'25"	20.00	570754.62	9568539.20
P4	P1	35°53'25"	20.00	570766.34	9568555.41



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

DESENHO: REGINA	MEMORIAL: 67/2020	DATA: SET/20
--------------------	----------------------	-----------------

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE AQUIRAZ-PRAINHA

ÁREA PARA REGULARIZAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - 4
PLANTA DE SITUAÇÃO

PROPRIETÁRIO: DESCONHECIDO

ÁREA:
400,00m²

PROJETO: ENG^a: LARYSSA FERNANDES
CREA/CE: RNP: 061714250-5

MEMORIAL DESCRITIVO N.º 71/2020

Projeto: Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário

Projetista: Eng.ª Laryssa Fernandes RNP 061.714250-5

Município: Aquiraz UF: CE

Área (m²/ha): 393,56m² Perímetro: 143,19m

Um terreno de formato irregular com finalidade à Regularização da Rede Coletora PV 22- PV 08 para atender à Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário, localizado no Município de Aquiraz, na localidade de Prainha, situado na Rua SDO, lado ímpar, distando 133,00m da Rua Portelinha, de Propriedade de Desconhecido, perfazendo uma área total de 393,56m², com suas medidas e confrontações a seguir:

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice P1, de coordenadas N 9.568.538,94m. e E 570.754,98m., situado no limite com Terreno de Propriedade de Desconhecido, deste, segue com azimute de 125°55'51" e distância de 6,00m., confrontando neste trecho com Rua SDO, até o vértice P2, de coordenadas N 9.568.535,42m. e E 570.759,84m.; deste, segue com azimute de 214°33'30" e distância de 65,52m., confrontando neste trecho com Terreno de Propriedade de Desconhecido, até o vértice P3, de coordenadas N 9.568.481,46m. e E 570.722,68m.; deste, segue com azimute de 304°33'30" e distância de 6,00m., confrontando neste trecho com Terreno de Propriedade de Desconhecido, até o vértice P4, de coordenadas N 9.568.484,86m. e E 570.717,74m.; deste, segue com azimute de 34°33'30" e distância de 65,67m., confrontando neste trecho com Terreno de Propriedade de Desconhecido, até o vértice P1, de coordenadas N 9.568.538,94m. e E 570.754,98m.; 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 o SIRGAS2000.

Ao Norte (frente) – Com Rua SDO, medindo 6,00m.

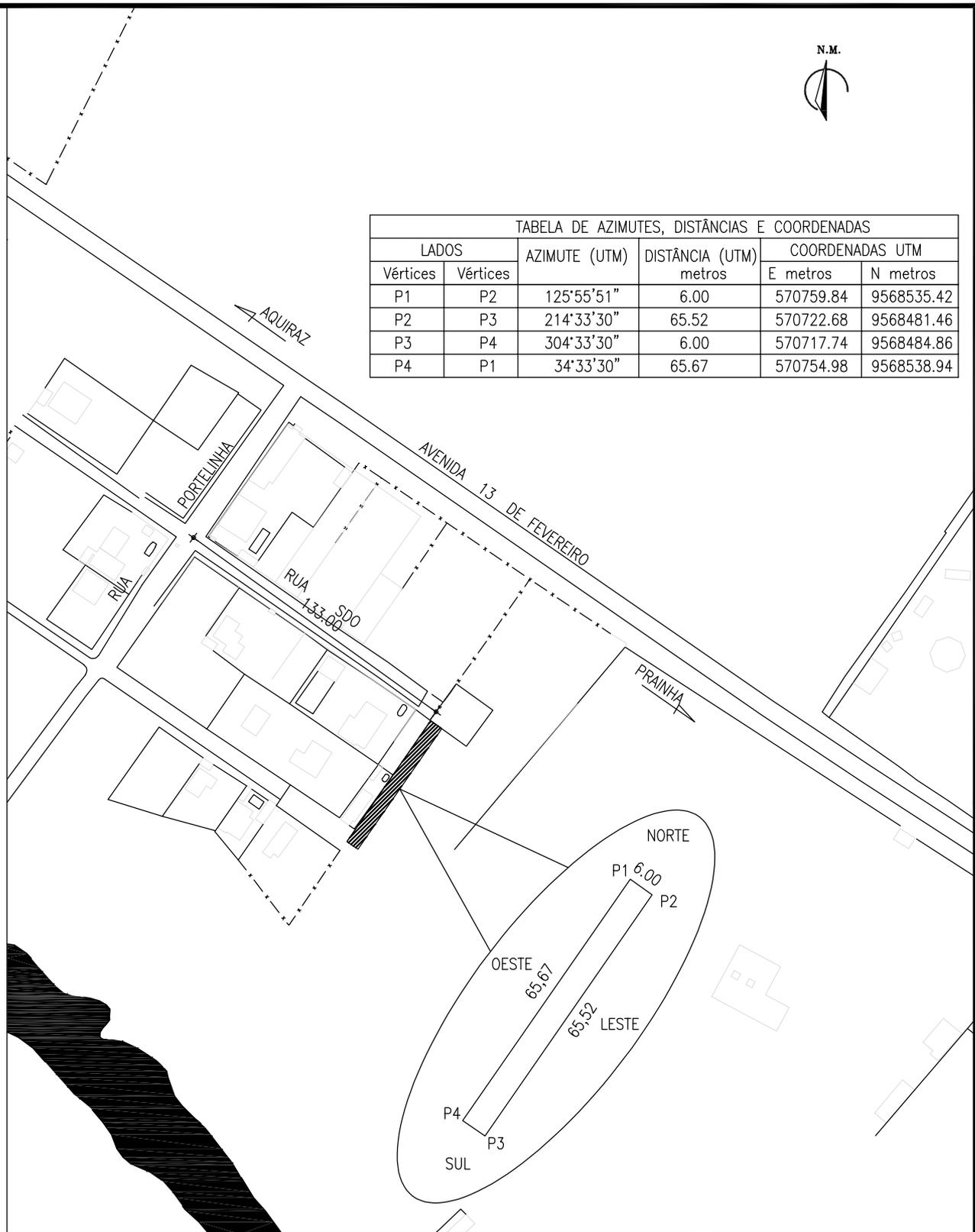
Ao Sul (fundos) – Com Terreno de Propriedade de Desconhecido, medindo 6,00m.

Ao Leste (lado direito) – Com Terreno de Propriedade de Desconhecido, medindo 65,52m.

Ao Oeste (lado esquerdo) – Com Terreno de Propriedade de Desconhecido, medindo 65,67m.



TABELA DE AZIMUTES, DISTÂNCIAS E COORDENADAS					
LADOS		AZIMUTE (UTM)	DISTÂNCIA (UTM) metros	COORDENADAS UTM	
Vértices	Vértices			E metros	N metros
P1	P2	125°55'51"	6.00	570759.84	9568535.42
P2	P3	214°33'30"	65.52	570722.68	9568481.46
P3	P4	304°33'30"	6.00	570717.74	9568484.86
P4	P1	34°33'30"	65.67	570754.98	9568538.94



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

DESENHO:	MEMORIAL:	DATA:
REGINA	71/2020	SET/20

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE AQUIRAZ-PRAINHA

ÁREA PARA REGULARIZAÇÃO DA REDE COLETORA PV 22 - PV08
PLANTA DE SITUAÇÃO

PROPRIETÁRIO: DESCONHECIDO

ÁREA:
393,56m²

PROJETO: ENG^a: LARYSSA FERNANDES
CREA/CE: RNP: 061714250-5

MEMORIAL DESCRITIVO N.º 82/2020

Projeto: Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário

Projetista: Eng.ª Laryssa Fernandes RNP 061.714250-5

Município: Aquiraz UF: CE

Área (m²/ha): 342,96m² Perímetro: 126,32 m

Um terreno de formato regular com finalidade à Regularização da Rede Coletora PV 05 - PV 07 para atender à Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário, localizado no Município de Aquiraz, na localidade de Prainha, situado na Avenida 13 de Fevereiro, distando 134,74m para a esquina mais próxima da Rua Portelinha, lado ímpar, de Propriedade de Desconhecido, perfazendo uma área total de 342,96m², com suas medidas e confrontações a seguir:

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice P1, de coordenadas N 9.568.602,31m. e E 570.799,01m., situado no limite com Terreno de Propriedade de Desconhecido, deste, segue com azimute de 125°53'25" e distância de 6,00m., confrontando neste trecho com Avenida 13 de Fevereiro, até o vértice P2, de coordenadas N 9.568.598,79m. e E 570.803,87m.; deste, segue com azimute de 214°51'36" e distância de 57,16m., confrontando neste trecho com Terreno de Propriedade de Desconhecido, até o vértice P3, de coordenadas N 9.568.551,89m. e E 570.771,20m.; deste, segue com azimute de 305°53'25" e distância de 6,00m., confrontando neste trecho com Terreno de Propriedade de Desconhecido, até o vértice P4, de coordenadas N 9.568.555,41m. e E 570.766,34m.; deste, segue com azimute de 34°51'36" e distância de 57,16m., confrontando neste trecho com Terreno de Propriedade de Desconhecido, até o vértice P1, de coordenadas N 9.568.602,31m. e E 570.799,01m.; 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 o SIRGAS2000.

Ao Norte (frente) – Com Avenida 13 de Fevereiro, medindo 6,00m.

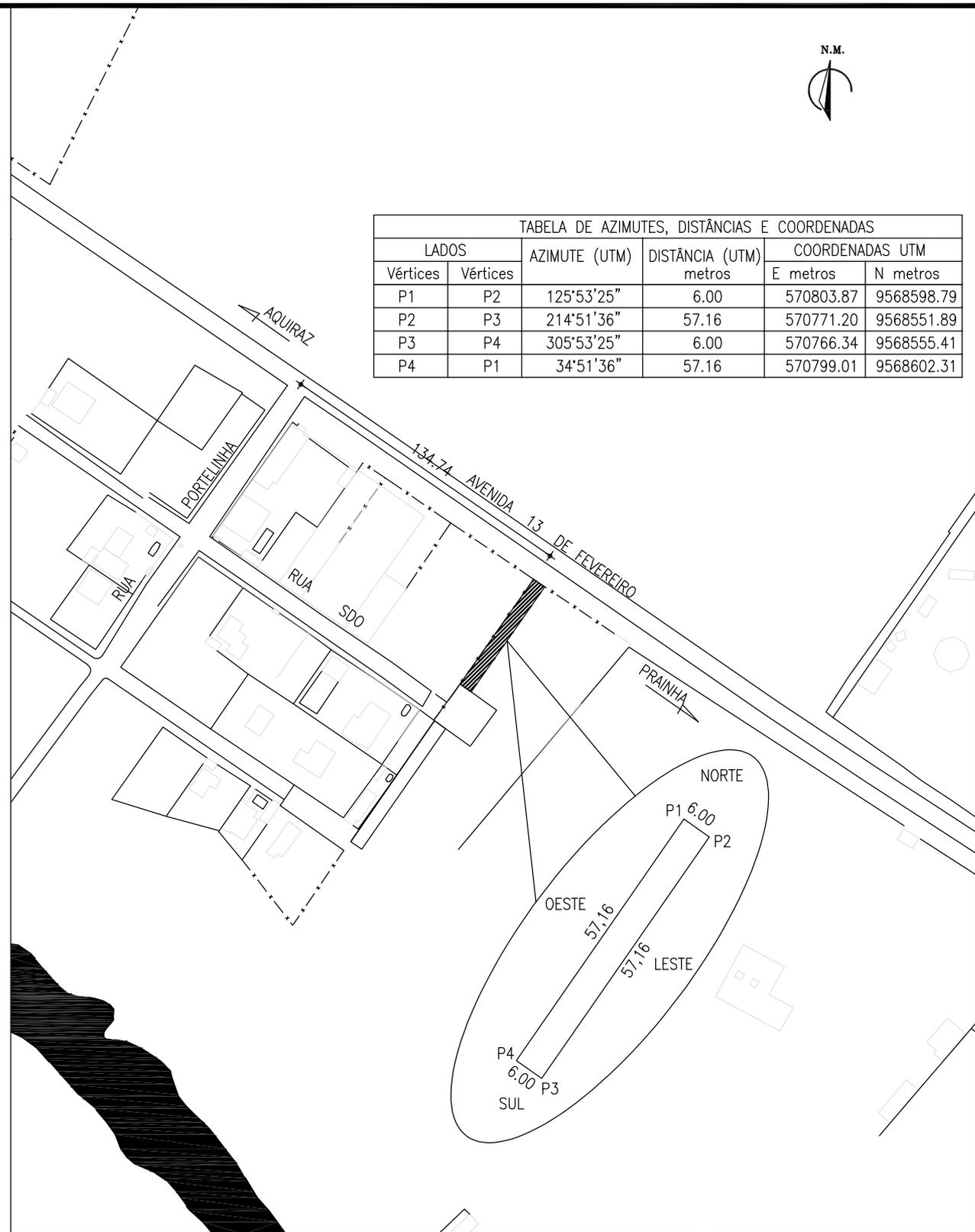
Ao Sul (fundos) – Com Terreno de Propriedade de Desconhecido, medindo 6,00m.

Ao Leste (lado direito) – Com Terreno de Propriedade de Desconhecido, medindo 57,16m.

Ao Oeste (lado esquerdo) – Com Terreno de Propriedade de Desconhecido, medindo 57,16m.



TABELA DE AZIMUTES, DISTÂNCIAS E COORDENADAS					
LADOS		AZIMUTE (UTM)	DISTÂNCIA (UTM) metros	COORDENADAS UTM	
Vértices	Vértices			E metros	N metros
P1	P2	125°53'25"	6.00	570803.87	9568598.79
P2	P3	214°51'36"	57.16	570771.20	9568551.89
P3	P4	305°53'25"	6.00	570766.34	9568555.41
P4	P1	34°51'36"	57.16	570799.01	9568602.31



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

DESENHO: REGINA	MEMORIAL: 82/2020	DATA: DEZ/20
--------------------	----------------------	-----------------

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE AQUIRAZ-PRAINHA

ÁREA PARA REGULARIZAÇÃO DA REDE COLETORA PV 05 - PV 07
PLANTA DE SITUAÇÃO

PROPRIETÁRIO: DESCONHECIDO

ÁREA:
342,96m²

PROJETO: ENG^a: LARYSSA FERNANDES
CREA/CE: RNP: 061714250-5



ART

11 ART



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

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20210840343

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL
EQUIPE - ART PRINCIPAL

1. Responsável Técnico

LARYSSA BARBOSA FERNANDES

Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL**

RNP: 0617142505

Registro: 332979CE

2. Dados do Contrato

Contratante: **CAGECE - CIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA**

CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57

AVENIDA AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES 1030

Nº: 1030

Complemento:

Bairro: **VILA UNIÃO**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: 60422901

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em:

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

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

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES 1030

Nº: 1030

Complemento:

Bairro: **VILA UNIÃO**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: 60422901

Data de Início: **18/08/2021**

Previsão de término: **01/02/2022**

Coordenadas Geográficas: **3.771635, 38.535545**

Finalidade: **Saneamento básico**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **CAGECE - CIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA**

CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57

4. Atividade Técnica

15 - Elaboração	Quantidade	Unidade
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
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	27.735,34	m

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

5. Observações

ELABORAÇÃO DO ANTEPROJETO DO SES DE PRAINHA-CE. CONSTITUÍDO POR REDE COLETORA, ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS MANUAIS, LINHAS DE RECALQUE, TRAVESSIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO TIPO UASB+FSA+DL+TC+LS. VAZÃO MÁXIMA 56,40 l/s.

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

Devem ser verdadeiras as informações acima

Fortaleza, 20 de agosto de 2021

Local

data

Laryssa B. Fernandes

LARYSSA BARBOSA FERNANDES - CPF: 961.939.133-00

ALINE MARTINS

Assinado de forma digital por ALINE MARTINS

BRITO/2012/36

CAGECE - CIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA - CPF: 07.040.108/0001-57

0387

Dados: 2021.08.20 12:28:01 -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: **19/08/2021**

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

Nosso Número: **8214850885**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 3B62D
Impresso em: 20/08/2021 às 08:53:00 por: , ip: 189.84.115.124





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

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20210841833

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL
EQUIPE à CE20210840343

1. Responsável Técnico

LARISSA GONÇALVES MAIA CARACAS
 Título profissional: **ENGENHEIRA CIVIL**

RNP: **0601364791**
 Registro: **40585D CE**

2. Dados do Contrato

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

Bairro: **AEROPORTO**
 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 Juridica de Direito Privado**
 Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

DR. LAURO VIEIRA CHAVES 1030

Nº: **1030**

Complemento:
 Cidade: **FORTALEZA**

Bairro: **AEROPORTO**
 UF: **CE**

CEP: **60420280**

Data de Início: **18/08/2021** Previsão de término: **01/02/2022** 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

15 - Elaboração	Quantidade	Unidade
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
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	27.735,34	m

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

5. Observações

ELABORAÇÃO DO ANTEPROJETO DO SES DE PRAINHA-CE. CONSTITUÍDO POR REDE COLETORA, ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS MANUAIS, LINHAS DE RECALQUE, TRAVESSIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO TIPO UASB+FSA+DL+TC+LS. VAZÃO MÁXIMA 56,4 L/S.

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

SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DO CEARÁ (SENGE-CE)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Fortaleza, _____ de 25 de Agosto de 2021
 Local data

Larissa Caracas
LARISSA GONÇALVES MAIA CARACAS - CPF: 448.533.193-87

ALINE MARTINS Assinado de forma digital por ALINE MARTINS
 BRITO: 70127360387
CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ CNPJ: 07.040.108/0001-57
 0387 20:07:38 -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: **23/08/2021** Valor pago: **R\$ 88,78** Nosso Número: **8214853958**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: BZBZZ
 Impresso em: 25/08/2021 às 11:25:36 por: , ip: 189.49.217.233

