

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO  
PROJETO DE INSTALAÇÕES PREDIAIS DE  
ESGOTO SANITÁRIO**

*SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DA POLÍCIA FEDERAL – TERESINA/PI*



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>DADOS DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>RELAÇÃO DE DOCUMENTOS GRÁFICOS ESGOTO .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>OBJETIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>NORMAS APLICADAS.....</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES INICIAIS DE PROJETO .....</b>	<b>5</b>
7.1	POPULAÇÃO.....	5
7.2	VAZÃO DE ESGOTO.....	5
7.2.1	Vazão Mínima .....	6
7.2.1	Vazão Média.....	6
7.2.1	Vazão Máxima.....	6
<b>8</b>	<b>INSTALAÇÕES SANITÁRIAS .....</b>	<b>7</b>
8.1	DIMENSIONAMENTO DOS TUBOS DE QUEDA .....	7
8.2	DIMENSIONAMENTO DAS COLUNAS DE VENTILAÇÃO .....	7
8.3	DETERMINAÇÃO DAS UNIDADES HUNTER DE CONTRIBUIÇÃO (UHC).....	8
8.4	DIMENSIONAMENTO DOS SUBCOLETORES PREDIAIS.....	10
<b>9</b>	<b>SISTEMA SEPARADOR DE ÁGUA E ÓLEO (SSAO) .....</b>	<b>11</b>
<b>10</b>	<b>TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL.....</b>	<b>14</b>
10.1	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE EFLUENTES (EEE) .....	14
10.1.1	Vazão de Recalque .....	14
10.1.2	Volume Mínimo do Poço de Sucção.....	14
10.1.3	Volume Adotado do Poço de Sucção.....	15
10.1.4	Tempo de Detenção Hidráulico .....	15
10.1.5	Seleção da Bomba .....	16
10.1.6	Sistema de Automação .....	16
10.2	FOSSA SÉPTICA + SUMIDOURO: .....	17
10.2.1	Dimensionamento: Tanque Séptico.....	17
10.2.2	Dimensionamento: Poço Absorvente (Sumidouro).....	17
<b>11</b>	<b>FLUXOGRAMA CONCEITUAL DA REDE .....</b>	<b>18</b>
<b>12</b>	<b>NOTAS DE PROJETO.....</b>	<b>18</b>
<b>13</b>	<b>RELAÇÃO DE MATERIAIS .....</b>	<b>20</b>





## 1 DADOS DO EMPREENDIMENTO

**Proprietário:** Ministério da Justiça e Segurança Pública

**CNPJ do Proprietário:** 00.394.494/0077-34

**Edificação:** Superintendência Regional da Polícia Federal – Piauí

**CNPJ da Edificação:** 00.394.494/0001-36

**Tipo de Atividade:** Edificação / Superintendência / Delegacia

**Endereço:** Av. Presidente Kenedy, s/n, Lote D, Teresina-PI

**Responsável Técnico:**

Arq. e Urb. Danielle Mindêlo de Souza Santos

CAU - 00A11110136

e-mail: [projetosmindelo@gmail.com](mailto:projetosmindelo@gmail.com)

**Código:** SR\_PF\_PI\_MED\_ESG-R04

**Entrega:** 16/01/2023

## 2 RELAÇÃO DE DOCUMENTOS GRÁFICOS ESGOTO

- 01-SR\_PF\_PI-EP-HID\_ESG-IMPLANTAÇÃO-R04
- 02-SR\_PF\_PI-EP-HID\_ESG-PREDIO\_PRINCIPAL-R04
- 03-SR\_PF\_PI-EP-HID\_ESG-PREDIO\_PRINCIPAL-R04
- 04-SR\_PF\_PI-EP-HID\_ESG-PREDIO\_PRINCIPAL\_Subsolo e Térreo-R04
- 05-SR\_PF\_PI-EP-HID\_ESG-PREDIO\_PRINCIPAL\_Tipo-R04
- 06-SR\_PF\_PI-EP-HID\_ESG-PREDIO\_PRINCIPAL-SHAFTS-R04
- 07-SR\_PF\_PI-EP-HID\_ESG-PRÉDIOS\_ANEXOS-R04
- 08-SR\_PF\_PI-EP-HID\_ESGPRÉDIOS\_ANEXOS-R04
- 09-SR\_PF\_PI-EP-HID\_ESG-PRÉDIOS\_ANEXOS-ISOMÉTRICOS-R04
- 10- SR\_PF\_PI-EP-HID\_ESG-SSAO-R04
- 11-SR\_PF\_PI-EP-HID\_ESG-EEE-R04
- 12-SR\_PF\_PI-EP-HID\_ESG-FOSSA\_SUMIDOURO-R04
- 13- SR\_PF\_PI-EP-HID\_ESG-DETALHES\_GENÉRICOS-R04





### 3 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O **Projeto de Instalações Prediais de Esgoto Sanitário** foi elaborado de acordo com o **projeto arquitetônico** do empreendimento, de acordo com as **informações** transmitidas pelos responsáveis pelo empreendimento, de acordo com as **Normas Brasileiras** e de acordo ainda com as **recomendações** dos **fabricantes** dos equipamentos empregados.

### 4 OBJETIVO

Este memorial tem como finalidade apresentar as considerações descritas em projetos relativos ao sistema de Instalações Prediais de Esgoto Sanitário da edificação em pauta.

### 5 NORMAS APLICADAS

O presente projeto será executado em consonância com o seguinte conjunto normativo:

- NBR 8160 Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução;
- NBR 7229 Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;
- NBR 13969 Tanques Sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – projeto, construção e operação;
- NBR 12208 Projeto de estação de bombeamento ou de estação elevatória de esgoto – Requisitos;
- NBR 12209 Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários;
- NBR 14605 Posto de Serviço – Sistema de drenagem oleosa;
- Resolução Conama 357/2005;
- Resolução Conama 430/2011;

Ao conjunto básico acima serão incorporadas normas locais (do Estado, Município ou Concessionária) que sejam pertinentes ao presente tema.

### 6 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Localizado na cidade de Teresina, o empreendimento será uma construção nova.





A Superintendência é composta pelo Prédio Principal de 6 pavimentos (Subsolo, Térreo e 1º, 2º, 3º e 4º Pavimento), e edificações térreas como Guarita, Prédio Técnico, Auditório e Canil. Com isso, detém de uma área total construída aproximada de **9.100,42 m²**.

Edificação	Área construída (m²)
Guarita	107,94
Canil	163,42
Estande de tiro	579,52
Prédio técnico	506,53
Academia	564,48
Auditório - Térreo	694,96
Auditório - Pavimento 1	869,34
Prédio principal - Subsolo	1150,72
Prédio principal - Térreo	1150,72
Prédio principal - 1º Pavimento	1150,72
Prédio principal - 2º Pavimento	1150,72
Prédio principal - 3º Pavimento	1150,72
Prédio principal - 4º Pavimento	1150,72

## 7 CONSIDERAÇÕES INICIAIS DE PROJETO

### 7.1 POPULAÇÃO

Para fins de dimensionamento do sistema de esgoto sanitário, inclusive da Estação de Tratamento de Esgoto e da Estação Elevatória de Esgoto, foi considerada a população de 250 funcionários e, em média, 50 visitantes diários, de acordo com informações do contratante, além de produção de efluentes per capita de 50 L/hab.dia, totalizando 15000 L/dia.

### 7.2 VAZÃO DE ESGOTO

Para determinação das vazões de projeto, foram adotados os parâmetros dispostos na abaixo.

PARÂMETRO	VALOR	UNIDADE
Número de Funcionários	250	hab
Número de Visitantes	50	hab/dia
População de Projeto	300	hab/dia
Per capita esgoto (q)	50	L/hab.dia
Coefficiente de variação máxima diária (K1)	1.2	-
Coefficiente de variação máxima horária (K2)	1.5	-
Coefficiente de variação mínima diária (K3)	0.5	-





### 7.2.1 Vazão Mínima

A vazão mínima de projeto foi calculada pela equação:

$$Q_{min} = \frac{(P_{projeto} \times q \times K_3)}{86400}$$

Onde:

$P_{projeto}$  = População de Projeto;

$q$  = per capita de esgoto;

$K_3$  = coeficiente de vazão mínima diária.

$$Q_{min} = 0,087 \text{ L/s}$$

### 7.2.1 Vazão Média

A vazão média de projeto foi calculada pela equação:

$$Q_{med} = \frac{(P_{projeto} \times q)}{86400}$$

Onde:

$P_{projeto}$  = População de Projeto;

$q$  = per capita de esgoto;

$$Q_{med} = 0,174 \text{ L/s}$$

### 7.2.1 Vazão Máxima

A vazão média de projeto foi calculada pela equação:

$$Q_{max} = (Q_{med} \times K_1 \times K_2)$$

Onde:

$Q_{med}$  = vazão média;

$K_1$  = coeficiente de variação máxima diária;

$K_2$  = coeficiente de variação máxima horária.

$$Q_{med} = 0,313 \text{ L/s}$$

Após a estimativa de todas as vazões necessárias, resumiu-se as informações na tabela abaixo:







Vazão	L/dia	m³/s	m³/dia	m³/h
Mínima	7500.00	0.00009	7.50	0.313
Média	15000.00	0.00017	15.00	0.625
Máxima	27000.00	0.00031	27.00	1.125

## 8 INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

### 8.1 DIMENSIONAMENTO DOS TUBOS DE QUEDA

De acordo com a Tabela 6 da NBR 8160/1999, temos os números máximos de UHC para cada diâmetro de tubo de queda:

DN Tubo	Nº máximo de UHC	
DN	até 3 pav	mais de 3 pav
40	4	8
50	10	24
75	30	70
100	240	500
150	960	1,900
200	2,200	3,600
250	3,800	5,600
300	6,000	8,400

Os diâmetros adotados para cada tubo de queda estão relacionados na tabela abaixo:

Edificação	Shaft	TQ	DN	UHC TQ	UHC Máx.	Tipo de Edif.	Status
Prédio Principal	Shaft 01	TQ-01	100	362.5	500	mais de 3 pav	OK
Prédio Principal	Shaft 01	TG-01	75	15	70	mais de 3 pav	OK
Prédio Principal	Shaft 02	TQ-02.1	100	309.50	500	mais de 3 pav	OK
Prédio Principal	Shaft 02	TQ-02.2	100	40.00	500	mais de 3 pav	OK
Prédio Principal	Shaft 03	TQ-03	100	50.00	500	mais de 3 pav	OK
Prédio Principal	Shaft 03	TG-03	75	12.00	70	mais de 3 pav	OK
Prédio Principal		TQ-06	50	8.00	10	até 3 pav	OK
Auditório	Shaft 01	TQ-07	100	72.00	240	até 3 pav	OK

### 8.2 DIMENSIONAMENTO DAS COLUNAS DE VENTILAÇÃO

De acordo com a Tabela 2 da NBR 8160/1999, o diâmetro da coluna de ventilação pode ser determinado de acordo com a quantidade de UHC's e do comprimento total da coluna:

Todas as colunas de ventilação são associadas a um tubo de queda de diâmetro igual a 100mm, 75 mm ou 50mm.





As colunas de ventilação não relacionadas na tabela abaixo foram dimensionadas como ramal de ventilação e, via de regra, não estão associadas a tubos de queda de esgoto ou de gordura e estão presentes nas edificações térreas.

Edificação	Shaft	TQ	DN	CV	DN (mm)	nº UHC	nº UHC máx.	Comp. (m)	Comp. Máx. Permitido (m)	Status
Prédio Principal	Shaft 01	TQ-01	100	CV-01	75	377.5	530	25.3	46	OK
Prédio Principal	Shaft 01	TG-01	75							OK
Prédio Principal	Shaft 02	TQ-02.1	100	CV-02	75	349.50	530	25.3	46	OK
Prédio Principal	Shaft 02	TQ-02.2	100							OK
Prédio Principal	Shaft 03	TQ-03	100	CV-03	75	62	530	25.3	46	OK
Prédio Principal	Shaft 03	TG-03	75							OK
Prédio Principal			100	CV-04	75	26	530	25.3	46	OK
Prédio Principal			75	CV-05	50	4	53	25.3	29	OK
Prédio Principal		TQ-06	50	CV-06	50	8	12	25.3	61	OK
Auditório	Shaft 01	TQ-07	100	CV-07	75	72.00	140	8.7	61	OK
Auditório			100	CV-08	50	8	12	8.7	61	OK
Auditório			50	CV-09	50	3	12	8.7	61	OK

### 8.3 DETERMINAÇÃO DAS UNIDADES HUNTER DE CONTRIBUIÇÃO (UHC)

Segundo a Tabela 3 da NBR 8160/1999, temos os valores de UHC para cada aparelho sanitário.

Aparelho Sanitário	Nº de unidades Hunter de contribuição [UHC]
Bacia Sanitária	6.00
Bebedouro	0.50
Bidê	1.00
Chuveiro (de Residência)	2.00
Chuveiro (Coletivo)	4.00
Lavatório (de residência)	1.00
Lavatório (de uso geral)	2.00
Mictório (válvula de descarga)	6.00
Mictório (caixa de descarga)	5.00
Mictório (descarga automática)	2.00
Mictório (de calha)	2.00
Pia de cozinha residencial	3.00
Pia de cozinha industrial (Preparação)	3.00
Pia de cozinha industrial (Lavagem de panelas)	4.00
Tanque de lavar roupas	3.00
Máquina de Lavar louças	2.00
Máquina de lavar roupas	3.00
Não citados (de acordo com o DN 40)	2.00
Não citados (de acordo com o DN 50)	3.00
Não citados (de acordo com o DN 75)	5.00
Não citados (de acordo com o DN 100)	6.00







Assim, foi determinado o valor total de UHC em cada caixa de inspeção ou poço de visita de do sistema de esgoto sanitário:

TIPO	NÚMERO	Nº de UHC Acumulado [UHC]
Caixa de Gordura	CG 1	12
	CG 2	15
	CG 3	3
	CG 4	3
	CG 5	3
	CG 6	3
Caixa de Inspeção	CI 1	62
	CI 2	54
	CI 3	350
	CI 4	404
	CI 5	8
	CI 6	378
	CI 7	378
	CI 8	8
	CI 9	11
	CI 10	19
	CI 11	3
	CI 12	58
	CI 13	129
	CI 14	204
	CI 15	207
	CI 16	6
	CI 17	33
	CI 18	46
	CI 19	76
	CI 20	2
	CI 21	2
	CI 22	10
	CI 23	6
	CI 24	22
	CI 25	22
	CI 26	9
Caixa Separadora de Água e Óleo	CSO 1	17
	CSO 2	40
Poço de Visita	PV 1	62
	PV 2	62
	PV 3	483
	PV 4	483
	PV 5	900
	PV 6	22
	PV 7	32
	PV 8	32
	PV 9	932
	PV 10	19
	PV 11	226
	PV 12	226
	PV 13	232
	PV 14	932
	PV 15	76





	PV	16	1,240
--	----	----	-------

#### 8.4 DIMENSIONAMENTO DOS SUBCOLETORES PREDIAIS

De acordo com a Tabela 7 da NBR 8160/1999, os subcoletores podem ser dimensionados de acordo com o número de UHC's e inclinação da tubulação.

Dimensionamento de Subcoletores e Coletor Predial				
DN Tubo	Máximo de UHC em função das declividades mínimas			
DN	0,5%	1%	2%	4%
100	-	180	216	250
150	-	700	840	1,000
200	1,400	1,600	1,920	2,300
250	2,500	2,900	3,500	4,200
300	3,900	4,600	5,600	6,700
400	7,000	8,300	10,000	12,000

Será adotada a inclinação mínima de 1% para todos os coletores.

TIPO	NÚMERO	Nº de UHC Acumulado [UHC]	DN Saída (i=1%)
CG	1	12	100
CG	2	15	100
CG	3	3	100
CG	4	3	100
CG	5	3	100
CG	6	3	100
CI	1	62	100
CI	2	54	100
CI	3	350	150
CI	4	404	150
CI	5	8	100
CI	6	378	150
CI	7	378	150
CI	8	8	100
CI	9	11	100
CI	10	19	100
CI	11	3	100
CI	12	58	100
CI	13	129	100
CI	14	204	150
CI	15	207	150
CI	16	6	100
CI	17	33	100
CI	18	46	100
CI	19	76	100
CI	20	2	100
CI	21	2	100
CI	22	10	100





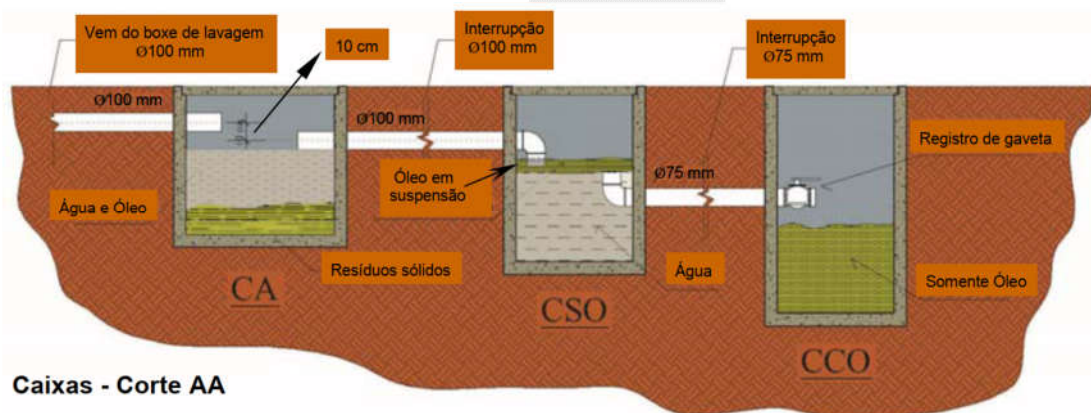
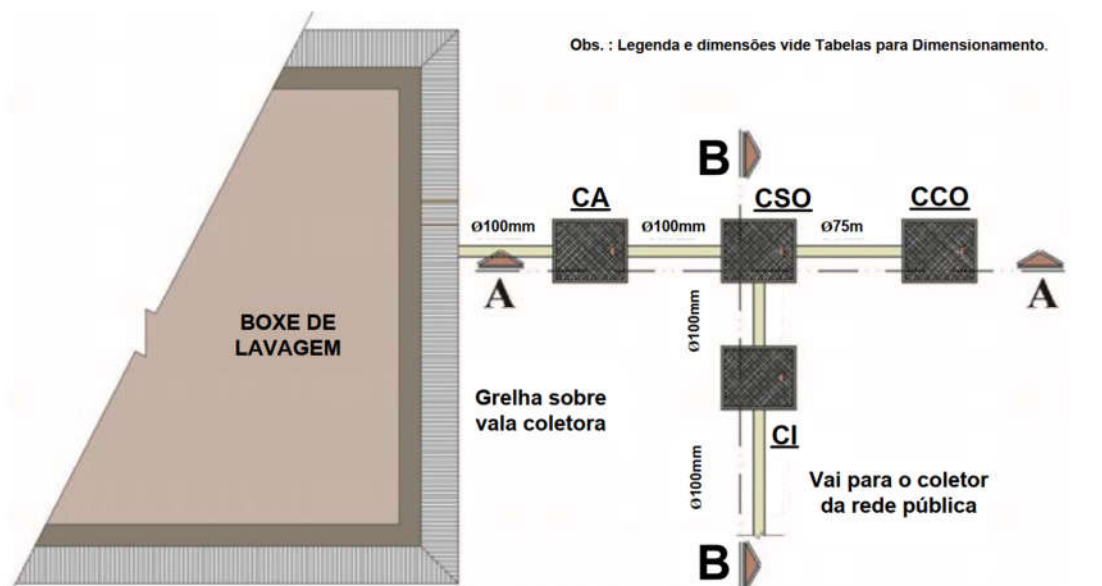
CI	23	6	100
CI	24	22	100
CI	25	22	100
CI	26	9	100
CSO	1	17	100
CSO	2	40	100
PV	1	62	100
PV	2	62	100
PV	3	483	150
PV	4	483	150
PV	5	900	200
PV	6	22	100
PV	7	32	100
PV	8	32	100
PV	9	932	200
PV	10	19	100
PV	11	226	150
PV	12	226	150
PV	13	232	150
PV	14	932	200
PV	15	76	100
PV	16	1,240	200

## 9 SISTEMA SEPARADOR DE ÁGUA E ÓLEO (SSAO)

Em virtude da existência de ambientes destinados à lavagem e oficina mecânica de veículos automotivos, potenciais geradores de óleos e graxas, faz-se necessário a implementação de um sistema separador de água e óleo, que será constituído pelos seguintes componentes representados no esquema abaixo:

- Caixa de areia (CA) – serve para reter as partículas sólidas conduzidas pela água da lavagem de veículos e das instalações. Os resíduos impregnados de óleo que serão retirados das caixas dever ser encaminhados para aterros sanitários;
- Caixa separadora de óleo (CSO) – tem a função de separar os óleos e graxas do restante do despejo;
- Caixa coletora de óleo (CCO) – recebe o óleo que vem da caixa separadora. Deve ser esvaziada periodicamente e o óleo encaminhado para reciclagem.

Para maior praticidade e devido à ausência de normativas da companhia de esgotamento local, foi empregado o manual “Instruções sobre sistema separador de água e óleo”, da Caesb – Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal, para o dimensionamento dos componentes do SSAO.



Obs.: Recomendações para linhas de esgotamento que entram na CI:

- Fiquem rentes ao piso da caixa.
- Caso entrem em cascata: ( $h \leq 50$  cm), cascata permitida em alturas menores ou iguais a 50 cm. ( $h \geq 50$  cm), superando 50 cm de altura, usar curva e tubo prolongador conforme figura.





Tabela para Dimensionamento de Caixa de Areia (CA)					
Nº de boxes	Nº de caixas	Vútil (m³)	Dinterno (m)	H caixa (m)	HL (m)
1	1	0.4	0.9	1	0.7
2	1	0.7	1	1.2	0.9
3	1	1	1	1.6	1.3
4	2	0.7	1	1.2	0.9
6	2	1	1	1.6	1.3
Vútil: volume útil da caixa; Dint: diâmetro interno da caixa; H caixa: altura da caixa; HL: altura da lâmina líquida.					

Tabela para Dimensionamento de Caixa Separadora de Óleo (CSO)						
Nº de boxes	Nº de caixas	Vútil (m³)	Dinterno (m)	H caixa (m)	FH (m)	HL (m)
1	1	0.13	0.6	0.65	0.38	0.45
2	1	0.2	0.6	1	0.63	0.7
3	1	0.3	0.8	0.9	0.53	0.8
4	1	0.35	0.8	1	0.63	0.7
6	1	0.57	1	1	0.65	0.72
Vútil: volume útil da caixa; Dint: diâmetro interno da caixa; H caixa: altura da caixa; HL: altura da lâmina líquida; FH: altura do fecho hídrico.						

Tabela para Dimensionamento de Caixa Coletora de Óleo (CCO)	
Adotar mesma dimensão da Caixa Separadora de óleo (CSO) ou dimensão que comporte um recipiente para coleta.	

Com bases nas necessidades arquitetônicas, foram implementados 02 SSA, ambos compostos por caixa de areia, caixa separadora de água e óleo e caixa coletora de óleo:

SSAO	Destinação
01	SETEC – Perícia de Veículos
02	Oficina NUTRAN e Lava Jato

Caixas de Areia		Dados de Referência					Dados de Dimensionamento					
SSA O	Nº de boxes	Nº de caixas	Vútil (m³)	Dinterno (m)	H caixa (m)	HL (m)	Vútil (m³)	Dinterno (m)	H caixa (m)	HL (m)	V total (m³)	Status
01	1	1	0.4	0.9	1	0.7	0.567	0.9	1.7	0.7	1.38	OK
02	2	1	0.7	1	1.2	0.9	0.9	1	1.5	0.9	1.5	OK

Caixas Separadoras de Óleo		Dados de Referência						Dados de Dimensionamento						
SSA O	Nº de boxes	Nº de caixas	Vútil (m³)	Dintern o (m)	H caixa (m)	FL (m)	HL (m)	Vútil (m³)	Dintern o (m)	H caixa (m)	FH (m)	HL (m)	V total	Sta us







													(m³)	
1	1	1	0.13	0.6	0.65	0.3 8	0.4 5	0.256	0.8	1.5	0.4	0.5	0.96	OK
2	2	1	0.2	0.6	1	0.6 3	0.7	0.416	0.8	1.6	0.65	0.7 5	1.02 4	OK

## 10 TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL

### 10.1 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE EFLUENTES (EEE)

É a unidade que encaminha os efluentes, por meio de bombeamento, até a rede coletora de esgoto. A unidade conta com bombas hidráulicas (1+1) e tanques que aumentam a pressão do líquido em um sistema de captação ou distribuição da água limpa ou proveniente de efluentes e esgotos. Desse modo, o acionamento será realizado por meio de sensor de nível, o qual possibilitará bombear água e/ou efluentes de áreas mais baixas para sistemas de tratamento que estão em um nível mais elevado.

A Estação Elevatória será formada por um poço de sucção úmido, bomba submersa responsável por levar o esgoto até o local desejado, barrilete e recalque.

O poço úmido é responsável pelo acúmulo do esgoto em um determinado período de tempo suficiente para se obter uma lâmina mínima de esgoto visando o bom funcionamento do conjunto moto-bomba, lembrando que o esgoto deve ficar detido o menor tempo possível.

O poço úmido conta com diversas instalações em seu interior, como por exemplo, a parede de dissipação, onde a mesma é responsável por atenuar a velocidade de chegada do esgoto para que o mesmo não atinja a bomba diretamente e distribuição uniforme do volume do esgoto no poço, conforme se exposto nas pranchas do projeto.

#### 10.1.1 Vazão de Recalque

O dimensionamento da Estação Elevatória de Efluentes (EEE) tem, como primeira etapa, a determinação da Vazão de Recalque, que deve ser igual ou superior a vazão máxima do sistema. Tendo em vista que a vazão máxima, determinada anteriormente, é de 1,125 m³/h, adotou-se 1,125 m³/h (0,019 m³/min) como vazão de recalque.

#### 10.1.2 Volume Mínimo do Poço de Sucção

$$V_{\min} = \frac{Q_r \cdot t}{4}$$

Onde:

V<sub>mín</sub> – volume compreendido entre o nível máximo e o nível mínimo de operação da caixa (faixa de operação da bomba, em metros cúbicos);







$Q_r$  – capacidade da bomba determinada em função da vazão afluyente de esgoto à caixa coletora, em metros cúbicos por minuto;

$t$  – intervalo de tempo entre duas partidas consecutivas do motor, em minutos.

Adotou-se o intervalo entre duas partidas de 10 minutos.

$$V_u = \frac{0,019 \cdot 10}{4} = 0,047 m^3$$

### 10.1.3 Volume Adotado do Poço de Sucção

Para determinação do volume adotado do poço de sucção, deve-se proceder a determinação de seu formato e lâmina d'água mínima no poço de sucção. Com isso, adotou-se o formato cilíndrico para o poço e nível d'água mínimo de 0,45 m. Ressalta-se que esse valor foi confirmado após a determinação da bomba de recalque, que exige, apenas, submersão de 0,45m. Ademais, deve-se determinar a faixa de operação do sistema, o qual será de 0,45 m. De posse desses dados, a Área Mínima do poço de sucção é determinada por meio da equação abaixo:

$$A_{mín} = \frac{V_{mín}}{FO}$$

Onde:

$A_{mín}$  – área;

$V_{mín}$  – volume compreendido entre o nível máximo e o nível mínimo de operação da caixa (faixa de operação da bomba, em metros cúbicos);

$FO$  – faixa de operação.

Aplicando os valores acima, obtém-se:

$$A_{mín} = \frac{0,047}{0,45} = 0,10 m^2$$

De posse da área mínima, determina-se o diâmetro mínimo do poço, que resultou em 0,36 m. Tendo em vista a viabilidade de serviços operacionais na unidade, adotou-se o diâmetro de 1,5 metros, resultando em uma área de 1,77 m<sup>2</sup>. Tal valor de área, aliado a lâmina d'água formada pela lâmina d'água mínima acrescida da Faixa de Operação (0,45 + 0,45 = 0,90 m), resulta em um volume efetivo de 1,59 m<sup>3</sup>, superior ao Volume Mínimo de 0,047 m<sup>3</sup>.

### 10.1.4 Tempo de Detenção Hidráulico

Segundo o item 3.3 da NBR-12.208/1992, o Tempo de Detenção Hidráulico (TDH) deve ser inferior a 30 minutos para vazão média, logo, tal condição foi verificada por meio da divisão entre o Volume Adotado pela Vazão Média, resultando em um TDH de 84,82 minutos, atendendo a referida norma.





### 10.1.5 Seleção da Bomba

A seleção da bomba foi feita a partir do cálculo da potência da bomba, vazão de recalque e altura manométrica, levando-se em consideração também os diâmetros de recalque mínimos necessários e os compatíveis com os modelos de bombas disponíveis em catálogos comerciais:

- Vazão Máxima:  $27000 \text{ L/dia} = 1,125 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
- Tempo de funcionamento da bomba: 8 h;
- Vazão de Recalque:  $0,938 \text{ L/s} = 3,375 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
- Altura Manométrica: 16,41 m;
- Potência calculada da bomba: 0.82 cv;
- Modelo sugerido: Brava E-30, 3cv, Trifásica 220/380 60Hz, DNrec 3" BSP, Fabricante: Schneider.

### 10.1.6 Sistema de Automação

O sistema de automação é centralizado em quadro elétrico, detentor de seletoras para comandos liga-desliga, automático-manual e determinação de unidade operante, alarme de sinalização de defeitos, sinalização de operação e reles auxiliares. Como componentes elétricos, a estação conta com as bombas de recalque, que terão seu regime de funcionamento detalhado a seguir.

#### 10.1.6.1 Bombas de Recalque

As bombas apresentam função “Automático” e “Manual” e modo de seleção de “Bomba 1” e “Bomba 2”. No modo automático, as bombas funcionarão de forma alternada, com dois níveis de acionamento e um de desarme, sendo esses o nível mínimo, o qual desarma a bomba em funcionamento; nível máximo, que aciona uma das bombas, de forma alternada; e, por fim, o nível crítico, responsável por acionar as duas bombas em paralelo, aumentando a vazão de recalque e evitando transbordos. Como medidor de nível, será utilizado o sensor do tipo boia de 25 A, com recomendação das marcas Schneider e WEG.





## 10.2 FOSSA SÉPTICA + SUMIDOURO:

Apenas para a Guarita 02, localizada na entrada do pátio de veículos apreendidos, será utilizado o sistema de tanque séptico e poço absorvente (sumidouro).

### 10.2.1 Dimensionamento: Tanque Séptico

O dimensionamento do tanque séptico foi feito com base nas premissas da NBR 7229:93.

Os dados para dimensionamento estão relacionados na tabela abaixo:

Dados	Valor	Descrição	Fonte
C =	50	(edifícios públicos e comerciais)	Tabela "Contribuições unitárias de esgotos "C" e de lodo fresco (Lf) por tipo de prédios e ocupantes", da NBR 7229:93
Lf =	0.2	(edifícios públicos e comerciais)	Tabela "Contribuições unitárias de esgotos "C" e de lodo fresco (Lf) por tipo de prédios e ocupantes", da NBR 7229:93
Q =	$C \cdot N = 150$ L/dia	(vazão de contribuição)	Calculado
T =	1	(temperatura média do mês mais frio entre 15 e 25°C) (vazão até 1500 L/dia)	Tabela "Tempo de Detenção hidráulica de Esgotos (T), por faixa de vazão e temperatura do esgoto (em dias)", da NBR 7229:93
K =	137	(intervalo entre limpeza de 3 anos) (temperatura maior que 20°C)	Tabela "Taxa de acumulação total de lodo (K), em dias, por intervalo entre limpezas e temperatura do mês mais frio"
N =	3	população	Calculado
V =	1232 L	volume útil calculado	Calculado

Dimensões úteis definidas para o tanque séptico prismático:

- Altura útil: 1,20 m;
- Largura útil: 1,00 m;
- Comprimento útil: 2,40 m.
- Volume útil: 2,88 m³.

### 10.2.2 Dimensionamento: Poço Absorvente (Sumidouro)

O dimensionamento do sumidouro foi feito com base nas premissas da NBR 13969:97.

Os dados para dimensionamento estão relacionados na tabela abaixo:

Dados	Valor	Descrição	Fonte
Q =	$C \cdot N = 150$ L/dia	(vazão de contribuição)	Calculado
Ci =	60 L/m².dia	(coeficiente de infiltração do solo) (areia ou silte pouco argiloso, ou solo arenoso com humos e turfas, variando a	Bibliografia





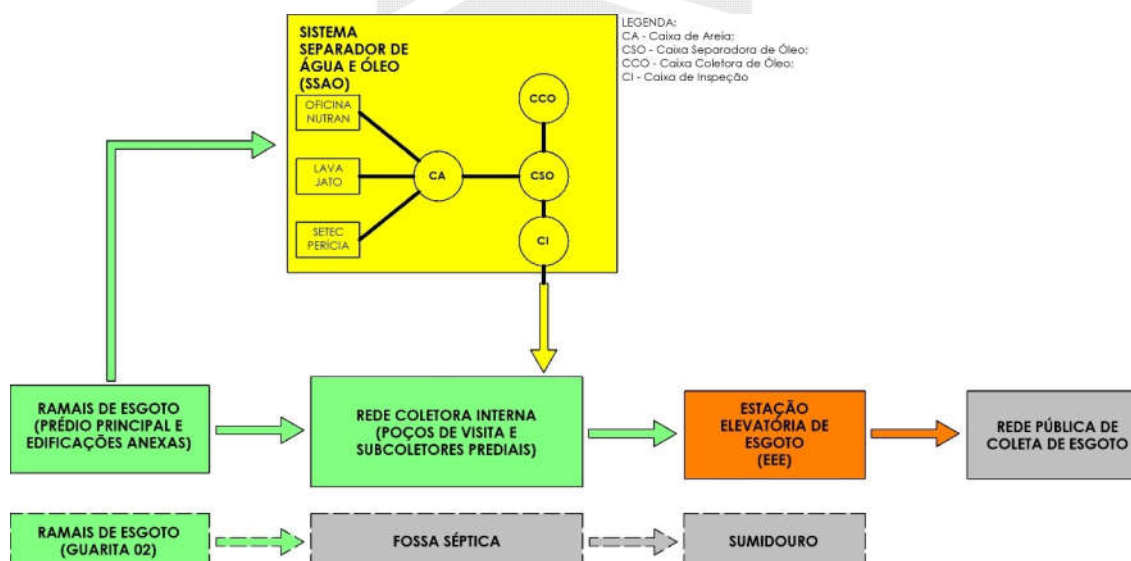
		solos constituídos predominantemente de areias e siltes.) (absorção relativa: média)	
Af =	2,5 m <sup>2</sup>	(área de infiltração necessária)	Calculado

Dimensões úteis definidas para o sumidouro prismático:

- Altura útil: 2,00 m;
- Largura útil: 1,00 m;
- Comprimento útil: 1,00 m;
- Quantidade: 1 sumidouro;
- Área de infiltração obtida: 9,0 m<sup>2</sup>.

## 11 FLUXOGRAMA CONCEITUAL DA REDE

Figura 1 - Fluxograma Conceitual da Rede de Esgoto



## 12 NOTAS DE PROJETO

### Notas Gerais - Esgoto:

1. As tubulações de Esgoto Sanitário deverão ser do tipo 'PVC Esgoto Série Normal';
2. As tubulações dos subcoletores deverão ser do tipo 'PVC Rígido Esgoto JEI';
3. As tubulações de esgoto sanitário com diâmetro MENOR que 100mm devem possuir declividade mínima de 2% e declividade máxima de 5%;





4. As tubulações de esgoto sanitário com diâmetro MAIOR ou igual à 100mm devem possuir declividade mínima de 1% e declividade máxima de 5%;
5. O fluxo nas tubulações de esgoto sanitário terá o sentido da inclinação das mesmas. De modo que os efluentes escoem por gravidade;
6. As tubulações e conexões com DN 40mm deverão ser soldáveis, as demais deverão ser do tipo com junta elástica e não poderão ser soldadas.

**Notas Gerais - Ventilação:**

7. As tubulações de ventilação deverão ser do tipo 'PVC Esgoto Série Normal';
8. Toda tubulação de ventilação deve ser instalada com a cota mínima de 1%, de modo que qualquer líquido que porventura nela venha a ingressar possa escoar totalmente por gravidade para dentro do ramal de descarga ou de esgoto em que o ventilador tenha origem;
9. As tubulações de ventilação devem ser protegidas contra choques mecânicos;
10. Toda coluna de ventilação deve ter:
  - A. o diâmetro uniforme;
  - B. a extremidade inferior ligada a um subcoletor ou a um tubo de queda, em ponto situado abaixo da ligação do primeiro ramal de esgoto ou de descarga, ou neste ramal de esgoto ou de descarga;
  - C. a extremidade superior situada acima da cobertura do edifício, ou ligada a um tubo ventilador primário a 0,15 m, ou mais, acima do nível de transbordamento da água do mais elevado aparelho sanitário por ele servido;
  - D. deve ser considerado o nível de transbordamento apenas de aparelhos ligados diretamente ao sistema de esgoto primário, excluindo-se os aparelhos sanitários que despejam em ralos sifonados de piso.
11. Os terminais de ventilação devem estar a uma altura mínima de 0,30 m em lajes ou telhados e no mínimo a 2,00m em terraços.

**Notas Gerais - Projeto:**

12. As cotas estão em metros;
13. Todos os sistemas devem ser separados de acordo com as cores definidas na legenda;
14. Os diâmetros nominais mínimos dos ramais de descarga devem obedecer aos parâmetros estipulados na Tabela 3 da NBR 8160:1999;
15. As alturas dos ramais de descarga estão descritas na legenda;
16. As tubulações de esgoto devem passar no entreferro, de preferência abaixo das tubulações de água potável;
17. Os sistemas de esgoto primário, esgoto secundário, gordura e águas pluviais devem seguir separados para a rede coletora da concessionária;
18. As luvas de PVC ilustradas no quadro de quantitativos são referentes às ligações de tubulações com conexões;
19. Os quadros de quantitativos são uma aproximação razoável dos materiais que deverão ser utilizados para a construção do sistema de esgotamento sanitário.

**Notas Gerais - Execução:**

20. Todas as tubulações e conexões soldáveis deverão ser desbastadas com lixa d'água em suas extremidades para garantir uma melhor aderência do adesivo plástico;
21. Após a soldagem entre a tubulação e as conexões, deverá esperar uma hora para encher a tubulação e 12 horas para realizar o teste de estanqueidade;
22. As tubulações deverão obedecer ao projeto estrutural. Só podendo perfurar nos locais respeitando as seguintes recomendações, simultaneamente:
23. Furos em zona de tração e a uma distância da face do apoio de no mínimo 2h (h = altura da viga);
24. Dimensão máxima do furo = 12cm e h/3;
25. Distância entre faces de furos em um mesmo tramo de no mínimo 2h;







26. Distância mínima à face mais próxima da viga de no mínimo 5cm e 2x o cobrimento;
27. No caso de serem instaladas na mesma vala que tubulações enterradas de esgoto, as tubulações de água fria deverão apresentar sua geratriz inferior acima da geratriz superior das tubulações de esgoto em 30cm;
28. Deverá ser realizada a verificação do gabarito da bacia sanitária. As distâncias deverão obedecer às recomendações do fabricante podendo divergir das expressas nos projetos;
29. As extremidades das colunas de ventilação e tubos de ventilação primária deverão ser prolongadas de modo que estejam expostas ao ar livre 30 cm e deverão possuir terminal de ventilação;
30. Deverão ser feitos engrossos para ocultar e proteger as colunas de ventilação e tubos de queda que não estiverem locadas dentro das paredes ou shafts;
31. Toda tubulação aparente deverá ser pintada com tinta a base de esmalte sintético na cor marrom (cor 828 - tabaco - coral).

### 13 RELAÇÃO DE MATERIAIS

Lista de materiais anexadas ao projeto executivo.

*Danielle Mindêlo de Souza Santos*

DANIELLE MINDÊLO DE SOUZA SANTOS

Arquiteta e Urbanista

Registro nº A1110136 CAU-PB

CNPJ: 14.977.470/0001-14  
Mindêlo Construções e Incorporações LTDA - EPP  
Rua Adolpho Ferreira Soares Filho, 169  
Jardim Cidade Universitária - CEP: 58052-170  
João Pessoa - PB

