

PROJETO DE AGUA FRIA, SANITÁRIO E PLUVIAL SESC SANTARÉM - PA

CLIENTE:
SESC-PA

EMPREENDIMENTO:
SESC UNIDADE SANTARÉM-PA

OBJETO DO CONTATO:
Contratação de empresa para elaboração dos projetos complementares para reforma da Unidade Operacional Sesc Santarém, de acordo com as especificações técnicas contidas no Edital, Termo de Referência e Anexos do Pregão Eletrônico Nº 21/0068-PG.

SÃO LUIS-MA, 2022

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO GERAL.....	- 3 -
2. OBJETIVO:.....	- 4 -
2.1. REFERÊNCIAS TÉCNICAS.....	- 4 -
3. DADOS DA INSTALAÇÃO:	- 4 -
4. DETALHES GERAL:	- 5 -
4.1. SISTEMA HIDRÁULICO:.....	- 5 -
4.2. SISTEMA SANITÁRIO E PLUVIAL:	- 5 -
5. PROJETO HIDRÁULICO RESERVA	- 5 -
5.1. RESERVATÓRIOS.....	- 5 -
5.2. PLANILHAS DE PRESSÕES	- 7 -
6. PROJETO SANITÁRIO	- 18 -
6.1. DIMENSIONAMENTO DO RAMAL SECUNDÁRIO.....	- 18 -
1.1 DIMENSIONAMENTO DA FOSSA BIOLÓGICA E SUMIDOURO	- 21 -
1.1.1 Cálculo para Dimensionamento do Tanque Séptico	- 21 -
1.1.2 Cálculo para Dimensionamento do Sumidouro	- 23 -
7. PROJETO PLUVIAL	- 24 -
7.1. DIMENSIONAMENTO DO RAMAL PLUVIAL	- 24 -

1. IDENTIFICAÇÃO GERAL

Dados do proprietário

Nome: SESC – SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO

CNPJ: 03.593.364/0001- 10

Endereço: Avenida Assis de Vasconcelos, nº 359, Edifício Orlando Lobato, 6º andar, Belém/PA

Dados do empreendimento

Nome: SESC UNIDADE SANTARÉM-PA

Endereço: Rua Wilson, Dias Fonseca, No. 535, Centro Santarém-PA.

Coordenadas geográficas: -2.418225442502196 | -54.71391861996463

Dados do Contrato

Objeto: Contratação de empresa para elaboração dos projetos complementares para reforma da Unidade Operacional Sesc Santarém, de acordo com as especificações técnicas contidas no Edital, Termo de Referência e Anexos do Pregão Eletrônico Nº 21/0068-PG,

Data de início do contrato: 15/12/2021

Número do contrato:

Fiscalização: Coordenação de Projetos, Obras e Manutenção

Preposto: Diego Oliveira da Silva

Telefone: (91) 4005-9567

E-mail: cpom@pa.sesc.com.br e dosilva@pa.sesc.com.br

Dados do projetista

Nome: C3 Arquitetura e Engenharia Ltda

CNPJ: 12.769.406/0001-12

Endereço: Av. General Artur Teixeira de Carvalho, Plaza Center, Nº 06, Sala 12, Turu, São Luis – MA, CEP.:65.066-320

Telefone: 98-3245-1510

E-mail: c3ae@c3ae.com.br

Coordenadas geográficas: -2.5164574339335104 | -44.225197973780226

Controle do documento

Nome: Projeto de Água fria, sanitário e pluvial.

Data de aprovação: 15/12/2021

Controle de versão: 00

2. OBJETIVO:

Este trabalho tem como finalidade a elaboração de um Água fria, sanitário e pluvial referente a construção do prédio do SESC SANTARÉM-PA

2.1. REFERÊNCIAS TÉCNICAS

O presente projeto atende às normas vigentes da ABNT para edificações. Tais requisitos deverão ser atendidos pelo seu executor, que também deverá atender ao que está explicitamente indicado nos projetos.

Dentre as mais relevantes e que nortearam o serviço de desenvolvimento deste projeto, destaca-se:

- NBR 5626 – Instalação de Água Fria.
- NBR 08160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário projeto execução
- NBR 07229 - Construção e Instalação de Fossa Séptica e Disposição de Efluentes Finais
- NBR 5688 – Sistemas prediais de água pluvial esgoto sanitário e ventilação – Tubos e Conexões.

3. DADOS DA INSTALAÇÃO:

Sistema hidrossanitário e pluvial a ser dimensionado para um prédio, onde terá um sistema hidráulico por um reservatório superior de 14m³ com alimentação direta da rede pública já existente.

4. DETALHES GERAL:

4.1. SISTEMA HIDRÁULICO:

Todos os tubos hidráulicos serão de PVC.

4.2. SISTEMA SANITÁRIO E PLUVIAL:

Todos os tubos hidráulicos serão de PVC liso exceto que passarão no radier onde será de PVC reforçado serie R, sendo dois tubos para melhor manutenção.

5. PROJETO HIDRÁULICO RESERVA

Sistema hidráulico será alimentado por uma rede existente mais próxima do complexo.

5.1. RESERVATÓRIOS

Reservatório de concreto Superior (Existente)

Dados

Tabela de consumo:

Tipo de edificação	Consumo AF (l/dia)	Unidade	Número
Edif. Públicos/comercial	50	Por pessoa	160

Consumo diário: 8 m³/dia

Localização: Superior

% do volume do reservatório (edificação): 100 %

% do volume do reservatório (localização): 33.3333 %

Volume da RTI: 6 m³

Altura sobressalente: 83 cm

Volume estimado

$V = \text{Volume da RTI (m}^3\text{)} + \text{Consumo diário (m}^3\text{/dia)} * (\text{Número de dias de reserva}) * (\% \text{ do volume da edificação})/100 * (\% \text{ do volume no reservatório superior})/100$

$V = 14 \text{ m}^3$

Dimensões

Altura total: 240 cm

Altura útil: 150 cm

Largura da base: 400 cm

Volume efetivo: 14 m^3

Reservatório cilíndrico RCi1 (COBERTURA)

Dados

Tabela de consumo:

Tipo de edificação	Consumo AF (l/dia)	Unidade	Número
Escola (externato)	50	Por pessoa	160

Consumo diário: $8 \text{ m}^3\text{/dia}$

Localização: Superior

% do volume do reservatório (edificação): 100 %

% do volume do reservatório (localização): 33.3333 %

Volume da RTI: 6 m^3

Volume estimado

$V = \text{Volume da RTI (m}^3\text{)} + \text{Consumo diário (m}^3\text{/dia)} * (\text{Número de dias de reserva}) * (\% \text{ do volume da edificação})/100 * (\% \text{ do volume no reservatório superior})/100$

$$V = 14 \text{ m}^3$$

Peça adotada (reservatório existente)

5.2. PLANILHAS DE PRESSÕES

Coluna hidráulica

Coluna AF-1 (PAV. TÉRREO (ACADEMIA))

Conexão analisada

Luva soldável - 60 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento PAV. TÉRREO (ACADEMIA)

Nível geométrico: 3.63 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

Tomadas d'água- saídas curtas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 12.32 m

Pressão inicial: 0.50 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (m)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equip.	Total					Dispon.	Usante

1-2	3.53	53	1.58	2.56	12.71	15.27	0.0437	0.67	12.32	1.97	2.47	1.80
2-3	3.44	53	1.53	3.43	2.31	5.74	0.0417	0.24	10.35	3.43	5.23	4.99
3-4	3.43	53	1.53	0.30	2.30	2.60	0.0415	0.11	6.92	0.30	5.29	5.19
4-5	3.42	53	1.53	2.99	2.30	5.29	0.0414	0.22	6.62	2.99	8.18	7.96
5-6	3.42	53	1.53	0.00	0.01	0.01	0.0414	0.00	3.63	0.00	7.96	7.96

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.19	1.23	7.96	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 32mm	1	2.30	2.30
PVC	Luva soldável	60 mm	3	0.01	0.03
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 40mm	1	2.30	2.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	2	2.30	4.60

Coluna AF-1 (PAVIMENTO 01)

Conexão analisada

Luva soldável - 60 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento PAVIMENTO 01

Nível geométrico: 7.20 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

Tomadas d'água- saídas curtas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 12.32 m

Pressão inicial: 0.50 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (m)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equip.	Total					Dispon.	Usante
1-2	3.53	53	1.58	2.56	12.71	15.27	0.0437	0.67	12.32	1.97	2.47	1.80
2-3	3.44	53	1.53	3.15	2.30	5.45	0.0417	0.23	10.35	3.15	4.95	4.73
3-4	3.44	53	1.53	0.00	0.01	0.01	0.0417	0.00	7.20	0.00	4.73	4.73

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária

5.62	0.89	4.73	0.50
------	------	------	------

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 32mm	1	2.30	2.30
PVC	Luva soldável	60 mm	2	0.01	0.02
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 40mm	1	2.30	2.30

Coluna AF-1 (PAVIMENTO 02)

Conexão analisada

Luva soldável - 60 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento PAVIMENTO 02

Nível geométrico: 10.55 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

Tomadas água- saídas curtas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 12.32 m

Pressão inicial: 0.50 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equip.	Total					Disp.	Usante
1-2	3.53	53	1.58	2.36	12.70	15.06	0.0437	0.66	12.32	1.77	2.27	1.61
2-3	3.53	53	1.58	0.00	0.01	0.01	0.0437	0.00	10.55	0.00	1.61	1.61

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
2.27	0.66	1.61	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 32mm	1	2.30	2.30
PVC	Luva soldável	60 mm	1	0.01	0.01

Coluna AF-1 (BARRILETE)

Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 60 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento BARRILETE

Nível geométrico: 11.12 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

Tomadas d'água- saídas curtas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 12.32 m

Pressão inicial: 0.50 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (m)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equip.	Total					Disp.	Jusante
1-2	3.53	53	1.58	1.79	9.30	11.09	0.0437	0.48	12.32	1.20	1.70	1.22
2-3	3.53	53	1.58	0.00	3.40	3.40	0.0437	0.15	11.12	0.00	1.22	1.07

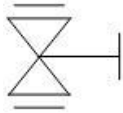
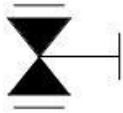
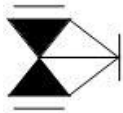
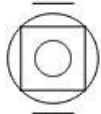
Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
1.70	0.63	1.07	0.50

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total

PVC	Tomadas água- saídas curtas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	2"	1	0.80	0.80
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 32mm	1	2.30	2.30

Legenda de símbolos

Legenda detalhada		
	Registro bruto gaveta ABNT c/PVC soldável	
	Metais	
	Registro de gaveta bruto ABNT	
	1.1/2"	1pç
	PVC rígido soldável	
	Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro	
	50 mm - 1.1/2"	2pç
	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	
	Metais	
	Registro de gaveta c/ canopla cromada	
	1"	1pç
	PVC rígido soldável	
	Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro	
	32 mm - 1"	2pç
	Registro de pressão c/ canopla cromada	
	PVC rígido soldável	
	Registro de pressão c/ canopla cromada	
	3/4"	1pç
	Válvula de descarga c/PVC soldável	
	Metais	
	Válvula de descarga alta pressão	
	1.1/4"	1pç
	PVC Acessórios	
	Bolsa de ligação p/ vaso sanitário	
	1.1/2"	1pç
	Tubo de descarga VDE.	
	38 mm	1pç
	Tubo de ligação latão cromado c/ canopla p/ vaso Sa.	
	38 mm	1pç
	PVC rígido soldável	
	Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro	
	40 mm - 1.1/4"	1pç

Lista de materiais

Lista de materiais		
Aparelho		
	Bebedouro	
	25mm x 1/2"	2 pç
	Chuveiro	
	25mm x 1/2"	4 pç
	Mictório de Descarga Descontínua	
	1/2"	3 pç
	Torneira de Pia de Cozinha	
	25 mm - 1/2"	1 pç
	Torneira de lavatório	
	25 mm - 1/2"	17 pç
	Vaso Sanitário c/ cx. acoplada	
	1/2"	10 pç
	Vaso Sanitário p/ Válvula de Descarga de 1 1/4"	
	40mm - 1 1/2"	4 pç
Metais		
	Registro de gaveta bruto ABNT	
	1"	2 pç
	1.1/2"	1 pç
	2"	1 pç
	Registro de gaveta c/ canopla cromada	
	1"	4 pç
	1.1/4"	2 pç
	3/4"	5 pç
	Válvula de descarga alta pressão	
	1.1/4"	4 pç
PVC Acessórios		
	Bolsa de ligação p/ vaso sanitário	
	1.1/2"	4 pç
	Engate flexível cobre cromado com canopla	

	1/2 - 30cm	10 pç
	Engate flexível plástico	
	1/2 - 30cm	19 pç
	Tubo de descarga VDE.	
	38 mm	4 pç
	Tubo de ligação latão cromado c/ canopla p/ vaso Sa.	
	38 mm	4 pç
PVC misto soldável		
	Joelho de redução soldável c/ rosca	
	25 mm - 1/2"	10 pç
PVC rígido soldável		
	Adapt sold. c/ flange livre p/ cx. d'água	
	60 mm - 2"	1 pç
	Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro	
	25 mm - 3/4"	10 pç
	32 mm - 1"	12 pç
	40 mm - 1.1/4"	8 pç
	50 mm - 1.1/2"	2 pç
	60 mm - 2"	2 pç
	Bucha de redução sold. curta	
	40 mm - 32 mm	1 pç
	50 mm - 40 mm	1 pç
	Bucha de redução sold. longa	
	40 mm - 25 mm	1 pç
	60 mm - 25 mm	2 pç
	60 mm - 40 mm	1 pç
	60 mm- 32 mm	1 pç
	Joelho 45 soldável	
	25 mm	3 pç
	40 mm	2 pç
	Joelho 90º soldável	
	25 mm	22 pç
	32 mm	6 pç
	40 mm	7 pç
	50 mm	3 pç

	60 mm	2 pç
	Joelho de redução 90 soldável	
	32 mm - 25 mm	6 pç
	Luva soldável	
	60 mm	3 pç
	Registro de pressão c/ canopla cromada	
	3/4"	4 pç
	Tubos	
	25 mm	51.98 m
	32 mm	23.41 m
	40 mm	11.84 m
	50 mm	13.41 m
	60 mm	8.71 m
	Tê 90 soldável	
	25 mm	21 pç
	32 mm	3 pç
	40 mm	2 pç
	60 mm	4 pç
	Tê de redução 90 soldável	
	32 mm - 25 mm	2 pç
	40 mm - 32 mm	1 pç
	50 mm - 25 mm	1 pç
	50 mm - 32 mm	1 pç
	50 mm - 40 mm	2 pç
PVC soldável azul c/ bucha latão		
	Joelho de redução 90º soldável com bucha de latão	
	25 mm- 1/2"	23 pç
	Tê red.90 sold c/ bucha latão B central	
	25 mm -1/2"	4 pç

6. PROJETO SANITÁRIO

Todo efluente sanitário deverá ser destinado a uma fossa biológica de 11m.

6.1. DIMENSIONAMENTO DO RAMAL SECUNDÁRIO

Pav 2-COPA

Dimensionamento PIA:
Número de pontos de contribuição: 2
Situacao: Ramal secundario
Contribuicao total = 3.00 UHC
Diametro minimo: 2"
Diametro calculado: 1.1/2"
Diametro necessario: 2"
Diametro comercial equivalente: 75 mm

Pav 2-WC MASCULINO

Dimensionamento SANITÁRIOS:
Número de pontos de contribuição: 13
Situacao: Ramal secundario
Contribuicao total = 34.00 UHC
Diametro minimo: 4"
Diametro calculado: 4"
Diametro necessario: 4"
Diametro comercial equivalente: 100 mm

Pav 2-WC FEMININO

Dimensionamento SANITÁRIOS:
Número de pontos de contribuição: 11
Situacao: Ramal secundario
Contribuicao total = 35.00 UHC
Diametro minimo: 4"
Diametro calculado: 4"
Diametro necessario: 4"
Diametro comercial equivalente: 100 mm

Pav 1-COPA

Dimensionamento PIA:
Número de pontos de contribuição: 2
Situacao: Ramal secundario
Contribuicao total = 3.00 UHC
Diametro minimo: 2"
Diametro calculado: 1.1/2"
Diametro necessario: 2"
Diametro comercial equivalente: 75 mm

Pav 1-WC GERÊNCIA

Dimensionamento SANITÁRIOS:
Número de pontos de contribuição: 3
Situacao: Ramal secundario
Contribuicao total = 8.00 UHC
Diametro minimo: 4"
Diametro calculado: 4"
Diametro necessario: 4"
Diametro comercial equivalente: 100 mm

Térreo- WC Masculino

Dimensionamento:
Número de pontos de contribuição: 1
Situacao: Ramal secundario
Contribuicao total = 6.00 UHC
Diametro minimo: 4"
Diametro calculado: 4"
Diametro necessario: 4"
Diametro comercial equivalente: 100 mm

Dimensionamento:
Número de pontos de contribuição: 3
Situacao: Ramal secundario
Contribuicao total = 4.00 UHC
Diametro minimo: 2"
Diametro calculado: 2"
Diametro necessario: 2"
Diametro comercial equivalente: 50 mm

Térreo- WC Feminino

Dimensionamento:

Número de pontos de contribuição: 1

Situacao: Ramal secundario

Contribuicao total = 6.00 UHC

Diametro minimo: 4"

Diametro calculado: 4"

Diametro necessario: 4"

Diametro comercial equivalente: 100 mm

Dimensionamento:

Número de pontos de contribuição: 3

Situacao: Ramal secundario

Contribuicao total = 4.00 UHC

Diametro minimo: 2"

Diametro calculado: 2"

Diametro necessario: 2"

Diametro comercial equivalente: 50 mm

Térreo- Vestiário Feminino

Dimensionamento Vasos:

Número de pontos de contribuição: 2

Situacao: Ramal secundario

Contribuicao total = 12.00 UHC

Diametro minimo: 4"

Diametro calculado: 4"

Diametro necessario: 4"

Diametro comercial equivalente: 100 mm

Dimensionamento Chuveiros:

Número de pontos de contribuição: 2

Situacao: Ramal secundario

Contribuicao total = 2.00 UHC

Diametro minimo: 2"

Diametro calculado: 1.1/2"

Diametro necessario: 2"

Diametro comercial equivalente: 50 mm

Dimensionamento Lavatórios Feminino e masculino:

Número de pontos de contribuição: 8

Situacao: Ramal secundario

Contribuicao total = 12.00 UHC

Diametro minimo: 2"

Diametro calculado: 3"

Diametro necessario: 3"

Diametro comercial equivalente: 75 mm

Térreo- Vestiário Masculino

Dimensionamento Vasos:

Número de pontos de contribuição: 2

Situacao: Ramal secundario

Contribuicao total = 12.00 UHC

Diametro minimo: 4"

Diametro calculado: 4"

Diametro necessario: 4"

Diametro comercial equivalente: 100 mm

Dimensionamento Chuveiros:

Número de pontos de contribuição: 57

Situacao: Ramal secundario

Contribuicao total = 146.00 UHC

Diametro minimo: 4"

Diametro calculado: 4"

Diametro necessario: 4"

Diametro comercial equivalente: 100 mm

1.1 DIMENSIONAMENTO DA FOSSA BIOLÓGICA E SUMIDOURO

Para o dimensionamento segundo a NBR 7229/93 o projeto foi elaborado tendo em vista o método descrito pela norma que considera o volume útil, o volume de contribuição diária, a concentração do lodo fresco e a infiltração no solo.

1.1.1 Cálculo para Dimensionamento do Tanque Séptico

Para o dimensionamento do Tanque Séptico utilizou a equação 1 que considera o consumo de água por dia de acordo com a classificação da edificação disposta na tabela 01, desta forma segue o cálculo.

$V=1000 + N(CT + KLf)$ (equação 1)

Onde,

V é o volume útil, em litros,

N é o numero de pessoas ou unidades de contribuição,

C é a contribuição de despejos, em litros/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia (Tabela 1),

T é o período de detenção, em dias (Tabela 2),

K é a taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco (Tabela 3),

Lf é a contribuição de lodo fresco, em litros/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia (Tabela 1).

Tabela 1. Contribuições unitárias de esgotos (C) e de lodo fresco (Lf) por tipo de prédio e de ocupante
Fonte: NBR7229 (ABNT, 1993).

Prédio	Unidade	Contribuição (litros/dia)	
		Esgotos (C)	Lodo fresco (Lf)
1. Ocupantes permanentes			
- Residência			
Padrão alto	pessoa	160	1
Padrão médio	pessoa	130	1
Padrão baixo	pessoa	100	1
- Hotel	pessoa	100	1
- Alojamento provisório	pessoa	80	1
2. Ocupantes temporários			
- Fábrica em geral	operário	70	0,30
- Escritórios	pessoa	50	0,20
- Edifícios públicos ou comerciais	pessoa	50	0,20
- Escolas (externatos) e locais de longa permanência	pessoa	50	0,20
- Bares	pessoa	6	0,10
- Restaurantes e similares	refeição	25	0,10
- Cinema, teatro e locais de curta permanência	lugar	2	0,02
- Sanitários públicos*	bacia sanitária	480	4,0

* Apenas de acesso ao público (estação rodoviária, ferroviária, logradouro publico, estádio esportivo, etc.)

a) Considerando o espaço edifício público temos pela tabela 1 os seguintes dados $C1= 50$ L/dia e $Lf1= 0,20$ L/dia contribuição de despejo diário total de **100 (ocupantes)x50 (contribuição=5000L/dia**

Tabela 2. Período de detenção dos despejos, por faixa de contribuição diária. Fonte: NBR7229 (ABNT, 1993).

Contribuição diária (L)	Tempo de detenção	
	Dias	Horas
Ate 1500	1,00	24
De 1501 a 3000	0,92	22
De 3001 a 4500	0,83	20
De 4501 a 6000	0,75	18
De 6001 a 7500	0,67	16
De 7501 a 9000	0,58	14
Mais que 9000	0,50	12

b) Considerando a tabela 2 teremos um tempo de detenção correspondente ao intervalo de 4501L a 6000L, ou seja **T=0,75 dias**.

Tabela 3. Taxa de acumulação total de lodo (K) em dias, por intervalo entre limpezas e temperatura do mês mais frio.

Fonte: NBR7229 (ABNT, 1993).

Intervalo entre limpezas (anos)	Valores de K por faixa de temperatura ambiente (t), em °C		
	t ≤ 10	10 ≤ t ≤ 20	t > 20
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137
4	214	185	177
5	254	225	217

c) Tendo em vista a limpeza a cada 2 anos e temperatura média maior que 20 °C, conforme a tabela 3 teremos uma taxa de acumulação de lodo digerido correspondente a **K= 97 dias**.

Conforme a equação 1 para cálculo do Volume do Tanque Séptico:

$$V = 1000 + N(C.T + K.Lf)$$

$$V = 1000 + 100[(50 \times 0,75) + (97 \times 0,20)]$$

$$V = 6690 \text{ L ou } 6,69\text{m}^3$$

Desta forma para atendimento ao volume calculado de 6,69m³ projetou-se uma fossa biológica de 11m³.

1.1.2 Cálculo para Dimensionamento do Sumidouro

Para o dimensionamento do Sumidouro utilizou a equação 2 que considera a área de infiltração conforme o volume de contribuição diária de acordo com a classificação do solo disposto na tabela 5.

$$A = (V/Ci)$$

(equação 2)

A é a área em m², para a vala de infiltração,

V é o volume de contribuição diária em litros/dia,

Ci é o coeficiente de infiltração, obtido pelo gráfico (Figura 1) ou pela Tabela 5,

Tabela 5. Possíveis faixas de variação de coeficiente de infiltração.

Faixa	Constituição aprovável dos solos	Coeficiente de infiltração/m ² x dia
1	Rochas, argilas compactas de cor branca, cinza ou preta, variando a rochas alteradas e argilas medianamente compactadas de cor avermelhada	Menor que 20
2	Argilas de cor amarela, vermelha ou marrom medianamente compacta, variando a argilas, pouco siltosas e/ou arenosas	20 a 40
3	Argilas arenosas e/ou siltosa, variando a areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom	40 a 60
4	Areia ou silte pouco argilosos, ou solo arenoso com humos e turfas, variando a solos constituídos predominantemente de areias e siltes	60 a 90
5	Areia bem selecionada e limpa, variando a areia grossa com cascalhos	Maior que 90

a) Considerando o solo classificado conforme a tabela 5 na faixa 3, teremos um Coeficiente de infiltração/m² x dia de 60 a 90L, desta forma calcula-se utilizando a equação 2 a área de infiltração do sumidouro (laterais e fundo):

$$A = (V/Ci)$$

$$A = (2000/90)$$

$$A = 22m^2$$

Desta forma para atendimento a área de infiltração calculado de 22m² projetou-se um sumidouro de 2m de diâmetro e 3m de profundidade que dá uma área útil de infiltração de 22m².

7. PROJETO PLUVIAL

Todo efluente pluvial será destinado a área externa, diretamente a sarjeta pública.

7.1. DIMENSIONAMENTO DO RAMAL PLUVIAL

AP1

Dimensionamento:

Área de cobertura: 70m²

Intensidade de precipitação: 150mm/h

Coeficiente de rugosidade= 0.010

Vazão de projeto: 2.92l/s

Raio hidráulico: 25mm

Velocidade: 1.71m/s

Vazão máxima: 13.43l/s

Diâmetro calculado: 56,40mm

Diâmetro comercial equivalente: 100 mm

AP2

Dimensionamento:
Área de cobertura: 70m²
Intensidade de precipitação: 150mm/h
Coeficiente de rugosidade= 0.010
Vazão de projeto: 2.92l/s
Raio hidráulico: 25mm
Velocidade: 1.71m/s
Vazão máxima: 13.43l/s
Diâmetro calculado: 56,40mm
Diâmetro comercial equivalente: 100 mm

AP10

Dimensionamento:
Área de cobertura: 50m²
Intensidade de precipitação: 150mm/h
Coeficiente de rugosidade= 0.010
Vazão de projeto: 2.08l/s
Raio hidráulico: 25mm
Velocidade: 1.71m/s
Vazão máxima: 13.43l/s
Diâmetro calculado: 49,72mm
Diâmetro comercial equivalente: 100 mm

AP11

Dimensionamento:
Área de cobertura: 50m²
Intensidade de precipitação: 150mm/h
Coeficiente de rugosidade= 0.010
Vazão de projeto: 2.08l/s
Raio hidráulico: 25mm
Velocidade: 1.71m/s
Vazão máxima: 13.43l/s
Diâmetro calculado: 49,72mm
Diâmetro comercial equivalente: 100 mm

AP12

Dimensionamento:
Área de cobertura: 30m²
Intensidade de precipitação: 150mm/h
Coeficiente de rugosidade= 0.010
Vazão de projeto: 1.25l/s
Raio hidráulico: 25mm
Velocidade: 1.71m/s
Vazão máxima: 13.43l/s

Diametro calculado: 41,05mm
Diametro comercial equivalente: 100 mm

AP13

Dimensionamento:
Área de cobertura: 30m²
Intensidade de precipitação: 150mm/h
Coeficiente de rugosidade= 0.010
Vazão de projeto: 1.25l/s
Raio hidráulico: 25mm
Velocidade: 1.71m/s
Vazão máxima: 13.43l/s
Diametro calculado: 41,05mm
Diametro comercial equivalente: 100 mm

AP5

Dimensionamento:
Área de cobertura: 66m²
Intensidade de precipitação: 150mm/h
Coeficiente de rugosidade= 0.010
Vazão de projeto: 2.75/s
Raio hidráulico: 25mm
Velocidade: 1.71m/s
Vazão máxima: 13.43l/s
Diametro calculado: 55,17mm
Diametro comercial equivalente: 100 mm

AP6

Dimensionamento:
Área de cobertura: 66m²
Intensidade de precipitação: 150mm/h
Coeficiente de rugosidade= 0.010
Vazão de projeto: 2.75/s
Raio hidráulico: 25mm
Velocidade: 1.71m/s
Vazão máxima: 13.43l/s
Diametro calculado: 55,17mm
Diametro comercial equivalente: 100 mm

AP7

Dimensionamento:
Área de cobertura: 66m^2
Intensidade de precipitação: 150mm/h
Coeficiente de rugosidade= 0.010
Vazão de projeto: $2.75/\text{s}$
Raio hidráulico: 25mm
Velocidade: 1.71m/s
Vazão máxima: 13.43l/s
Diâmetro calculado: $55,17\text{mm}$
Diâmetro comercial equivalente: 100 mm

AP8

Dimensionamento:
Área de cobertura: 60m^2
Intensidade de precipitação: 150mm/h
Coeficiente de rugosidade= 0.010
Vazão de projeto: $2.5/\text{s}$
Raio hidráulico: 25mm
Velocidade: 1.71m/s
Vazão máxima: 13.43l/s
Diâmetro calculado: $53,24\text{mm}$
Diâmetro comercial equivalente: 100 mm

AP9

Dimensionamento:
Área de cobertura: 60m^2
Intensidade de precipitação: 150mm/h
Coeficiente de rugosidade= 0.010
Vazão de projeto: $2.5/\text{s}$
Raio hidráulico: 25mm
Velocidade: 1.71m/s
Vazão máxima: 13.43l/s
Diâmetro calculado: $53,24\text{mm}$
Diâmetro comercial equivalente: 100 mm

Contribuição geral do prédio (ambos os lados)

Dimensionamento:

Área de cobertura: 530m²

Intensidade de precipitação: 150mm/h

Coeficiente de rugosidade= 0.010

Vazão de projeto: 2x9.88l/s

Raio hidráulico: 45.25mm

Velocidade: 0.90m/s

Vazão máxima: 12.77l/s

Diametro calculado: 3x96,23mm

Diametro comercial equivalente: 3x100 mm



Helder Gonçalves Costa

C3 Arquitetura & Engenharia Ltda | CNPJ 12.769.406/0001-12

Helder Gonçalves Costa | Sócio Administrador | Eng.Civil - CREA 110531161-9