

Memorial Descritivo e de Cálculo

PROJETO HIDROSSANITÁRIO

CEI DULCE GODINHO NAZÁRIO
029-23-28-CEI DULCE-HIS-PE-MEM-R01

Governador Celso Ramos/SC
2026

 **(48) 3364-2209**

 **engeplanti.com.br**

 **CNPJ: 23.002.667/0001-29**

Rua Cristóvão Nunes Pires, 110 - Salas 101 e 903
Centro Florianópolis/SC - CEP 88010-120

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO
R00	12/02/2026	EMIÇÃO INICIAL
R01	18/03/2026	SEPARAÇÃO DAS ETAPAS

SUMÁRIO

1. INFORMAÇÕES GERAIS.....	6
1.1. Descrição da Edificação.....	6
1.2. Uso Pretendido da Edificação.....	6
1.3. Nome do Proprietário.....	6
1.4. Endereço do Imóvel.....	6
1.5. Responsável Técnico do Projeto.....	6
1.6. Finalidade do Memorial.....	6
1.7. Da composição do Projeto.....	6
2. NORMAS TÉCNICAS.....	7
3. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	7
4. PROJETO HIDROSSANITARIO.....	8
5. SISTEMA HIDRÁULICO.....	8
5.1. Abastecimento de Água Fria.....	9
5.1.1. Distribuição de Água Fria.....	9
5.1.2. Dimensionamento do Volume de Consumo de Água Fria.....	9
5.1.3. Dimensionamento dos Reservatórios.....	9
5.1.4. Sistema de recalque (Bombas).....	10
6. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	10
6.1. Distribuição do Sistema.....	10
6.2. Caixa de Inspeção.....	11
6.3. Ramais de descarga.....	11
6.4. Tratamento de Esgoto.....	11
6.4.1. Dimensionamento do Volume ETE – Edificação.....	11
6.4.1.1. Elevatória de esgoto:.....	11
6.4.1.2. Dimensionamento da Fossa Séptica.....	12

6.4.1.3.	Dimensionamento Filtro Anaeróbio	13
6.4.1.4.	Dimensões úteis adotadas do Filtro Aeróbio.....	13
6.4.1.5.	Câmara de reação	13
6.4.1.6.	Vazão de ar	14
6.4.1.7.	Câmara de sedimentação	15
6.4.1.8.	Tanque de desinfecção	15
6.5.	Esgoto Gorduroso	16
6.5.1.	Distribuição do Sistema.....	16
6.5.2.	Dimensionamento Caixa de Gordura	17
7.	PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL	18
7.1.	Distribuição do Sistema.....	18
7.2.	Caixa de Areia	18
7.3.	Dimensionamento das Calhas e Tubulação Vertical	18
7.4.	Dimensionamento Elevatória Pluvial.....	19
8.	APROVEITAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL	21
8.1.	Distribuição do Sistema.....	21
8.2.	Locais de Uso de Água não potável.....	22
8.3.	Área de Captação Adotada	22
8.4.	Demanda Necessária de Consumo	22
8.5.	Indicação de Precipitação Média Adotada	22
8.6.	Comparativo entre captação e Demanda Diária	22
8.7.	Sistema Adotado	22
8.7.1.	Descrição da Unidade de Remoção de Detritos	23
8.7.2.	Descrição do sistema de descarte das primeiras águas.....	23
8.7.3.	Descrição do Sistema de Desinfecção.....	23
8.7.4.	Dimensionamento do Sistema	23
8.8.5	Pressurizador	24

9. RECOMENDAÇÕES GERAIS	24
9.1. Cruzamento de Tubulações	24
9.2. Passagens por Alvenaria ou Estrutura de Concreto	24
9.3. Canalizações Enterradas	24
9.4. Instalações Aéreas	25
9.5. Tubos de Ventilação	25
9.6. Declividade e Pisos	25
9.7. Passagem pelo Forro	25
9.8. Isolamento Acústico e Térmico	25
9.9. Caixas de Passagem e Botijões de GLP	25
9.10. Aprovação e Alterações no Projeto	26
9.11. Curvas de Transposição e Cruzamento de Tubos	26
9.12. Sifonagem e Desempenho de Esgoto	26
9.13. Instalações de Ar Condicionado e Drenagem	26
9.14. Isolamento Térmico nas Tubulações de Drenagem	26
9.15. Grelhas de Caixas Sifonadas e Áreas de Tráfego de Veículos	26
9.16. Acoplamento de Tubos e Conexões	26
9.17. Teste de Estanqueidade	27
9.18. Fossa Séptica	27
9.19. Filtro Anaeróbio	27
9.20. Tanque de Desinfecção	28
9.21. Filtro Aeróbio Submerso	28
9.22. Ligação do Efluente Tratado	29
9.23. Atendimento às Normas de Desempenho e Manutenção	29
10. ASSINATURAS	30
10.1. Assinatura Responsável Técnico	30
10.2. Assinatura Proprietário	30

1. INFORMAÇÕES GERAIS

1.1. Descrição da Edificação

Trata-se de uma escola de ensino CEI Dulce Godinho de Nazário e uma área de lazer pública, finalizando com 1.016,78 m² de área construída, na cidade de Governador Celso Ramos/SC. A execução será realizada em etapas, sendo o objeto deste memorial descritivo a infraestrutura do estacionamento, acessos à escola e a escola.

1.2. Uso Pretendido da Edificação

Edificação destinada à educação

1.3. Nome do Proprietário

Prefeitura Municipal de Governador Celso Ramos

CPF/CNPJ: 82.892.373/0001-89

1.4. Endereço do Imóvel

Rua São Pedro, Canto dos Ganchos – Governador Celso Ramos/SC

1.5. Responsável Técnico do Projeto

Engenheiro Civil Marco Aurélio Sacenti

CREA/SC: 082270-7

1.6. Finalidade do Memorial

O presente documento tem como finalidade apresentar as diretrizes gerais do sistema hidrossanitário proposto, contemplando os critérios de dimensionamento, as especificações técnicas dos materiais e equipamentos, e as orientações necessárias para a correta execução da obra, com base nas boas práticas de engenharia.

Quaisquer alterações no projeto durante a execução deverão ser previamente analisadas e aprovadas pelo engenheiro projetista responsável. A implementação de modificações sem autorização prévia não será permitida. A responsabilidade pela emissão do projeto "as built" será integralmente da empresa executora.

1.7. Da composição do Projeto

São partes integrantes e indispensáveis deste projeto os seguintes documentos:

 **(48) 3364-2209**

 **engeplanti.com.br**

 **CNPJ: 23.002.667/0001-29**

Rua Cristóvão Nunes Pires, 110 - Salas 101 e 903
Centro Florianópolis/SC - CEP 88010-120

- Memorial descritivo;
- Plantas do projeto;
- ART;
- Arquivo em IFC;
- Lista Mestra.
- Quantitativo de materiais
- Arquivo em RVT;

2. NORMAS TÉCNICAS

- ABNT NBR 8160/1999 – Instalação predial de esgoto sanitário;
- ABNT NBR 5626/2020 – Sistemas prediais de água fria e quente – Projeto, execução, operação e manutenção;
- ABNT NBR 10844/1989 – Instalações prediais de águas pluviais;
- ABNT NBR 5674/2024 – Manutenção de Edificações – Procedimento;
- ABNT NBR 14037/2024 – Manual de Operação, uso e manutenção das edificações;
- ABNT NBR NBR 16727-2:2019 - Aparelhos sanitários de material cerâmico Parte 1: Requisitos e métodos de ensaios;
- ABNT NBR 11778/1990 – Aparelhos sanitários de material plástico – Especificação;
- ABNT NBR-5680 - Tubo de PVC rígido – dimensões;
- ABNT NBR-7372 - Execução de tubulações de pressão em PVC rígido com junta soldada, rosqueada, ou com anéis de borracha;
- ABNT NBR 5648 – Sistemas prediais de água fria – Tubos e conexões de PVC;
- ABNT NBR 5688 – Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação;
- ABNT NBR 5680 – ABNT – Tubos de PVC rígido – dimensões – Padronização;
- ABNT NBR 9649 – ABNT – Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário;
- ABNT NBR 9814 – ABNT – Execução de rede coletora de esgoto sanitário – Procedimento;

3. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

 **(48) 3364-2209**

 **engeplanti.com.br**

 **CNPJ: 23.002.667/0001-29**

Rua Cristóvão Nunes Pires, 110 - Salas 101 e 903
Centro Florianópolis/SC - CEP 88010-120

O empreendimento em questão trata-se de uma nova edificação de uso escolar, referente ao CEI Dulce Godinho de Nazário, associada a uma área de lazer pública, localizada no município de Governador Celso Ramos/SC.

A execução está prevista em duas etapas distintas, sendo a Etapa 1 composta pela edificação principal da escola, bem como pela implantação do estacionamento e dos acessos à unidade escolar, constituindo a fase inicial do empreendimento. A Etapa 2 contemplará a execução da quadra de esportes e suas respectivas infraestruturas.



Figura 1: Imagem da maquete eletrônica do empreendimento

4. PROJETO HIDROSSANITARIO

Teremos os seguintes sistemas:

- Sistema Hidráulico (água fria);
- Sistema de Esgoto Sanitário;
- Sistema de Águas Pluviais;
- Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais.

5. SISTEMA HIDRÁULICO

O projeto do sistema de água foi elaborado com o objetivo de garantir o abastecimento adequado às demandas de consumo da edificação, por meio de soluções que priorizam a eficiência hidráulica, a facilidade de instalação, a racionalização dos custos de operação e manutenção, e a qualidade dos materiais e componentes utilizados.

5.1. Abastecimento de Água Fria

O abastecimento de água será realizado por meio da rede pública da concessionária Samae, com a instalação do ponto de entrada conforme as diretrizes estabelecidas pela concessionária local. O hidrômetro será posicionado na testada da edificação, em local de fácil acesso, visando facilitar eventuais manutenções e inspeções.

5.1.1. Distribuição de Água Fria

A edificação contará com dois reservatórios inferiores destinada ao armazenamento de água, a qual realizará o bombeamento (recalque) para os reservatórios superiores. A partir dos reservatórios superiores, a distribuição de água até os pontos de consumo será realizada por sistema de distribuição do tipo gravitacional, conforme as características do projeto.

Está prevista a instalação de hidrômetro individual, sendo destinado à medição de água fria.

5.1.2. Dimensionamento do Volume de Consumo de Água Fria

Para o dimensionamento do consumo diário de água fria, adotou-se a estimativa de população estabelecida no projeto de arquitetura. A população considerada para consumo foi dividida entre alunos e funcionários, visando à adequada estimativa da demanda hídrica.

PAVTO	POPULAÇÃO (pessoas)	CONSUMO PERCAPTA (L/pessoa.dia)	CONSUMO (Litros)
ALUNOS	85	80	6800
FUNCIONÁRIOS	17	50	850
TOTAL	102		7650

DISTRIBUIÇÃO DOS RESERVATÓRIOS 1 DIA	
7650 LITROS	VOLUME TOTAL (1 DIA)
4.590 LITROS	RESERVATÓRIO INFERIOR (60%) CALCULADO
5.000 LITROS	RESERVATÓRIO INFERIOR (60%) ADOTADO
3.060 LITROS	CONSUMO RESERVATÓRIO SUPERIOR CALCULADO (40%)
5.000 LITROS	CONSUMO RESERVATÓRIO SUPERIOR ADOTADO
5.000 LITROS	RESERVA RTI (INCÊNDIO) RESERVATÓRIO SUPERIOR
10.000 LITROS	RESERVATÓRIO SUPERIOR (40% + PCI)

5.1.3. Dimensionamento dos Reservatórios

Para atendimento ao consumo predial, foi determinado um volume mínimo necessário de 15.000 L, conforme cálculo de demanda diária e reserva mínima.

A edificação, entretanto, dispõe de um conjunto de reservatórios com capacidade superior ao volume requerido, distribuídos da seguinte forma:

- Dois reservatórios inferiores de 2500L: 5000 L
- Reservatório (superior): 10.000 L
- Reserva Técnica de Incêndio (RTI): 5.000 L, alocada exclusivamente no Reservatório 2, atendendo às exigências normativas e não podendo ser utilizada para consumo.

5.1.4. Sistema de recalque (Bombas)

- Vazão da bomba calculada: 1,91 m³/h;
- Vazão da bomba adotada: 5,2 m³/h
- Tubulação de recalque: PVC – Ø32mm
- Tubulação de sucção: PVC – Ø40mm
- Potência dos conjuntos: 1/3 CV
- Quantidade: 02 unidades
- Altura manométrica total: 12 metros
- Modelo: Bombas SCHNEIDER BC-91 S 1/3CV trifásica ou similar

No pavimento térreo será implantada uma casa de máquinas onde destinada à instalação e abrigo das bombas do sistema de reservatórios da edificação e o acesso à visita da cisterna.

6. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As instalações prediais de esgoto sanitário são projetadas para garantir o escoamento eficiente e contínuo dos efluentes, facilitando eventuais manutenções e desobstruções, além de impedir o retorno de gases, odores e a entrada de vetores provenientes da rede de esgoto. O sistema deve assegurar a estanqueidade das conexões, evitando vazamentos, emissões indesejadas e contaminações, bem como prevenir a formação de depósitos no interior das tubulações, assegurando o bom desempenho hidráulico e a salubridade da edificação.

6.1. Distribuição do Sistema

A rede de esgoto sanitário foi projetada para operar por gravidade até o ponto mais baixo do terreno (Área de segurança), onde os efluentes serão direcionados a um poço de recalque. Após o recalque, o esgoto será bombeado até uma caixa de dissipação de energia e em seguida até a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), conforme previsto em projeto.

Os ramais de descarga de vasos sanitários, ralos e caixas sifonadas serão devidamente ventilados por meio de colunas de ventilação, conduzidas aos pontos mais adequados para exaustão livre no exterior da edificação.

6.2. Caixa de Inspeção

As caixas de inspeção adotadas são quadradas com diâmetro interno de 60 cm e altura variável menor que 1 metro, são executadas em alvenaria de tijolo maciço ou concreto, rebocadas internamente com argamassa na espessura de 1,5 cm e devidamente impermeabilizadas.

6.3. Ramais de descarga

- Os vasos sanitários serão ligados diretamente às colunas de esgoto por tubulações em PVC com diâmetro nominal de Ø 100 mm;
- Os lavatórios serão conectados às respectivas caixas sifonadas por meio de tubulações em PVC Ø 40 mm;
- As máquinas de lavar roupas terão seus efluentes conduzidos por tubulações em PVC Ø 50 mm até os tubos de queda;
- As caixas sifonadas dos banheiros serão interligadas às colunas de esgoto por tubulações em PVC com Ø 50 mm ou Ø 75 mm, conforme a quantidade de contribuições e o posicionamento na rede.

6.4. Tratamento de Esgoto

O dimensionamento do sistema de tratamento de efluentes da edificação, será composto de um Fossa Séptica, Filtro Anaeróbio, Filtro Aeróbio e Tanque de Desinfecção, seguindo para a Rede Pluvial. O dimensionamento foi realizado conforme a NBR 7229 e NBR 13969, visto que no local de realização da obra não existe rede coletora de esgoto.

6.4.1. Dimensionamento do Volume ETE – Edificação

6.4.1.1. Elevatória de esgoto:

Para garantir o adequado encaminhamento dos efluentes gerados na edificação até a ETE, será implantada uma estação elevatória de esgoto sanitário.

- Vazão calculada; 0,87 m³/h;
- Vazão adotada; 5,30 m³/h;
- Diâmetro do recalque adotado; 63mm;

- Intervalo mínimo de acionamento; 10 min
- Altura manométrica total; 12 mca
- BOMBA BRAVA DV05 1/2 CV ou similar trifásica

6.4.1.2. Dimensionamento da Fossa Séptica

V= volume útil, em litros;

N= 102

C= contribuição de despejos, litro/pessoa x dia;

T= período de retenção, em dias;

T= 0,75 e 1 (conforme contribuição diária de esgoto)

K= taxa de acumulação de lodo digerido em dias;

K= 65;

Lf= contribuição de lodo fresco, em litros/pessoa x dia;

Lf=0,20;

- Ocupação funcionários

Número de pessoas (N) = 17 pessoas

Contribuição de despejos (C) = 40 L/pessoa/dia

- Ocupação alunos

Número de pessoas (N) = 85 pessoas

Contribuição de despejos (C) = 64 L/pessoa/dia

$$V = (1000 + (N \times (C \times T + K \times Lf))) + (N \times (C \times T + K \times Lf))$$
$$V = (1000 + (17 \times (40 \times 1 + 65 \times 0,20))) + (85 \times (64 \times 0,75 + 65 \times 0,20))$$
$$V = 7,09 \text{ m}^3$$

Dimensões úteis adotadas da Fossa Séptica:

- Largura = 220 cm
- Comprimento = 220 cm
- Altura útil = 150 cm
- Volume = 7,26 m³

6.4.1.3. Dimensionamento Filtro Anaeróbio

- Ocupação funcionários

Número de pessoas (N) = 17 pessoas

Contribuição de despejos (C) = 40 L/pessoa/dia

$$V = 1,6 \times (N \times C \times T)$$

$$V = 1,6 \times (17 \times 40 \times 1)$$

$$V = 1,09 \text{ m}^3$$

- Ocupação alunos

Número de pessoas (N) = 85 pessoas

Contribuição de despejos (C) = 64 L/pessoa/dia

$$V = 1,6 \times (N \times C \times T)$$

$$V = 1,6 \times (85 \times 64 \times 0,75)$$

$$V = 6,53 \text{ m}^3$$

$$V \text{ Total} = 7,62 \text{ m}^3$$

Dimensões úteis adotadas do Filtro Anaeróbio:

- Largura = 220 cm
- Comprimento = 300 cm
- Altura útil = 120 cm
- Volume = 7,92 m³

6.4.1.4. Dimensões úteis adotadas do Filtro Aeróbio

De acordo com a NBR 13969/1997 o filtro aeróbio submerso é composto de duas câmaras, sendo uma de reação e outra de sedimentação. A câmara de reação pode ser subdividida em outras menores, para a remoção eficiente de poluentes tais como nitrogênio e fósforo. A câmara de sedimentação deve ser separada da câmara de reação através de uma parede com abertura na sua parte inferior permitindo o retorno dos sólidos por gravidade. A proporção deve ser de 3:1.

6.4.1.5. Câmara de reação

Conforme a NBR 13969/1997, temos:

- Ocupação funcionários

Número de pessoas (N) = 17 pessoas

Contribuição de despejos (C) = 40 L/pessoa/dia

- Ocupação alunos

Número de pessoas (N) = 85 pessoas

Contribuição de despejos (C) = 64 L/pessoa/dia

$$V_{ur} = 400 + (0,25 \times ((N \times C) + (N \times C)))$$

$$V_{ur} = 400 + (0,25 \times ((17 \times 40) + (85 \times 64)))$$

$$V_{ur} = 2,44 \text{ m}^3$$

DIMENSÕES INTERNAS DO FILTRO AERÓBIO SUBMERSO			
Câmara 1 (reação)			
Comprimento	largura	altura	Volume útil
(m)	(m)	(m)	(m³)
1	1,5	1,7	2,55
Câmara 2 (anóxica)			
comprimento	largura	altura	Volume útil
(m)	(m)	(m)	(m)
0,25	1,5	1,6	0,60

6.4.1.6. Vazão de ar

- Ocupação funcionários

Número de pessoas (N) = 17 pessoas

Contribuição de despejos (C) = 40 L/pessoa/dia

- Ocupação alunos

Número de pessoas (N) = 85 pessoas

Contribuição de despejos (C) = 64 L/pessoa/dia

$$Q_{ar} = 30 \times ((N \times C) + (N \times C)) / 1440$$

$$Q_{ar} = (30 \times ((17 \times 40) + (85 \times 64))) / 1440$$

$$Q_{ar} = 127,5 \text{ L/min}$$

- Adotado: 3 difusor P-250 Vagalhões ou similar
- Material: EPDM ou Silicone
- Estrutura: PVC e Material Polimérico
- Diâmetro: 250 mm
- Vazão máxima: 0,95 m³/min
- Adotado: compressor radial ASTEN modelo CRC-4 210 16 TS (0,84 CV), trifásico 220/380 V

O compressor radial ficará alocado no abrigo construído para este fim, localizado no estacionamento.

6.4.1.7. Câmara de sedimentação

Conforme a NBR 13969/1997, temos:

- Ocupação funcionários

Número de pessoas (N) = 17 pessoas

Contribuição de despejos (C) = 40 L/pessoa/dia

- Ocupação alunos

Número de pessoas (N) = 85 pessoas

Contribuição de despejos (C) = 64 L/pessoa/dia

$$V_{us} = 150 + (0,20 \times ((N \times C) + (N \times C))) / 1000$$

$$V_{us} = 150 + (0,20 \times ((17 \times 40) + (85 \times 64))) / 1000$$

$$V_{us} = 1,37 \text{ m}^3$$

Câmara 3 (sedimentação)				
Câmara 1 (reação)				
Comprimento	largura	altura	Volume útil	Volume mín.
(m)	(m)	(m)	(m³)	(m)
1	1,5	1,60	2,40	1,37

6.4.1.8. Tanque de desinfecção

Tempo de Contato - t = 30 min

Vazão horária:

- Ocupação funcionários

Número de pessoas (N) = 17 pessoas

Contribuição de despejos (C) = 40 L/pessoa/dia

- Ocupação alunos

Número de pessoas (N) = 85 pessoas

Contribuição de despejos (C) = 64 L/pessoa/dia

$$Q = (17 \times 40) + (85 \times 64) = 6120 \text{ L/dia}$$

$$Q = 4,25 \text{ L/min}$$

$$V_{\text{mín}} = Q \times t$$

$$V_{\text{mín}} = 4,25 \times 30 / 1000$$

$$V_{\text{mín}} = 0,13 \text{ m}^3$$

DIMENSÕES INTERNAS DO TANQUE DE CONTATO (DESINFECÇÃO)				
Comprimento	largura	altura	Volume útil	Volume mín.
(m)	(m)	(m)	(m³)	(m³)
0,60	0,60	0,60	0,22	0,13

6.5. Esgoto Gorduroso

As instalações prediais de esgoto gorduroso são projetadas e executadas para assegurar o escoamento eficiente dos despejos, facilitando a desobstrução quando necessária, e garantindo a vedação contra a passagem de gases e vetores provenientes das tubulações para o interior das áreas destinadas à manipulação de alimentos. O sistema deve evitar vazamentos, emissões de gases e a formação de depósitos nas tubulações, além de assegurar que as redes de esgoto sanitário e gorduroso sejam devidamente segregadas antes do sistema de separação de gordura.

6.5.1. Distribuição do Sistema

A rede de esgoto gorduroso foi projetada para operar por gravidade, conduzindo os efluentes desde os pontos de captação até a caixa de gordura localizada no subsolo. Após o tratamento na caixa de gordura, o efluente será direcionado ao poço de recalque, onde se reunirá às demais contribuições de esgoto sanitário da edificação. A partir do poço de recalque, o esgoto será bombeado por meio de uma única tubulação até a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

Os ramais de esgoto gorduroso serão devidamente ventilados, conectados às colunas de ventilação que se direcionam aos pontos mais adequados para exaustão livre no exterior da edificação, garantindo a adequada dispersão dos gases.

6.5.2. Dimensionamento Caixa de Gordura

O dimensionamento das caixas de gordura seguiu orientação da NBR 8166/99 e considerou-se a quantidade de cozinhas da edificação e sua finalidade, afim de identificar a volumetria mínima necessária para a caixa de gordura especial.

$$V = 2 \times N + 20$$

Onde:

V = volume em litros da câmara de retenção;

N = número de pessoas servidas pela cozinha no turno de maior fluxo.

DADOS PARA CÁLCULO		
POPULAÇÃO =	102	PESSOAS
FÓRMULA: $V = N \times 2 + 20$		
V =	224	LITROS
QUANTIDADE DE CAIXAS DE GORDURA ADOTADA	1	un
VOLUME ADOTADO =	360	LITROS
H ÚTIL =	0,60	m
LARGURA ÚTIL =	1,00	m
LARGURA INTERNA TOTAL =	0,80	m
COMPRIMENTO ÚTIL =	0,75	m
COMPRIMENTO INTERNO TOTAL =	1,20	m

Adotou-se uma caixa de gordura especial de formato retangular, com dimensões de 1,20 m de comprimento, 1,00 m de largura e 0,60 m de profundidade útil, totalizando volume de 360 L. O comprimento adotado decorre da implantação do septo fixo interno com 0,20 m de espessura, responsável pela retenção de gorduras e impedindo seu arraste para a tubulação de saída. O detalhe do septo pode ser visualizado na prancha de detalhes gerais do projeto executivo.

7. PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL

O sistema de esgoto pluvial tem como finalidade a captação e o transporte eficiente das águas provenientes das precipitações pluviométricas sobre superfícies impermeáveis, como lajes e telhados (coberturas), evitando o acúmulo e o alagamento nas áreas internas e externas da edificação.

O sistema é projetado para garantir o rápido escoamento dessas águas, minimizando impactos estruturais e ambientais, além de preservar a segurança e o conforto dos usuários.

7.1. Distribuição do Sistema

A água pluvial que incide sobre o telhado será captada por calhas e conduzida por meio de caixas de areia estrategicamente posicionadas no piso, conforme especificado em projeto, sendo posteriormente direcionada à rede pública de drenagem pluvial. A drenagem do terreno estará em projeto específico.

7.2. Caixa de Areia

As caixas de areia adotadas são de formato cilíndrico, com diâmetro interno de 60 cm e altura variável, sendo inferior a 1 m. Cada unidade é equipada com tampa de concreto e, quando indicado no projeto, pode incluir uma grelha para a captação da água pluvial que precipita sobre o terreno.

As caixas poderão ser executadas em alvenaria de blocos de concreto ou, alternativamente, adquiridas pré-fabricadas. No fundo, será prevista camada de 10 cm de brita, com a finalidade de dificultar o acúmulo de água e reduzir o risco de proliferação de mosquitos.

As caixas de areia serão interligadas e conduzirão as águas coletadas ao sistema de drenagem pluvial da edificação, o qual será detalhado em projeto específico.

7.3. Dimensionamento das Calhas e Tubulação Vertical

Para o dimensionamento das calhas, considerou-se a captação da água pluvial proveniente de toda a área de telhado da edificação. O cálculo da vazão foi realizado utilizando a fórmula de Manning-Strickler, com os parâmetros estabelecidos pela NBR 10844/1989.

Inicialmente para efeitos de cálculo descobrimos a vazão de projeto que será calculado conforme maior área de telhado da edificação.

$$Q = I \times A / 60$$

Onde:

Q = vazão de projeto, em L/min;

I = intensidade pluviométrica, em mm/h = 202,45 mm/h

Após descobrirmos a vazão dessa área de telhado é necessário calcularmos a vazão de capacidade da calha utilizando a fórmula de Manning-Strickler.

$$Q = K \times S \times R_h^{2/3} \times i^{1/2} / n$$

Onde:

Q = vazão de projeto, em l/min;

S = área da secção molhada, em m²;

n = coeficiente de rugosidade (0,011);

R_h = perímetro molhado, em m;

i = declividade da calha, em m/m;

K = 60.000

Dessa forma, após o cálculo da vazão e considerando os parâmetros de projeto, foi determinado que a dimensão adequada para as calhas será de 30 x 20 cm, o que é suficiente para atender à demanda de escoamento das águas pluviais da edificação.

7.4. Dimensionamento Elevatória Pluvial

Para o dimensionamento do volume da elevatória pluvial (poço de sucção) destinada à coleta dos pluviais, adotou-se metodologia baseada na precipitação máxima da localidade.

As áreas de contribuição:

Cobertura	Área	Vazão requerida (m ³ /s)	Prumadas
A1	366,15	0,0042	6ø100mm
A2	123,68	0,00120	2ø100mm
A3	19,88	0,0019	2ø100mm
A4	132,10	0,0028	2ø100mm

- Área de contribuição dos telhados: 641,81 m²
- Área contribuição para cisterna pluvial: 132,10 m²
- Área da quadra de esportes Etapa 2: 548,88 m²; 20%: 109,77 m²
- Área total de captação: 920,12 m²

A quadra de esportes (Etapa 2) contará com dreno perfurado, cuja contribuição será encaminhada à caixa de areia mais próxima, conforme projeto. Para o dimensionamento da elevatória pluvial, por se tratar de tubulação perfurada, considerou-se 20% do volume estimado dessa contribuição no cálculo. Adotou-se a intensidade pluviométrica da cidade igual a 199mm/mês, correspondente ao mês de janeiro.



A vazão máxima determinada pela expressão:

$$Q = I \times A \times 5\text{min}$$

Adotou-se duração de 5 minutos por representar um evento de chuva de curta duração e alta intensidade

Onde: I = intensidade de precipitação (mm/dia)

A = área de contribuição (m²)

Assim, tem-se:

$$Q = 920,12 \times 199/3600$$

$$Q = 52,34 \text{ L/s} \times 5\text{min} = 15.26 \text{ litros}$$

O sistema de drenagem pluvial contará com poço de recalque circular, destinado ao recebimento das águas pluviais e ao seu bombeamento para o ponto de lançamento/rede externa. O poço será equipado com 02 motobombas submersíveis, operando em controle em cascata e alternância, de modo que, em condições usuais, uma bomba é acionada no Nível 1 e permanece em operação até o rebaixamento do nível ao ponto de parada. Em situações de maior contribuição (picos de chuva), caso o nível continue subindo, a segunda bomba é acionada no

Nível 2, operando em paralelo para aumentar a capacidade de recalque. O conjunto conta ainda com extravasor, garantindo segurança operacional em condições excepcionais.

A elevatória de águas pluviais será executada com anéis pré-moldados de concreto armado, com diâmetro interno de 1,10 m e altura de 0,50 m por anel, compondo altura útil total de 2,40 m, conforme necessidade de implantação.

O fundo do poço de sucção será executado em concreto armado moldado in loco, assegurando estanqueidade, resistência estrutural e adequado apoio ao conjunto motobomba submersível.

A elevatória pluvial deverá ser equipada com bomba:

- Vazão calculada; 15,26 m³/h;
- Diâmetro do recalque adotado; 63mm;
- Intervalo mínimo de acionamento; 10 min
- Altura manométrica total; 26 mca
- BOMBA BRAVA DV40 4 CV ou similar trifásica

Todo o sistema deverá ser projetado e executado conforme as normas técnicas vigentes, em especial a ABNT NBR 10844 (Instalações Prediais de Águas Pluviais), NBR 9649 (Projeto de Estações Elevatórias de Esgoto) e NBR 12208 (Bombeamento de Esgoto Sanitário), garantindo segurança operacional, confiabilidade e facilidade de manutenção.

8. APROVEITAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL

O objetivo do aproveitamento de águas pluviais é promover o uso sustentável da água nos edifícios, por meio da otimização dos dispositivos de consumo e da redução da demanda sobre o sistema público de abastecimento e de esgotamento sanitário.

Adicionalmente, o armazenamento da água pluvial contribui para a diminuição do pico de vazões nas galerias pluviais, uma vez que a água coletada, que seria direcionada à rede de drenagem, é retida e utilizada dentro da edificação.

8.1. Distribuição do Sistema

O sistema de captação de água pluvial para aproveitamento visa recolher as águas precipitadas nas coberturas através de condutores verticais (AP), e direcionar essas águas para a cisterna. A água será captada da cobertura, conforme indicado em projeto. Após o devido tratamento, a água será armazenada na cisterna de água não potável e posteriormente segue para os pontos de consumo.

Nos pontos de fornecimento de água não potável, deverá ser afixada a inscrição “ÁGUA NÃO POTÁVEL”, a fim de evitar o uso indevido.

8.2. Locais de Uso de Água não potável

Este sistema abastecerá 04 torneiras de jardim.

8.3. Área de Captação Adotada

A área total de captação de água da chuva é de 132,10m², referente AP-12 e AP-13 as áreas de cobertura da edificação.

8.4. Demanda Necessária de Consumo

Torneira de Jardim:

Área de Jardim = 573,21 m²;

Consumo gasto por rega = 2 litros/dia/m²;

Volume necessário = 1146,42 litros/por rega;

Quantidade de regas = 4 vezes por mês;

Volume mensal = 4585,68 litros/mês.

Volume mensal total de Consumo = 4585,68 litros/mês

Volume Diário total de Consumo = 152,86 litros/dia

8.5. Indicação de Precipitação Média Adotada

Conforme dados retirados do site da Defesa Civil foi realizado uma média entre as estações meteorológicas e obtivemos o valor de a média diária de precipitação de 3,89 mm/dia.

8.6. Comparativo entre captação e Demanda Diária

O volume do consumo diário é de 152,86 litros/dia. O volume captado pelas coberturas é de 513,87 litros/dia, o que supera a demanda diária adotada.

8.7. Sistema Adotado

O sistema adotado para o aproveitamento de água da chuva será do tipo cisterna modular, com unidade de filtragem e descarte das primeiras águas.

Para melhor distribuição hidráulica e organização do sistema, a área de cobertura será dividida em duas áreas de contribuição, sendo que cada contribuição conduzirá a água captada

para uma cisterna específica, de forma independente. Dessa forma, serão adotadas 02 cisternas modulares de 1.000 L, totalizando 2.000 L de volume de reservação, garantindo autonomia aproximada de 13 dias, conforme demanda diária estimada.

Em conjunto com as cisternas, o smart filtro contará com sistema de retenção de folhas, decantação e descarte das primeiras águas, direcionando a água para os reservatórios e posteriormente ao ponto de consumo.

8.7.1.Descrição da Unidade de Remoção de Detritos

O filtro utilizado deve ser acoplado na cisterna e possuir um sistema de filtragem tripla. A água passa inicialmente pelo filtro de folhas e vai para o decantador, que serve para eliminar os primeiros minutos da água da chuva, que vai sendo lentamente descartada pelo purga do decanter.

Conforme o decanter vai enchendo essa água chega ao nível da entrada do reservatório e passa pelo filtro fino, que tem a função de reter o material que não foi eliminado pelo decanter.

- Entradas: 100 mm;
- Saída de água filtrada: 100 mm;
- Altura: 92 cm.

8.7.2.Descrição do sistema de descarte das primeiras águas

Como a cisterna utilizada já possui sistema de filtragem, descarte e desinfecção instalado o descarte dos primeiros minutos de chuva é feito através do decanter que elimina as impurezas dos primeiros minutos de chuva.

8.7.3.Descrição do Sistema de Desinfecção

Filtro clorador, utilização de pastilhas.

8.7.4.Dimensionamento do Sistema

Previsto o mínimo 13 dias de reserva. Volume de demanda diária de 152,86 L/dia.

Capacidade do reservatório

$Cr = 13 \times 152,86 \text{ L/dia}$

$Cr = 1987,18 \text{ L/dia}$

Adotado 2 cisternas de 1.000 L

8.8.5 Pressurizador

Será prevista a instalação de um pressurizador na área técnica com a finalidade de garantir pressão adequada no abastecimento de 04 (quatro) torneiras de jardim. A alimentação do pressurizador será proveniente das cisternas de água pluvial, destinadas ao sistema de aproveitamento.

- Diâmetro do recalque adotado; 32mm;
- Vazão calculada; 2,4 m³/h
- Vazão adotada; 5,18 m³/h
- Altura manométrica da bomba; 25 mca
- Pressurizador Schneider Smart Box 1,3CV ou similar

9. RECOMENDAÇÕES GERAIS

9.1. Cruzamento de Tubulações

Nos casos de cruzamento de tubos do sistema hidrossanitário (água potável, esgoto e águas pluviais) com sistemas elétricos ou telefônicos, as tubulações de água potável, esgoto ou águas pluviais devem ser instaladas na parte inferior. Em situações de cruzamento entre tubos de água potável e esgoto/água pluvial ou quando estes seguirem em paralelo, os tubos de esgoto ou águas pluviais devem ser posicionados na parte inferior.

9.2. Passagens por Alvenaria ou Estrutura de Concreto

Quando as tubulações perfurarem alvenaria ou estrutura de concreto, deve-se garantir que fiquem totalmente independentes destas, com espaços livres para sua passagem. Nas passagens por lajes ou vigas, deve-se prever aberturas (furos) de dimensões superiores ao diâmetro da canalização. É essencial consultar o responsável técnico pelo projeto estrutural para garantir a locação correta dos furos, evitando comprometimento da integridade da estrutura.

9.3. Canalizações Enterradas

As tubulações enterradas devem ser assentadas em terreno resistente ou sobre base apropriada, livre de detritos ou materiais pontiagudos. Para tubulações subterrâneas, a altura mínima de recobrimento será de 50 cm sob leito de vias tráfegáveis e 30 cm em outros casos. As tubulações devem ser apoiadas em toda sua extensão sobre um fundo de vala regular e nivelado, conforme a declividade indicada. Quando não for possível alcançar o recobrimento mínimo ou em áreas sujeitas a cargas de rodas ou compressões elevadas, a canalização deverá contar com proteção adequada, como lajes ou canaletas, para prevenir danos.

9.4. Instalações Aéreas

A fixação das tubulações aéreas será realizada com braçadeiras ou suportes, que devem permitir pequena folga para movimentação térmica e dilatação dos tubos. Os suportes ou braçadeiras devem ter uma área de apoio larga e ser isentos de cantos vivos. Para tubulações horizontais, o espaçamento entre as braçadeiras deve ser de 10 vezes o diâmetro do tubo.

9.5. Tubos de Ventilação

Os tubos de ventilação devem se estender a 30 cm acima da cobertura, nos pontos indicados no projeto, e ser equipados com terminais apropriados para ventilação na extremidade superior.

9.6. Declividade e Pisos

Nos locais atendidos por caixas sifonadas e nas lajes impermeabilizadas, o piso deverá ter uma declividade mínima de 0,5% em relação aos pontos de descida ou captação para garantir o escoamento adequado.

9.7. Passagem pelo Forro

As tubulações representadas como "pelo piso" podem ser instaladas no forro do pavimento inferior ao que foi indicado no projeto arquitetônico, desde que as condições de acesso e manutenção sejam adequadas.

9.8. Isolamento Acústico e Térmico

As tubulações de descida e prumadas, bem como as instaladas no forro, deverão ser envolvidas por revestimentos acústicos, como mantas isolantes (lã ou espuma plástica). Caso essas tubulações estejam próximas a instalações elétricas ou fontes de calor, os revestimentos devem ser antichamas e incombustíveis.

9.9. Caixas de Passagem e Botijões de GLP

As caixas de passagem localizadas em pisos, de qualquer natureza ou sistema, incluindo o sistema hidrossanitário, e que estejam próximas a botijões de GLP, devem ser lacradas, impedindo a entrada de eventuais vazamentos de GLP.

Deve-se respeitar o afastamento mínimo de 1,50 m entre as caixas de passagem e os botijões.

9.10. Aprovação e Alterações no Projeto

O projeto só poderá ser executado após a aprovação pelos órgãos públicos competentes. As cotas de piso mencionadas referem-se aos pontos de consumo conforme ilustrado no projeto arquitetônico. Caso ocorra alguma alteração no layout dos ambientes, estas cotas deverão ser revistas para garantir a compatibilidade com as novas disposições.

9.11. Curvas de Transposição e Cruzamento de Tubos

Em cruzamentos entre tubos de água quente ou GLP com água fria, deve ser utilizada curva de transposição em PVC para água fria. Em cruzamentos entre água quente e GLP, deve-se utilizar curva de transposição específica para água quente.

9.12. Sifonagem e Desempenho de Esgoto

Todos os lavatórios, pias e tanques devem ser equipados com sifão (flexível ou rígido) na saída de esgoto, garantindo a sifonagem adequada. As saídas de esgoto devem sempre ser sifonadas para evitar odores e garantir o bom funcionamento do sistema.

9.13. Instalações de Ar Condicionado e Drenagem

Para sistemas de ar condicionado com bomba de dreno, ou ramais que contemplam aparelhos com bomba de dreno, deve ser instalada válvula de retenção, para evitar o retorno de água de um aparelho para outro. Este ponto deve ser verificado diretamente com o instalador do sistema, para assegurar sua correta implementação.

9.14. Isolamento Térmico nas Tubulações de Drenagem

As tubulações de drenagem devem ser revestidas com isolamento térmico, utilizando materiais como espuma de polietileno (espessura mínima de 10 mm).

9.15. Grelhas de Caixas Sifonadas e Áreas de Tráfego de Veículos

As grelhas das caixas sifonadas, especialmente aquelas instaladas em áreas de tráfego de veículos, devem ser metálicas e incombustíveis, ou protegidas contra fogo, para garantir segurança e durabilidade.

9.16. Acoplamento de Tubos e Conexões

Para o acoplamento de tubos e conexões com junta tipo ponta e bolsa com anel de borracha, os seguintes procedimentos devem ser seguidos:

- Limpeza cuidadosa da ponta e bolsa do tubo, especialmente na virola onde o anel de borracha será alojado.
- Marcação da profundidade da bolsa no tubo.
- Aplicação de pasta lubrificante especial (não utilizar óleos ou graxas que possam prejudicar o anel de borracha).
- Após a introdução da ponta chanfrada, recuar o tubo 5 mm (para tubulações expostas) ou 2 mm (para tubulações embutidas), a fim de permitir a dilatação e movimentação da junta.

9.17. Teste de Estanqueidade

A tubulação deverá ser testada para estanqueidade após a instalação, antes do revestimento final de pisos e paredes. As extremidades abertas devem ser vedadas com tampões ou bujões, e os ralos poderão ser vedados com alvenaria de tijolos ou tampões de madeira e borracha, garantindo a estanqueidade. Para o teste, a tubulação deve ser cheia de água até atingir a altura de água prevista e mantida por, no mínimo, 15 minutos à pressão de 3,0 m de coluna de água. Durante esse período, a altura da coluna de água não deve variar.

9.18. Fossa Séptica

Para a execução da fossa séptica, devem ser adotados tampões e dispositivos com alta resistência mecânica e a substâncias químicas contidas no efluente e/ou geradas no processo de digestão.

As aberturas de inspeção dos tanques sépticos devem ter número e disposição tais que permitam a remoção do lodo e da espuma acumulados, assim como a desobstrução dos dispositivos internos.

9.19. Filtro Anaeróbio

A distribuição de esgoto afluente no fundo do filtro anaeróbio deve ser feita através de 3 tubulações horizontais de PVC, com inclinação de 1%, com orifícios de 1cm de diâmetro e espaçamento de 20cm entre eles.

A coleta dos efluentes se dará através de fluxo ascendente, por canetas dispostas paralelamente ao fundo, ligeiramente acima do leito de filtragem, que levarão o efluente até a caixa de passagem com destino ao filtro seguinte.

Para a realização da limpeza, adota-se uma declividade de 1% com a instalação de um tubo guia de PVC 150 mm para realização da limpeza quando observada a obstrução do leito filtrante. Essa operação deve ser realizada lançando água sobre a superfície do leito filtrante e

drenando novamente. Não deve ser realizada a lavagem completa do filtro pois influenciará no tratamento devido a retirada completa das bactérias anaeróbias.

O filtro anaeróbio deve possuir uma cobertura em laje de concreto, com a tampa de inspeção localizada em cima do tubo-guia para drenagem.

9.20. Tanque de Desinfecção

O tanque de desinfecção é a unidade onde será feito o processo de controle biológico do efluente. A desinfecção descreve o método capaz de eliminar muitos ou todos os microrganismos patogênicos, com exceção dos esporos.

Esta etapa do tratamento é feita através de pastilhas de cloro (agente desinfetante) acondicionadas em uma tubulação, perfurada na parte inferior, disposta no fundo do tanque de desinfecção. A adição de pastilhas de cloro é o processo de desinfecção que até agora reúne as maiores vantagens por ser eficiente, barato e fácil de aplicar.

O tanque de desinfecção deve ser construído em concreto armado, quadrangular, com larguras internas de 100 cm, conforme indicado no detalhe da prancha "DETALHE SANITÁRIO".

Trata-se de tanque, onde, através de tempo de contato, de no mínimo 40 minutos, faz-se a eliminação quase total dos coliformes presentes no efluente já tratado. Para tal finalidade são utilizadas pastilhas de cloreto de cálcio, de 200 g cada, acondicionadas na grelha, por onde passa o efluente tratado que sai do decantador.

9.21. Filtro Aeróbio Submerso

Os sedimentadores devem ser fabricados em material resistente contra a agressividade do meio, não devendo apresentar deformações durante o uso. Devem ser modulados e permitir a fácil remoção, substituição ou lavagem.

As paredes da câmara de sedimentação devem ter inclinação, no mínimo, de 60° em relação à horizontal, para permitir deslizamento por gravidade dos sólidos sedimentados e seu retorno para a câmara de reação. A abertura inferior da parede separadora entre as câmaras de sedimentação e anóxica deve ser de 0,15 m.

O oxigênio necessário ao tratamento aeróbio é fornecido através de equipamentos de aeração de modo contínuo e ininterrupto. Os difusores devem ser adequados para a vazão de projeto.

A disposição do(s) difusor(es) de ar no fundo da câmara de reação deve ser de tal modo que permita a distribuição uniforme das bolhas de ar no volume do meio filtrante.

A limpeza, se dará através da limpeza dos materiais filtrantes e da sucção do lodo sedimentado abaixo do fundo falso pelo tubo guia de 150mm posicionado abaixo da tampa de fechamento.

9.22. Ligação do Efluente Tratado

Após a finalização do tratamento, tendo o efluente passado por todas as etapas acima citadas, o mesmo será direcionado para o sistema pluvial.

9.23. Atendimento às Normas de Desempenho e Manutenção

O atendimento aos requisitos estabelecidos neste memorial e nas normas de desempenho não exime a necessidade de seguir rigorosamente as instruções dos manuais dos fabricantes dos equipamentos instalados. É imprescindível que a instalação, o manuseio e as manutenções sejam realizados por empresas especializadas, garantindo a integridade e eficiência do sistema hidrossanitário ao longo de sua vida útil.

10. ASSINATURAS

10.1. Assinatura Responsável Técnico

Eng° Civil Marco Aurélio Sacenti
CREA-SC: 082.270-7

10.2. Assinatura Proprietário

Prefeitura Municipal Governador Celso Ramos
CNPJ: 82.892.373/0001-89