ENGEPLANTI
PROJETOS E SUPERVISÃO

Memorial Descritivo e de Cálculo

PROJETO HIDROSSANITÁRIO

POSTOS DOS BOMBEIROS DE PALMAS

029-23-25-BOMBEIROS-HIS-PE-MD-R01

Governador Celso Ramos-SC
2024

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO
00	13/08/2024	EMISSÃO INICIAL
01	01/10/2024	REVISÃO CONFORME COMPATIBILIZAÇÃO

ENGEPLANTI CONSULTORIA LTDA **CNPJ: 23.02.667/0001-29**
Rua Cristóvão Nunes Pires, 110 – Sala 101 / Centro - Florianópolis/SC – CEP: 88010-120

SUMÁRIO

1. INFORMAÇÕES GERAIS 5

1.1. Descrição da Edificação 5

1.2. Uso Pretendido da Edificação 5

1.3. Nome do Proprietário 5

1.4. Endereço do Imóvel 5

1.5. Responsável Técnico do Projeto 5

1.6. Finalidade do Memorial 5

1.7. Da composição do Projeto 5

2. NORMAS TÉCNICAS 5

3. PROJETO HIDRÁULICO 6

3.1. Descrição do Sistema 6

3.2. Recomendações das Instalações 6

3.3. Forma de abastecimento de água 7

3.4. Cálculo da População de Projeto 7

3.5. Dimensionamento do Volume do Reservatório de Água Potável 7

3.6. Localização da Extravasão e Limpeza do Reservatório 8

3.7. Cálculo dos Diâmetros das Tubulações 8

3.8. Execução de Instalações Hidrossanitárias 9

4. PROJETO DE ESGOTO SANITÁRIO 10

4.1. Descrição do Sistema 10

4.2. Recomendação das Instalações 10

4.3. Cálculo das Tubulações de Esgoto Sanitário 11

4.4. Dimensionamento dos Tubos de Ventilação 12

4.5. Caixa de Inspeção 12

4.6. Caixa de Gordura 13

4.7. Destinação final do Esgoto Sanitário 13

4.8. Caixas de Inspeção 13

5. PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL 13

5.1. Descrição do Sistema 13

5.2. Recomendação das instalações....13
5.3. Caixa de Areia....14
5.4. Dimensionamento das Calhas....14
5.5. Dimensionamento das Tubulações Pluviais....15
6. COLETA DE LIXO....15
7. ASSINATURAS....16
7.1. Assinatura Responsável Técnico....16
7.2. Assinatura Proprietário....16
8. ANEXOS....17

ENGEPLANTI CONSULTORIA LTDA CNPJ: 23.02.667/0001-29
Rua Cristóvão Nunes Pires, 110 – Sala 101 / Centro - Florianópolis/SC – CEP: 88010-120

1. INFORMAÇÕES GERAIS

1.1. Descrição da Edificação

Trata-se da construção do Posto dos Bombeiros de Palmas, na cidade de Governador Celso Ramos, estado de Santa Catarina.

1.2. Uso Pretendido da Edificação

Edificação destinada à uso público.

1.3. Nome do Proprietário

Prefeitura Municipal de Governador Celso Ramos

CNPJ: 82.892.373/0001-89

1.4. Endereço do Imóvel

R. Rosendo Joaquim Sagas, S/N, Palmas, Gov. Celso Ramos/SC

1.5. Responsável Técnico do Projeto

Engenheiro Civil Guilherme Silveira de Oliveira

CREA/SC: 126.956-9

1.6. Finalidade do Memorial

Este memorial descritivo destina-se ao projeto de Hidrossanitário do Posto dos Bombeiros de Palmas, no município de Governador Celso Ramos, SC.

O objetivo deste documento é trazer referencias normativas, detalhar as especificações dos elementos e serviços de hidrossanitário, trazendo os esclarecimentos necessários à perfeita execução da obra do projeto apresentado.

1.7. Da composição do Projeto

São partes integrantes e indispensáveis deste projeto os seguintes documentos:

- Memorial descritivo;
- Plantas do projeto;
- ART.

2. NORMAS TÉCNICAS

O projeto das instalações hidráulicas e sanitárias procurou obedecer às premissas da Normas Técnicas da ABNT e às técnicas consagradas publicadas em livros especializados do setor.

Na elaboração do projeto foram observadas as normas vigentes da concessionária local, ABNT e normas vigentes de órgãos rodoviários. Sendo que onde as especificações forem omissas, prevalecerá a que preconizam as normas:

ENGEPLANTI CONSULTORIA LTDA CNPJ: 23.02.667/0001-29
Rua Cristóvão Nunes Pires, 110 – Sala 101 / Centro - Florianópolis/SC – CEP: 88010-120

- NBR 8160 - Instalações prediais de esgoto sanitário;
- NBR 5626 – Instalações prediais de água fria;
- NBR-5648 - Tubo de PVC rígido para instalações prediais de água fria;
- NBR-5680 - Tubo de PVC rígido – dimensões;
- NBR-7372 - Execução de tubulações de pressão em PVC rígido com junta soldada, rosqueada, ou com anéis de borracha;
- NBR 5648 – Sistemas prediais de água fria – Tubos e conexões de PVC;
- NBR 5688 – Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação;
- NBR 5680 – ABNT – Tubos de PVC rígido – dimensões – Padronização;
- NBR 9649 – ABNT – Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário;
- NBR 9814 – ABNT – Execução de rede coletora de esgoto sanitário – Procedimento;
- NBR 11720 – ABNT – Conexões para união de tubos de cobre.
- DNIT 018/2023 – ES – Drenagem – Sarjetas e Valetas
- DNIT 018/2023 – ES – Drenagem – Sarjetas e Valetas
- DNIT 020/2023 - ES – Drenagem – Meios-fios e Guias;
- DNIT 023/2006 - ES – Drenagem – Bueiros Tubulares de Concreto;
- DNIT 026/2004 - ES – Drenagem – Caixas Coletoras;
- DNIT 022/2023 - ES – Drenagem – Dissipadores de Energia.

Toda e qualquer alteração do projeto durante a obra deverá ser feita mediante consulta prévia do engenheiro projetista e somente poderá ser executada após a autorização deste, ficando sob responsabilidade da empresa executora a emissão do projeto "*as built*".

3. PROJETO HIDRÁULICO

3.1. Descrição do Sistema

O sistema predial de água potável prevê o fornecimento da rede da concessionária municipal, seguindo para o reservatório superior de 3.000 L, este reservatório abastece todos os ramais da edificação.

3.2. Recomendações das Instalações

Todas as extremidades das tubulações devem ser protegidas e vedadas durante a construção, até a instalação definitiva dos aparelhos e/ou equipamentos.

As deflexões, ângulos e derivações necessárias às tubulações deverão ser feitas por meio de conexões apropriadas.

Somente poderá ser permitida a instalação de tubulações que atravessem elementos estruturais quando previstas e detalhadas em projetos executivos de estrutura e hidráulica, observando-se as normas específicas.

ENGEPLANTI CONSULTORIA LTDA CNPJ: 23.02.667/0001-29
Rua Cristóvão Nunes Pires, 110 – Sala 101 / Centro - Florianópolis/SC – CEP: 88010-120

Para tubulações subterrâneas a altura mínima de recobrimento (livre) deverá ser de 50 cm sob leito de vias trafegáveis e 30 cm nos demais casos; a tubulação deverá ser apoiada em toda sua extensão em fundo de vala regular e nivelado de acordo com a declividade indicada.

As tubulações de água fria devem ser assentadas acima de outras redes, nos casos de sobreposição.

As instalações e respectivos testes das tubulações deverão ser executados de acordo com as normas técnicas da ABNT e das concessionárias locais.

Deverão ser executadas de modo a:

- Permitir fáceis desobstruções;
- Vedar a passagem de gases e animais das canalizações para o interior da edificação;
- Não permitir vazamentos, escapamentos de gases ou formação de depósitos no interior das canalizações;
- Impedir a contaminação de água de consumo e de gêneros alimentícios.

O coletor de esgoto deverá seguir em linha reta, e para eventuais desvios deverão ser empregadas caixas de inspeção.

Deverão ser tomadas precauções para dificultar a ocorrência de futuros entupimentos em razão de má utilização do sistema, especialmente quanto à previsão de dispositivos que permitam o acesso e inspeção à instalação.

3.3. Forma de abastecimento de água

O abastecimento acontece através da Rede Pública (SAMAE). A entrada de água será construída dentro das normas técnicas indicadas pela concessionária e o hidrômetro se encontrara na frente da edificação, local de melhor acesso para manutenção.

3.4. Cálculo da População de Projeto

Este cálculo é adotado para fins de consumo de água potável. Para dimensionamento do reservatório foi adotado uma população de 17 pessoas para edificação.

3.5. Dimensionamento do Volume do Reservatório de Água Potável

O sistema de abastecimento da edificação será do tipo indireto com reservatório superior. O dimensionamento foi feito conforme a Vigilância Sanitária de Florianópolis, considerado 80 litros por pessoa.

POPULAÇÃO	17	Pessoas
CONSUMO ALUNO	80	Litros/pessoa/dia
CONSUMO DIÁRIO TOTAL	1.360	Litro/dia
VOLUME MÍNIMO DO RESERVATÓRIO	1.360	Litros
VOLUME TOTAL ADOTADO DO RESERVATÓRIO	3.000	Litros

ENGEPLANTI CONSULTORIA LTDA **CNPJ: 23.02.667/0001-29**
Rua Cristóvão Nunes Pires, 110 – Sala 101 / Centro - Florianópolis/SC – CEP: 88010-120

A reserva total da edificação foi dimensionada com base em um consumo diário de 1.650 L/Dia para um total de 17 usuários e 2,2 dias de reserva.

RT = CD x Nu x D = "RT"

O volume de água reservado para o uso doméstico deve ser, no mínimo, o necessário para 24 horas de consumo normal da edificação. Então adotou-se um reservatório de 3.000 L, resultando em um fornecimento de 2,2 dias de autonomia em caso de falta de abastecimento hídrico do ramal público.

3.6. Localização da Extravasão e Limpeza do Reservatório

A tubulação de extravasão e limpeza da cisterna e reservatório serão lançadas diretamente na cobertura da edificação e posteriormente para rede pública pluvial.

3.7. Cálculo dos Diâmetros das Tubulações

A tabela A.1 da NBR 5626/1998, traz a vazão de projeto e o peso relativo para cada aparelho sanitário.

Aparelho sanitário		Peça de utilização	Vazão de projeto L/s	Peso relativo
Bacia sanitária		Caixa de descarga	0,15	0,3
		Válvula de descarga	1,70	32
Banheira		Misturador (água fria)	0,30	1,0
Bebedouro		Registro de pressão	0,10	0,1
Bidê		Misturador (água fria)	0,10	0,1
Chuveiro ou ducha		Misturador (água fria)	0,20	0,4
Chuveiro elétrico		Registro de pressão	0,10	0,1
Lavadora de pratos ou de roupas		Registro de pressão	0,30	1,0
Lavatório		Torneira ou misturador (água fria)	0,15	0,3
Mictório cerâmico	com sifão integrado	Válvula de descarga	0,50	2,8
	sem sifão integrado	Caixa de descarga, registro de pressão ou válvula de descarga para mictório	0,15	0,3
Mictório tipo calha		Caixa de descarga ou registro de pressão	0,15 por metro de calha	0,3
Pia		Torneira ou misturador (água fria)	0,25	0,7
		Torneira elétrica	0,10	0,1
Tanque		Torneira	0,25	0,7
Torneira de jardim ou lavagem em geral		Torneira	0,20	0,4

ENGEPLANTI CONSULTORIA LTDA **CNPJ: 23.02.667/0001-29**
Rua Cristóvão Nunes Pires, 110 – Sala 101 / Centro - Florianópolis/SC – CEP: 88010-120

Podemos estimar a vazão de projeto de cada prumada através da seguinte fórmula:

$$Q = 0{,}3\sqrt{\sum P}$$

Onde:

Q = vazão na seção considerada, em litros por segundo;

∑P = somatório dos pesos relativos dos aparelhos abastecidos pela tubulação a ser dimensionada.

O diâmetro da tubulação pode ser dimensionado usando a seguinte fórmula:

$$D = (4000 * \frac{Q}{V * \pi})^{0{,}5}$$

Onde:

D = diâmetro da tubulação;

Q = vazão na seção considerada, em litros por segundo;

v = velocidade, em m/s (adota-se a velocidade máxima permitida na NBR 5626/1998 de 3 m/s).

O diâmetro mínimo adotado será de 25 mm.

Todas tubulações especificadas em projeto estão de acordo com a NBR 5626/1998 e atendem a todos os pré-requisitos citados anteriormente. Os diâmetros correspondentes a cada trecho estão apresentados em projeto. Verificou-se então um ponto mais crítico, ou seja, com menor pressão. O cálculo deste ponto está apresentado no Anexo A ao final desse memorial.

3.8. Execução de Instalações Hidrossanitárias

Os tubos deverão ser soldados com adesivo plástico especial, após lixamento com lixa d'água das superfícies a serem soldadas.

Limpar a ponta e a bolsa dos tubos com solução limpadora.

O adesivo deverá ser aplicado na bolsa (camada fina) e na ponta do tubo (camada mais espessa); após a junção das peças deverá ser removido o excesso de adesivo pois este ataca o PVC; os tubos não deverão ser movimentados antes de pelo menos 5 minutos.

Após a soldagem deverão ser aguardadas 24 horas antes de submeter a tubulação as pressões de serviço ou ensaios.

Para desvios ou pequenos ajustes deverão ser empregadas as conexões adequadas, não se aceitando flexões nos tubos.

Não deverão ser utilizadas bolsas feitas com o próprio tubo recortado, sendo necessário o uso de luvas adequadas.

Os tubos embutidos nas alvenarias deverão receber capeamento com argamassa de cimento e areia média, traço 1:3.

Toda a tubulação enterrada deverá ser envelopada em concreto magro.

A instalação deverá ser testada com ensaios de obstrução e estancamento; nos casos de tubulações embutidas os testes deverão ser feitos antes da aplicação do revestimento.

ENGEPLANTI CONSULTORIA LTDA CNPJ: 23.02.667/0001-29
Rua Cristóvão Nunes Pires, 110 – Sala 101 / Centro - Florianópolis/SC – CEP: 88010-120

Os ensaios que poderão ser realizados por trechos, deverão obedecer a NB 115, cuja transcrição parcial do teste de estanqueidade segue na sequência.

O ensaio da linha deverá ser realizado em trechos que não excedam a 500 m em seu comprimento.

Deverá ser aplicada a tubulação uma pressão 50% superior a pressão hidrostática máxima da instalação; esta pressão não deverá ser em ponto algum menor que 1 kgf/cm².

A critério do projetista poderá ser aceito ensaio com pressão d'água disponível, sem uso de bombas; a duração mínima da prova deverá ser de 6 horas.

Os pontos de vazamento ou exsudações deverão ser sanados, corrigidos e novamente testados até a completa estanqueidade.

4. PROJETO DE ESGOTO SANITÁRIO

4.1. Descrição do Sistema

As instalações prediais de esgoto sanitário destinam-se à coleta e afastamento dos despejos provenientes do uso da água para fins higiênicos, enviando-os para a rede pública de esgoto.

As instalações sanitárias devem:

- Permitir rápido escoamento do esgoto, facilitando a instalação e manutenção;
- Vedar a passagem dos gases das tubulações primárias para as secundárias, através dos desconectores;
- Proporcionar estanqueidade, impedindo escapamentos de gases líquidos do interior das tubulações;
- Permitir a ventilação dos ramais e sub-ramais para evitar a quebra do fecho hídrico.

4.2. Recomendação das Instalações

O projeto levou em consideração no traçado de seus elementos o rápido escoamento dos despejos, a fácil desobstrução e a perfeita vedação dos gases na tubulação.

Os tubos e conexões do sistema de esgoto sanitário serão de PVC, ponta e bolsa para os ramais, sub-ramais e rede.

As conexões do sistema de esgoto serão encaixadas utilizando-se anéis apropriados e com ajuda de lubrificante indicado.

Os vasos sanitários serão auto sifonados e os demais equipamentos sanitários, tais como lavatórios, pias, tanques e mictórios, serão sifonados através da utilização de sifões apropriados e de caixas sifonadas, conforme indicação nas plantas.

O dimensionamento foi feito de acordo com os critérios fixados pela NBR 8160, baseado em um fator probabilístico numérico que representa a frequência habitual de utilização, associada à vazão típica de cada uma das diferentes peças em funcionamento simultâneo na hora da contribuição máxima no hidrograma diário, conhecido como "unidade de descarga" (UHC- Unidade Hunter de Contribuição).

ENGEPLANTI CONSULTORIA LTDA CNPJ: 23.02.667/0001-29
Rua Cristóvão Nunes Pires, 110 – Sala 101 / Centro - Florianópolis/SC – CEP: 88010-120

O dimensionamento desenvolveu-se de forma que os diâmetros não sejam descendentes no sentido do escoamento, adotando-se 100 mm de diâmetro mínimo nos trechos onde receberão lançamentos provenientes de vasos sanitários.

As colunas de ventilação deverão ser prolongadas por 30 cm acima da cobertura, colocando o “chapéu” apropriado no seu final. Será instalado sistema de ventilação o qual permitirá o acesso do ar atmosférico no interior do sistema de esgoto, bem como a saída dos gases de forma a impedir a ruptura dos fechos hídricos. A coluna e sistema de ventilação serão em PVC tipo esgoto, com conexões do mesmo material, diâmetro interno de 50 mm.

4.3. Cálculo das Tubulações de Esgoto Sanitário

Determinação das Unidades Hunter de Contribuição (UHC)

Segundo a tabela 3 da NBR 8160, temos os valores de UHC para cada aparelho sanitário:

Aparelho sanitário		Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal mínimo do ramal de descarga *DN*
Bacia sanitária		6	100[1)]
Banheira de residência		2	40
Bebedouro		0,5	40
Bidê		1	40
Chuveiro	De residência Coletivo	2 4	40 40
Lavatório	De residência De uso geral	1 2	40 40
Mictório	Válvula de descarga Caixa de descarga Descarga automática De calha	6 5 2 2[2)]	75 50 40 50
Pia de cozinha residencial		3	50
Pia de cozinha industrial	Preparação Lavagem de panelas	3 4	50 50
Tanque de lavar roupas		3	40
Máquina de lavar louças		2	50[3)]
Máquina de lavar roupas		3	50[3)]

[1)] O diâmetro nominal *DN* mínimo para o ramal de descarga de bacia sanitária pode ser reduzido para *DN* 75, caso justificado pelo cálculo de dimensionamento efetuado pelo método hidráulico apresentado no anexo B e somente depois da revisão da NBR 6452:1985 (aparelhos sanitários de material cerâmico), pela qual os fabricantes devem confeccionar variantes das bacias sanitárias com saída própria para ponto de esgoto de *DN* 75, sem necessidade de peça especial de adaptação.
[2)] Por metro de calha - considerar como ramal de esgoto (ver tabela 5).
[3)] Devem ser consideradas as recomendações dos fabricantes.

Dessa forma determinamos o valor de UHC em cada detalhe de instalação de esgoto.

ENGEPLANTI CONSULTORIA LTDA **CNPJ: 23.02.667/0001-29**
Rua Cristóvão Nunes Pires, 110 – Sala 101 / Centro - Florianópolis/SC – CEP: 88010-120

4.4. Dimensionamento dos Tubos 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 e do comprimento total da coluna. Todas as colunas de ventilação são associadas a um tubo de queda de diâmetro igual a 100 mm.

Diâmetro nominal do tubo de queda ou do ramal de esgoto DN	Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal mínimo do tubo de ventilação							
		40	50	75	100	150	200	250	300
		Comprimento permitido m							
40	8	46	-	-	-	-	-	-	-
40	10	30	-	-	-	-	-	-	-
50	12	23	61	-	-	-	-	-	-
50	20	15	46	-	-	-	-	-	-
75	10	13	46	317	-	-	-	-	-
75	21	10	33	247	-	-	-	-	-
75	53	8	29	207	-	-	-	-	-
75	102	8	26	189	-	-	-	-	-
100	43	-	11	76	299	-	-	-	-
100	140	-	8	61	229	-	-	-	-
100	320	-	7	52	195	-	-	-	-
100	530	-	6	46	177	-	-	-	-
150	500	-	-	10	40	305	-	-	-
150	1 100	-	-	8	31	238	-	-	-
150	2 000	-	-	7	26	201	-	-	-

Todas as colunas de ventilação foram adotadas um diâmetro de 50 mm. Portanto, atende os requisitos.

4.5. Caixa de Inspeção

As caixas de inspeção adotadas são cilíndricas 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.

As tampas das caixas de inspeção serão de concreto armado com espessura de 5 cm e alça de ferro de Ø ½" para sua remoção no momento da limpeza. As caixas deverão ser providas de cantoneiras metálicas e o fundo executado em concreto magro.

ENGEPLANTI CONSULTORIA LTDA **CNPJ: 23.02.667/0001-29**
Rua Cristóvão Nunes Pires, 110 – Sala 101 / Centro - Florianópolis/SC – CEP: 88010-120

4.6. 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;

V = 2 x 260 + 20

V = 540 litros

V = 0,540 m³

Adotou-se uma caixa de gordura pequena e uma caixa de gordura dupla, assim se conseguir comportar todo o sistema de gordura da edificação.

4.7. Destinação final do Esgoto Sanitário

As instalações prediais de esgoto sanitário destinam-se à coleta e afastamento dos despejos provenientes do uso da água para fins higiênicos, enviando-os para a rede pública de esgoto

4.8. Caixas de Inspeção

As caixas de inspeção adotadas são quadradas com lados de 0,6 m e altura variável menor. São executadas em alvenaria de tijolo maciço ou concreto, rebocadas internamente com argamassa na espessura de 1,5 cm e devidamente impermeabilizadas.

As tampas das caixas de inspeção serão de concreto armado com espessura de 5 cm e alça de ferro de Ø ½" para sua remoção no momento da limpeza. As caixas deverão ser providas de cantoneiras metálicas e o fundo executado em concreto magro.

5. PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL

5.1. Descrição do Sistema

A água da chuva que precipita no telhado será captada por calhas e direcionada através de caixas de areia posicionadas no piso conforme projeto, seguindo então diretamente para a rede pública pluvial. O estacionamento é dreno por meio de paver drenante, percolando no próprio terreno ou indo para a rede pluvial.

5.2. Recomendação das instalações

Nas calhas das coberturas deverão ser colocadas grelhas hemisféricas (ralo abacaxi) para retenção de folhas e detritos maiores, afim de que não ocorra o entupimento da tubulação.

ENGEPLANTI CONSULTORIA LTDA CNPJ: 23.02.667/0001-29
Rua Cristóvão Nunes Pires, 110 – Sala 101 / Centro - Florianópolis/SC – CEP: 88010-120

Em todas as calhas deverão ser utilizadas Curvas Longas para os ângulos de 90° e joelhos para os ângulos de 45°. Inserir um Tê de Inspeção nas prumadas que possuírem desvio.

As caixas de areia devem ser limpas com frequência mensal para que não ocorra entupimento, é comum que se acumulem folhas e demais detritos nas caixas.

As tubulações horizontais da ligação entre as caixas de areia devem possuir inclinação de 0,5% e no máximo 20 m de comprimento.

5.3. Caixa de Areia

As caixas de areia adotadas são cilíndricas de 60 cm de diâmetro (medidas internas) e altura variável menor que 1 m. Possuem tampa de concreto e quando indicada em planta grelha para captação da água da chuva que precipita no terreno.

São construídas com blocos de concreto ou podem ser compradas prontas, a distância entre as barras da grelha é de 1 cm e no fundo da caixa de areia existe uma cama de 10 cm de brita número 2 para evitar a proliferação do mosquito da dengue.

5.4. Dimensionamento das Calhas

Para o dimensionamento das calhas adotamos a água do telhado com maior área, o que supria o restante da edificação. A fórmula utilizada para o cálculo foi a de Manning-Strickler, e os parâmetros para cálculo foram retirados da 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.

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

Onde:

Q = vazão de projeto, em l/min;

S = área da secção molhada, em m²;

n = coeficiente de rugosidade (0,011);

Rh = perímetro molhado, em m;

i = declividade da calha, em m/m;

K = 60.000

Então:

Dessa maneira o valor escolhido para dimensão das calhas é de 20 x 20 cm. Suprindo a demanda.

5.5. Dimensionamento das Tubulações Pluviais

Foram adotados todos condutores verticais de 100 e 75 mm, disponibilizando por calha duas a quatro descidas de acordo com o cálculo da vazão do respectivo telhado.

6. COLETA DE LIXO

O cálculo para o dimensionamento das lixeiras foi baseado nas diretrizes do município, de acordo com o que preconiza a Vigilância Sagitária municipal.

Para coleta de resíduos sólidos foram adotados 2 contentores com capacidade de 240 litros.

ENGEPLANTI CONSULTORIA LTDA CNPJ: 23.02.667/0001-29
Rua Cristóvão Nunes Pires, 110 – Sala 101 / Centro - Florianópolis/SC – CEP: 88010-120

7. ASSINATURAS

7.1. Assinatura Responsável Técnico

GUILHERME SILVEIRA DE OLIVEIRA:00492851905

Assinado de forma digital por GUILHERME SILVEIRA DE OLIVEIRA:00492851905
Dados: 2024.10.04 16:07:07 -03'00'

Eng° Civil Guilherme Silveira de Oliveira
CREA-SC: 126.956-9

7.2. Assinatura Proprietário

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

8. ANEXOS

MEMORIAL DE CÁLCULO DE VERIFICAÇÃO DE PRESSÃO: AF-0																
Trecho	Σ P	Q	DN Ø (DI Ø)	V	PC_{UNIT}	$H_{INICIAL}$	H_{FINAL}	ΔH	P_{DISP}	C		PC			P_{FINAL}	P_{REQ}
										REAL	EQUIVALENTE	DISTRIBUÍDA	LOCALIZADA	TOTAL		
		L/s	mm	m/s	mca/m	m	m	m	mca	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	8,30	0,86	50 mm (44,00)	0,57	0,01	**3,89**	**3,50**	**0,39**	**0,00**	1,03	8,60	0,01	0,09	**0,10**	**0,29**	-
B-C	6,90	0,79	50 mm (44,00)	0,52	0,01	**3,50**	**3,50**	**0,00**	**0,29**	1,96	7,30	0,02	0,06	**0,08**	**0,20**	-
C-D	5,60	0,71	50 mm (44,00)	0,47	0,01	**3,50**	**3,50**	**0,00**	**0,20**	3,95	2,20	0,03	0,02	**0,04**	**0,16**	-
D-E	4,40	0,63	50 mm (44,00)	0,41	0,01	**3,50**	**3,50**	**0,00**	**0,16**	1,57	-1,00	0,01	-0,01	**~0,00**	**0,16**	-
E-F	3,80	0,58	40 mm (35,20)	0,60	0,02	**3,50**	**3,50**	**0,00**	**0,16**	2,00	-0,76	0,03	-0,01	**0,02**	**0,14**	-
F-G	0,70	0,25	32 mm (27,80)	0,41	0,01	**3,50**	**3,50**	**0,00**	**0,14**	1,07	1,69	0,01	0,02	**0,03**	**0,11**	-
G-H	0,70	0,25	25 mm (21,60)	0,68	0,04	**3,50**	**0,15**	**3,35**	**0,11**	3,24	1,00	0,12	0,04	**0,15**	**3,31**	-
H-I	0,40	0,19	25 mm (21,60)	0,52	0,02	**0,15**	**-0,05**	**0,20**	**3,31**	2,59	3,60	0,06	0,08	**0,13**	**3,37**	-
I-J	-	0,10	25 mm (21,60)	0,27	0,01	**-0,05**	**2,10**	**-2,15**	**3,37**	4,40	13,95	0,03	0,10	**0,13**	**1,10**	1

ENGEPLANTI CONSULTORIA LTDA **CNPJ: 23.02.667/0001-29**
Rua Cristóvão Nunes Pires, 110 – Sala 101 / Centro - Florianópolis/SC – CEP: 88010-120

EQUAÇÕES UTILIZADAS NOS CÁLCULOS

$$Q_p = 0{,}3\sqrt{\sum P} \rightarrow Método\ dos\ pesos$$

$$J = f * \frac{L.V^2}{2 * g * D} \rightarrow Darcy - Weisbach$$

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 * \log\left(\frac{\varepsilon}{3{,}71 * D} + \frac{2{,}51}{Re\sqrt{f}}\right) \rightarrow Fator\ de\ atrito$$

$$Re = \frac{V * D}{\vartheta} \rightarrow Número\ de\ Reynolds$$

$$J = 0{,}000859 * \frac{Q^{1{,}75}}{D^{4{,}75}} \rightarrow Fair\ Whipple - Hsiao$$

ENGEPLANTI CONSULTORIA LTDA **CNPJ: 23.02.667/0001-29**
Rua Cristóvão Nunes Pires, 110 – Sala 101 / Centro - Florianópolis/SC – CEP: 88010-120