

Memorial Descritivo e de Cálculo

PROJETO HIDROSSANITÁRIO

PRAÇA COBERTA

012-25-09-PRAÇA COBERTA-HIS-PB-MEM-R00

SANTO AMARO DA IMPERATRIZ / SC
2026

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO
00	10/08/2026	EMIÇÃO INICIAL

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	6
3. PROJETO HIDRÁULICO.....	6
3.1. Descrição do Sistema	6
3.2. Recomendações das Instalações	7
3.3. Forma de abastecimento de água.....	7
3.4. Cálculo da População de Projeto	8
3.5. Dimensionamento do Volume do Reservatório de Água Potável	8
3.6. Localização da Extravaseção e Limpeza do Reservatório	8
3.7. Cálculo dos Diâmetros das Tubulações.....	9
3.8. Sistema de Pressurização.....	10
3.9. Execução de Instalações Hidrossanitárias.....	11
3.10. PROJETO DO CHAFARIZ INTERATIVO	11
3.11. Descrição do Sistema.....	11
3.12. Reservatório de Compensação	12
3.13. Sistema de Filtração	12
3.14. Bomba de Circulação	12
3.15. Bombas de Efeito	13
3.16. Dimensionamento.....	13
3.1. Operação e Segurança do Sistema	14
4. PROJETO DE ESGOTO SANITÁRIO	14
4.1. Descrição do Sistema.....	14
4.2. Recomendação das Instalações	14

4.3.	Cálculo das Tubulações de Esgoto Sanitário	15
4.4.	Dimensionamento dos Tubos de Ventilação	16
4.5.	Caixa de Inspeção	16
4.6.	Caixa de Gordura	16
4.7.	Destinação final do Esgoto Sanitário	17
5.	PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL	17
5.1.	Descrição do Sistema	17
5.2.	Vazão de Projeto	17
5.3.	Dimensionamento da Calha de Beiral	18
5.4.	Dimensionamento da Calha de Piso	19
5.5.	Caixa de Areia	19
6.	COLETA DE LIXO	20
7.	ASSINATURAS	22
7.1.	Assinatura Responsável Técnico	22
7.2.	Assinatura Proprietário	22
8.	ANEXOS	23
8.1.	Anexo A	24
8.2.	Anexo B	25

1. INFORMAÇÕES GERAIS

1.1. Descrição da Edificação

Trata-se da implantação de uma praça pública coberta, localizada no município de Santo Amaro da Imperatriz, estado de Santa Catarina. O empreendimento é composto por 5 (cinco) quiosques destinados à comercialização de alimentos, palco em formato de concha para realização de atividades culturais e apresentações, áreas recreativas destinadas ao público infantil e uma fonte seca interativa, integrada ao espaço de convivência da praça.

1.2. Uso Pretendido da Edificação

Empreendimento destinado às atividades de lazer, recreação, convivência social, cultura e apoio à comercialização de alimentos.

1.3. Nome do Proprietário

Prefeitura Municipal de Santo Amaro da Imperatriz
CNPJ: 82.892.324/0001-46

1.4. Endereço do Imóvel

Rua Beira Rio, Bairro Sul do Rio, Santo Amaro da Imperatriz – SC, CEP 88140-000.

1.5. Responsável Técnico do Projeto

Eng. Civil Marco Aurélio Sacenti
CREA/SC: 082270-7

1.6. Finalidade do Memorial

Este memorial descritivo e de cálculo destina-se ao projeto hidrossanitário da Praça Coberta, localizada no município de Santo Amaro da Imperatriz, Santa Catarina.

O objetivo deste documento é apresentar as premissas adotadas para o desenvolvimento do projeto, as referências normativas aplicáveis, os critérios de dimensionamento e as especificações técnicas dos sistemas de abastecimento de água potável, esgoto sanitário, drenagem pluvial e demais instalações hidrossanitárias previstas, fornecendo os esclarecimentos necessários para a correta interpretação, execução e fiscalização dos serviços.

1.7. Da composição do Projeto

São partes integrantes e indispensáveis deste projeto os seguintes documentos:

- Memorial Descritivo e de Cálculo;
- Plantas do Projeto Hidrossanitário;
- Detalhes construtivos;
- Memórias de cálculo;
- Anotação de Responsabilidade Técnica – ART.

2. NORMAS TÉCNICAS

O projeto das instalações hidrossanitárias foi desenvolvido em conformidade com as Normas Técnicas Brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), normas da concessionária responsável pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, legislação municipal vigente e demais regulamentos aplicáveis ao empreendimento.

Na elaboração do projeto foram observadas as seguintes normas técnicas:

- ABNT NBR 5626 – Sistemas prediais de água fria e água quente;
- ABNT NBR 8160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução;
- ABNT NBR 10844 – Sistemas prediais de águas pluviais;
- 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 – Tubos e conexões de PVC;
- Normas e diretrizes da CASAN, concessionária responsável pelo abastecimento de água e coleta de esgoto no município;

Toda e qualquer alteração no projeto durante a execução da obra deverá ser previamente submetida à análise e aprovação do responsável técnico. Caberá à empresa executora a responsabilidade pela compatibilização das alterações realizadas em campo e pela elaboração do projeto "As Built", quando exigido pelo contratante.

3. PROJETO HIDRÁULICO

3.1. Descrição do Sistema

O sistema predial de abastecimento de água potável foi projetado para atender integralmente às demandas da praça coberta, contemplando os quiosques de alimentação, sanitários públicos, áreas de apoio e demais pontos de consumo previstos no empreendimento.

O abastecimento será realizado através da rede pública de distribuição da concessionária CASAN, sendo a medição efetuada por hidrômetro instalado conforme o padrão da concessionária.

A alimentação da edificação será realizada por meio de um reservatório superior com capacidade total de 5.000 litros, responsável pelo abastecimento de todos os pontos de consumo do empreendimento.

Em função da pressão disponível na rede e das características arquitetônicas da edificação, o sistema foi dividido em dois circuitos de distribuição:

Rede pressurizada, destinada ao atendimento dos vasos sanitários e demais pontos que necessitam de pressão mínima de funcionamento;

Rede por gravidade, destinada ao abastecimento dos hidrômetros individuais dos quiosques e dos demais pontos de consumo compatíveis com o desnível disponível.

Cada quiosque possuirá medição individualizada de consumo, permitindo o controle independente do abastecimento de água.

Toda a distribuição foi dimensionada conforme os critérios estabelecidos pela ABNT NBR 5626, garantindo vazões, pressões e velocidades compatíveis com o correto funcionamento do sistema.

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.

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 de água será realizado através da rede pública de distribuição da CASAN, conforme padrão da concessionária.

A entrada de água será composta por hidrômetro instalado em local de fácil acesso para leitura e manutenção. Após a medição, a água será encaminhada ao reservatório superior, de onde será distribuída aos pontos de consumo da edificação por meio de redes por gravidade e pressurizada, conforme previsto em projeto.

3.4. Cálculo da População de Projeto

Para o dimensionamento do sistema de abastecimento de água potável, foi adotada a população de projeto definida a partir do projeto de prevenção contra incêndio, que classifica a edificação como ocupação F-9, considerando uma taxa de ocupação de 1 pessoa/m².

Área coberta	676,89m²
Cálculo população F-9	1 /pessoa/m²
População	677 pessoas

Para a estimativa do consumo de água dos cinco quiosques de alimentação, classificados como estabelecimentos do tipo bar, será considerada a capacidade de atendimento correspondente aos lugares sentados previstos em projeto. A população destinada ao atendimento dos quiosques será determinada a partir do número de mesas e respectivos lugares disponíveis, adotando-se essa quantidade como população de fregueses para fins de dimensionamento do consumo de água.

Mesas	34
Cálculo população	4 /pessoa/mesa
População	136 pessoas

3.5. Dimensionamento do Volume do Reservatório de Água Potável

O dimensionamento do reservatório foi realizado com base na população transitória estimada para a praça e na demanda dos quiosques de alimentação.

População transitória	677 pessoas
Consumo da população	2 L/pessoa/dia
Consumo da população	1.354 L/dia
Refeições diárias	136 refeições
Consumo por refeição	15 L/refeição
Consumo dos quiosques	2.040 L/dia
Consumo diário total	3.394 L/dia
Volume adotado do reservatório	5.000 L

A reserva de água da edificação foi dimensionada considerando o consumo diário estimado de 3.394 litros, correspondente ao atendimento da população transitória e da demanda dos quiosques de alimentação.

Adotou-se um reservatório superior com capacidade de 5.000 litros, volume comercial imediatamente superior ao consumo calculado, proporcionando uma autonomia aproximada de 1,5 dia, garantindo o abastecimento da edificação em condições normais de operação.

3.6. Localização da Extravaseção e Limpeza do Reservatório

O reservatório será dotado de tubulações independentes para extravaseção e limpeza, conforme previsto em projeto e em atendimento à ABNT NBR 5626.

A tubulação de extravasão será conduzida até local adequado para descarte, de forma a permitir a identificação de eventual transbordamento, enquanto a tubulação de limpeza será direcionada para ponto que possibilite o esgotamento completo do reservatório durante as operações de manutenção, sem causar riscos à edificação ou ao entorno.

3.7. Cálculo dos Diâmetros das Tubulações

A tabela A.1 da NBR 5626/2020, 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

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;

$\sum P$ = 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).

Por uma questão de simplificação do sistema hidráulico 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. Sistema de Pressurização

Em função da pressão disponível na rede de distribuição e das características hidráulicas da edificação, foi adotado um sistema de pressurização destinado ao atendimento dos aparelhos sanitários que necessitam de pressão mínima de funcionamento, garantindo o desempenho adequado das instalações hidráulicas.

A verificação das pressões dinâmicas nos pontos de consumo mais desfavoráveis sem a utilização de sistema pressurizador apresentou pressões negativas/insuficientes para o funcionamento do sistema, justificando tecnicamente a necessidade do equipamento. Os cálculos detalhados das pressões e perdas de carga encontram-se apresentados no Anexo A deste memorial.

O conjunto de pressurização foi dimensionado considerando a vazão simultânea de projeto e a altura manométrica necessária para vencer as perdas de carga e garantir as pressões dinâmicas exigidas pelas normas vigentes.

Para o sistema foi adotado o seguinte equipamento:

Vazão de projeto	6,90 m³/h
Altura manométrica	27,00 m.c.a.
Potência	0,50 cv
Modelo de referência	Texius Smart ½ CV ou similar ou similar

O equipamento poderá ser substituído por outro de características técnicas equivalentes ou superiores, desde que mantenha as condições hidráulicas previstas em projeto.

3.9. 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.

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.

3.10. PROJETO DO CHAFARIZ INTERATIVO

3.11. Descrição do Sistema

O chafariz projetado é do tipo fonte seca interativa, destinado ao uso recreativo em áreas públicas. O sistema é composto por jatos de água embutidos no piso, permitindo a circulação segura dos usuários sobre a área de funcionamento, sem a existência de espelho d'água permanente.

A água utilizada no sistema opera em circuito fechado, sendo continuamente captada, filtrada, desinfetada e recirculada, reduzindo o consumo de água e garantindo a qualidade necessária para operação do equipamento.

3.12. Reservatório de Compensação

O sistema possui um reservatório de compensação com capacidade total de **5.292 litros**, dividido em duas câmaras independentes.

A primeira câmara, com capacidade de **1.212,00 litros**, destina-se à decantação inicial da água proveniente da área do chafariz, promovendo a retenção de sólidos grosseiros e sedimentos antes do processo de filtração.

A segunda câmara, com capacidade de **4.080,00 litros**, constitui o reservatório de circulação do sistema, sendo responsável pelo armazenamento da água filtrada e pela alimentação das bombas de efeito e da bomba de filtração.

O reservatório possui sistema automático de reposição de água, dreno para limpeza e dispositivos que permitem as operações de inspeção e manutenção.

3.13. Sistema de Filtração

O tratamento físico da água é realizado por meio de filtro de areia, responsável pela retenção das partículas em suspensão e pela manutenção da transparência da água do chafariz.

O sistema opera em circuito fechado, captando a água da câmara de circulação, conduzindo-a ao filtro e retornando-a ao reservatório após o processo de filtração.

O filtro deve possuir válvula seletora para as operações de filtração, retrolavagem, enxágue, drenagem e recirculação, conforme especificações do fabricante.

Para o sistema foi adotado o seguinte equipamento:

Tipo	Filtro de areia
Vazão nominal	6,20 m³/h
Modelo de referência	Sodramar FM-40 ou similar

A instalação, carga filtrante, frequência de retrolavagem e demais procedimentos de manutenção devem seguir as recomendações do fabricante.

3.14. Bomba de Circulação

A circulação da água através do filtro de areia é realizada por bomba independente das bombas responsáveis pela formação dos jatos.

A bomba capta a água exclusivamente na segunda câmara do reservatório de compensação, conduzindo-a ao filtro de areia e retornando-a ao reservatório após a filtração.

Foram adotados os seguintes parâmetros:

Vazão de projeto	7,50 m³/h
Altura manométrica	8,00 m.c.a.
Potência	0,50 cv
Modelo de referência	Sodramar BMCP-50/BMC-50 ou similar

A bomba deve ser instalada de modo a permitir fácil acesso para operação, manutenção e substituição, dispondo de registros e conexões desmontáveis nos trechos de sucção e recalque.

3.15. Bombas de Efeito

Os efeitos hidráulicos são produzidos por duas bombas submersíveis instaladas na segunda câmara do reservatório de compensação.

Cada bomba atende um conjunto independente de 3 (três) bicos, totalizando 6 (seis) jatos verticais. A captação das bombas de efeito ocorre somente na câmara de circulação, não havendo sucção direta na câmara de decantação.

Cada bico possui ramal individual e registro de regulagem, permitindo o ajuste da vazão e da altura do jato durante o comissionamento.

Foram adotados os seguintes parâmetros para cada bomba:

Quantidade de bombas	2 unidades
Bicos atendidos por bomba	3 unidades
Vazão calculada por conjunto	5,58 m³/h
Vazão adotada para seleção	8,40 m³/h
Altura manométrica	8,00 m.c.a.
Potência	0,75 cv
Modelo de referência	BEST 2 ou similar
Tipo de instalação	Submersível

A vazão excedente disponível no ponto de operação será ajustada por meio dos registros individuais dos ramais, garantindo a uniformidade dos jatos e a altura prevista em projeto.

3.16. Dimensionamento

Para a altura de jato adotada de **1,80 m**, foram considerados os seguintes parâmetros:

Grandeza	Valor
Quantidade total de bicos	6 unidades
Altura nominal do jato	1,80 m
Vazão por bico	1,86 m³/h
Pressão requerida no bico	2,25 m.c.a.
Vazão por conjunto de 3 bicos	5,58 m³/h
Vazão total dos 6 bicos	11,16 m³/h
Quantidade de bombas de efeito	2 unidades
Potência de cada bomba	0,75 cv

A altura final dos jatos deve ser regulada em campo por meio dos registros individuais, considerando as perdas de carga reais das tubulações, conexões e equipamentos instalados.

3.1. Operação e Segurança do Sistema

O funcionamento do chafariz deve ser condicionado ao nível mínimo de água no reservatório, impedindo a operação a seco das bombas. O sistema deve possuir sensores de nível, dispositivos de proteção elétrica, aterramento, dispositivo diferencial residual e parada de emergência, conforme previsto nos projetos específicos.

As bombas de efeito e de circulação devem operar de forma intertravada com os níveis mínimo e máximo do reservatório. A operação do chafariz somente deve ocorrer com o sistema de filtração, reposição e drenagem em condições adequadas de funcionamento.

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 sanitária pública.

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).

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 <i>DN</i>
Bacia sanitária		6	100 ¹⁾
Banheira de residência		2	40
Bebedouro		0,5	40
Bidê		1	40
Chuveiro	De residência	2	40
	Coletivo	4	40
Lavatório	De residência	1	40
	De uso geral	2	40
Mictório	Válvula de descarga	6	75
	Caixa de descarga	5	50
	Descarga automática	2	40
	De calha	2 ²⁾	50
Pia de cozinha residencial		3	50
Pia de cozinha industrial	Preparação	3	50
	Lavagem de panelas	4	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.

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 (banheiros com menor demanda de UHC) e 75 mm (ramais com maior demanda de UHC). Portanto, atende os requisitos.

4.5. Caixa de Inspeção

As caixas de inspeção adotadas são retangulares com 60x60cm (medidas internas) e altura variável menor que 1,20 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.

4.6. Caixa de Gordura

Considerando a produção total estimada de 136 refeições por dia, distribuída entre os cinco quiosques e cada quiosque tendo uma caixa de gordura individual, com contribuição média de 30 refeições diárias por unidade, o volume útil de cada caixa de gordura foi determinado pela expressão:

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

Onde:

V = volume em litros da câmara de retenção;

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

$$V = 2 \times 30 + 20$$

V = 80 litros

Adotou-se uma caixa de gordura dupla, circular, Ø0,60m de diâmetro e a profundidade é de 0,50 m, totalizando um volume de 154L.

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 rede pública.

5. PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL

5.1. Descrição do Sistema

As águas pluviais provenientes da cobertura da praça coberta serão captadas por calha de piso implantada junto ao perímetro da edificação e as águas das coberturas dos quiosques e do banheiro vão ser coletadas por calhas no beirado da cobertura e conduzidas até a caixa de areia mais próxima, conforme condicionante arquitetônica do projeto. O sistema conduz as águas captadas até caixas de areia para retenção de sedimentos, sendo posteriormente lançadas na rede pública de drenagem pluvial.

O dimensionamento foi realizado em conformidade com a NBR 10844 – Instalações Prediais de Águas Pluviais, considerando a maior área de contribuição da cobertura.

5.2. Vazão de Projeto

Premissas adotadas:

- Área máxima de contribuição da cobertura: 177,58 m²;
- Intensidade pluviométrica de projeto: 185 mm/h;
- Calha de seção retangular instalada no piso;
- Rugosidade equivalente a concreto acabado (coeficiente de Manning $n = 0,013$);
- Declividade longitudinal mínima da calha de 0,50%.

A vazão de projeto foi determinada pela expressão:

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

$$Q = 185 \times 177,58 / 60 = 547,54 \text{ L/min} \approx 9,13 \text{ L/s}$$

Portanto, a maior contribuição da cobertura gera uma vazão de projeto de 9,13 L/s.

5.3. Dimensionamento da Calha de Beiral

Para o dimensionamento dessa calha vamos adotar o telhado com mais contribuição e adotar a mesma seção para todos.

- Área máxima de contribuição da cobertura: 60 m²;
- Intensidade pluviométrica de projeto: 185 mm/h;
- Calha de Beiral com seção retangular;
- Rugosidade equivalente a concreto acabado (coeficiente de Manning $n = 0,013$);
- Declividade longitudinal mínima da calha de 0,5%.

A vazão de projeto foi determinada pela expressão:

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

$$Q = 185 \times 60 / 3600 = 3,08 \text{ L/s}$$

Portanto, a maior contribuição da cobertura gera uma vazão de projeto de 3,08 L/s.

Será adotada calha de beiral com seção retangular medindo 15 cm de largura por 10 cm de altura interna, conduzindo as águas pluviais até as caixas de areia. A verificação hidráulica foi realizada considerando funcionamento com lâmina d'água de aproximadamente 3 cm, preservando borda livre de 7 cm.

Aplicando a equação de Manning-Strickler, obteve-se capacidade hidráulica aproximada de:

$$Q_{\text{calha}} \approx 8 \text{ L/s}$$

Parâmetro	Valor
Vazão de projeto	3,08 L/s
Capacidade hidráulica da calha	8,0 L/s
Percentual de utilização da capacidade	≈38,5%

A seção adotada apresenta ampla capacidade de escoamento, garantindo elevada margem de segurança para variações de intensidade pluviométrica, pequenas obstruções e tolerâncias construtivas.

5.4. Dimensionamento da Calha de Piso

Por condicionante arquitetônica, foi adotada calha de piso com seção retangular medindo 30 cm de largura por 25 cm de altura interna, conduzindo as águas pluviais até as caixas de areia. A verificação hidráulica foi realizada considerando funcionamento com lâmina d'água de aproximadamente 20 cm, preservando borda livre de 5 cm.

Aplicando a equação de Manning-Strickler, obteve-se capacidade hidráulica aproximada de:
 $Q_{calha} \approx 63,4 \text{ L/s}$

Parâmetro	Valor
Vazão de projeto	9,13 L/s
Capacidade hidráulica da calha	63,40 L/s
Percentual de utilização da capacidade	$\approx 14\%$

A seção adotada apresenta ampla capacidade de escoamento, garantindo elevada margem de segurança para variações de intensidade pluviométrica, pequenas obstruções e tolerâncias construtivas. Em razão de sua implantação no piso, foi adotada declividade longitudinal mínima de 0,50%, favorecendo o escoamento contínuo e reduzindo o acúmulo de sedimentos.

5.5. Caixa de Areia

As caixas de areia adotadas são retangulares com 60x60cm (medidas internas) e altura variável menor que 1,20 m, são executadas em alvenaria de tijolo maciço ou concreto, rebocadas internamente com argamassa na espessura de 1,5 cm e devidamente impermeabilizadas

São construídas com blocos de concreto ou podem ser compradas pré fabricadas, no fundo da caixa de areia existe uma cama de 10 cm de brita número 2 para evitar a proliferação do mosquito da dengue.

6. COLETA DE LIXO

O dimensionamento dos contentores de resíduos sólidos foi dimensionado de acordo com a Orientação Técnica SMMADS Nº 02/2024 da Prefeitura Municipal de Florianópolis.

A seguir estão os parâmetros utilizados para os cálculos dos contentores de acordo com a classificação da edificação.

Tabela 1: Fórmula para cálculo do volume estimado de geração de resíduos sólidos em empreendimento comercial de acordo com o tipo de resíduos sólido e modalidade de coleta.

Geração de resíduos sólidos em empreendimento comercial e/ou misto					
Tipo de resíduo sólido (coleta seletiva e convencional)	Índice (n)	Frequência de coleta (por semana)	Fator (f)	Percentual de resíduos	Fórmula de cálculo (litros)
Resíduo reciclável seco	Tabela 2	6 x	1	Tabela 2	$V_{\text{Reciclável seco}} = n \times A \times f \times K_1$
Resíduo reciclável seco	Tabela 2	3 x	2	Tabela 2	$V_{\text{Reciclável seco}} = n \times A \times f \times K_1$
Resíduo reciclável seco	Tabela 2	2 x	3	Tabela 2	$V_{\text{Reciclável seco}} = n \times A \times f \times K_1$
Resíduo reciclável seco	Tabela 2	1 x	6	Tabela 2	$V_{\text{Reciclável seco}} = n \times A \times f \times K_1$
Resíduo de vidro	-	-	-	-	O volume deve ser dimensionado pelo responsável técnico
Resíduo indiferenciado/ rejeito	Tabela 2	6 x	1	Tabela 2	$V = n \times A \times f \times K_2$
Resíduo indiferenciado/ rejeito	Tabela 2	3 x	2	Tabela 2	$V = n \times A \times f \times K_2$
Resíduo reciclável orgânico ¹	Tabela 2	2 x	3	Tabela 2	$V = n \times A \times f \times K_3$

Sendo:

n = índice extraído da Tabela 2.

A = área útil da edificação.

f = fator de frequência de coleta.

K₁ = percentual de recicláveis secos de acordo com o tipo de atividade, conforme Tabela 2

K₂ = percentual de rejeitos de acordo com o tipo de atividade, conforme Tabela 2.

K₃ = percentual de orgânicos de acordo com o tipo de atividade, conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Índices de resíduos sólidos gerados em empreendimento comercial e/ou misto.

Tipo de construção	Classe de geração	Geração de resíduos (litro/m²/dia)	Percentual de cada fração		
			Reciclável seco	Rejeito	Reciclável orgânico
		n	K ₁	K ₂	K ₃
Unidades comerciais					
Escritórios administrativos	Normal	0,3	0,7	0,28	0,02
Lojas em geral	Alta	0,7	0,7	0,3	0,02
Hotelaria					
Apart-hotéis	Alta	0,7	*	*	*
Hotéis e pensões	Muito alta	1	*	*	*
Bares e restaurantes					
Bares, restaurantes, lanchonetes e similares	Muito alta	1	0,4	0,1	0,5
Estabelecimentos de ensino					
Colégios e escolas	Normal	0,3	0,4	0,45	0,15
Creches, maternais e jardins de infância	Alta	0,7	0,3	0,56	0,14
Unidades de trato de saúde					
Consultórios, ambulatórios e enfermarias	Normal	0,3	0,6	0,38	0,02
Farmácias	Alta	0,7	0,2	0,76	0,04
Asilos e Casas de Repouso	Normal	0,3	*	*	*
Hospitais e Maternidades	Muito Alta	1,0	*	*	*
Lazer e diversão					
Parqueamento e congêneres					
Garagens fechadas e	Baixa	0,1	0,5	0,49	0,01

Cálculo do Volume dos resíduos sólidos

- **Área Útil Total:** 200 m² (Valor adotado para segurança para área de alimentação)
- **Índice de Geração (n):** 1 L/m². dia (Bares, restaurantes, lanchonetes e similares)
- **Geração Diária Base:** 200 * 1 = 100 L/dia
- **Volume Acumulado por Coleta (f=2):** 200 x 2 = 400 Litros/coleta

Divisão por fração de resíduo

- **Reciclável seco (40%)** 160 Litros.
- **Rejeito / Misto (45%):** 180 Litros
- **Reciclável orgânico (15%):** 60 Litros

Seguindo o dimensionamento foram adotados:

- **Reciclável Seco:** 01 Contentor de 240 L – Azul claro
- **Rejeito / Misto:** 01 Contentor de 240 L – Cinza
- **Reciclável Orgânico:** 01 Contentor de 120 L – Marrom

7. ASSINATURAS

7.1. Assinatura Responsável Técnico

Eng. Civil Marco Aurélio Sacenti
CREA/SC: 082270-7

7.2. Assinatura Proprietário

Prefeitura Municipal de Santo Amaro da Imperatriz
CPF/CNPJ: 82.892.324/0001-46

8. ANEXOS

LEGENDA

ΣP	Somatória dos pesos.
Q	Vazão em L/s e L/min.
$DN \varnothing$	Diâmetro nominal em mm.
$DI \varnothing$	Diâmetro interno em mm.
V	Velocidade em m/s.
$Z_{inicial}$	Cota inicial do trecho em m.
Z_{final}	Cota final do trecho em m.
ΔZ	Desnível em m.
$\Delta H_{unitária}$	Perda de carga unitária em m/m.

L_{real}	Comprimento real em m.
$L_{equivalente}$	Comprimento equivalente em m.
L_{total}	Comprimento total em m.
$\Delta H_{distribuída}$	Perda de carga distribuída em mca.
$\Delta H_{localizada}$	Perda de carga localizada em mca.
ΔH_{total}	Perda de carga total em mca.
$P_{montante}$	Pressão a montante no trecho em mca.
$P_{jusante}$	Pressão a jusante no trecho em mca.

8.1. Anexo A

MEMORIAL DE CÁLCULO BANHEIROS

BACIA COM VÁLVULA DE DESCARGA – BANHEIRO PCD (CON-01)																		
Trecho	ΣP	Q	Q	DN Ø	DI Ø	V	Z inicial	Z final	ΔZ	ΔH unitária	L real	L equivalente	L total	ΔH distribuída	ΔH localizada	ΔH total	P montante	P jusante
		L/s	L/min	mm	mm	m/s	m	m	m	m/m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	0	0	0	50	44	0	3,15	3,15	0	0	0,29	1	1,29	0	0	0	1	1
B-C	128,9	3,41	204,36	50	44	2,24	3,15	2,75	0,4	0,12	19,07	22,2	41,27	2,21	2,57	4,78	1	-3,38
C-D	96,9	2,95	177,19	40	35,2	3,03	2,75	2,75	0	0,26	2,46	1,5	3,96	0,64	0,39	1,03	-3,38	-4,42
D-E	96,6	2,95	176,91	40	35,2	3,03	2,75	2,75	0	0,26	0,06	1,5	1,56	0,02	0,39	0,4	-4,42	-4,82
E-F	96,3	2,94	176,64	40	35,2	3,03	2,75	2,75	-0	0,26	2,61	1,5	4,11	0,68	0,39	1,07	-4,82	-5,89
F-G	64	2,4	144	40	35,2	2,47	2,75	2,75	-0	0,18	0,25	7,3	7,55	0,05	1,32	1,37	-5,89	-7,25
G-H	32	1,7	101,82	40	35,2	1,74	2,75	1,15	1,6	0,1	1,57	7,3	8,87	0,16	0,72	0,88	-7,25	-6,54

8.2. Anexo B

MEMORIAL DE CÁLCULO QUIOSQUES

TORNEIRA DE COZINHA QUIOESQUE – (CON-02)																		
Trecho	ΣP	Q	Q	DN Ø	DI Ø	V	Z inicial	Z final	ΔZ	ΔH unitária	L real	L equivalente	L total	ΔH distribuída	ΔH localizada	ΔH total	P montante	P jusante
		L/s	L/min	mm	mm	m/s	m	m	m	m/m	m	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	0	0	0	40	35,2	0	3,15	-0,45	3,6	0	17,28	16,3	33,58	0	0	0	1	4,6
B-C	0	0	0	32	27,8	0	-0,45	-0,15	-0,3	0	28,51	10,9	39,41	0	0	0	4,6	4,3
C-D	0	0	0	25	21,6	0	-0,15	0,4	-0,55	0	1,98	3,9	5,88	0	0	0	4,3	3,75
D-E	0,7	0,25	15,06	25	21,6	0,68	0,4	0,6	-0,2	0,04	1,4	6,1	7,5	0,05	0,22	0,27	3,75	3,28