



Prefeitura Municipal de Chapecó - SC
Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento – SEPLAD

MEMORIAL DESCRITIVO
PROJETO HIDROSSANITÁRIO
CENTRO SANTO ANTÔNIO

1.0 INTRODUÇÃO

O projeto hidrossanitário foi desenvolvido de modo a atender as prescrições e recomendações da Associação de Normas Brasileiras – ABNT e às exigências da concessionária de água e esgoto do Estado de Santa Catarina - CASAN, que tem concessão no município de Chapecó como as demais legislações vigentes.

1.1 INFORMAÇÕES GERAIS

Nome do Empreendimento: Centro Multiuso SANTO ANTÔNIO

Endereço:

Rua RIO GRANDE DO NORTE

Bairro: Esplanada

Área Terreno: m²

Lote: 01 e 101

Quadra: 1430

Área Construída: 2.576,46 m²

Proprietário: - Prefeitura Municipal de Chapecó-SC

Pavimentos:

Este memorial tem por objetivo discriminar os serviços a serem executados de forma detalhada.

O Projeto hidrossanitário é composto por pranchas devidamente enumeradas e por este memorial descritivo.

Observa-se que predominarão os detalhes sobre as plantas, e as cotas sobre as escalas constantes nos desenhos.

Não será permitida nenhuma alteração no Projeto Hidrossanitário sem devido consentimento e/ou autorização por escrito do respectivo responsável técnico pelo projeto.

Os materiais a serem empregados, bem como a mão-de-obra deverão ser de primeira qualidade e comprovada experiência e capacitação, visando à boa técnica e acabamento esmerado, obedecendo às normas técnicas pertinentes (ABNT).

NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas:

NBR-5626/20 - Instalação Predial de Água Fria

NBR-8160/99 - Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário - Projeto e Execução

NBR-611/79 - Instalações Prediais de Águas Pluviais

*NBR-7229/93 – Projeto de Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos

*NBR 13969/97- Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.

* Normas em revisão Projeto ABNT NBR 17076

2.0 FINALIDADE

A edificação destina-se a Centro Multiuso Santo Antônio, conforme discriminado neste projeto hidrossanitário.

A obra possuirá estrutura em concreto armado, sendo que os acréscimos que se fizerem necessários deverão manter as mesmas características da edificação.

Classe de ocupação:

Terminologia (NBR 5626/1998)

Alimentação Água Potável

A alimentação da água potável a edificação será feita pelo CASAN, até o hidrômetro a ser instalado, junto ao alinhamento predial da Rua Rio Grande do Norte, Bairro Santo Antônio

A caixa de proteção e cavalete do hidrômetro será executada pelo construtor em alvenaria com as medidas de acordo com o detalhe contido no projeto hidrossanitário.

Do hidrômetro partirá uma canalização, dotada de registro de gaveta, até a cisterna, localizados no interior da edificação

Alimentador predial: Tubulação que liga a rede de abastecimento ao reservatório de água de uso doméstico.

Aparelho sanitário: Componente destinado ao uso da água ou ao recebimento de dejetos líquidos e sólidos (na maioria das vezes pertence à instalação predial de esgoto sanitário). Incluem-se nessa definição aparelhos como bacias sanitárias, lavatórios, pias e outros, e, também, lavadoras de roupa, lavadoras de prato, banheiras de hidromassagem, etc.

Barrilete: Tubulação que se origina no reservatório e da qual derivam as colunas de distribuição, quando o tipo de abastecimento é indireto. No caso de tipo de abastecimento direto, pode ser considerado como a tubulação diretamente ligada ao ramal predial ou diretamente ligada à fonte de abastecimento particular.

Coluna de distribuição: Tubulação derivada do barrilete e destinada a alimentar ramais.

Diâmetro nominal (DN): Número que serve para designar o diâmetro de uma tubulação e que corresponde aos diâmetros definidos nas normas específicas de cada produto.

Dispositivo de prevenção ao refluxo: Componente, ou disposição construtiva, destinado a impedir o refluxo de água em uma instalação predial de água fria, ou desta para a fonte de abastecimento.

Duto: Espaço fechado projetado para acomodar tubulações de água e componentes em geral, construídos de tal forma que o acesso ao seu interior possa ser tanto ao longo de seu comprimento como em pontos específicos, através da remoção de uma ou mais coberturas, sem ocasionar a destruição delas a não ser no caso de coberturas de baixo custo. Inclui também o *shaft* que usualmente é entendido como um duto vertical.

Instalação elevatória: Sistema destinado a elevar a pressão da água em uma instalação predial de água fria, quando a pressão disponível na fonte de abastecimento for insuficiente, para abastecimento do tipo direto, ou para suprimento do reservatório elevado no caso de abastecimento do tipo indireto. Inclui também o caso onde um equipamento é usado para elevar a pressão em pontos de utilização localizados.

Metal sanitário: Expressão usualmente empregada para designar peças de utilização e outros componentes utilizados em banheiros, cozinhas, áreas de serviço e outros ambientes do gênero, fabricados em liga de cobre. Exemplos: torneiras, registros de pressão e gaveta, misturadores, válvulas de descarga, chuveiros e duchas, bicas de banheira.

Nível de transbordamento: Nível do plano horizontal que passa pela borda do reservatório, aparelho sanitário ou outro componente. No caso de haver extravasor associado ao componente, o nível é aquele do plano horizontal que passa pelo nível inferior do extravasor.

Peça de utilização: Componente na posição a jusante do sub-ramal que, através de sua operação (abrir e fechar), permite a utilização da água e, em certos casos, permite também o ajuste da sua vazão.

Plástico sanitário: Expressão usualmente empregada para designar peças de utilização e outros componentes utilizados em banheiros, cozinhas, áreas de serviço e outros ambientes do gênero, fabricados em material plástico. Exemplos: torneiras, registros de pressão e gaveta, válvulas de descarga, chuveiros e duchas.

Ponto de utilização (da água): Extremidade a jusante do sub-ramal a partir de onde a água fria passa a ser considerada água servida. Qualquer parte da instalação predial de água fria, a montante desta extremidade, deve preservar as características da água para o uso a que se destina.

Ramal: Tubulação derivada da coluna de distribuição e destinada a alimentar os sub-ramais.

Ramal predial: Tubulação compreendida entre a rede pública de abastecimento de água e a extremidade a montante do alimentador predial ou de rede predial de distribuição. O ponto onde termina o ramal predial deve ser definido pela concessionária.

Rede predial de distribuição: Conjunto de tubulações constituído de barriletes, colunas de distribuição, ramais e sub-ramais, ou de alguns destes elementos, destinado a levar água aos pontos de utilização.

Refluxo de água: Escoamento de água ou outros líquidos e substâncias, proveniente de qualquer outra fonte, que não a fonte de abastecimento prevista, para o interior da tubulação destinada a conduzir água desta fonte. Incluem-se, neste caso, a retrossifonagem, bem como outros tipos de refluxo como, por exemplo, aquele que se estabelece através do mecanismo de vasos comunicantes.

Registro de fechamento: Componente instalado na tubulação e destinado a interromper a passagem da água. Deve ser usado totalmente fechado ou totalmente aberto. Geralmente, empregam-se registros de gaveta pressão ou registros de esfera. Em ambos os casos, o registro deve apresentar seção de passagem da água com área igual à da seção interna da tubulação onde está instalado. Os registros serão instalados nos locais previstos no projeto, terão a finalidade de fechar o fluxo de água para a manutenção da instalação

Registro de utilização: Componente instalado na tubulação e destinado a controlar a vazão da água utilizada. Geralmente empregam-se registros de pressão ou válvula-globo em sub-ramais.

Retrossifonagem: Refluxo de água usada, proveniente de um reservatório, aparelho sanitário ou de qualquer outro recipiente, para o interior de uma tubulação, devido à sua pressão ser inferior à atmosférica.

Separação atmosférica: Separação física (cujo meio é preenchido por ar) entre o ponto de utilização ou ponto de suprimento e o nível de transbordamento do reservatório, aparelho sanitário ou outro componente associado ao ponto de utilização.

Sub-ramal: Tubulação que liga o ramal ao ponto de utilização.

Tubulação de extravasam: Tubulação destinada a escoar o eventual excesso de água de reservatórios onde foi superado o nível de transbordamento.

Tubulação de limpeza: Tubulação destinada ao esvaziamento do reservatório, para permitir sua limpeza e manutenção.

Tubulação de Ventilação: Será dotado de tubulação ventilação com tela de proteção com malha de #0,5mm².

2.0 PROJETO HIDROSSANITÁRIO COMPREENDE

2.1. O projeto de final de água fria compreenderá:

- a) Memorial descritivo e justificativo, contendo cálculos, normas de execução, especificações dos materiais e equipamentos.
- b) Todas as plantas, com esquemas hidráulicos, desenhos isométricos e detalhes construtivos.
- c) Poderão ou não constar as relações de materiais e equipamentos necessários, conforme entendimento entre as partes interessadas.

2.1.1 Sistema de abastecimento:

Rede pública

Sistema de distribuição

- Sistema indireto: todos os aparelhos e torneiras são supridos pelo reservatório superior do edifício (Sistema normalmente utilizado).

Componentes de um sistema indireto:

- Ramal predial
- Cavalete de entrada (Abrigo e hidrômetro) para medição da concessionária
- Alimentador predial (Normalmente existe derivações para torneiras de jardim)
- Reservatório superior (Normalmente com duas células para limpeza sem cortes)

- Barrilete
- Coluna de Água Fria
- Ramal de distribuição
- Sub-ramal (Que alimenta somente um aparelho)
- Extravasor (Ou “*ladrão*”)

2.2 INSTALAÇÕES DE ESGOTO

O projeto de Sistema Predial de Esgoto compreenderá:

- a) Memorial descritivo e justificativo, contendo cálculos, normas de execução, especificações dos materiais e equipamentos.
- b) Todas as plantas, com esquemas hidráulicos, desenhos isométricos e detalhes construtivos.

1. Sistema Predial de Esgoto

Captação
Condução
Destinação final

2. Sistema de Tratamento de Esgoto Sanitário.

Biorreator
Biofiltro
Tanque de Reoxigenação
Cloração

2.3 INSTALAÇÕES DAS ÁGUAS PLUVIAIS

O projeto de Drenagem e Uso de Águas Pluviais e Drenagem da Unidade Retirada pelo Ar Condicionado compreenderá:

1. Sistema de Drenagem Águas Pluviais.

Captação
Condução
Acumulação
Destinação Final

2.4 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O abastecimento das instalações prediais de água fria deve ser proveniente da rede pública de água da concessionária local.

Quando for prevista utilização de água proveniente de poços, o órgão público responsável pelo gerenciamento dos recursos hídricos deve ser consultado previamente (o referido órgão na maioria das vezes não é a concessionária).

Segundo o tipo de necessidade do uso doméstico da água e respeitados os requisitos relativos à segurança sanitária, o abastecimento pode ser feito com água potável ou não potável.

A instalação predial de água fria abastecida com água não potável deve ser totalmente independente daquela destinada ao uso da água potável, ou seja, deve-se evitar a conexão cruzada.

A água não potável pode ser utilizada para limpeza de bacias sanitária e mictória, para combate a incêndios e para outros usos onde o requisito de potabilidade não se faça necessário.

A água potável proveniente da rede pública ou outra fonte de abastecimento deve, no mínimo, atender ao padrão de potabilidade estabelecido na Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde.

Além de estabelecer características físicas, organolépticas, químicas, bacteriológicas e radiológicas, a Portaria define também os procedimentos e as frequências para verificação das características.

2.4.1 SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO

Indireto

A água provém de um ou mais reservatórios existentes no edifício. Este sistema pode ocorrer com ou sem bombeamento. Quando a pressão for suficiente, mas houver descontinuidade no abastecimento, há necessidade de se prever um reservatório superior e a alimentação do prédio será descendente. Quando a pressão for insuficiente para levar água ao reservatório superior, devem-se ter dois reservatórios: um inferior e outro superior. Do reservatório inferior a água é lançada ao superior através do uso de bombas de recalque (moto-bomba). O sistema de distribuição indireto com bombeamento é mais utilizado em grandes edifícios onde são necessários grandes reservatórios de acumulação.

3.0 INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA

As tubulações de água fria deverão ser testadas, previamente à conclusão de todas as instalações hidrossanitárias, de forma a garantir o bom desempenho das mesmas.

As tubulações ficarão em sua maioria embutidas na alvenaria, forros e pisos, respeitando rigorosamente às especificações constantes do projeto hidrossanitário.

3.1- CÁLCULO DO CONSUMO DIÁRIO

Fonte de abastecimento de água potável: Companhia de Catarinense de Água e Saneamento - CASAN.

Para o dimensionamento do Consumo Diário utilizou-se as normas da ABNT e dados da concessionária local de água e esgoto CASAN.

3.1.1 Consumo diário (CD) :

Numero de ocupantes

Refeições (ocupantes temporários) = 106 pessoas

Escola Externato (ocupantes temporários) = 142 pessoa.

Ocupantes por lugar (ocupantes temporários) = 165 pessoa.

Consumo:

Refeições (ocupantes temporários) = 25Lts / pessoas. dia

Escola Externato (ocupantes temporários) = 50Lts / pessoas. dia.

Ocupantes por lugar (ocupantes temporários) = 2Lts / pessoas. dia.

$$CD = \{(106 \times 25) + (142 \times 50) + (165 \times 2)\}$$

$$CD = 10080 \text{ litros/dia}$$

3.1.2 Dimensionamento do alimentador predial

No sistema indireto admite-se abastecimento contínuo durante 12 horas e que a vazão atende o consumo de água.

$$Q_{ap} \text{ (m}^3\text{/s)} = 10,80 / 86.400$$

$$Q_{ap} \text{ (m}^3\text{/s)} = 0,00012 \text{ m}^3\text{/s}$$

$$\varnothing_{ap} \text{ (m)} = (4 Q / 3,1416 V)^{1/2} \quad \text{onde: } Q_{ap} = \text{Vazão do alimentador predial em m}^3\text{/s}$$

$$CD = \text{Consumo diário em m}^3$$

$$\varnothing_{ap} \text{ (m)} = 0,0159 \text{ m} = 15,9 \text{ mm} \quad V = \text{Velocidade da água} - 0,6 \text{ a } 1,0 \text{ m/s}$$

$$\varnothing_{ap} \text{ (adotado em mm)} = 25 \text{ mm}$$

3.1.3 Dimensionamento dos reservatórios

$$V_r = 3 \times CD$$

(3CD para garantir a reserva mínima de 3 dias para garantir a potabilidade da água no interior do reservatório)
 $V=2,0 \times 10080 \text{ litros}=30000 \text{ Litros.}$

3.1.4 Reservatório

A capacidade do reservatório deve igualar-se ao consumo normal diário ou superá-lo.
 O diâmetro do extravasor do reservatório deve ser superior ao da canalização alimentadora.
 O extravasor deverá descarregar em ponto visível. Sempre que houver conveniência ou possibilidade prática de se satisfazer a essa recomendação, será exigida a instalação de uma canalização de menor diâmetro. O tempo de enchimento deve ser menor que 1 hora, podendo ser de até 6 horas.

Utilizaremos um reservatório superior,
 Pressão mínima fornecida pela concessionária publica na rede publica deve ser de 10mca.

3.1.4.1 O reservatório superior:

Os Reservatórios para água potável terão capacidade de armazenamento de 10000litros cada;

Canalização de Alimentação de água potável - PVC 3/4" 25mm
 Canalização "de Alimentação de água potável - Ramal predial PVC 3/4" 25mm
 Canalização de limpeza PVC 1" 32mm
 Canalização de extravasar PVC 1" 32mm
 Canalização de ventilação PVC 1" 32mm
 Canalização de alimentação: barrilete 1.1/2" 50mm

Todo o material hidráulico a ser empregado deverá invariavelmente ser de 1ª qualidade satisfazendo as normas da ABNT e CASAN.

As tubulações deverão ser de uma única marca, para isto o construtor terá de checar todos os itens antes de iniciar o serviço.
 Toda a tubulação será executada com tubos e conexões de PVC rígido soldável, quando for necessário a utilizando-se adaptadores e peças roscáveis.

Utilizaremos dois reservatórios superior de 10000 litros e uma cisterna de 10000 litros totalizado o volume armazenado de 30000 litros

Recalque

- Diâmetro da tubulação de sucção 32mm
- Diâmetro da tubulação de recalque 25mm

Bomba

1) Vazão

$$Q= 0.000463 \text{ m}^3/\text{s}$$

2) Altura Manométrica

- Altura Manométrica de Sucção: 14.5 m
- Altura Manométrica de Recalque: 36.17 m
- Altura Manométrica Total: 50.67 m

3) Rendimento do motor: 50%

Potência da Bomba

$$P_b = \frac{1000 \times \text{Vazão} \times \text{Altura Manométrica}}{75 \times \text{rendimento}}$$

$$P_b = \frac{1000 \times 0.000463 \times 50.67}{75 \times 0.5}$$

$$P_b = 0.63$$

Potência calculada Potência da bomba = 0.63 HP

Adotaremos um conjunto moto bomba de 1.0 HP

Bomba Centrífuga Multiestagio de inox fechada Shinaider BT4-1010E8 Pot 1CV

3.1.4.2 - Desinfecção do Reservatório e Rede Predial de Água Fria

A desinfecção do reservatório e rede predial de distribuição a ele ligada deve obedecer ao procedimento apresentado a seguir:

a) O reservatório deve ser cheio com água potável da fonte de abastecimento até o respectivo nível operacional, previamente ajustado, após o que a alimentação deve ser interrompida. Certa quantidade da solução utilizada para obtenção do cloro livre deve ser misturada à água do reservatório para que se obtenha uma concentração de cloro livre de 50 mg/L (50 ppm), permanecendo no reservatório por 1 h, período durante o qual todas as peças de utilização devem permanecer fechadas;

b) As peças de utilização devem ser então abertas, obedecendo-se à ordem de proximidade ao reservatório, ou seja, as peças mais a montante da instalação devem ser abertas antes que aquelas mais a jusante, até que todas tenham sido abertas. As peças de utilização podem ir sendo fechadas assim que a água efluente exalar odor de cloro. O reservatório não deve esvaziar durante essa operação. Se necessário, este deve ser reenchido e o procedimento de cloração deve ser repetido com a mesma concentração estabelecida na alínea anterior. Completada a operação, deve-se deixar o reservatório e a tubulação cheios por mais 1 h;

c) A peça de utilização mais afastada do reservatório deve então ser aberta e a concentração de cloro medida. Se a concentração de cloro livre for menor que 30 mg/L (30 ppm) o processo de cloração deve ser repetido até que se obtenha tal concentração;

d) O reservatório e as tubulações devem então permanecer nessa situação por cerca de 16 h;

e) Terminado este período, todas as peças de utilização devem ser abertas e, após o escoamento da água com cloro, deve-se alimentar o reservatório com água potável proveniente da fonte de abastecimento. A desinfecção é considerada concluída quando em todas as peças de utilização se obtiver água com teor de cloro não superior àquele característico da fonte de abastecimento.

3.1.4.3 Manutenção do Reservatório de Água Potável e Reservatório de reuso

O reservatório deve ser inspecionado anualmente, para se assegurar que as tubulações de aviso e de extravasa estão desobstruídas, que as tampas estão posicionadas nos locais corretos e fixadas adequadamente e que não há ocorrência de vazamentos ou sinais de deterioração provocada por vazamentos.

Para limpeza e desinfecção do reservatório deverá ser adotado o procedimento abaixo, sugerido pela NBR 5626/20:

a) Fechar o registro que controla a entrada de água proveniente da fonte de abastecimento, de preferência em um dia de menor consumo, aproveitando-se a água existente no reservatório;

b) Remover a tampa do reservatório e verificar se há muito lodo no fundo. Se houver, é conveniente removê-lo antes de descarregar a água para evitar entupimento da tubulação de limpeza. Antes de iniciar a remoção do lodo devem ser tampadas as saídas da tubulação de limpeza e da rede predial de distribuição;

c) Não havendo lodo em excesso ou tendo sido o lodo removido, esvaziar o reservatório através da tubulação de limpeza, abrindo o seu respectivo registro de fechamento;

d) Durante o esvaziamento do reservatório, esfregar as paredes e o fundo com escova de fibra vegetal ou de fios plásticos macios, para que toda a sujeira saia com a água. Não usar sabões, detergentes ou outros produtos. Havendo necessidade, realizar lavagens adicionais com água potável. Na falta de saída de limpeza, retirar a água de lavagem e a sujeira que restou no fundo da caixa utilizando baldes, pás plásticas e panos, deixando o reservatório bem limpo. Utilizar ainda pano limpo para secar apenas o fundo do reservatório, evitando que se prendam fiapos nas paredes;

e) Ainda com as saídas da rede predial de distribuição e de limpeza tampada, abrir o registro de entrada até que seja acumulado um volume equivalente a 1/5 do volume total do reservatório, após o que essa entrada deve ser fechada novamente;

f) Preparar uma solução desinfetante, com um mínimo de 200 litros de água para um reservatório de 1 000 L, adicionando 2 L de água sanitária de uso doméstico (com concentração mínima de 2% de cloro livre ativo), de tal forma que seja acrescentado 1 L de água sanitária para cada 100 L de água acumulada. Essa solução não deve ser consumida sob qualquer hipótese;

g) A mistura desinfetante deve ser mantida em contato por 2 h. Com uma brocha, um balde ou caneca plástica ou outro equipamento, molhar por inteiro as paredes internas com essa solução. A cada 30 min, verificar se as paredes internas do reservatório secaram; caso isso tenha ocorrido, fazer nova aplicação dessa mistura, até que o período de 2 h tenha se completado. Usar luvas de borracha durante a operação de umedecimento das paredes e outros equipamentos de segurança apropriados, tais como vestimentas, calçados e equipamentos de proteção individual, quando a operação de desinfecção estiver sendo realizada em reservatórios de grande capacidade e que não tenham ventilação adequada;

h) Passado o período de contato, esvaziar o reservatório, abrindo a saída da rede predial. Abrir todos os pontos de utilização de tal modo que toda a tubulação seja desinfetada nessa operação, deixando-se essa mistura na rede durante um período de 2 h. O escoamento dessa água pode ser aproveitado para lavagens de pisos e aparelhos sanitários;

i) Os reservatórios devem ser tampados tão logo seja concluída a etapa de limpeza descrita na alínea.

h) As tampas móveis de reservatórios devem ser lavadas antes de serem tampados. A partir desse momento, o registro da fonte de abastecimento pode ser reaberto, o reservatório pode ser cheio e a água disponível nos pontos de utilização já pode ser usada normalmente.

Limpeza do reservatório deve ser feita a cada 6 meses.

3.1.4.1 - Reservatório de Incêndio

Ver projeto preventivo contra incêndio.

3.1.5 Limpeza Tubulação

- a) Limpeza: Conforme o descrito no projeto
- b) Extravasor: Um diâmetro comercial acima do alimentador do reservatório.

3.1.7 Dimensionamento do sub-ramal

O diâmetro mínimo dos sub-ramais não deve ser inferior aos indicados na tabela de norma. Adotou-se o diâmetro mínimo de 25mm nominal (referência 3/4").

3.1.8 Dimensionamento dos Ramais de Distribuição, Colunas e Barrilete.

Todas as instalações hidráulicas foram dimensionadas trecho a trecho, de forma a funcionar como duto forçado, ficando caracterizados para cada trecho, os quatro parâmetros hidráulicos de escoamento: Vazão, Velocidade, Perda de Carga e Pressão dinâmica que atua na canalização.

A rede foi projetada para as pressões estáticas ou dinâmicas em qualquer ponto, sendo que não deve ser inferior de a 5 Kpa (0,5mca) e nem superior a 400Kpa (40,0mca), a velocidade em qualquer

trecho não ultrapasse a 2,50m/s e a carga cinética não superior a dez vezes o diâmetro nominal dos trechos considerados.

Para o dimensionamento do barrilete e das colunas foi utilizado o método dos pesos previsto na NBR 5626/98, de modo a garantir as pressões dinâmicas adequadas nos pontos desfavoráveis da rede de distribuição, evitando que os pontos críticos das colunas possam operar com pressões negativas no seu interior.

Os ramais foram dimensionados, levando-se em conta as condições de não simultaneidade no uso dos diversos aparelhos sanitários. A determinação das vazões foi obtida por combinações de aparelhos que poderão estar em uso simultaneamente, considerando a vazão de projeto aquela correspondente à combinação das vazões máximas dos aparelhos.

Adotamos a perda de carga do barrilete de $= 8\% J = 0,08\text{m/m}$.

Dimensionamento Barrilete:

a) As vazões serão dimensionadas trecho a trecho, da rede de distribuição será determinada segundo a função de distribuição de probabilidades, definida a partir dos Unidade de Carga dos pesos relativos conforme anexo A item A1.2 tabela A1 da NBR 5626/20 que é atribuído nas diversas peças de utilização, conforme tabela abaixo.

BARRILETE

PEÇAS	Pesos	Unidades.	$\Sigma P.$
Bacio Sanitário caixa acoplada	0,30	26	7,80
Lavatório	0,30	29	8,70
Bebedouro	0,10	02	0,20
Pia Cozinha	0,70	10	7,00
Tanque lavar roupas	0,70	02	1,40
Torneira de Jardim	0,40	04	1,60
Mictório	0,30	07	2,10
Chuveiro	0,10	10	2,10
Total			30,90

Forma de execução do barrilete:

Sistema ramificado

Do barrilete, tal como foi visto acima, saem os ramais, os quais por sua vez dão origem a derivações secundárias para as colunas de distribuição. Ainda nesse caso, na parte superior da coluna, ou no ramal do barrilete próximo à descida da coluna, coloca-se um registro.

Ramal predial

Sistema de distribuição direto, pelo critério do consumo máximo provável.

$$Q = C \sqrt{\Sigma P}$$

Onde:

Q = vazão (L/s);

C = coeficiente de descarga;

ΣP = soma dos pesos correspondentes a todas as peças de utilização.

Sistema de distribuição indireto, pelo consumo máximo diário.

Admite-se para o cálculo que o abastecimento da rede seja contínuo e que a vazão que abastece o reservatório seja suficiente para atender ao consumo diário no período de 24 horas, embora, evidentemente, o consumo nos aparelhos varie bastante ao longo desse tempo.

Chamando de CD o consumo diário, em litros por dia, a descarga mínima em litros por segundo QMÍN será:

$$Q_{MIN} = 10,08 / 86400 = 0,000167\text{m}^3/\text{s}$$

Na prática, adota-se para o ramal predial, uma velocidade de 0,6 a 1,0 m/s,

Vazões:

$$Q \text{ (l/s)} = 0,3 \sqrt{\Sigma P}$$

$$Q \text{ (m}^3\text{/s)} = Q \text{ (l/s)} / 1000$$

$$Q \text{ (l/s)} = 0,3 \times \sqrt{30,90}$$

$$Q \text{ (m}^3\text{/s)} = 1,66 / 1000 = 0,00167 \text{ m}^3\text{/s}$$

a) O Do ábaco calculo das tubulações temos para vazão de 1,66 l/s **Diâmetro de DN** 40mm, adotaremos diâmetro comercial imediatamente superior 50mm.

b) Velocidades: V mínima = não fixada
V máxima (m/s) = $14 \varnothing^{1/2}$ ($\varnothing$ em m) ou 3,0 m/s

Sabendo-se que a área de uma seção circular é dada por πr^2 e que 1m³ contém 1000 litros, a equação pode ser reescrita na forma da equação abaixo.

$$V = 4000 Q / (\pi D^2)$$

Onde:

V é a velocidade da água (m/s);

Q é a vazão (litros/s);

D é o diâmetro da tubulação (mm).

c) Diâmetro

Tendo-se “ Σ de pesos” tem-se Q

Q e Vmáx Diâmetro

$$\Rightarrow \varnothing \text{ (m)} = (4 Q / 3,1416 V)^{1/2} \quad \text{onde: } Q_{ap} = \text{Vazão do trecho em m}^3\text{/s}$$

V= Velocidade da água em m/s

$$V = 0,84 \text{ m/s} \leq 3,0 \text{ m/s}$$

3.1.9 Pressões

a) Pressão máxima = 40 mca (estática)

b) Pressão mínima deve atender aos valores mínimos para cada aparelho conforme a tabela de norma. Deve ser garantida uma pressão mínima de 0,5 mca nos barriletes.

3.1.10 Perda de Carga (j)

As perdas de cargas ao longo das canalizações e as perdas localizadas.

Para o cálculo das perdas localizadas podem ser utilizados os comprimentos equivalentes conforme tabelas.

$$H \text{ (perda de carga em metros)} = J (L_{\text{equivalente}} + L_{\text{real}})$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Aço galv. (Fai-Whipple-Hsiao): } J \text{ (m/m)} = 0,002021 Q^{1,88} \varnothing^{-4,88} \\ \text{PVC (Flamant): } J \text{ (m/m)} = 0,000824 Q^{1,75} \varnothing^{-4,75} \end{array} \right\} \begin{array}{l} Q \text{ em m}^3\text{/s} \\ \varnothing \text{ em m} \end{array}$$

TABELA DE REFERÊNCIAS DE DIÂMETROS

Tabela 1

Diâmetro de Referência de Norma (mm)	Diâmetro de ref. p/ Aço Galv. E metais (polegadas)	Diâm. Interno p/ tubos de aço galvanizado (mm) NBR 5580 Apolo Classe média	PVC Soldável DE / Diâmetro externo (mm)	PVC Soldável Diâm. interno p/ tubos Tigre (mm)
--------------------------------------	--	--	---	--

15	½"	16	20	17
20	¾"	21,6	25	21,4
25	1"	26,4	32	27,8
32	1 ¼"	35,7	40	35,2
40	1 ½"	41,6	50	44
50	2"	52,8	60	53
60	2 ½"	68,6	75	66,6
75	3"	80,9	85	75,6
100	4"	105,3	110	97,8

No caso de tubos lisos (tubos de plástico, cobre ou liga de cobre),

$$J = 8,63 \times 10^{-5} \times Q^{1,75} \times D^{-4,75} = 0,72 \text{ Kpa/m}$$

Onde:

J é a perda de carga unitária (mca/m);

Q é a vazão estimada na seção considerada (litros/s);

D é o diâmetro interno do tubo (mm).

Observação: Tanto a velocidade quanto a perda de carga podem ser determinadas através da utilização dos ábacos de Fair-Whipple-Hsiao,

Nas conexões

A perda de carga nas conexões que ligam os tubos, formando as tubulações, deve ser expressa em termos de comprimento equivalente desses tubos.

Tipo de Conexões

Diâmetro nominal (mm)	Cotovelo 90°	Cotovelo 45°	Curva 90°	Curva 45°	Tê passagem direta	Tê passagem lateral
15	1,1	0,4	0,4	0,2	0,7	2,3
20	1,2	0,5	0,5	0,3	0,8	2,4
25	1,5	0,7	0,6	0,4	0,9	3,1
32	2,0	1,0	0,7	0,5	1,5	4,6
40	3,2	1,0	1,2	0,6	2,2	7,3
50	3,4	1,3	1,3	0,7	2,3	7,6
65	3,7	1,7	1,4	0,8	2,4	7,8
80	3,9	1,8	1,5	0,9	2,5	8,0
100	4,3	1,9	1,6	1,0	2,6	8,3
125	4,9	2,4	1,9	1,1	3,3	10,0
150	5,4	2,6	2,1	1,2	3,8	11,1

Tabela 2

Pressão dinâmica mínima nos pontos de utilização identificados em função do aparelho sanitário e da peça de utilização	Peça de utilização	Pressão dinâmica mínima (kPa)	Pressão dinâmica mínima (m.c.a)
Bacia sanitária	Caixa de descarga	5	0,51
Bacia sanitária	Válvula de descarga	15	1,53
Bebedouro	Registro de pressão	10	1,02
Chuveiro ou ducha	Misturador (água fria)	10	1,02
Lavadora de roupas	Registro de pressão	10	1,02
Lavatório	Torneira ou misturador (água fria)	10	1,02
Mictório	Caixa de descarga ou registro de pressão	10	1,02
Pia	Torneira ou misturador (água fria)	10	1,02
Tanque	Torneira	10	1,02
Torneira de jardim ou lavagem em geral	Torneira	10	1,02

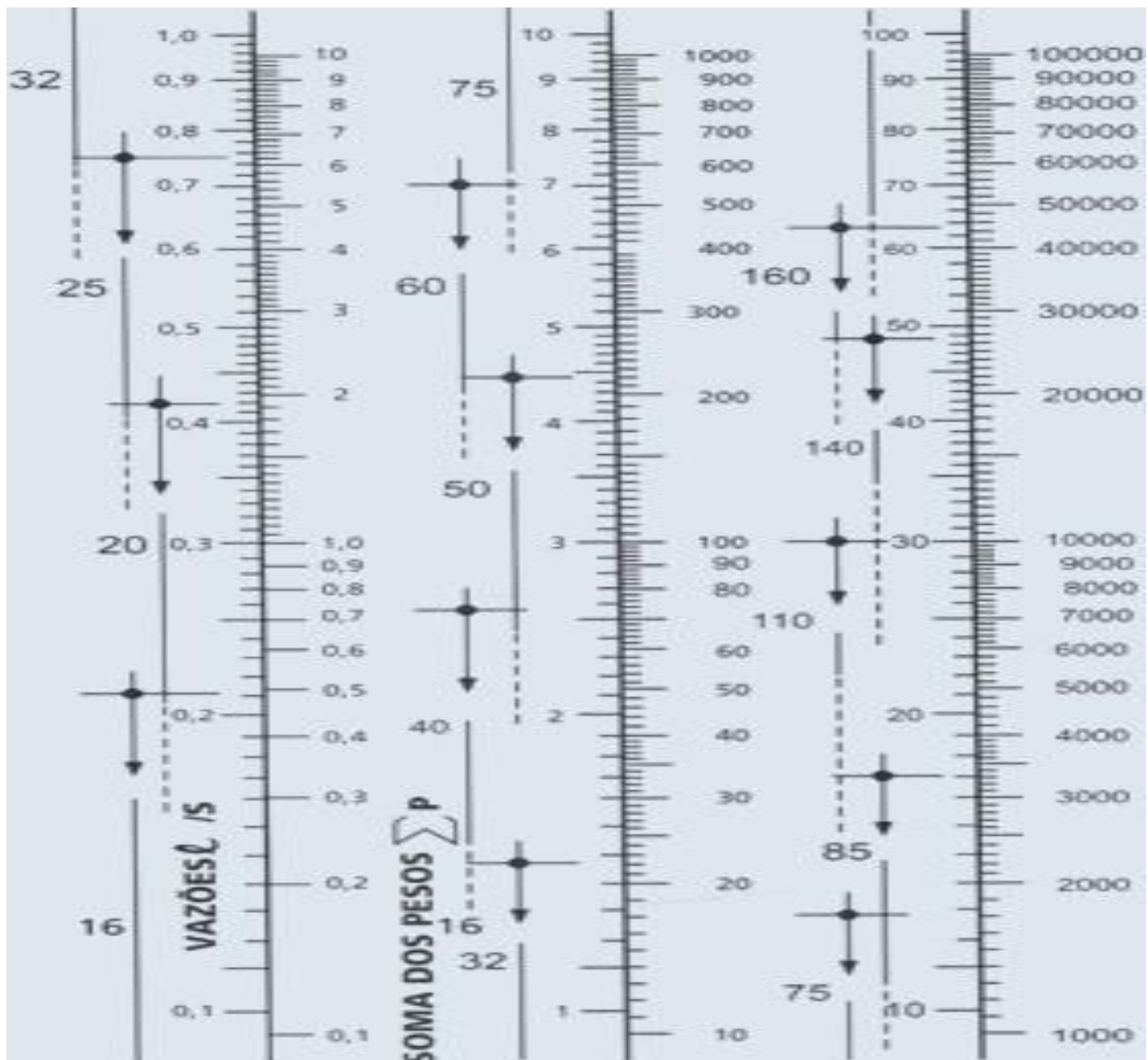
3.2 DIMENSIONAMENTOS DAS COLUNAS DE ÁGUA FRIA

Métodos de dimensionamento:

1-Critério do Consumo Máximo Provável

Este critério se baseia na hipótese que os diversos aparelhos servidos pelo ramal sejam utilizados simultaneamente, de modo que a descarga total no início do ramal será a soma das descargas em cada um dos sub-ramais. O uso simultâneo ocorre em geral em instalações onde o regime de uso determina essa ocorrência, como por exemplo em fábricas, escolas, quartéis, instalações esportivas etc. onde todas as peças podem estar em uso simultâneo em determinados horários. Macintyre (1990) recomenda que se utilize esse critério para casas em cuja cobertura exista apenas um ramal alimentando as peças dos banheiros, cozinha e área de serviço, pois é possível que, por exemplo, a descarga do vaso sanitário, a pia da cozinha e o tanque funcionem ao mesmo tempo.

Ábaco



2-Critério do Consumo Máximo Possível

Este critério se baseia na hipótese que os diversos aparelhos servidos pelo ramal sejam utilizados simultaneamente, de modo que a descarga total no início do ramal será a soma das descargas em cada um dos sub-ramais. O uso simultâneo ocorre em geral em instalações onde o regime de uso determina essa ocorrência, como por exemplo, em fábricas, escolas, quartéis, instalações esportivas etc. onde todas as peças podem estar em uso simultâneo em determinados horários. Aplica-se a uma casa em cuja cobertura ou forro exista apenas um ramal que desce alimentando as peças nos banheiros, cozinha

e área de serviço. É possível que, no caso, funcionem ao mesmo tempo a descarga do vaso sanitário, a pia da cozinha e o tanque de lavar roupa, por exemplo.

O dimensionamento é feito através do Método das Seções Equivalentes, que consiste em expressar o diâmetro de cada trecho da tubulação em função da vazão equivalente obtida com diâmetros de 15 mm (1/2 polegada). Tabela 2 apresenta os diâmetros nominais mínimos dos sub-ramais de alimentação para diferentes aparelhos sanitários e a Tabela 1 apresenta os diâmetros equivalentes para aplicação deste critério.

Dimensionamento pelo Consumo Máximo Provável

CAF01

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Lavatório	0,30	01	0,30
Bacio Sanitário Caixa Acoplada	0,30	01	0,30
Torneira de Jardim	0,40	01	0,40
Total			1,00

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q=0,30\sqrt{\Sigma p}$$

$$Q=0,15\text{m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V= A.Q$$

$$V= 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

$$\text{Velocidade } V = 0,30 \text{ m/s OK}$$

CAF02

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Lavatório	0,30	01	0,30
Bacio Sanitário Caixa Acoplada	0,30	01	0,30
Torneira de Jardim	0,40	01	0,40
Total			1,00

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q=0,30\sqrt{\Sigma p}$$

$$Q=0,15\text{m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V= A.Q$$

$$V= 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

$$\text{Velocidade } V = 0,30 \text{ m/s OK}$$

CAF03

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Pia cozinha	0,70	01	0,70
Total			0,70

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q=0,30\sqrt{\Sigma p}$$

$$Q=0,10\text{m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V = A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

Velocidade V = 0,21 m/s OK

CAF04

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Lavatório	0,30	03	0,90
Bacio Sanitário Caixa Descarga	0,30	03	0,90
Bebedouro	0,10	02	0,20
Total			2,00

Diâmetro da coluna - 32mm

Vazão do trecho

$$Q = 0,30 \sqrt{\Sigma p}$$

$$Q = 0,30 \text{ m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V = A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

Velocidade V = 0,37 m/s OK

Deriva para colunas 04a,04b,04c,04d,04e,04f,04g,04h diâmetro de 25mm

CAF04a

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Bebedouro	0,10	01	0,10
Total			0,10

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q = 0,30 \sqrt{\Sigma p}$$

$$Q = 0,015 \text{ m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V = A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

Velocidade V = 0,03 m/s OK

CAF04b

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Bacio Sanitário Caixa Descarga	0,30	01	0,30
Total			0,30

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q = 0,30 \sqrt{\Sigma p}$$

$$Q = 0,045 \text{ m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V = A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

Velocidade V = 0,09 m/s OK

CAF04c

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Lavatório	0,30	01	0,30
Total			0,30

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q = 0,30 \sqrt{\Sigma p}$$

$$Q = 0,045 \text{ m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V = A \cdot Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416 \times (\varnothing)^2$$

$$\text{Velocidade } V = 0,09 \text{ m/s OK}$$

CAF04d

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Bacio Sanitário Caixa Descarga	0,30	03	0,30
Total			0,30

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q = 0,30 \sqrt{\Sigma p}$$

$$Q = 0,045 \text{ m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V = A \cdot Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416 \times (\varnothing)^2$$

$$\text{Velocidade } V = 0,09 \text{ m/s OK}$$

CAF04e

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Lavatório	0,30	03	0,30
Total			0,30

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q = 0,30 \sqrt{\Sigma p}$$

$$Q = 0,045 \text{ m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V = A \cdot Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416 \times (\varnothing)^2$$

$$\text{Velocidade } V = 0,09 \text{ m/s OK}$$

CAF04f

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Bebedouro	0,10	01	0,10
Total			0,10

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q=0,30\sqrt{\Sigma p}$$

$$Q=0,015\text{m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V= A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

$$\text{Velocidade } V = 0,03 \text{ m/s OK}$$

CAF04g

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Bacio Sanitário Caixa Descarga	0,30	01	0,30
Total			0,30

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q=0,30\sqrt{\Sigma p}$$

$$Q=0,045\text{m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V= A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

$$\text{Velocidade } V = 0,09 \text{ m/s OK}$$

CAF04h

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Lavatório	0,30	01	0,30
Total			0,30

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q=0,30\sqrt{\Sigma p}$$

$$Q=0,045\text{m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V= A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

$$\text{Velocidade } V = 0,090 \text{ m/s OK}$$

CAF05

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Lavatório	0,30	11	3,30
Bacio Sanitário Caixa Descarga	0,30	09	1,80
Mictório	0,30	02	0,60
Tanque de Lavar Roupas	0,70	01	0,70
Pia Cozinha	0,70	06	4,20
Torneira de jardim	0,40	01	0,40
Total			11,00

Diâmetro da coluna - 40mm

Vazão do trecho

$$Q=0,30\sqrt{\Sigma p}$$

$$Q=1,65\text{m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V= A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

$$\text{Velocidade } V = 1,31\text{m/s OK}$$

Coluna CAF05 tem as colunas derivadas 05a,05b,05c,05d,05e,05f,05g,05h,05i

CAF05a

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Lavatório	0,30	03	0,90
Bacio Sanitário Caixa Descarga	0,30	01	0,30
Total			1,20

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q=0,30\sqrt{\Sigma p}$$

$$Q=0,18/\text{s}$$

Verificação da velocidade

$$V= A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

$$\text{Velocidade } V = 0,366 \text{ m/s OK}$$

CAF05b

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Bacio Sanitário Caixa Descarga	0,30	02	0,60
Total			0,60

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q=0,30\sqrt{\Sigma p}$$

$$Q=0,09/\text{s}$$

Verificação da velocidade

$$V= A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

$$\text{Velocidade } V = 0,18\text{m/s OK}$$

CAF05c

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Bacio Sanitário Caixa Descarga	0,30	01	0,30
Mictório	0,30	01	0,30
Total			0,60

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q=0,30\sqrt{\Sigma p}$$

$$Q=0,09\text{m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V = A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

Velocidade $V = 0,18$ m/s OK

CAF05d

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Lavatório	0,30	02	0,60
Total			0,60

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q = 0,30 \sqrt{\Sigma p}$$

$$Q = 0,09 \text{ m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V = A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

Velocidade $V = 0,18$ m/s OK

CAF05e

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Lavatório	0,30	03	0,90
Bacio Sanitário Caixa Descarga	0,30	01	0,30
Total			1,20

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q = 0,30 \sqrt{\Sigma p}$$

$$Q = 0,18 \text{ m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V = A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

Velocidade $V = 0,366$ m/s OK

CAF05f

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Bacio Sanitário Caixa Descarga	0,30	02	0,60
Total			0,60

Diâmetro da coluna - 32mm

Vazão do trecho

$$Q = 0,30 \sqrt{\Sigma p}$$

$$Q = 0,09 \text{ m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V = A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

Velocidade $V = 0,18$ m/s OK

CAF05g

PEÇAS	Peso s	Unidades.	ΣP.
Bacio Sanitário Caixa Descarga	0,30	01	0,30
Mictório	0,30	01	0,30
Total			0,60

Diâmetro da coluna - 32mm

Vazão do trecho

$$Q=0,30\sqrt{\Sigma p}$$

$$Q=0,09\text{m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V= A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

$$\text{Velocidade } V = 0,18 \text{ m/s OK}$$

CAF05h

PEÇAS	Peso s	Unidades.	ΣP.
Lavatório	0,30	02	0,60
Total			0,60

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q=0,30\sqrt{\Sigma p}$$

$$Q=0,09\text{/s}$$

Verificação da velocidade

$$V= A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

$$\text{Velocidade } V = 0,18 \text{ m/s OK}$$

CAF05i

PEÇAS	Peso s	Unidades.	ΣP.
Tanque de Lavar Roupas	0,70	01	0,70
Total			0,70

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q=0,30\sqrt{\Sigma p}$$

$$Q=0,105\text{m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V= A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

$$\text{Velocidade } V = 0,21 \text{ m/s OK}$$

CAF05j

PEÇAS	Peso s	Unidades.	ΣP.
Lavatório	0,30	01	3,30
Bacio Sanitário Caixa Descarga	0,30	01	0,30

Torneira de Jardim	0,40	01	0,40
Total			0,70

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q = 0,30 \sqrt{\sum p}$$

$$Q = 0,105 \text{ m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V = A \cdot Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416 \times (\varnothing)^2$$

$$\text{Velocidade } V = 0,21 \text{ m/s OK}$$

CAF05I

PEÇAS	Peso s	Unidades.	ΣP.
Pia Cozinha	0,70	02	1,40
Total			1,40

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q = 0,30 \sqrt{\sum p}$$

$$Q = 0,21 \text{ m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V = A \cdot Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416 \times (\varnothing)^2$$

$$\text{Velocidade } V = 0,43 \text{ m/s OK}$$

CAF05m

PEÇAS	Peso s	Unidades.	ΣP.
Pia Cozinha	0,70	02	1,40
Total			1,40

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q = 0,30 \sqrt{\sum p}$$

$$Q = 0,21 \text{ m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V = A \cdot Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416 \times (\varnothing)^2$$

$$\text{Velocidade } V = 0,43 \text{ m/s OK}$$

CAF05n

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Pia Cozinha	0,70	01	0,70
Total			0,70

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q = 0,30 \sqrt{\sum p}$$

$$Q=0,105\text{m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V = A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416 \times (\varnothing)^2$$

$$\text{Velocidade } V = 0,21 \text{ m/s OK}$$

CAF05o

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Pia Cozinha	0,70	01	0,70
Total			0,70

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q=0,30\sqrt{\Sigma p}$$

$$Q=0,105\text{m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V = A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416 \times (\varnothing)^2$$

$$\text{Velocidade } V = 0,21 \text{ m/s OK}$$

Coluna CAF06 tem as colunas derivadas 06a,06b,06c,06d,06e,06f,06g,06h,06i

CAF 06

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Bacio Sanitário caixa acoplada	0,30	02	0,60
Lavatório	0,30	03	0,90
Pia Cozinha	0,70	03	2,10
Tanque lavar roupas	0,70	01	0,70
Torneira de Jardim	0,40	01	0,40
Chuveiro	0,10	01	0,10
Total			4,80

Diâmetro da coluna - 32mm

Vazão do trecho

$$Q=0,30\sqrt{\Sigma p}$$

$$Q=0,72\text{m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V = A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416 \times (\varnothing)^2$$

$$\text{Velocidade } V = 0,89 \text{ m/s OK}$$

CAF 06a

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Lavatório	0,30	01	0,30
Total			0,30

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q=0,30\sqrt{\Sigma p}$$

$$Q=0,045\text{m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V= A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

Velocidade V = 0,09 m/s OK

CAF 06b

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Lavatório	0,30	01	0,30
Chuveiro	0,10	01	0,10
Total			0,40

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q=0,30\sqrt{\Sigma p}$$

$$Q=0,06\text{m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V= A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

Velocidade V = 0,122 m/s OK

CAF 06c

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Bacio Sanitário caixa acoplada	0,30	01	0,30
Total			0,30

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q=0,30\sqrt{\Sigma p}$$

$$Q=0,0405\text{m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V= A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

Velocidade V = 0,09 m/s OK

CAF 06d

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Tanque lavar roupas	0,70	01	0,70
Total			0,70

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q=0,30\sqrt{\Sigma p}$$

$$Q=0,105\text{m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V= A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

Velocidade V = 0,21 m/s OK

CAF 06e

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Pia Cozinha	0,70	01	0,70
Total			0,70

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q=0,30\sqrt{\sum p}$$

$$Q=0,105\text{m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V= A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

Velocidade V = 0,21m/s OK

CAF 06f

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Bacio Sanitário caixa acoplada	0,30	01	0,30
Pia Cozinha	0,70	01	0,70
Total			1,00

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q=0,30\sqrt{\sum p}$$

$$Q=0,15\text{m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V= A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

Velocidade V = 0,30 m/s OK

CAF 06g

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Torneira de Jardim	0,40	01	0,40
Total			0,40

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q=0,30\sqrt{\sum p}$$

$$Q=0,06\text{m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V= A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

Velocidade V = 0,122 m/s OK

CAF 06h

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Pia Cozinha	0,70	01	0,70
Total			0,70

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q = 0,30 \sqrt{\sum p}$$

$$Q = 0,105 \text{ m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V = A \cdot Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416 \times (\varnothing)^2$$

Velocidade $V = 0,21 \text{ m/s OK}$

CAF 06i

PEÇAS	Pesos	Unidades.	$\Sigma P.$
Lavatório	0,30	01	0,30
Total			0,30

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q = 0,30 \sqrt{\sum p}$$

$$Q = 0,045 \text{ m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V = A \cdot Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416 \times (\varnothing)^2$$

Velocidade $V = 0,090 \text{ m/s OK}$

CAF 07

PEÇAS	Pesos	Unidades.	$\Sigma P.$
Bacio Sanitário caixa acoplada	0,30	09	2,70
Lavatório	0,30	11	3,30
Torneira de Jardim	0,40	01	0,40
Mictório	0,30	05	1,50
Chuveiro	0,10	09	0,90
Total			8,80

Diâmetro da coluna - 40mm

Vazão do trecho

$$Q = 0,30 \sqrt{\sum p}$$

$$Q = 1,32 \text{ m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V = A \cdot Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416 \times (\varnothing)^2$$

Velocidade $V = 1,64 \text{ m/s OK}$

Coluna CAF07 tem as colunas derivadas CAF08 e CAF09

CAF 08

PEÇAS	Pesos	Unidades.	$\Sigma P.$
Bacio Sanitário caixa acoplada	0,30	05	1,50
Lavatório	0,30	04	1,20

Torneira de Jardim	0,40	01	0,40
Chuveiro	0,10	04	0,40
Total			3,50

Diâmetro da coluna - 32mm

Vazão do trecho

$$Q=0,30\sqrt{\sum p}$$

$$Q=0,525/s$$

Verificação da velocidade

$$V= A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

$$\text{Velocidade } V = 0,65 \text{ m/s OK}$$

Coluna CAF08 tem as colunas derivadas 08a,08b,08c,08d,08e.

CAF 08a

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Chuveiro	0,10	04	0,40
Total			0,40

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q=0,30\sqrt{\sum p}$$

$$Q=0,060\text{m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V= A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

$$\text{Velocidade } V = 0,122 \text{ m/s OK}$$

CAF 08b

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Bacio Sanitário caixa acoplada	0,30	03	0,90
Total			0,90

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q=0,30\sqrt{\sum p}$$

$$Q=0,135\text{m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V= A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

$$\text{Velocidade } V = 0,27\text{m/s OK}$$

CAF 08c

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Lavatório	0,30	04	1,20
Total			1,20

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q=0,30\sqrt{\sum p}$$

$$Q=0,18\text{m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V = A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

 Velocidade $V = 0,36\text{m/s}$ OK

CAF 08d

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Bacio Sanitário caixa acoplada	0,30	02	0,60
Total			0,60

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q = 0,30\sqrt{\Sigma p}$$

$$Q = 0,09\text{m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V = A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

 Velocidade $V = 0,18 \text{ m/s}$ OK

CAF 08e

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Torneira de Jardim	0,40	01	0,40
Total			0,40

Diâmetro da coluna - 40mm

Vazão do trecho

$$Q = 0,30\sqrt{\Sigma p}$$

$$Q = 0,06\text{m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V = A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

 Velocidade $V = 0,122 \text{ m/s}$ OK

Coluna CAF09 tem as colunas derivadas 09a,09b,09c,09d,09e,09f.

CAF 09

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Bacio Sanitário caixa acoplada	0,30	04	1,20
Lavatório	0,30	07	2,10
Mictório	0,30	05	1,50
Chuveiro	0,10	05	0,50
Total			5,30

Diâmetro da coluna - 32mm

Vazão do trecho

$$Q = 0,30\sqrt{\Sigma p}$$

$$Q = 0,79\text{m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V = A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

Velocidade V = 0,98 m/s OK

CAF 09a

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Bacio Sanitário caixa acoplada	0,30	01	0,30
Lavatório	0,30	01	0,30
Total			0,60

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q = 0,30 \sqrt{\Sigma p}$$

Q = 0,09m/s

Verificação da velocidade

$$V = A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

Velocidade V = 0,18 m/s OK

CAF 09b

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Bacio Sanitário caixa acoplada	0,30	01	0,30
Total			0,30

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q = 0,30 \sqrt{\Sigma p}$$

Q = 0,045m/s

Verificação da velocidade

$$V = A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

Velocidade V = 0,091 m/s OK

CAF 09c

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Lavatório	0,30	06	1,80
Total			1,80

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q = 0,30 \sqrt{\Sigma p}$$

Q = 0,279m/s

Verificação da velocidade

$$V = A.Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416x (\varnothing)^2$$

Velocidade V = 0,55 m/s OK

CAF 09d

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Mictório	0,30	05	1,50
Total			1,50

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q = 0,30 \sqrt{\sum p}$$

$$Q = 0,22 \text{ m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V = A \cdot Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416 \times (\varnothing)^2$$

Velocidade $V = 0,45 \text{ m/s OK}$

CAF 09e

PEÇAS	Pesos	Unidades.	$\Sigma P.$
Bacio Sanitário caixa acoplada	0,30	03	0,90
Total			0,90

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q = 0,30 \sqrt{\sum p}$$

$$Q = 0,135 \text{ m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V = A \cdot Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416 \times (\varnothing)^2$$

Velocidade $V = 0,27 \text{ m/s OK}$

CAF 09f

PEÇAS	Pesos	Unidades.	$\Sigma P.$
Chuveiro	0,10	04	0,40
Total			0,40

Diâmetro da coluna - 25mm

Vazão do trecho

$$Q = 0,30 \sqrt{\sum p}$$

$$Q = 0,06 \text{ m/s}$$

Verificação da velocidade

$$V = A \cdot Q$$

$$V = 4000 Q / 3,1416 \times (\varnothing)^2$$

Velocidade $V = 0,122 \text{ m/s OK}$

3.2.1 ESPECIFICAÇÕES DO PROJETO HIDRÁULICA

As instalações das tubulações deveram se executadas de acordo com as normas da ABNT indicadas neste memorial, para cada tipo particular de material empregado.

A empresa que executar as instalações deverá providenciar a passagem prévia nas lajes e/ou vigas conforme projeto, as tubulações deverão estar nos dutos previstos antes da execução da alvenaria.

É vedada a concretagem das tubulações dentro das colunas, vigas lajes e demais elementos de concreto que fique sólido, sujeitos as deformações da estrutura. Na passagem serão previstos tubos com bitolas superiores a definitiva antes da execução de estrutura.

As tubulações fixadas na parede devem ter enchimento total do rasgo com argamassa de cimento e areia no traço de 1:3. Os diâmetros superiores a 40mm serão fixados por meio de grampos

(Dutos verticais de água pluvial) de ferro redondo com diâmetro até superior a 5mm, em espaçamento adequado para adequado o tubo firme em seu local.

Para fixação das tubulações aparentes sob lajes e paredes verticais, deverão ser empregados braçadeiras, suportes ou tirantes. Os apoios deverão ter comprimento de contato de 5cm e ângulo abrasamento de 180°, envolvendo a metade anterior do tubo, acompanhado sua forma, sendo previsto sempre onde houver mudanças de direção e peso concentrados (registros e válvulas).

Quando da instalação e durante a realização dos trabalhos de construção, os tubos deverão ser vedados com bujões ou tampões em suas extremidades, para serem removidos quando de sua instalação. É vedado o uso de buchas de papel, pano ou madeira.

Instalações de Água Fria

A execução do ramal predial e a instalação do hidrômetro geral são de responsabilidade da concessionária dos serviços de água esgoto - CASAN.

Para o proprietário compete somente à construção do abrigo nas medidas indicadas pela concessionária e a instalações do cavalete com tubo de espera e extremidade plugada.

Tubos e Conexões em PVC

Antes de serem executadas as juntas soldáveis as extremidades dos tubos deverão ser cortadas em seção reta utilizando uma morsa apropriada que deverão ser previamente limpa com estopa branca, lixada com lixa nº 100 até tirar o brilho original e receber um banho de solução limpadora para eliminar as impurezas gorduras que poderiam impedir a ação adesiva.

O adesivo não deve ser aplicado em excesso e as paredes a serem soldadas deverão apresentar encaixes bem justos, pois com a pressão se estabelece a soldagem, que se dá pela fusão das superfícies envolvidas, formando uma massa comum na região de contato.

É proibido abrir a rosca nos tubos soldáveis, pois a espessura da parede é menor que os tubos roscáveis, o que comprometeria a estanqueidade e a pressão.

A tubulação não poderá ser curvada ou forçada ou auxílio de maçarico.

Todas as mudanças de direção e derivações necessárias ao arranjo das tubulações, só poderão ser feitas com as conexões apropriadas para cada caso.

Os espaçamentos máximos entre os apoios das tubulações de PVC soldáveis deverão ser:

Ø REFERÊNCIA Roscável	Ø NOMINAL Soldável	ESPAÇAMENTO MÁXIMO ADMISSÍVEL (metros)
1/2"	20mm	0,90
3/4"	25mm	1,00
1"	32mm	1,10
1.1/4"	40mm	1,30
1.1/2"	50mm	1,50
2"	60mm	1,70
2.1/2"	75mm	1,90
3"	85mm	2,10
4"	110mm	2,50

Nota: Os apoios utilizados para fixação dos tubos deverão ter formato circular, com larguras mínimas de 0,75D (diâmetro), apenas um deles poderá ser fixo, e servirá como ancoragem, os demais deverão estar livres, permitindo o deslocamento longitudinal da tubulação, causando pelo efeito da expansão térmica.

Água Potável

A instalação só será aceita após a realização dos testes referentes à EB -829. O recebimento das instalações de água potável, e entregue em perfeitas condições de funcionamento, ligados a rede pública. Os testes de estanqueidade, conforme a EB-829, deverão ser efetuados antes do revestimento da alvenaria (nos casos onde houver o revestimento com alvenaria) de pelo menos 24hs depois do término dos serviços.

4.0 INSTALAÇÃO PREDIAL DE ESGOTO SANITÁRIO

Objetivo

Estabelecer especificações técnicas de materiais, equipamentos e serviços referentes aos projetos e instalações hidráulicas de esgoto sanitário.

Especificações

Tubos

Os tubos de esgoto sanitário serão de PVC branco soldável classe 8, e série R os quais tem a finalidade de conduzir o esgoto sanitário até Sistema de tratamento de esgoto ou rede coletora de esgoto publica. Os locais, diâmetros e comprimentos deverão seguir como previsto no projeto.

Conexões

As conexões de esgoto serão de PVC branco soldável classe 8, e série R os quais tem a finalidade de fazer a ligação entre tubos para conduzir o esgoto sanitário até a rede coletora de esgoto existente no local. Os locais e diâmetros deverão seguir como previsto no projeto.

Suporte

Todos os tubos quando não aparentes, deverão ser fixados com braçadeiras, cintas ou tirantes metálicos em paredes, lajes ou vigas. A distancia entre apoios deverá respeitar as recomendações dos fabricantes sendo vertical 2,00m e horizontal conforme tabela abaixo:

Diâmetro Nominal		Classe 15	Diâmetro	PVC-R	Classe 8
Pol	mm	m	mm	m	m
3/4"	25	1			
1"	32	1,1			
1 1/4"	40	1,3	40		0,4
1 1/2"	50	1,5	50		0,5
2"	60	1,7			
2 1/2"	75	1,9			
3"	90	2,1	75	1,5	0,75
4"	110	2,5	100	1,8	1
			150	2,3	1,5

Sistema de Coleta

Foi adotado sistema de ventilação, no ramal de esgoto com colunas de ventilação, de modo atender todas as que os aparelhos onde a geração de odores, conforme esta indicada em projeto.

Características de Instalações

O sistema foi projetado de maneira a garantir um escoamento suave, buscando um traçado preferencial retilíneo, sem mudanças bruscas de direção e dotado de dispositivos de inspeção que permitam as inspeções futuras, o que permitiram futuras limpezas e desobstruções nos pontos considerados mais críticos.

Procurou-se utilizar conexões entre os ramais de esgoto e tubo de queda que permitam um escoamento com pouco turbilhonamento, evitando-se o afogamento do fluxo anular nesses pontos, o que provocaria sobre pressões internas e prejudiciais à integridade dos selos hídricos dos desconcertares adjacente.

Os despejos oriundos da edificação serão reunidos em caixa de inspeção e encaminhados rede publica de esgoto.

As extremidades abertas dos tubos de ventilação do sistema predial de esgoto foram projetadas de modo a emergirem, no mínimo 30 centímetros acima do telhado.

Dimensionamento das Instalações de Esgoto

O dimensionamento foi projetado de acordo com os critérios fixados pela NBR 8160/99, baseado num fator numérico que representa a frequência habitual da utilização, associada a vazão típica de cada uma das diferentes peças em funcionamento simultâneo na contribuição máxima no hidrograma diário, conhecidos como unidade descarga (UHC– Unidades Hunter de Contribuição).

Ramal de Descarga

Os Ramais de descarga dos lavatórios dos banheiros devem ser individualmente ligados a uma caixa sifonada, no caso de baterias de aparelhos sanitários coletivos, os ramais de descarga podem ser reunidos num só ramal de esgoto, desde que este seja dotado de inspeção.

Vasos Sanitários em bateria devem ser ligados ao mesmo ramal de esgoto com junções de 45º com inspeção a montante.

Ramais de Esgoto

Recomenda-se ainda, com relação às declividades mínimas:

- 2% para tubulações com diâmetro nominal (DN) igual ou inferior a 75mm
- 1% para tubulações com diâmetro nominal (DN) igual ou superior a 100mm.

4.1 DIMENSIONAMENTO UTILIZANDO UNIDADE HUNTER DE CONTRIBUIÇÃO – UHC

As tubulações do sistema predial de esgoto estão dimensionadas pelo Método das Unidades de Hunter de Contribuição (UHC) a respeitados os diâmetros mínimos dos ramais de descarga apresentados na Tabela abaixo.

SISTEMA PREDIAL DE ESGOTO:

PEÇAS	UHC	Unidades.	ΣUHC.	Ømín
Lavatório	2	29	58	100
Bacio Sanitário	6	26	156	40
Mictório	5	07	35	50
Pia Cozinha	3	10	30	40
Torneira de Jardim.	1	04	4	50
Tanque de Lavar Roupas	2	02	4	50
Bebedouro	0,50	02	1	40
Chuveiro Elétrico	2	10	20	40
Total			308	

Sistema de Coleta

Foi adotado sistema de ventilação, no ramal de esgoto com colunas de ventilação, de modo atender todas as que os aparelhos onde a geração de odores, conforme esta indicada em projeto.

Características de Instalações

O sistema foi projetado de maneira a garantir um escoamento suave, buscando um traçado preferencial retilíneo, sem mudanças bruscas de direção e dotado de dispositivos de inspeção que permitam as inspeções futuras, o que permitiram futuras limpezas e desobstruções nos pontos considerados mais críticos.

Procurou-se utilizar conexões entre os ramais de esgoto e tubo de queda que permitam um escoamento com pouco turbilhonamento, evitando-se o afogamento do fluxo anular nesses pontos, o que provocaria sobre pressões internas e prejudiciais à integridade dos selos hídricos dos desconcertares adjacente.

Os despejos oriundos da edificação serão reunidos em caixa de inspeção e encaminhados rede publica de esgoto.

As extremidades abertas dos tubos de ventilação do sistema predial de esgoto foram projetadas de modo a emergirem, no mínimo 30 centímetros acima do telhado.

Dimensionamento das Instalações

O dimensionamento foi projetado de acordo com os critérios fixados pela NBR 8160/99, baseado num fator numérico que representa a frequência habitual da utilização, associada a vazão típica de cada uma das diferentes peças em funcionamento simultâneo na contribuição máxima no hidrograma diário, conhecidos como unidade descarga (UHF– Unidades Hunter de Contribuição)

Ramal de Descarga

Os Ramais de descarga dos lavatórios dos banheiros, devem ser individualmente ligados a uma caixa sifonada, no caso de baterias de aparelhos sanitários coletivos, os ramais de descarga podem ser reunidos num só ramal de esgoto, desde que este seja dotado de inspeção.

Vasos Sanitários em bateria devem ser ligados ao mesmo ramal de esgoto com junções de 45° com inspeção a montante.

Dimensionamento Ramais de Descarga

Aparelhos	Unidades Hunter Contribuição	Diâmetro Nominal
Bacio Sanitário	6	100
Bebedouro	0,50	40
Chuveiro	2	40
Pia Cozinha	4	40 ou 50
Lavatório	2	40
Tanque de Lavar Roupas	3	50
Mictório	5	50

Dimensionamento Ramais de Esgoto

Diâmetro do Tubo DN	Numero de Unidades Hunter de Contribuição
40	3
50	6
75	20
100	160

Dimensionamento dos Componentes do Sistema de Tubo de Queda ou Tubulação que Receba Esgoto de outros Ramais

Numero Máximo de Unidades Hunter de Contribuição		
DN	Prédios até 3 Pav	Mais de 3 Pav
40	4	8
50	10	24
75	30	70
100	240	500
150	960	1900

Dimensionamento dos Ramais de Ventilação

Grupo de Aparelhos Sem Bacio Sanitários		Grupo de Aparelhos Com Bacio Sanitários	
Nº UHC	DN	Nº UHC	DN
Até 12	40	Até 17	50
13-18	50	18-60	75
19-36	75	+60	100

Declividade Mínima dos Ramais de Esgoto

Diâmetro Nominal do Tubo-DN	Declividade Mínima
75 ou inferior	2%
100 ou superior	1%

Dimensionamento da Caixas Sifonadas

Diâmetro Nominal DN mm	Valor Máximo UHC a montante da Caixa Sifonada
100	6
125	10
150	15

Observação:

Mudança de direção da tubulação na horizontal deve ser com ângulos de 45° ou menor

Mudança na direção da tubulação na vertical deve ser com ângulos de 90° ou menor.

4.2 DIMENSIONAMENTO SISTEMA TRATAMENTO DE ESGOTO

Os Esgotos produzidos nesta unidade serão encaminhados para a rede coletora de esgoto publico localizada na rua Tapuios através de ampliação de rede.

CAIXA DE GORDURA Especial (C.G E)

A caixa de gordura projetada para separar e reter a gordura ante que seja enviado ao sistema de tratamento de esgoto sanitário, principalmente a gordura decorrente das águas de lavagem das pias, evitando a sua presença na unidade de tratamento; enquanto que as caixas de inspeção são destinadas a permitir a inspeção, limpeza e desobstrução das tubulações.

Serão construídas paredes em alvenaria e tampão em concreto armado ou pré-moldado.

Dimensionamento da caixa de gordura (prismática conforme item 5.1.5.1.3 letra “d”):

$$V = 2N + 20$$

$$V = 2 \times 106 + 20$$

$$V = 232 \text{ litros}$$

Assim, adota-se caixa de gordura com dimensões internas úteis:

- Altura molhada = 0,50m;
- Largura (l) = 0,60m;
- Comprimento (c) = 1,0m;
- Volume total útil adotado= 300Litros.

CAIXA DE GORDURA 1 (C.G 1)

$$V = 2N + 20$$

$$V = 2 \times 10 + 20$$

$$V = 40 \text{ litros}$$

Assim, adota-se caixa de gordura com dimensões internas úteis:

- Altura molhada = 0,30m;
- Largura (l) = 0,50m;
- Comprimento (c) = 0,60m;
- Volume total útil adotado= 90Litros.

CAIXA DE INSPEÇÃO OU PASSAGEM (C.I)

Caixas de passagem são dispositivos que permitem a inspeção, limpeza e desobstrução das canalizações de esgoto. São caixas de inspeção com apenas uma entrada e uma saída para o esgoto. Quando cilíndricas, devem ter diâmetro mínimo de 0,15 m e, quando prismáticas de base poligonal, permitir na base a inscrição de um círculo de diâmetro mínimo de 0,15 m; as mesmas devem possuir grelha ou tampa cega, e uma altura mínima de 0,10 m.

A caixa de inspeção projetada para propiciar a mudança direção das tubulações e propiciar a manutenção do sistema.
Serão construídas paredes em alvenaria e tampão em concreto armado ou pré-moldado.

Assim, adota-se caixa de gordura com dimensões internas úteis de dois dias de retenção:

Altura variável até (h) = 1,00m

Largura (l) = 0,60 m;

Comprimento (c) = 0,60 m;

CAIXA DE AREIA ÁGUAS PLUVIAL (CAP)

A caixa de drenagem projetada para a coleta das águas superficiais encaminhadas ao sistema de drenagem.

Serão construídas paredes em alvenaria e tampão em concreto armado ou pré-moldado.

Assim, adota-se caixa de gordura com dimensões internas úteis de dois dias de retenção:

Altura variável até (h) = 1,00m

Largura (l) = 0,70 m;

Comprimento (c) = 0,70 m;

CAIXA DE GORDURA

Estabilidade Construtiva:

O tanque deve resistir à solicitação de cargas horizontais e verticais em dimensões suficientes para garantir a estabilidade em faces:

A) Sobrecargas aplicadas no dimensionamento da respectiva edificação.

B) Pressões horizontais da terra.

C) Carga Hidráulica devida á sobre elevação do lençol freático em zonas suscetíveis a esse tipo de ocorrência;

D) Carga Hidráulica do líquido armazenado

Paredes:

As paredes devem ser executadas em tijolos 6 assentados com argamassa de cimento e areia media no traço de 1:3, o reboco será com argamassa de cimento, areia e impermeabilizante no traço 1:3 com espessura de 1,50cm.

Tampa de inspeção:

O tanque será provido de tampa de inspeção executada em concreto armado com espessura 7cm, armado com ferragem em cruz 15x15cm com aço CA 50 Ø 5,4mm. (Ver Representações Gráficas).

Laje de Fundo:

A laje de fundo (contra piso de concreto) deve ser executada em concreto nas dimensões do tanque de contato, deve resistir às sobrecargas específicas e garantir a estabilidade da construção.

Observação: Sistema de Tratamento de Esgoto esta no projeto especifico do sistema

5.0 DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS

O sistema de captação de águas pluviais destina-se exclusivamente ao seu recolhimento e condução não se admitindo quaisquer interligações com outras instalações prediais.

A coleta será através de calhas localizados nas extremidades das coberturas e a condução será através de tubulações de PVC, interligadas estrategicamente pelo terreno e será conduzida até os limites externos da edificação conforme projeto.

Cobertura e Calhas

A cobertura deve evitar a ocorrência de locais onde a água da chuva possa empoçar, podendo provocar problemas de segurança do ponto de vista estrutural. As superfícies das lajes devem ser impermeabilizadas e devem possuir 1,5% de declividade mínima de forma garantir os escoamentos até os pontos de drenagem que devem ser mais de um para que dificulte a hipótese de obstrução completa. As calhas obedecerão rigorosamente aos perfis indicados no projeto arquitetônico e deve apresentar declividade uniforme, orientada para os tubos de queda, no valor mínimo de 0,5%. As calhas serão de chapa de aço galvanizado Nº24.

Dimensionamento e critérios dos projetos

A determinação da intensidade pluviométrica para fins de dimensionamento foi feita a partir da fixação da duração das chuvas e do período de retorno para município de Chapecó temos a base de dados com 39 anos de levantamento pluviométrico realizado pela Epagri - Chapecó.

Na ausência de um conhecimento preciso dos valores de tempo de concentração, fixou-se a duração da chuva em 5min, para efeito de cálculo da vazão de projeto admitindo um período de retorno:

5 anos nos terraços, tolerando-se nesse caso pequenos acumulo de água de vem ser providenciado extravasares que nada prejudicam o desempenho do sistema;

10 anos nas obras e área críticas onde a acumula de água e extravases não possam ser tolerados.

Drenagem Águas Pluviais

Dimensionamento:

A vazão:

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

Q= Vazão de Projeto (l/min).

I= Intensidade da Chuva em mm/h (Adotado 150mm/h)

A = Área da contribuição = 855,63 m²

Áreas de contribuição geral

Dimensionamento - Águas Pluviais

Dados de cálculo:

Intensidade Pluviométrica (mm/h): I = 150

Área de Contribuição (mm²): A = 855,63m²

Vazão de Projeto (L/min): Q = I . A / 60

$$Q = 150 \times 855,63 / 60$$

$$Q = 2,139 \text{ l/min}$$

Coef. Multiplicativo da vazão = 1.20

Coeficiente de rugosidade: n = 0.011

Declividade da Calha (m/m) = 0.005

Declividade do Condutor Horiz.(m/m) = 0.010

Dimensionamento da Calha:

Seção da Calha: Retangular

Aplicando 'Manning-Strickler':

$$Q = \frac{K \cdot S \cdot Rh^{(2/3)} \cdot I^{0.5}}{n}$$

Onde: K = 60000

S = Área da seção molhada em (m²)

Rh = Raio Hidráulico em (m)

I = Declividade da calha em (m/m)

n = Coeficiente de rugosidade

Q = Vazão de projeto em (L/min)

Dimensionamento do Condutor Vertical:

Ábaco (A) da NBR 10844 - **Calha galvanizada 0,65mm**

Altura da lâmina d'água na calha $H = 0,20\text{m}$

Largura = $0,30\text{m}$

Comprimento = variável ver projeto

Placa galvanizada

Dimensionamento do Condutor vertical:

Adotamos o diâmetro de = 100mm

Para a coleta das águas pluviais da cobertura, assim como em todo o perímetro, será instalada calhas retangulares com as seguintes dimensões: - largura 30 cm profundidade 20 cm bordas 10cm.

A calha deverá ficar devidamente sustentada e fixada sobre o prolongamento das tesouras, quando houver emendas, as mesmas deverão ser estanques. A calha deverá ser executada com inclinação (fundo) de 0,50% em direção as saídas para os tubos de queda pluvial, conforme indicado em projeto.

Os tubos de queda pluviais e as conexões serão executados em PVC rígido para esgoto com $\varnothing 100\text{mm}$, soldável com ponta e bolsa de 1ª qualidade, observando-se sempre a declividade mínima de 1%, em direção às caixas de Inspeção pluvial com declividade mínima de 1%, em direção aos drenos.

As águas provenientes dos tubos de queda pluvial serão lançadas nas nos drenos, seção retangular com dimensão de $60 \times 60\text{cm}$.

As caixas de areia pluvial serão executadas em alvenaria de tijolos maciços, assentados ao chato sobre lastro de contrapiso de concreto armado, com espessura mínima de 7,0 cm e revestida internamente com chapisco e massa única de cimento e areia média.

O despejo final das águas pluviais coletadas pelas calhas de captação será enviado para drenos os quais conduzirão ao sistema de drenagem pluvial.

Calhas:

Calha.

Elementos complementares:

- Curvos (joelhos)

Condutores horizontais serão enterrados até as sarjetas ou ate a rede publica de drenagem pluvial.

Caixa de Areia Pluvial - CAP

As Caixas serão ligadas aos condutores (tubos de queda) e aos coletores horizontais esgotar na sarjeta e na rede publica coletora de água pluvial.

Detalhes construtivos:

- As calhas e condutores devem ser de material de primeira qualidade.
- Nas peças que ficarem aparentes deve ser cuidado com o efeito estético e de acabamento.
- As calhas, dutos de queda e caixas devem ser executados de forma que facilitem a limpeza.

Caixa de Inspeção Pluvial

Dimensões Úteis:

Largura = $0,60\text{ m}$

Comprimento = $0,60\text{ m}$

Profundidade variável até = 1,00m

5.1 USO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

C= Área do Telhado/ Área Terreno	
Área do Telhado	855,63m²
Área do Terreno	1695,94m²
C= B3/B4	0,5045
C< 0,50	Litros
0,5<C<0,7	2000 Litros
C> 0,7	5000 Litros
Volume do reservatório de águas Pluviais	500 Litros
Taxa Ocupação %	0,60

Adotamos um reservatório para águas pluviais de 5000 litros

Área de Infiltração

$A = (\text{Área Terreno} - (\text{Área Terreno} * \text{Taxa de ocupação})) * 30\%$

A= Área de infiltração = 203,51m²

A= Área de infiltração deixada = 252,89m²

Observação:

ADENDO PROFISSIONAL

Para que ocorra o bom funcionamento do sistema hidrossanitário, devem ser observadas as normas da ABNT e os manuais de operação e manutenção de construção contida neste projeto.

O profissional autor deste projeto não se responsabiliza pela má execução da construção ou dos elementos que mudem as características do projeto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A obra em questão deve seguir as orientações contidas neste memorial e demais normas e legislações pertinentes a este projeto.