

**PROJETO HIDROSSANITÁRIO**  
**ESCOLA MUNICIPAL PROF. ALAÍDE DA SILVA MAFRA**

Celso Zanoni Filho  
Engenheiro Civil  
CREA/SC 061.511-0

## ÍNDICE

<b>1. INFORMAÇÕES PRELIMINARES.....</b>	<b>3</b>
1.1 OBRA .....	3
1.2 TIPO DE OCUPAÇÃO.....	3
ESCOLAR .....	3
1.3 LOCALIZAÇÃO .....	3
1.4 SISTEMAS A SEREM EXECUTADOS .....	3
<b>2. APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>4</b>
2.1 DISPOSITIVOS REGULAMENTARES .....	4
2.2 CRITÉRIOS DE PROJETO .....	4
2.3 VALIDADE DO PROJETO .....	4
2.4 OBSERVAÇÕES .....	4
<b>3. MEMORIAL DE CÁLCULO .....</b>	<b>5</b>
3.1 CÁLCULO DO CONSUMO DIÁRIO.....	5
3.2 DIMENSIONAMENTO DAS UNIDADES DE TRATAMENTO.....	5
3.2.1 <i>Cálculo do filtro anaeróbio</i> .....	6
<b>4. MEMORIAL DESCRITIVO .....</b>	<b>6</b>
4.1 INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA .....	6
4.1.1 <i>Canalizações</i> .....	6
4.1.2 <i>Braçadeiras</i> .....	7
4.1.3 <i>Buchas</i> .....	7
4.1.4 <i> Tubos</i> .....	7
4.1.4.1 De Ferro Fundido (Caso necessário) .....	7
4.1.4.2 De Plástico .....	7
4.1.5 <i>Válvulas e Registros</i> .....	8
4.1.5.1 Válvula de boia.....	8
4.1.5.2 Registro de gaveta.....	8
4.1.6 <i>Reservatório Superior de Água Potável</i> .....	8
4.1.7 <i>Especificações</i> .....	8
4.1.8 <i>Aparelhos Sanitários</i> .....	9
4.2 INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO .....	9
4.2.1 <i>Considerações gerais</i> .....	9
4.2.2 <i>Caixas de Gordura e de Espuma</i> .....	10
4.2.3 <i>Caixas de inspeção</i> .....	10
4.2.4 <i>Caixas sifonadas</i> .....	10
4.2.5 <i>Ralos</i> .....	10
4.2.6 <i>Proteção</i> .....	11
4.2.7 <i>Informações Complementares</i> .....	11
4.2.8 <i>Montagem dos aparelhos</i> .....	11
4.3 APARELHOS SANITÁRIOS.....	11

4.3.1	<i>Grelhas.....</i>	<i>11</i>
4.3.2	<i>Louças Sanitárias e Acessórios .....</i>	<i>11</i>
4.3.3	<i>Metais dos aparelhos sanitários.....</i>	<i>12</i>
4.3.4	<i>Registro de gaveta ou pressão cromado com Canopla .....</i>	<i>12</i>
4.3.5	<i>Válvulas e registro de gaveta com acabamento bruto .....</i>	<i>12</i>
<b>5.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>13</b>

## **1. INFORMAÇÕES PRELIMINARES**

### **1.1 Obra**

ESCOLA MUNICIPAL PROF. ALAÍDE DA SILVA MAFRA

### **1.2 Tipo de ocupação**

Escolar

### **1.3 Localização**

Rua Joaquim Coelho, Areias do Meio – Governador Celso Ramos - SC

### **1.4 Sistemas a serem executados**

Rede predial de água fria  
Rede predial de esgoto sanitário  
Rede predial de água pluvial  
Rede de drenagem de águas pluviais  
Unidades de tratamento de efluentes

## 2. APRESENTAÇÃO

O presente memorial descritivo e de cálculo, vem apresentar o projeto executivo e os cálculos das instalações hidrossanitárias referentes a **Escola Municipal PROF. Alaíde da Silva Mafra**, localizado no município de Tubarão - SC.

Edificação Residencial, com área total edificada de 376,16m<sup>2</sup>.

### 2.1 Dispositivos Regulamentares

NBR – 7229 – Projeto, construção e operação de tanques sépticos

NBR – 5626 – Instalação predial de água fria

NBR – 8160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e Execução

NBR – 9649 – Projeto de Redes de Esgoto

NBR – 10844 – Instalações prediais de Águas pluviais

NBR – 13969 – Tanques Sépticos - Unidades De Tratamento Complementar E Disposição Final Dos Efluentes Líquidos

### 2.2 Critérios de Projeto

Os critérios a serem utilizados tem como principal objetivo fornecer um sistema técnico eficiente visando estabelecer uma instalação funcional e segura, em função de se garantir um mínimo custo com uma máxima eficiência. Não implicam, todavia, em qualquer responsabilidade dos projetistas com relação à qualidade da instalação executada por terceiros em discordância com as normas aplicáveis.

### 2.3 Validade do Projeto

Prazo máximo de validade deste projeto será de cinco anos, a partir da data de análise e aprovação.

### 2.4 Observações

Pequenas alterações poderão ser feitas, todavia mudanças dimensionais de porte não devem ser executadas sem a prévia autorização dos projetistas.

### 3. MEMORIAL DE CÁLCULO

#### 3.1 Cálculo do consumo diário

De acordo com item 3.3 do Manual de Serviços Instalação de Água e Esgoto Sanitário da CASAN, a estimativa de população deve ser dimensionada da seguinte maneira:

A reserva mínima de água para escola será calculada em litros, pela fórmula:

$$CD = 500 + 50 E + 150 I$$

Sendo E o número de alunos externos e I o número de alunos internos.

Foi considerado 90 alunos

$$CD = 500 + 50 E + 150 I$$

$$CD = 500 + 50*90 + 150*0$$

$$CD = 5000L$$

#### 3.2 Dimensionamento das unidades de tratamento.

O sistema será proposto utilizando fossa séptica e filtro anaeróbio, cada um dimensionado conforme sua própria normatização. Posteriormente será disposto em uma rede pluvial a executar e encaminhado à rede pública mais próxima.

Para o cálculo das unidades de tratamento foi considerado a quantidade de alunos da reforma e ampliação sendo 240 alunos.

Dados:

- N = 240 pessoas

- C = 50 litros/pessoa

- T = 0,50 dia

- If = 0,50 litro/pessoa

- Taxa de acumulação total do lodo ( k ) = 65 ( com intervalo entre as limpezas estipulado em 1 ano).

**Dimensionamento:**

$$V = 1000 + 240(50*0,5 + 65*0,50)$$

$$V = 14800L \text{ ou } 14,80m^3$$

$$H_{util} = 2,00m$$

$$L = 1,95m$$

$$C = 3,90m$$

$$V_{final} = 15,21m^3$$

$$\text{Relação } C/L = 2,00/1$$

### 3.2.1 Cálculo do filtro anaeróbio

Dados:

- N = 240 pessoas
- C = 50 litros/pessoa
- T = 0,50 dia

**Dimensionamento:**

$$V = 1.6 * 240 * 50 * 0,50$$

$$V = 9000L \text{ ou } 9m^3$$

$$H_{\text{util}} = 1,20m$$

$$L = C = 2,85m$$

$$V_{\text{final}} = 9,75m^3$$

## 4. MEMORIAL DESCRITIVO

### 4.1 Instalações prediais de água fria

A NBR 5626 estabelece exigências e recomendações relativas ao projeto, execução e manutenção da instalação predial de água fria. As exigências e recomendações aqui estabelecidas emanam fundamentalmente do respeito aos princípios de bom desempenho da instalação da potabilidade da água em sistemas com água potável.

As exigências e recomendações dessa norma devem ser seguidas pelos projetistas, construtores, instaladores, fabricantes, concessionárias e pelos próprios usuários.

O sistema de água fria será abastecido por 02 (dois) reservatórios superiores com água potável, dimensionado de acordo com o item **3.1** deste presente memorial.

#### 4.1.1 Canalizações

É o conjunto de tubos, conexões e acessórios destinados desde o armazenamento (reservatório superior) até os pontos de consumo.

A tubulação a acrescentar será em Policloreto de Vinila (PVC) rígido soldável. Esta tubulação terá uso exclusivo para o sistema de distribuição de água fria.

Todos os componentes do sistema, sejam tubos, conexões ou peças, devem suportar uma pressão de 750kPa à 20°C, sendo 500kPa de pressão estática máxima e 250kPa de sobrepressão máxima.

As vedações entre tubos e conexões devem ser realizadas com fitas e adesivos destinadas para este fim. A fita apresenta facilidade na aplicação e por não ressecar, resulta em grande durabilidade. Não absorvem líquido e possuem grande resistência a pressão.

*O corte do tubo pode ser realizado com serra ou corta tubos.*

#### **4.1.2 Braçadeiras**

Todas as braçadeiras para fixação de canalizações de PVC ou ferro fundido devem ser de aço galvanizado ou metalizado, bem como os respectivos parafusos, porcas e arruelas.

Para o caso de tubulações de cobre, devem ser usadas braçadeiras de bronze, latão, cobre ou outro material preconizado pelo fabricante dos tubos ou, ainda, dispositivos de isolamento.

#### **4.1.3 Buchas**

As buchas para passagens através de paredes de concreto, etc., devem ser de aço galvanizado, com flanges soldados nos casos de canalizações de metal ferroso. Nos casos de tubulações de cobre, devem ser tomadas precauções análogas às especificadas para as braçadeiras, acima.

#### **4.1.4 Tubos**

##### **4.1.4.1 De Ferro Fundido (Caso necessário).**

Os tubos de ferro fundido dúctil, devem ser centrifugados, de ponta e bolsa, com revestimento internamente, argamassa de cimento, e externamente, zinco e pintura betuminosa. Para maiores detalhes dimensionais verificar catálogo do fabricante.

##### **4.1.4.2 De Plástico**

As tubulações em plástico devem ser de cloreto de polivinil (PVC), rígidos.

- Obedecerão às normas técnicas: NBR 5648 / 1999 - Sistemas prediais de água fria Tubos e Conexões de PVC 6,3 PN 750 kPa com junta soldável – Requisitos.
- Os tubos serão testados com a pressão de serviço de 750 kPa – 20°C.
- Os tubos serão fornecidos em varas de 3,0 a 6,0m com ponta e bolsa ou com rosca e luva, quando aplicável a tipo escolhido.
- As conexões para canalizações de plástico obedecerão, naquilo que lhes for aplicável, às características gerais dos tubos. Serão fabricados pelo sistema de injeção ou similar e seguirão o que determina a NBR 5648 / 1999 - Sistemas prediais de água fria Tubos e Conexões de PVC 6,3 PN 750 kPa com junta soldável – Requisitos.



#### **4.1.5 Válvulas e Registros**

As válvulas e Registros devem ser dos seguintes tipos:

##### **4.1.5.1 Válvula de boia**

Tipo reforçado, com flutuador esférico de chapa de cobre ou latão repuxado, válvula de vedação e haste de metal fundido.

##### **4.1.5.2 Registro de gaveta**

Para 10 kg/cm<sup>2</sup> (981 kPa) de pressão de serviço, gaveta dupla, corpo e haste inteiramente de bronze, com rosca e volante de ferro fundido.

#### **4.1.6 Reservatório Superior de Água Potável**

Os reservatórios superiores terão capacidade para 10.000 litros de água cada e possuirá:

- Uma tubulação de entrada, PVC rígido, a partir da tubulação de recalque, provida de registro de gaveta bruto.
- Uma tubulação de extravasão, em PVC marrom, de passagem livre, em nível imediatamente superior ao nível máximo da caixa d'água, que despejará a água sobre a caixa de brita.
- Uma tubulação de limpeza, em PVC marrom, provida de registro de gaveta bruto.
- Uma tubulação para o barrilete, em PVC marrom, provida de registro de gaveta bruto.

#### **4.1.7 Especificações**

As furações, rasgos, e aberturas necessárias em elementos de estrutura de concreto armado, para passagem de tubulações, devem ser locadas com tacos, buchas, insertos ou bainhas antes da concretagem.

Para facilidade de desmontagem das canalizações devem ser colocadas uniões ou flanges nas sucções das bombas, recalques, barriletes ou onde convier.

Nas canalizações de sucção ou recalque só será permitido o uso de curvas nas deflexões a 90°, não sendo tolerado o emprego de joelhos.

As canalizações de distribuição de água nunca serão inteiramente horizontais, devendo apresentar declividade mínima de 1% no sentido de escoamento.

Com exclusão dos elementos niquelados, cromados ou de latão polido, todas as demais partes aparentes da instalação, tais como canalizações, conexões, acessórios, braçadeiras, suportes, tampa, etc., devem ser pintadas, depois de prévia limpeza das superfícies, com solvente apropriado.

Nos casos em que as canalizações devam ser fixadas em paredes e/ou suspensas em lajes, os tipos, dimensões e quantidades dos elementos suportantes ou de fixação – braçadeiras, perfilados “U”, bandejas, etc. – serão determinados pela FISCALIZAÇÃO (de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações).

Durante a construção e até a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações devem ser vedadas com bujões rosqueados ou plugues, convenientemente apertados, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou de papel, para tal fim.

#### **4.1.8 Aparelhos Sanitários**

Todos os aparelhos devem ser de louça, a princípio na cor branca, ou conforme determinação do Arquiteto ou solicitante.

Os vasos sanitários devem ser fornecidos com assento e tampo plástico.

O lavatório de louça com coluna deverá vir acompanhado de ferragens para fixação e ligação hidráulica do mesmo.

Os aparelhos não poderão ter trincas ou defeitos de fabricação. Toda a louça sanitária deverá ter a mesma cor, tom e procedência, determinada pelo arquiteto responsável ou pelo solicitante.

Todos os boxes para deficiente físico receberão duas barras de apoio em tubo inox de um metro de comprimento cada, conforme descrito na norma NBR 9050 / 2004 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

As tubulações aparentes, perfilados, chapas e ferragens de fixação em geral, equipamentos, etc. devem ser pintados após o lixamento dos mesmos para retirada do brilho, e após a aplicação de fundo próprio.

Todas as tubulações expostas, quadros, equipamentos, caixas de passagem, etc. devem ser pintadas nas cores e padrões da ABNT para cada instalação e em comum acordo com a FISCALIZAÇÃO.

#### **4.2 Instalações de Esgoto Sanitário**

##### **4.2.1 Considerações gerais**

A instalação de esgotos deve ser executada rigorosamente de acordo com as posturas sanitárias locais vigentes no Departamento de águas e Esgotos, com as normas da ABNT citadas anteriormente ou sucessoras e complementares, com os projetos fornecidos e com as especificações que se seguem:

- Para desvios, usar conexões apropriadas, não será permitido fazer bolsas em tubos recortados de PVC, utilizando nestes casos uma luva.
- Serão observadas, as seguintes declividades mínimas, desde que não especificadas no projeto:
- Ramais de descarga  $i=1\%$ .

#### **4.2.2 Caixas de Gordura e de Espuma**

As caixas de gordura e de espuma devem ser do tipo aprovado pela Concessionária dos serviços de água e esgotos locais, com capacidade variável em função de sua utilização, de concreto pré-moldado, PVC ou material similar estanque, devendo satisfazer ao seguinte:

- Separação situada a 200mm, no mínimo, abaixo da superfície de líquido;
- Sem septo removível;
- Fecho Hídrico não sifonável;
- Fechamento hemético, com tampa de ferro removível, que permita receber pavimentação igual à do piso circundante.

#### **4.2.3 Caixas de inspeção**

As caixas de inspeção devem ser de concreto pré-moldado, apresentando seção circular ou prismática, com diâmetro ou largura mínima de 600 x 600mm, com tampa de ferro, facilmente removível, permitindo perfeita vedação e facultando composição com pavimentação idêntica a do piso circundante. O fundo deverá assegurar rápido escoamento e evitar formação de depósitos.

#### **4.2.4 Caixas sifonadas**

As caixas sifonadas devem ser do tipo aprovado pela Concessionária dos serviços de água e esgotos locais, de concreto, cerâmica vidrada ou ferro, com bujão para limpeza e tampa de fechamento hermético, devendo satisfazer às seguintes características;

- Fecho hídrico com altura, mínima de 200mm;
- Diâmetro interno mínimo de 400mm;
- Orifício de saída com diâmetro igual ao do ramal correspondente, nunca inferior, todavia, a DN 75 mm;
- Com Grelha

#### **4.2.5 Ralos**

Devem ser de fabricação nacional, dos seguintes tipos:

- Secos;
- Sifonados.

#### **4.2.6 Proteção**

As extremidades das tubulações devem ser vedadas, até a montagem dos aparelhos sanitários, com capas ou plugues, sendo vetado o emprego de buchas de papel ou madeira para tal fim.

#### **4.2.7 Informações Complementares**

As instalações de esgoto, compreendendo a execução de todo serviço de captação e escoamento de refulgos líquidos do prédio devem ser executadas rigorosamente de acordo com projeto básico fornecido e de acordo com as normas da ABNT e legislação local do Departamento de águas e Esgotos.

O sistema de ventilação deve ser constituído por colunas de ventilação, tubos ventiladores primários e/ou secundários e ramais de ventilação, conforme detalhes de projeto fornecido, e caso não estejam definidos nos projetos solicitar orientação da FISCALIZAÇÃO.

#### **4.2.8 Montagem dos aparelhos**

Os aparelhos sanitários devem ser cuidadosamente montados de forma a proporcionar perfeito funcionamento, permitir fácil limpeza e remoção, evitar a possibilidade de contaminação de água potável.

### **4.3 Aparelhos Sanitários**

#### **4.3.1 Grelhas**

Todas as grelhas à serem instaladas em ralos, caixas sifonadas, etc. devem ser em aço inox, com tampas giratórias, de forma a poderem ser fechadas, impedindo a entrada de insetos e outros animais vindos do esgoto público.

As grelhas externas das canaletas de águas pluviais, devem ser em ferro galvanizado, preferencialmente a fogo.

#### **4.3.2 Louças Sanitárias e Acessórios**

As peças devem ser bem cozidas, desempenadas, sem deformações e fendas, duras, sonoras, resistentes e praticamente impermeáveis e de bom acabamento. O esmalte deverá ser homogêneo, sem manchas, depressões, granulações ou fendas.

As louças devem ser feitas de uma só peça, sem juntas e sem emendas, salvo a de união do aparelho ao pedestal, quando houver.

As louças sanitárias, e seus acessórios das marcas já especificadas devem ser instaladas em rigorosa observância as indicações do projeto e as recomendações do fabricante.

#### **4.3.3 Metais dos aparelhos sanitários**

Os metais devem ser de fabricação perfeita e cuidadoso acabamento. As peças não poderão apresentar defeitos de fundição ou usinagem. As peças móveis deverão ser perfeitamente adaptáveis às suas sedes, não sendo tolerados empenos, vazamentos e defeitos de polimento ou de acabamento.

A cromagem dos metais deve ser perfeita, não sendo tolerado qualquer defeito na película de revestimento, especialmente falta de aderência com a superfície de base. Todas as peças deverão ser examinadas antes do assentamento.

Os acessórios de ligação às redes de água serão rematados com canopla de acabamento cromado. Tão logo sejam colocados, os materiais serão envoltos em papel (jornal ou similar) e fita adesiva (fita crepe), a fim de protegê-las de respingos de tintas provenientes da pintura geral.

Todos os metais de aparelhos sanitários devem ser de metal cromado.  
A garantia dos metais deverá ser de no mínimo 5 anos.

#### **4.3.4 Registro de gaveta ou pressão cromado com Canopla**

Deve ser conectado a tubulação com fio de Sisal e zarcão, ou vedante para roscas, em tubulações de aço galvanizado, e com fita de Teflon (veda rosca) em tubulação de PVC rígido roscável e soldável, montados de modo que a canopla se assente normalmente na face acabada da parede.

#### **4.3.5 Válvulas e registro de gaveta com acabamento bruto**

Deve ser conectado à tubulação com fio de sisal e zarcão ou vedante para roscas Tupy em tubos de aço galvanizado, e com fita de teflon (veda rosca) em tubos PVC roscável e soldável, e montados de modo a ficar o volante na posição lógica de manobra.

As válvulas devem ser montadas totalmente fechadas e acionadas somente após a limpeza da tubulação.

O montador deverá prever proteção adequada para que as válvulas durante a instalação não sejam danificadas, e nem que qualquer sujeira atinja a sede da mesma.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para informações não constantes neste memorial, verificar no projeto Hidrossanitário as informações faltantes, e mesmo que ainda não sejam atendidos todos os questionamentos, favor procurar o projetista responsável pelo desenvolvimento do projeto para futuras explicações.

Tubarão, Outubro 2019

---

PROENG – Engenharia e Projetos Ltda