



MUNICÍPIO DE JOINVILLE
Estado de Santa Catarina

**MEMORIAL DESCRITIVO
DO PROJETO HIDROSSANITÁRIO DA
AMPLIAÇÃO DA ESCOLA MUNICIPAL
AYRTON SENNA**



EQUIPE TÉCNICA AMUNESC

Arq. Tábata Yumi Fujioka

Arq. Nathalia de Souza Zattar

Eng. Civil Fabíola Barbi de Almeida Constante

Eng. Civil Débora Tonini

Eng. Civil Nádia Werner

Técnico em Edificações Marcos Stadelhofer

DADOS GERAIS DA OBRA

OBRA Escola Municipal Ayrton Senna

LOCAL Rua Madalena Hau, 137 – Itapoá/SC

SERVIÇO Projeto Hidrossanitário

1.0. OBJETO

Este projeto refere-se às instalações hidráulicas, sanitárias e pluviais da Ampliação da Escola Municipal Ayrton Senna de Itapoá/SC e tem a finalidade de indicar as boas práticas para execução, utilização e manutenção das instalações.

Uso da edificação: - Educação

Serviços disponíveis: - Água potável
- Rede pluvial

Sistemas instalados: - Drenagem pluvial
- Água fria
- Esgoto

Normas utilizadas:

- NBR 5626 - Instalações prediais de água fria
- NBR 10844 - Instalações prediais de águas pluviais
- NBR 8160 - Instalações prediais de esgoto sanitário
- NBR 7229 - Projeto, construção e operação de sistemas tanque séptico
- NBR 13969 - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos

2.0. INTRODUÇÃO

O presente projeto tem por finalidade atender a Ampliação da Escola Municipal Ayrton Senna, do município de Itapoá no estado de Santa Catarina e está baseado nas normas da ABNT, que estabelecem as exigências mínimas quanto à higiene e segurança que devem obedecer às instalações hidráulicas, sanitárias e águas pluviais.

Na elaboração do projeto foram estudadas as dependências da edificação, visando obter um abastecimento e um esgotamento dentro da melhor técnica e economia.

Na instalação hidráulica foi utilizado um sistema de distribuição indireta, composto por um conjunto de 02 reservatórios elevados. Os reservatórios elevados utilizados para o abastecimento da edificação serão compostos de fibra de vidro ou polietileno ou outro material que preserve os padrões de qualidade, higiene e segurança;

Os reservatórios terão a capacidade total de 1500 litros, para o consumo diário, sendo distribuído em 02 unidades de 750 litros. O recalque será feito direto pela rede pública de água do município.

O reservatório descrito terá a capacidade para reservar o total de água estimado para o consumo diário de 24 horas.

Conforme indicado em projeto, a alimentação da água deverá ser ligada a rede de alimentação existente.

Em toda a rede de água fria, esgoto e drenagem está previsto o emprego de tubulações em PVC de boa qualidade.

Todas as instalações deverão ser executadas de acordo com as prescrições existentes nas normas brasileiras atinentes ao caso e também de

acordo com as indicações técnicas dos fabricantes dos materiais empregados, respeitando o projeto.

Qualquer necessidade de alteração deverá ser previamente contatada a profissional responsável pelo projeto.

3.0. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

3.1. Águas Pluviais

A rede de esgotamento pluvial será composta de elementos de chapa dobrada de alumínio 0,7mm (calhas e rufos) e tubo de queda de PVC branco rígido.

A ligação entre a calha e a parede deverá ser protegida com rufos de alumínio, os quais deverão entrar na alvenaria e serem vedados com silicone não acético. As platibandas serão protegidas por pingadeiras de alumínio e impermeabilizadas antes da aplicação das calhas e rufos.

A intensidade pluviométrica admitida foi de 150 mm/h de precipitação. A vazão de projeto da cobertura foi calculada pela fórmula racional, admitindo-se um coeficiente de infiltração unitário, ou seja, supõe-se que toda a precipitação considerada escoar para o sistema. Nas descidas das calhas deverá ser instalado ralo semiesférico para evitar a descida de objetos que possam obstruir a tubulação. Os condutores horizontais foram dimensionados em função de uma altura de lâmina igual a 2/3 do diâmetro interno.

A inclinação deverá atender ao solicitado em projeto ou, quando não indicado deverá ser mínima de 0,5% e máxima de 4%. Todos os níveis deverão ser conferidos antes de dar início à execução das redes.

As caixas de areia com tampa grelha terão diâmetro interno mínimo de 40cm ou conforme especificado em projeto, entradas e saídas especificadas em projeto, percurso das tubulações e destinação (infiltração ou coletor público) também constam em projeto.



3.2. Água Potável

O abastecimento de água será feito através da rede existente, devendo ser conectado a tubulação após o hidrômetro. O sistema de distribuição de água deve atender todos os pontos a partir do reservatório elevado através da gravidade, com vazão estabelecida por normas. O alimentador percorrerá os trechos indicados em projeto até chegar ao reservatório superior. O alimentador será executado com tubo PVC. Qualquer necessidade de alteração deverá ser previamente contatada a profissional responsável pelo projeto.

Possui 02 reservatórios de 750 litros cada, de fibra de vidro, polietileno ou outro material que preserve os padrões de qualidade, higiene e segurança, com tampa. Na entrada do reservatório deve haver um registro gaveta e torneira boia de modo a garantir o volume e deve ser dotado de extravasor e limpeza, conforme detalhes isométricos. A tubulação de limpeza é dotada de registro gaveta e conectada a calha pluvial, telhado ou diretamente a rede pluvial, conforme especificado em projeto.

Toda a instalação foi dimensionada trecho a trecho, funcionando como conduto forçado, ficando caracterizado para cada trecho os quatro parâmetros hidráulicos do escoamento: vazão, velocidade, perda de carga e pressão dinâmica atuante.

A rede foi projetada de modo que a pressão mínima no ponto de tomada d'água nos barriletes existentes deve ser de 1,0 m.c.a, a velocidade em qualquer trecho não ultrapasse a 2,5 m/s e a carga cinética correspondente não supere a dez vezes o diâmetro nominal do trecho considerado, para garantir p perfeito funcionamento do sistema.

O dimensionamento das colunas foi feito com base no método dos pesos, previsto na NBR-5626, de modo a garantir pressões dinâmicas adequadas nos pontos desfavoráveis da rede de distribuição e evitar que os pontos críticos das colunas possam operar com pressões negativas em seu interior.

Os tubos de água fria serão de PVC soldável com a finalidade de abastecer todos os pontos indicados no projeto. Os locais, diâmetros e comprimentos deverão seguir como previsto no projeto. Todos os tubos quando aparentes deverão ser fixos com abraçadeiras metálicas, cintas ou tirantes metálicos em

paredes, lajes ou vigas. A distância entre apoios deverá respeitar as recomendações dos fabricantes.

As conexões de água fria nos terminais para a ligação de aparelhos serão de PVC azul com bucha de latão. Os locais e diâmetros deverão seguir como previsto no projeto.

Os registros de gaveta pressão ou esferas serão instalados nos locais previstos no projeto, terão a finalidade de fechar o fluxo de água para a manutenção da instalação.

3.3. Esgoto Sanitário

As instalações foram projetadas de maneira a permitir rápido escoamento e fáceis desobstruções, vedar a passagem de gases, impedirem a formação de depósitos na rede interna e não poluir a água potável. Foi previsto um sistema de ventilação para os trechos de esgoto provenientes de desconectores e despejos de vasos sanitários, a fim de evitar a ruptura dos fechos hídricos por aspiração ou compressão e também para que os gases emanados dos coletores sejam encaminhados para a atmosfera. O esgoto será levado para as caixas de inspeções (CI), logo após para a o Sistema de Tratamento de Efluentes (fossa séptica, filtro anaeróbio, clorador e sumidouro).

As tubulações quando não indicadas deverão ter declividade mínima de 2% para tubos com diâmetro $\leq 75\text{mm}$ e mínima de 1% para tubos com diâmetro $\geq 100\text{mm}$. Os ramais do esgoto serão executados em tubos (ponta, bolsa e anel de borracha) e conexões de PVC rígido série normal para instalações prediais de esgotamento sanitário, conforme NBR-8160. As conexões de esgoto têm a finalidade de fazer a ligação entre tubos para conduzir o esgoto sanitário até o Sistema de Tratamento de Efluentes (fossa séptica, filtro anaeróbio, clorador e sumidouro). Os locais e diâmetros deverão seguir conforme indicado no projeto. Todos os tubos quando aéreos, na vertical ou expostos deverão ser fixados com abraçadeiras ou tirantes metálicos em paredes, lajes ou vigas. A distância entre apoios na horizontal deverá ser 10 vezes o diâmetro da tubulação e na vertical distância mínima de 2,00m. O dimensionamento foi feito de acordo com os critérios fixados pela NBR-8160, baseados num 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 de contribuição máxima no hidrograma diário, conhecido como "unidade de descarga" (UHC - Unidade Hunter de Contribuição).

Os tubos de ventilação (TV) serão de PVC rígido série normal com ponta e bolsa soldáveis e deverão ser prolongados acima da cobertura, permitindo a movimentação de gases na tubulação, e principalmente impedindo a criação de vácuos produzidos pela movimentação das massas fluidas, que poderiam eliminar a sifonagem em alguns pontos.

Ao final deste deverá ser instalado o terminal de ventilação, evitando assim a entrada de animais ou outros.

As caixas sifonadas deverão ser instaladas conforme posição de projeto **atentando-se para que os caimentos dos pisos estejam direcionados para sua posição central.**

“Por uso adequado dos aparelhos sanitários pressupõe-se a sua não utilização como destino para resíduos outros que não o esgoto” (NBR-8160) e “O sistema predial de esgoto deve ser separador absoluto em relação ao sistema predial de águas pluviais, ou seja, não deve existir nenhuma ligação entre os dois sistemas” (NBR-8160).

As caixas de inspeção poderão ser em alvenaria ou concreto, devendo ter tampa de concreto armado e ser rebocadas e impermeabilizadas internamente para evitar possível contaminação do solo.

3.4. Instalação do Sistema

Para um perfeito funcionamento de todo o sistema é imprescindível que todo o conjunto esteja montado em conformidade com o projeto. Em caso de alguma alteração é indispensável a avaliação da rede no funcionamento do sistema como um todo. E é de boa norma que em todos os pontos onde a rede transpasse peças estruturais, sejam previstos furos já na fase de concretagem das mesmas para posteriormente passar a tubulação desejada, pois as tubulações não devem estar nas peças estruturais a serem concretadas para que não sejam danificadas.

Durante a execução da obra deve-se tomar alguns cuidados de acordo com a NBR 8160:

- Proteger todas as aberturas das tubulações, conexões e aparelhos com peças ou meios adequados para impedir a entrada de materiais indesejáveis;
- A união das peças por meio de juntas elásticas (anel) deve ser devidamente fixada de modo a prevenir a deflexão nas juntas;
- Proteger as tubulações para que não absorvam cargas externas durante e após a obra;
- Fixar as tampas dos acessos para inspeção e limpeza imediatamente após a execução dos mesmos;
- É proibido o encurvamento de tubos e a execução de bolsas nas suas extremidades;
- Para as tubulações enterradas, observa-se que *“a largura das valas a serem abertas deve ser suficiente para permitir o assentamento, a montagem e o preenchimento das tubulações sob condições adequadas de trabalho”*, o fundo das valas deve ser uma superfície firme e contínua e *“o leito deve ser constituído de material granulado fino, livre de discontinuidades, como pontas de rochas ou outros materiais perfurantes”*. Para o reaterro também se deve utilizar material granulado fino, ser compactado em camadas e na espessura de acordo com o material a ser utilizado.

3.5. Sistema de Tratamento de Efluentes

3.5.1 Tanque Séptico

Unidade destinada a tratar o esgoto, o qual é decantado e o lodo que permanece no fundo do tanque entra em decomposição anaeróbia sendo parcialmente digerido.

Na superfície do líquido forma-se uma camada de espuma composta pelas gorduras flutuantes, que deve ser impedida de sair do tanque séptico com o

auxílio de um anteparo. O lodo que aos poucos acumula deve ser removido anualmente, não na sua totalidade, para garantir um bom funcionamento da unidade.

O tanque séptico, quando bem projetado e dada manutenção periódica correta, apresenta os seguintes resultados, quanto à remoção e/ou redução:

Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)	40 a 60%
Demanda química de oxigênio (DQO)	30 a 60%
Sólidos sedimentáveis (SS)	85 a 95%
Sólidos em suspensão	50 a 70%
Graxas e gorduras	70 a 90%

A passagem do esgoto doméstico pelo tanque séptico permite a segregação da fração sólida a líquida, proporcionando a digestão limitada da matéria orgânica e acúmulo dos sólidos. O líquido efluente do tanque séptico é um pouco mais clarificado, porém ainda altamente contaminado, necessitando tratamento antes de ser disposto no corpo receptor.

As unidades de tratamento poderão ser de concreto armado ou de alvenaria de tijolos maciços, de forma retangular ou circular, de câmara única, e deverá ser previsto tubo de limpeza para inspeção. As dimensões estão descritas no projeto, assim como o memorial de cálculo.

As localizações do tanque séptico devem atender as seguintes condições:

- Afastamento mínimo de 50m de qualquer fonte de abastecimento de água ou poço;
- Possibilidade de fácil ligação do coletor predial ou futuro coletor público;
- Fácil acesso, tendo em vista a necessidade de remoção periódica de lodo digerido;
- Não comprometimento dos mananciais e da estabilidade de prédios e terrenos vizinhos.

O tanque séptico deverá ser construído com materiais que atendam as especificações das normas em vigor;

Os despejos que apresentarem condições prejudiciais ao funcionamento do tanque séptico ou elevado índice de contaminação, são objetos de estudo especial a ser submetido à autoridade competente.

Quando o tanque séptico em funcionamento produzir maus odores é conveniente introduzir cal.

A cada período de um ano de uso do tanque séptico, devem ser removidos 80% do lodo digerido para que possa garantir uma boa eficiência do sistema.

3.5.2 Filtro Anaeróbio

Unidade de tratamento biológico destinada a tratar o efluente do tanque séptico, de fluxo ascendente em condições anaeróbias cujo meio filtrante mantém-se afogado.

Consiste de um tanque cheio de pedras ou outro material inerte (leito filtrante) através do qual o esgoto flui. O efluente é distribuído por placa perfurada (fundo falso) e sai pela parte superior coletado por uma calha. No leito de pedras desenvolve-se uma população de micro-organismos que, através de processo anaeróbio, realiza o tratamento do esgoto.

O material filtrante deve ter a granulação mais uniforme possível, podendo variar entre 0,04 e 0,07m ou ser adotado a pedra britada nº 04, isenta de matérias estranhas.

A carga hidrostática mínima no filtro é de 1 kPa (0,10m), portanto o nível da saída do efluente do filtro deve estar, no mínimo a 0,10m abaixo do nível do tanque séptico. O fundo falso deve ter aberturas de 0,025m, espaçadas de 0,15 m entre si.

O dispositivo de passagem do tanque séptico para o filtro pode constar de sifão ou de caixa de distribuição quando houver mais de um filtro. O dispositivo de saída deve consistir de vertedor tipo calha, com 0,10m de largura e



comprimento igual ao diâmetro do filtro, disposta(s) conforme detalhe em projeto.

A profundidade útil (h) do filtro anaeróbio é de 1,20 m para qualquer volume de dimensionamento, incluindo a altura do fundo.

3.5.3 Clorador de Pastilhas – Sistema de Desinfecção

O polimento do efluente que sai do filtro anaeróbio deve ser incorporado ao clorador de pastilhas, detalhado em projeto.

Sua manutenção deve ser feita periodicamente verificando-se a condição das pastilhas e sempre que necessário devem ser adicionadas novas pastilhas.

Deverão ser utilizadas pastilhas de cloro (hipoclorito de cálcio) que após trinta (30) minutos de contato do efluente, este tenha cloro livre igual ou maior do que 0,50 mg/l.

4.0. CONCLUSÃO DA OBRA

As instalações serão consideradas aceitas após a execução e aprovação do teste de todas as tubulações e/ou partes destas instalações e verificação da exatidão e atendimento a todas as especificações apresentadas, além de não mais restarem entulhos ou restos de materiais inutilizados, característicos dos serviços executados.

5.0. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os critérios técnicos de engenharia adotados estão baseados em normas brasileiras editadas pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).



A execução da obra deverá seguir conforme projeto, não podendo haver alterações sem que haja o conhecimento e aceitação do profissional responsável.

Eng^a Civil: Débora Tonini

CREA/SC: 089658-4

Joinville, Novembro de 2017.