

APRESENTAÇÃO

O presente relatório designado **PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS** é parte integrante do **PROJETO COMPLETO EMEF GENERAL NETO** no município de Canoas-RS.

Este volume contém as peças gráficas dos projetos de esgoto cloacal, pluvial e abastecimento de água, bem como o memorial descritivo e a memória de cálculo hidrossanitárias, conforme descrição do presente edital.

Os principais elementos e datas de referência do processo administrativo são:

Editais Nº	97/2014
Concorrência	15/2014
Registro de Preços	18/2014
Nota de Empenho	2014002177
Data da Ordem de Início	27/08/2014

Fazem parte da equipe de trabalho deste projeto:

COORDENAÇÃO GERAL:

- Engº Civil – Luciano Bezerra da Silva – CREA/RS 55.454

RESPONSÁVEL TÉCNICO

- Arquiteta e Urbanista – Márcia Roseli Gaber – CAU A18881-6

EQUIPE TÉCNICA

- Arquiteta e Urbanista – Márcia Roseli Gaber – CAU A18881-6
- Arquiteta e Urbanista – Viviane Franke Lemos – CAU A53386-6
- Arquiteta e Urbanista – Alessandra Klein Schäfer – CAU A44719-6
- Arquiteta e Urbanista – Fabiane Schutt – CAU A48065-7
- Tec. de Edificações e em Estradas – Luiz Filipe Viegas Figueira – CREA/RS 148.250
- Tec. Edif. e Acad. em Arquitetura Maurício Taborda Sibulski – CREA/RS 179.282
- Tec. de Edificações – Andréia Ferreira
- Tec. de Edificações – Angel Machado Almeida

ÍNDICE

1	OBJETIVO	4
2	ÁGUA FRIA.....	5
2.1	Ramal Predial.....	5
2.2	Barriletes, colunas e ramais de distribuição.....	5
2.3	Reservatórios.....	6
3	ÁGUA QUENTE	7
4	ESGOTO.....	8
4.1	Esgoto Predial.....	8
4.1.1	Ramais de descarga e Ventilação.....	8
4.1.2	Subcoletores	8
4.1.3	Caixa de Inspeção Esgoto Predial	8
4.1.4	Caixa de Gordura Especial.....	8
4.1.5	Tanque Séptico	10
4.1.6	Filtro anaeróbio	10
4.2	Esgoto Pluvial	11
4.2.1	Caixa de Inspeção Pluvial.....	11
4.2.2	Condutores Horizontais	12
4.2.3	Subcoletores	12
4.2.4	Coletor Predial.....	12
5	RECOMENDAÇÕES	13
6	ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS.....	15
6.1	Materiais para água fria	15
6.1.1	Tubos e Conexões	17
6.1.2	Reservatórios	17
6.1.3	Torneira Boia	17
6.1.4	Registros e Válvulas.....	17
6.2	Materiais para esgoto sanitário e pluvial	18
6.2.1	Tubos e conexões PVC.....	18
6.2.2	Caixas sifonadas e ralos	20
6.2.3	Caixas de Inspeção.....	20
7	DISPOSIÇÃO FINAL	21
	ANEXOS.....	22

1 OBJETIVO

Este Memorial tem o objetivo de reunir todas as características, considerações, informações técnicas, de dimensionamento de todos os sistemas implantados no desenvolvimento para complementar o **PROJETO HIDROSSANITÁRIO** em anexo.

Este Memorial descreve as atividades a serem seguidas para a execução da Escola General Neto, situada na Rua José Danilo Menezes, na cidade de Canoas /RS. Trata-se de um prédio em alvenaria a ser edificado com dois pavimentos, conforme projeto arquitetônico.

Serão de responsabilidade da construtora, fornecimento de materiais, mão de obra especializada, ferramentas adequadas, bem como a utilização de equipamentos necessários à perfeita execução dos serviços.

As instalações foram projetadas em conformidade com a ABNT, em especial:

- NBR 5626 : Instalações Prediais de Água Fria
- NBR 8160: Instalações Prediais de Esgotos Sanitários
- NBR 10844: Instalações Prediais de Águas Pluviais
- NBR 07198 : Projeto e Execução de Instalações Prediais de Água Quente

A CONSTRUTORA cumprirá o Projeto, fielmente, dentro da melhor técnica, e segundo as prescrições das normas técnicas aplicáveis em cada caso. No caso de dúvidas ou divergências a interpretação deve seguir orientação da Fiscalização.

Pelo simples fato de apresentar sua proposta, a Construtora reconhece ter examinado cuidadosamente todos os documentos da Tomada de Preço e indicado à Contratante quaisquer imprecisões.

Os sistemas hidráulicos e sanitários previstos são:

- a) Projeto de água fria;
- b) Projeto de esgoto;
- c) Projeto de redes pluviais.
- d) Projeto água quente.

2 ÁGUA FRIA

Este sistema tem como finalidade:

- dar continuidade de fornecimento de água;
- ter uma vazão adequada do sistema de abastecimento
- proporcionar o atendimento da vazão de pico do sistema de distribuição
- apresentar pressão disponível no ponto terminal do sistema de Abastecimento
- fornecer pressão adequada nos pontos de consumo do sistema de distribuição
- ser concebido e projetado de modo a atender todos os aspectos legais de norma e da concessionária.

2.1 RAMAL PREDIAL

A alimentação geral de água será através de um ramal de ligação de

PVCØ32mm, de classe obedecendo padrão do CORSAN, que vai desde o distribuidor público localizada à José Danilo Menezes indo até o hidrômetro localizado em nicho padrão junto ao alinhamento predial, e deste até o reservatório inferior localizado na torre junto ao ginásio conforme indicado em projeto. A entrada d'água nos reservatórios, será controlada por meio de torneira bóia.

2.2 BARRILETES, COLUNAS E RAMAIS DE DISTRIBUIÇÃO

Serão em tubos de PVC rígido (classe 20 a partir do Ø 60mm, e classe 15 para Ø menores de 60mm), com junta soldável, de acordo com a NBR 5648. As conexões serão do tipo soldadas ao longo dos ramais e mistas (com bolsa e rosca metálica) nos pontos de saída de água.

As conexões de saída para todos os metais sanitários (torneiras, chuveiros, tubo metálico corrugado e registro), deverão ser de rosca com bucha de latão. Em todas as conexões roscáveis deverá ser utilizada fita de vedação apropriada.

O sistema será dotado de registros de paragem para permitir o isolamento em caso de reparos.

Nos tubos de PVC de junta soldável não será permitida qualquer abertura de rosca. A solda deverá ser executada obedecendo ao seguinte:

- a) lixamento da ponta e bolsa do tubo, por meio de lixa d'água;
- b) limpeza das partes lixadas com solução limpadora, da mesma marca das tubulações;

- c) aplicação de adesivo nas partes a serem soldadas, encaixando-as rapidamente;
- d) remoção das sobras de adesivo com estopa.

As caixas das bacias sanitárias e os lavatórios serão ligados a rede por meio de engates flexíveis de 1/2".

2.3 RESERVATÓRIOS

Será feita uma torre para instalar os reservatórios. A água do reservatório inferior será recalçada para os reservatórios superiores por meio de um grupo de moto-bombas. O grupo de moto bombas funcionará alternadamente por meio de chave de reversão no quadro elétrico. O acionamento das moto-bombas será através de chaves bóias instaladas no reservatório inferior, e nos reservatórios superiores.

A torre terá 4 níveis conforme projeto. No nível térreo será um reservatório inferior com 20.000 litros, no nível dois um reservatório de 7.500 litros para RTI, no nível três outro reservatório de 7.500 litros para RTI e o reservatório do nível quatro de 12.000 litros para consumo.

- . A canalização de recalque será em PVC 40 classe 20 conforme memória de cálculo.

Haverão dois grupos moto-bombas, sendo um para reserva, com as seguintes

características:

- Tipo: Centrífuga Horizontal
- Vazão = 4,80 m³/h ou 1,333 l/s
- Altura manométrica = 20 m.c.a.
- Potência = 1,5 CV
- Tubulação de Sucção: Ø50mm (PVC)
- Tubulação de Recalque: Ø40mm (PVC)

Os reservatórios são providos de tampa com vedação para inspeção, extravasar, aviso, limpeza e ventilação, nas bitolas indicadas nas pranchas.

3 ÁGUA QUENTE

Na edificação teremos uso de água quente proveniente de aquecedor de passagem apenas na área da cozinha.

A canalização de água quente será em tubos PPR ou material apropriado conforme opção da Construtora ou do Proprietário.

A água quente sairá do aquecedor e irá aos pontos de consumo indicados no projeto.

4 ESGOTO

4.1 ESGOTO PREDIAL

As canalizações de esgoto sanitário foram projetadas a fim de facilitar o rápido escoamento dos dejetos, tendo em vista a fácil desobstrução e perfeita vedação dos gases, seguindo as prescrições de Norma.

4.1.1 Ramais de descarga e Ventilação

Serão em PVC Classe 8, com traçado e dimensionamento conforme projeto.

As bacias sanitárias serão ligadas às caixas de inspeção por meio de tubo de PVC esgoto 100mm; os lavatórios e a pia serão ligados às caixas sifonadas com tubo de PVC esgoto 40mm ou 50mm, as caixas sifonadas serão ligadas à rede de esgoto primário com tubo de PVC esgoto 50mm ou 75mm.

Os ramais de descarga serão ventilados por meio de tubo de PVC esgoto 50mm. As colunas de ventilação serão individuais conforme necessidade e executadas em tubos de PVC esgoto 75mm.

4.1.2 Subcoletores

Os subcoletores enterrados serão em PVC Classe 8 com diâmetro mínimo de 100mm e declividade de 1 e 2%. O coletor de esgoto predial será executado em PVC esgoto de 150mm e ligado a fossa séptica projetada com traçado e dimensionamento conforme projeto.

4.1.3 Caixa de Inspeção Esgoto Predial

As caixas de inspeção de esgoto predial serão de alvenaria de tijolos maciços. Terão seção retangular e profundidade conforme indicado no projeto.

Serão rebocadas internamente com argamassa de cimento e areia (1:3), com adição de aditivo impermeabilizante tipo Sika 1 ou similar. O fundo das caixas deverá ser moldado com canaletas para direcionar o escoamento no sentido da saída, evitando a formação de depósitos.

As tampas deverão ser de concreto, cegas, com marco e contramarco em chapa metálica. As tampas deverão ser de fácil remoção e garantir perfeita vedação.

4.1.4 Caixa de Gordura Especial

Para a cozinha da escola teremos uma caixa de gordura especial, dimensionada para a população atendida segundo a NBR 8160 e deverão ser executadas seguindo os critérios das caixas de inspeção.

Pela NBR 8160 temos:

5.1.5.1.1 As caixas de gordura devem ser dimensionadas levando-se em conta o que se segue:

- a) para a coleta de apenas uma cozinha, pode ser usada a caixa de gordura pequena (item 5.1.5.1.3.a) ou a caixa de gordura simples (item 5.1.5.1.3.b) ;
- b) para a coleta de duas cozinhas pode ser usada a caixa de gordura simples (item 5.1.5.1.3.b) ou a caixa de gordura dupla (item 5.1.5.1.3.c);
- c) para a coleta de três até doze cozinhas, deve ser usada a caixa de gordura dupla (item 5.1.5.1.3.c);
- d) para a coleta de mais de doze cozinhas, ou ainda, para cozinhas de restaurantes, escolas, hospitais, quartéis, etc. devem ser previstas caixas de gordura especiais (item 5.1.5.1.3.d).

5.1.5.1.3 As caixas de gordura podem ser dos seguintes tipos:

- d) especial (CGE), prismática de base retangular, com as seguintes características:

- 1) distância mínima entre o septo e a saída: 0,20 m;
- 2) volume da câmara de retenção de gordura obtido pela fórmula:

$$V=2N+20$$

Onde:

N é o número de pessoas servidas pelas cozinhas que contribuem para a caixa de gordura.

V é o volume em litros

- 3) altura molhada: 0,60 m;
- 4) parte submersa do septo: 0,40 m;
- 5) diâmetro nominal mínimo da tubulação de saída: DN 100.

CGE

$$VOL. = 2 \times N + 20$$

$$VOL. = 2 \times 325 + 20 = 670 \text{ Litros}$$

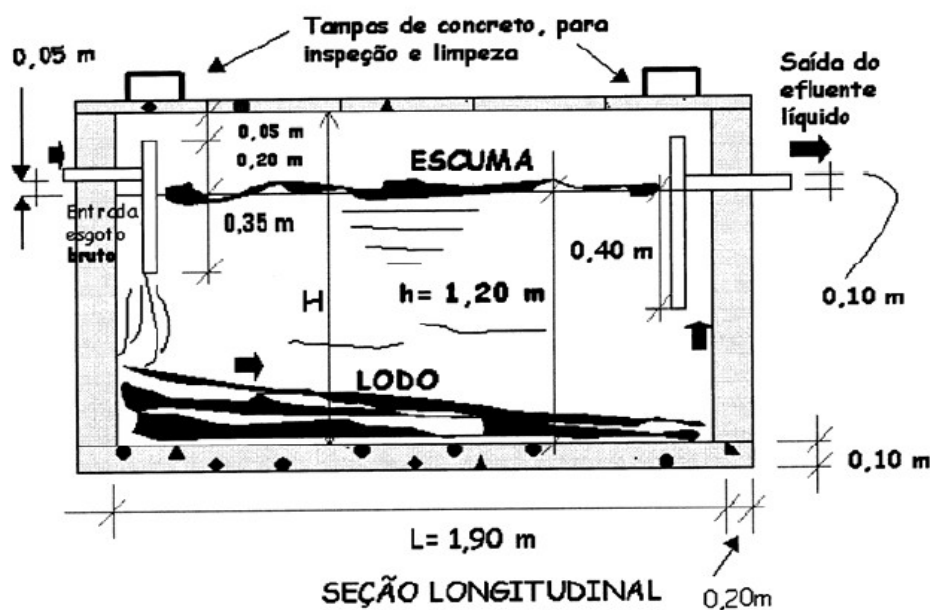
$$VOL. = 0,67 \text{ m}^3$$

$$\text{Adotaremos DIM. útil} = 80 \times 140 \times 60 \text{ cm} = 672 \text{ litros}$$

4.1.5 Tanque Séptico

Será instalado um Tanque séptico no pavimento térreo com capacidade para 380 pessoas, nas dimensões de 3,00 m de diâmetro e 2,20 m de altura útil perfazendo um volume de 15,50 m³.

Pela NBR 7229 para volumes maiores de 10m³ deverá ter profundidade mínima 1,80 m e máxima 2,8 m e para volumes de 6m³ a 10m³ profundidade mínima 1,50 m e máxima 2,5 m. Quando prismáticos retangulares a relação comprimento/largura: mínimo 2:1; máximo 4:1.



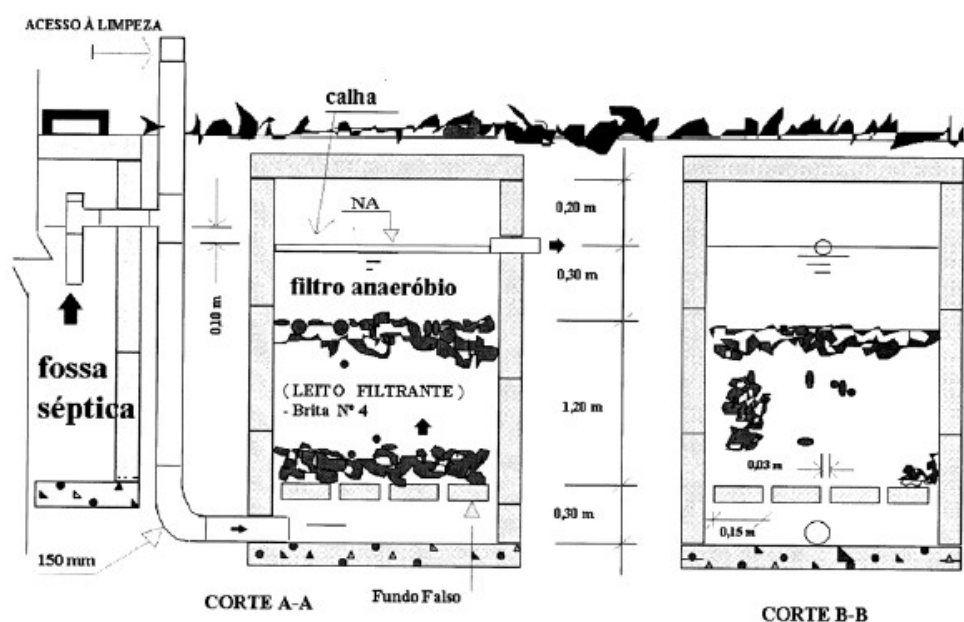
4.1.6 Filtro anaeróbio

Será instalado após o tanque séptico um filtro anaeróbio para as 380 pessoas, com nas dimensões de 4,00 m x 3,20 m x 1,20 m e volume de 15,36 m³.

O filtro anaeróbio é construído com uma camada de brita nº 4 ou outro material inerte equivalente, através do qual se obriga o efluente a passar antes de lhe dar um destino final.

Para garantir o desenvolvimento de colônias anaeróbias, o efluente da fossa é forçado a percorrer o leito de pedras, de baixo para cima. Desta maneira, ele permanece sempre afogado evitando a entrada de ar.

O filtro apresenta um fundo falso por meio do qual se faz a distribuição do efluente. O leito filtrante deve ter altura de 1,20 m, constante para qualquer volume obtido no dimensionamento e profundidade útil de 1,80 m.



4.2 ESGOTO PLUVIAL

As águas das chuvas provenientes do telhado cairão no solo e serão recolhidas por caixas de coleta pluvial nas dimensões e posições indicadas em projeto. Das caixas coletoras de águas pluviais as águas das chuvas serão conduzidas por condutores de PVC até a caixa de inspeção mais próxima e daí aos subcoletores. Destes direcionadas a rede pública.

Os trechos horizontais deverão apresentar declividade mínima de 0,5 % (para tubulação diâmetro maior que 100mm) e mínima de 1% para tubulações com diâmetro igual ou menor que 100mm, no sentido do escoamento.

4.2.1 Caixa de Inspeção Pluvial

As caixas de inspeção de esgoto pluvial serão de alvenaria de tijolos maciços rebocados com espessura final de, no mínimo, 15 cm.

Serão rebocadas internamente com argamassa de cimento e areia (1:3), com adição de aditivo impermeabilizante tipo Sika 1 ou similar.

Terão seção retangular e profundidade conforme indicado no projeto.

Tampa de concreto ou tampa de concreto com grelha, marco e contramarco em chapa metálica, conforme indicado em projeto.

4.2.2 Condutores Horizontais

Serão em PVC Série Reforçada, com traçado e dimensionamento conforme projeto.

4.2.3 Subcoletores

Os subcoletores enterrados serão em PVC Classe 8, com bitolas conforme projeto.

4.2.4 Coletor Predial

Será em PVC Classe 8, série normal, com traçado e dimensionamento conforme projeto.

5 RECOMENDAÇÕES

- Serão tomados especiais cuidados durante a instalação dos tubos e conexões, de modo a evitar a entrada de corpos estranhos nos mesmos.
- Não será aplicado nenhum material sem cuidadoso exame.
- As ligações, emendas e derivações deverão ser executadas através de peças prontas.
- Todas as tubulações serão testadas antes de seu recobrimento com pressão de, no mínimo, o dobro da pressão de serviço.
- Os serviços de escavação serão efetuados conforme as dimensões e cotas previstas no projeto, dando a estas dimensões o devido incremento, para que se torne possível à execução das obras previstas dentro do espaço disponível.
- A tubulação será assentada sobre leito de areia de 10cm de espessura.
- Todos os equipamentos como lavatórios, chuveiros e torneira deverão ter dispositivo redutor de pressão.
- Após a montagem e assentamento dos tubos, as valas serão preenchidas e compactadas, manualmente, em camadas de 10cm, até 20cm acima da geratriz superior dos tubos. O restante do reaterro deverá ser executado de maneira que resulte em densidade, aproximadamente igual a do terreno natural.
- As canalizações de água potável não deverão passar dentro de fossas, poços absorventes, poços de visita, caixas de inspeção ou valas, que não sejam exclusivas para tubulações de água potável.
- As tubulações enterradas deverão ser envoltas em areia grossa e ter proteção contra eventuais perfurações (cortes) ou recalques concentrados. No fundo das valas onde serão enterradas as tubulações deverá ser executado um colchão de areia compactada com 10 cm de espessura.□
- As tubulações embutidas serão fixadas pelo enchimento total do vazio restante dos rasgos com argamassa de cimento e areia, traço 1:5.
- Nenhuma das tubulações poderá ficar solidária à estrutura; para tanto, as devidas passagens nas lajes deverão ter diâmetros maiores que os das tubulações, para que fique assegurada a possibilidade de dilatação e contração.
- As canalizações deverão ter suas extremidades vedadas com plugues ou tampões, a serem removidos na ligação final dos aparelhos sanitários.
- As tubulações deverão ser cuidadosamente executadas, de modo a evitar a penetração de material no interior dos tubos, não se deixando saliências ou rebarbas que facilitem futuras obstruções.
- As canalizações deverão ser assentes com as bolsas voltadas para montante.

- Nas instalações aparentes os tubos devem ser fixados com braçadeiras de superfície interna lisa e larga, ou com fita metálica apropriada. Na horizontal afastamento de 1,00m e na vertical um suporte a cada 2,00 m. Quando a infra está próxima a laje usa-se bucha e parafusos e fita tipo Valsiva com afastamento de 80 cm a 1,00 m, seguindo a declividade dos tubos.
- Onde necessário, a tubulação deverá ser pendurada através de suportes metálicos. Serão executados com braçadeiras metálicas galvanizadas, penduradas à estrutura através de barras roscadas de 6 mm e fixadas através de dois finca pinos ou conexão de pressão tipo Parabolt ou equivalente com diâmetro de 6 mm.

6 ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS

6.1 MATERIAIS PARA ÁGUA FRIA

Os materiais plásticos mais utilizados são o PVC (ou cloreto de polivinila), o PPR (ou polipropileno random), o CPVC (ou cloreto de polivinila clorado) e o PEX (polietileno reticulado ou com ligação cruzada). Os tubos plásticos, de modo geral, apresentam as seguintes vantagens comparativas:

- Elevada resistência à corrosão ou oxidação;
- Boa durabilidade quando abrigados da ação do tempo;
- Baixa condutividade térmica e elétrica;
- Baixo peso comparativo;
- Facilidade de manuseio;
- Rapidez e facilidade de execução das juntas (as juntas a quente requerem termofusor);
- Baixa resistência ao escoamento;
- Pouca acumulação de detritos;
- Boa flexibilidade e elasticidade;
- Maior segurança na execução das juntas (dispensam emprego de maçarico);
- Baixa transmissão acústica;
- Baixo custo relativo de aquisição.

Entretanto, os tubos plásticos também apresentam as seguintes desvantagens ou inconvenientes:

- Baixa resistência ao calor;
- Baixa resistência mecânica;
- Baixa resistência aos efeitos de fadiga mecânica e térmica;
- Degradação devida à exposição prolongada à radiação ultravioleta;
- Elevada dilatação térmica unitária;
- Eliminação de fumaça e gases tóxicos quando sob combustão;
- Pouca informação do desempenho sob uso prolongado (não mais de 40 anos de uso no mercado nacional).

Os tubos de PVC têm sido muito empregados em redes de distribuição predial de água potável, e instalações prediais de esgoto sanitário e de coleta de águas pluviais. Já os tubos de CPVC e PPR são especialmente fabricados para a condução de água quente.

Os tubos metálicos, de modo geral, apresentam as seguintes vantagens comparativas:

- Elevada resistência à pressão interna;
- Reduzida dilatação térmica característica;

- Estabilidade dimensional;
- Elevada resistência ao calor;
- Elevada resistência mecânica;
- Elevada resistência aos efeitos de fadiga mecânica e térmica;
- Resistentes à exposição prolongada à radiação ultravioleta e à ação do tempo;
- Eliminam pouca fumaça e gases tóxicos quando sob combustão;
- Maior confiabilidade em informação de desempenho sob uso prolongado;
- São incombustíveis em temperaturas geralmente alcançadas em incêndios em edifícios.

No entanto, os tubos metálicos apresentam as seguintes desvantagens ou inconvenientes:

- Elevada condutividade térmica;
- Maior peso comparativo;
- Menor facilidade de manuseio,
- Maior dificuldade de execução das juntas rosqueadas ou soldadas;
- Maior resistência hidráulica ao escoamento;
- Baixa flexibilidade e elasticidade;
- Menor segurança na execução das juntas;
- Elevada transmissão acústica (ruído);
- Maior custo relativo de aquisição;
- Susceptibilidade à corrosão;
- Maior facilidade para acumulação de depósitos por corrosão, suspensões e precipitação;
- Possibilidade de contaminação da água por detritos de corrosão e chumbo presente nas soldas;
- Maior facilidade de transmissão dos efeitos de golpes de aríete.

Os tubos metálicos são especialmente indicados para uso em funções onde ficarão submetidos a elevadas pressões, como é o caso das tubulações da rede de hidrantes de incêndio e da tubulação de recalque, que conduz água potável desde as bombas hidráulicas da cisterna até o reservatório elevado do edifício. Também são empregadas em edifícios altos para levar água potável do reservatório elevado até as válvulas redutoras de pressão.

Feito este comparativo optamos pelo uso de PVC para tubulação de recalque de água de aproveitamento e potável, pois o prédio em questão não é muito alto. Já a tubulação de incêndio será em aço galvanizado devido a elevada pressão exigida.

6.1.1 Tubos e Conexões

PVC rígido soldável cor marrom, da marca Tigre, Amanco ou equivalente em qualidade, técnica e acabamento. Fabricados de PVC - Cloreto de Polivinila, cor marrom;

Temperatura máxima de trabalho: 20°C;

Pressão de serviço (a 20°C):

- Tubos: 7,5 Kgf/cm² (75 m.c.a.)
- Conexões entre 20 e 50 mm: 7,5 Kgf/cm² (75 m.c.a.)
- Conexões entre 60 e 110mm: 10,0 kgf/cm² (100 m.c.a.);

NBR 5648 - Sistemas prediais de água fria - Tubos e Conexões de PVC 6,3 , PN 750 kPa com Junta Soldável.

6.1.2 Reservatórios

Reservatórios PRFV ("Polímero Reforçado com Fibra de Vidro"), fabricados segundo a NBR 13210.

Fabricado em Compósitos (Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro), tem elevada resistência mecânica e às intempéries.

Superfície interna lisa, sendo totalmente atóxico e higiênico, conservando o produto armazenado em perfeitas condições.

Facilidade no transporte e instalação.

A expressão fibra de vidro pode tanto referir-se à própria fibra como ao material compósito polímero reforçado com fibra de vidro (PRFV), que é popularmente conhecido pelo mesmo nome.

É um material composto da aglomeração de finíssimos filamentos de vidro, que não são rígidos, altamente flexíveis. Quando adicionado à resina poliéster (ou outro tipo de resina), transforma-se em um composto popularmente conhecido como fibra de vidro, mas na verdade o nome correto é PRFV, ou seja, "Polímero Reforçado com Fibra de Vidro".

6.1.3 Torneira Boia

Tipo reforçado, com flutuador de chapa de cobre, latão repuxado ou poliestireno expandido - "balão inteiro", "balão oval", "meio balão", "balão chato" - válvula de vedação e haste de metal fundido.

6.1.4 Registros e Válvulas

Registros de esfera e pressão uso interno da edificação.

Os registros de esfera e pressão serão cromados com canopla, da marca Deca, Fabrimar, Docol ou equivalente em qualidade, técnica e acabamento.

Registro esfera uso em reservatórios e sistema de bombeamento.

Os registros de esfera em PVC da marca Tigre, Amanco ou equivalente em qualidade, técnica e acabamento.

6.1.4.1 Registro de gaveta

Serão inteiramente de bronze com volante de ferro fundido ou estampado, ou volante maciço com acabamento cromado.

6.1.4.2 Válvula de esfera

De latão cromado ou amarelo, esfera cromada com vedação de PTFE (Teflon) e alavanca em aço carbono revestido com pintura epóxi ou PVC.

6.1.4.3 Válvula de descarga para mictório

Local: Mictórios Finalidade: autolimpeza Tipo: econômico com acionamento hidromecânico Material: corpo em latão cromado, conjunto pistão em poliacetal/ borracha, eixo latão cromado Acabamento: latão cromado com canopla Marca: Definir com arquitetura.

6.2 MATERIAIS PARA ESGOTO SANITÁRIO E PLUVIAL

6.2.1 Tubos e conexões PVC

PVC rígido branco ou PVC rígido série R com junta elástica ou soldável para esgoto da marca Tigre ou equivalente em qualidade, técnica e acabamento. Juntas que aceitam o sistema soldável (com adesivo plástico) ou elástico (com anel de borracha); fabricados conforme a norma NBR 5688 - Sistemas Prediais de Água Pluvial, Esgoto Sanitário e Ventilação.

6.2.1.1 Série Normal

Tubos e conexões de PVC rígido, na cor branca; Tubos de 6 e 3 metros com ponta e bolsa; Classe de Rigidez:

40mm = 11.000Pa

50mm = 9.000Pa

75mm = 4.000Pa

100, 150 e 200mm = 1.500Pa

Temperatura máxima de trabalho: 45°C em regime não contínuo;

Superfície interna lisa.

6.2.1.2 Série Reforçada

Tubos de 6 e 3 metros com ponta e bolsa;

Tubos e conexões fabricados de PVC rígido na cor bege pérola;

Classe de Rigidez:

40mm = 23.790Pa

50mm = 12.270Pa

100mm = 3.700Pa

150mm = 3.400Pa

Temperatura máxima de trabalho: 75°C em regime não contínuo;

Superfície interna lisa.

6.2.1.3 Tubo PVC ocre

PVC tipo ocre para diâmetros de 250mm

Fabricados em PVC rígido;

Sistema de junta elástica integrada (JEI);

Anéis de borracha JEI fabricados em borracha SBR;

Cor ocre;

Diâmetros nominais (bitolas) DN 100 a DN 400;

Dimensionados para trabalharem enterrados e sem pressão (conduto livre);

Temperatura máxima de condução dos despejos de 40°C;

NORMAS DE REFERÊNCIA

Fabricação:

- TUBOS - ABNT NBR-7362-1:1999 – Sistemas enterrados para condução de esgoto.

Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica;

Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com parede maciça;

Parte 3: Requisitos para tubos de PVC com dupla Parede;

- CONEXÕES ABNT NBR-10569: 1988 - Conexões de PVC rígido com junta elástica, para coletor de esgoto sanitário tipos e Dimensões;

- ABNT NBR-10570: 1988 Tubos e conexões de PVC rígido com junta elástica para coletor predial e sistema condominial de esgoto sanitário Tipos e dimensões;

- ABNT NBR 9051: Anel de borracha para tubulações de PVC Rígido, para coletor de esgoto sanitário.

6.2.2 Caixas sifonadas e ralos

Serão em PVC, monobloco, com bujão para limpeza, sifonados com altura mínima de selo hídrico de 50 mm, conforme NBR 8160/ABNT, com grelha removível de aço inoxidável escamoteável formato quadrado e/ou redondo e porta grelha de acabamento adequado ao local de instalação.

Fabricadas de PVC rígido na cor branca;

Temperatura máxima de trabalho em regime contínuo: 45°C;

Caixas sifonadas com fecho hídrico de 50mm, com exceção da caixa de 100 x 100 x 50mm;

Caixas devem ser dotadas de entradas soldáveis e saída com junta elástica, o que elimina o uso de uma luva quando da sua interligação com o tubo do ramal de esgoto.

6.2.3 Caixas de Inspeção

Serão em alvenaria conforme projeto. Deverão ser construídas de forma a assegurar rápido escoamento e evitar a formação de depósitos. Terão tampo de concreto facilmente removível, permitindo composição com o piso circundante.

Terão septo dividido por grelha metálica galvanizada removível com malha de 2 cm para retenção de objetos sólidos.

7 DISPOSIÇÃO FINAL

São de responsabilidade da empresa executora e instaladora todos os serviços que se façam necessários para a perfeita execução dos serviços contratados.

Qualquer dúvida a respeito dos materiais ou procedimentos, deverá ser esclarecida junto à fiscalização.

Será de inteira responsabilidade da empresa executora e instaladora o uso de equipamento de segurança por parte de seus funcionários (EPI).

Os materiais e serviços ficarão sujeitos a aprovação da fiscalização, que poderá a qualquer tempo os rejeitar se os julgar de qualidade inferior, bem como exigir atestado de qualidade dos mesmos, ficando os custos por conta da empresa responsável pela execução e instalação.

Qualquer alteração que se julgar necessária, deverá ser consultada previamente a fiscalização, necessitando para tanto a autorização da mesma por escrito.

Porto Alegre, março de 2019.

Responsável Técnico:



Luciano Bezerra

Nº CREA: RS 55.454-D

ANEXOS

MEMÓRIA DE CÁLCULO ÁGUAS

Consumo Diário:

Definido pelo projeto: Ver torre

Reservatório Inferior 20.000 Litros

Reservatório superior 12.000 Litros

RTI 2 reservatórios de 7.500 litros (um sobre o outro)

Reserva total = 47,0 m³

Como a reserva técnica de incêndio não será usada diariamente vamos desconsiderá-la dos cálculos do alimentador predial e de recalque da bomba.

CD = 32.000 litros = 32 m³

Alimentador Predial:

$Q_{ap} \geq CD/86.400$

$Q_{ap} \geq 32/86.400$

$Q_{ap} \geq 3,70 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} = 0,37 \text{ l/s} = 0,00037 \text{ m}^3/\text{s}$

Velocidade de escoamento

$0,6 \leq V_{ap} \leq 1,0 \text{ m/s}$

Sendo o usual adotar o valor de 0,6 m/s.

Diâmetro do alimentador predial

$D_{ap} \geq (4Q_{ap} / \pi V_{ap})^{1/2}$

$D_{ap} \geq (4 \times 3,70 \times 10^{-4} / 3,1416 \times 0,6)^{1/2}$

$D_{ap} \geq 0,028 \text{ m}$ **DN 32** = 1" DI= 27,8 mm

Diâmetro do alimentador predial **DN 32**

Extravisor e Limpeza **PVC 40** (Reservatório inferior)

Vazão de Recalque: (Qrec):

$Q_{rec} = CD/NF \text{ (m}^3/\text{h)}$

onde:

CD é o consumo diário em (m³/dia);

NF é o número de horas de funcionamento da bomba, pela NBR 5626/98, adota-se o valor de 6,66 horas por dia.

$Q_{rec} = 32 / 6,66$

$Q_{rec} = 4,80 \text{ m}^3/\text{h} = 1,3347 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$

Diâmetro de Recalque

$D_{rec} = 1,3 \sqrt[4]{Q_{rec} \times X}$

onde:

D_{rec} é o diâmetro da tubulação de recalque;

Q_{rec} é a vazão de recalque (m³/s)

$X = NF/24 = 0,2775$ onde $\sqrt[4]{X} = 0,725$

$$D_{rec} = 1,3 \sqrt{1,3347 \times 10^{-3} \times 0,725}$$

$$D_{rec} = 0,0344 \text{ m} \quad D_{rec} = \text{PVC 40} = 1 \frac{1}{4}'' \quad DI = 35,2 \text{ mm}$$

Diâmetro da Tubulação de Sucção:

$$D_{suc} \geq D_{rec} \quad \text{logo} \quad D_{suc} = \text{PVC 50} = 1 \frac{1}{2}'' \quad DI = 44,0 \text{ mm}$$

Extravisor e Limpeza **PVC 50** (Reservatório superior)

Escolha do Sistema Moto-bomba

$$H_{man} = H_{manrec} + H_{mansuc}$$

$$H_{manrec} = H_{rec} + \Delta_{rec}$$

$$H_{rec} = 45,2 \text{ m}$$

$$\Delta_{rec} = J_{rec} \times L_{Trec}$$

Perda de Carga para tubulações em PVC

$$J = 0,00086 \times (Q^{1,75} / D^{4,75})$$

onde:

J é a perda de carga unitária em m.c.a.

Q é a vazão de água em m³/s

D é o diâmetro das tubulações em m

$$J_{rec} = 0,00086 \times ((1,3347 \times 10^{-3})^{1,75} / 0,0352^{4,75})$$

$$J_{rec} = 0,064 \text{ m.c.a.}$$

Comprimento equivalente PVC 40

$$1 \text{ reg. de gaveta} = 0,7$$

$$1 \text{ válvula de retenção} = 9,1$$

$$1 \text{ Jo } 45^\circ = 1 \times 1,3 = 1,3$$

$$3 \text{ Jo } 90^\circ = 3 \times 3,2 = 9,6$$

$$2 \text{ Te Pás. Direta} = 4,4$$

$$\text{Total} = 25,1$$

$$L_{Treal} = 11,75 \text{ m (base até base res.)} + 2,11 \text{ m (altura do res.)} + 2,0 \text{ m (tubulações)} + 25,1 \text{ m (equivalente)} = 40,96 \text{ m}$$

$$\Delta_{rec} = 40,96 \times 0,044$$

$$\Delta_{rec} = 2,62 \text{ m}$$

$$H_{manrec} = 11,75 + 2,11 + 2,62 = 16,48 \text{ m.c.a.}$$

$$H_{manrec} = 16,48 \text{ m.c.a.}$$

Sucção

$$D_{suc} = \text{PVC 50} = 1'' \quad DI = 44,0 \text{ mm}$$

Comprimento equivalente PVC 50

$$1 \text{ reg. de gaveta} = 0,8$$

$$1 \text{ válvula de retenção} = 10,8$$

$$5 \text{ Jo } 90^\circ = 4 \times 3,4 = 13,6$$

$$1 \text{ Te Pás. Direta} = 2,3$$

$$\text{Total} = 27,5$$

Perda sucção

$$J_{suc} = 0,00086 \times \left((1,3347 \times 10^{-3})^{1,75} / 0,044^{4,75} \right)$$

$J_{suc} = 0,022 \text{ m.c.a.}$

$L_{Treal} = 0,3 \text{ m (base res. até base bombas)} + 3,0 \text{ m (tubulações)} + 27,5 \text{ m (equivalente)} = 30,8 \text{ m}$

$$\Delta_{suc} = 30,8 \times 0,022$$

$$\Delta_{suc} = 0,68 \text{ m}$$

$$H_{mansuc} = 0,3 + 0,68$$

$$H_{mansuc} = 0,98 \text{ m.c.a.}$$

$$H_{man \text{ Total}} = 0,98 \text{ m} + 16,48 \text{ m} = 17,46 \text{ m.c.a. adotaremos } 20 \text{ m.c.a.}$$

Potencia grupo moto-bomba

$$Pot = Q_{rec} \times H_{man} / 75 \times 0,5$$

$$Q_{rec} = 32 / 6,66$$

$$Q_{rec} = 4,80 \text{ m}^3/\text{h} \times 1.000 / 3.600$$

$$Q_{rec} = 1,333 \text{ l/s}$$

$$Pot = 1,3333 \times 20 / 75 \times 0,5$$

Pot = 0,71 CV com 50% de margem de segurança teremos

Pot = 1,06 CV potencia comercial mais adequada = **1,5 CV**

Caixa de Gordura Especial

Para a cozinha do restaurante teremos uma caixa de gordura especial, dimensionada para a população atendida segundo a NBR 8160 e deverão ser executadas seguindo os critérios das caixas de inspeção.

Pela NBR 8160 temos:

5.1.5.1.1 As caixas de gordura devem ser dimensionadas levando-se em conta o que se segue:

- a) para a coleta de apenas uma cozinha, pode ser usada a caixa de gordura pequena (item 5.1.5.1.3.a) ou a caixa de gordura simples (item 5.1.5.1.3.b) ;
- b) para a coleta de duas cozinhas pode ser usada a caixa de gordura simples (item 5.1.5.1.3.b) ou a caixa de gordura dupla (item 5.1.5.1.3.c) ;
- c) para a coleta de três até doze cozinhas, deve ser usada a caixa de gordura dupla (item 5.1.5.1.3.c) ;
- d) para a coleta de mais de doze cozinhas, ou ainda, para cozinhas de restaurantes, escolas, hospitais, quartéis, etc. devem ser previstas caixas de gordura especiais (item 5.1.5.1.3.d).

5.1.5.1.3 As caixas de gordura podem ser dos seguintes tipos:

d) especial (CGE), prismática de base retangular, com as seguintes características:

- 1) distância mínima entre o septo e a saída: 0,20 m;
- 2) volume da câmara de retenção de gordura obtido pela fórmula:

$$V = 2N + 20$$

onde:

N é o número de pessoas servidas pelas cozinhas que contribuem para a caixa de gordura.

V é o volume em litros

- 3) altura molhada: 0,60 m;
 4) parte submersa do septo: 0,40 m;
 5) diâmetro nominal mínimo da tubulação de saída: DN 100.

CGE

**População calculada pela pelo número de cadeiras 300 alunos
 mais 25 funcionários 325 pessoas**

$$VOL. = 2 \times N + 20$$

$$VOL. = 2 \times 325 + 20 = 670 \text{ Litros}$$

$$VOL. = 0,67 \text{ m}^3$$

$$\text{Adotaremos DIM. útil} = 80 \times 140 \times 60 \text{ cm} = 672 \text{ litros}$$

CONSUMO DE ÁGUA – RESERVA PARA UM DIA E MEIO.

$$CD = 32.000 \text{ litros} = 32 \text{ m}^3$$

População

Considerando 10 salas de aula com 35 alunos cada mais 30 pessoas entre professores e funcionários teremos 380 pessoas por dia.

$$380 \times 50 \text{ l/pes.dia} = 19.000 \text{ litros por dia.}$$

TANQUE SÉPTICO

(380 PESSOAS)

$$V = 1000 + N(CT + KLf)$$

onde:

V = volume útil, em litros

N = número de pessoas ou unidades de contribuição

C = contribuição de despejos, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia (ver Tabela

1) NBR 7229

T = período de detenção, em dias (ver Tabela 2) NBR 7229

K = taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco (ver Tabela 3) NBR 7229

Lf = contribuição de lodo fresco, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia (ver Tabela

1) NBR 7229

Para escola ou locais de longa permanência

$$C = 50 \quad Lf = 0,2 \quad T = 0,50 \quad K = 65$$

$$V = 1000 + 380 (50 \times 0,5 + 65 \times 0,2)$$

$$V = 15.440 \text{ Litros}$$

$$V = 15,44 \text{ m}^3$$

Pela NBR 7229 para volumes maiores de 10m³ profundidade mínima 1,80 m e máxima 2,8 m e relação comprimento/largura (para tanques prismáticos retangulares): mínimo 2:1; máximo 4:1.

Tanque de 3 m de diâmetro com 2,20 m de altura útil.

FILTRO ANAEROBIO

(380 PESSOAS)

$$V = 1,6 \times NCT$$

$$V = 1,6 \times 380 \times 50 \times 0,5$$

$$V = 15.200 \text{ Litros}$$

$$V = 15,20 \text{ m}^3$$

$$S = V / 1,20$$

$$S = 15,2 / 1,20$$

$$S = 12,67 \text{ m}^2$$

$$\text{VOLUME NECESSÁRIO} = 15,2 \text{ m}^3$$

$$S = 12,67 \text{ m}^2$$

$$\text{Filtro de } 4 \text{ m} \times 3,2 \text{ m} = 12,8 \text{ m}^2 \times 1,20 \text{ útil.}$$

Porto Alegre, março de 2019

Responsável Técnico:



Luciano Bezerra
Nº CREA: RS 55.454-D