

**Estabelece padrões para projeto e execução de componentes dos Sistemas de Abastecimento de Água em novos em loteamentos, desmembramentos e condomínios horizontais.**

O Presidente da Autarquia Municipal de Saneamento de Fraiburgo - SANEFRAI, no uso de suas atribuições que lhe confere a Lei Municipal nº 1737 de 11 de novembro de 2003, alterada e consolidada pela Lei Complementar nº 100, de 18 de dezembro de 2008 e,

Considerando a necessidade de estabelecer diretrizes e orientações para projetos e execução dos sistemas de distribuição de água para abastecimento público em loteamentos, desmembramentos e condomínios horizontais, a AUTARQUIA emite a seguinte INSTRUÇÃO NORMATIVA:

## CAPÍTULO I

### ESPECIFICAÇÕES DOS MEMORIAIS

**Art 1º.** Deverá o loteador apresentar Memorial Descritivo e Justificativo do sistema de abastecimento de forma clara, concisa e possibilitando o fácil entendimento da proposta, contendo:

- a) Descrição do local do empreendimento, número de lotes, ocupação estimada na área, vazões e tipo de ocupação habitacional;
- b) Estudo de concepção do sistema de abastecimento vinculado ao sistema já existente;
- c) Delimitação do perímetro da área total a ser abastecida, dos contornos das áreas de mesma densidade demográfica e de mesma vazão específica;

d) Definição das etapas de implantação/execução da rede e suas vazões de distribuição, quando o loteamento for executado em mais de uma etapa;

e) Levantamento planialtimétrico (com curvas de nível de metro em metro) da área do projeto com detalhes do arruamento, tipo de pavimento, obras especiais, interferências;

f) Listas de materiais e equipamentos.

**Art 2º.** Deverá o loteador apresentar Memorial de Cálculo do Dimensionamento, contendo:

a) Cálculo da população;

b) Vazões;

c) Diâmetros;

d) Pressões;

e) Planilha de cálculo com dimensionamento dos condutos;

f) Fixação dos volumes dos reservatórios, conforme consulta de viabilidade, quando estes não forem fornecidos deverá seguir a NBR 12.217 e seus níveis operacionais.

**Art 3º.** Os projetos dos setores de medição da rede, deverão ser desenvolvidos conforme critérios do prestador.

**Art 4º.** Além dos memoriais, deverá ser apresentado ao prestador:

a) Especificações de serviços, materiais e equipamentos;

b) Localização e dimensionamento dos órgãos e equipamentos acessórios da rede, com vistas ao planejamento dos setores de manobra;

c) Orçamento da obra;

d) Manual de operação, controle e manutenção de equipamentos;

e) Peças gráficas em detalhes;

f) Planta da rede de distribuição de água, diagrama das vazões e detalhes em escala adequada.

## CAPÍTULO II

### PARÂMETROS TÉCNICOS E ORIENTAÇÕES PARA PROJETO

**Art 5º.** Salvo apresentação de estudo técnico que justifique a adoção de outros valores, os seguintes parâmetros e considerações deverão ser adotados aos projetos:

- a) Coeficiente do dia de maior consumo (K1): 1,2;
- b) Coeficiente da hora de maior consumo (K2): 1,5;
- c) Consumo per capita mínimo de 150 litros por habitante por dia.

Obs: A critério do analista do prestador, poderá ser adotado outro valor, o qual será informado através da consulta de viabilidade técnica;

d) Para a taxa ocupacional do loteamento deverão ser considerados no mínimo 5 (cinco) pessoas para lote;

e) Para estimativa de população em área de utilidade pública deverão ser considerados 5 (cinco) pessoas para cada 360 m<sup>2</sup>;

f) Considerar pressão dinâmica mínima de 10 m.c.a. e estática máxima de 50 m.c.a;

g) A rede de distribuição poderá ser subdividida em tantas zonas de pressão quanto for necessária para atender as condições de pressão;

h) Os valores da pressão estática superiores à máxima e da pressão dinâmica inferiores à mínima poderão ser aceitos, desde que justificados técnica e economicamente, os quais serão analisados pelo prestador;

i) Trechos de condutos principais que não abastecem consumidores ou tubulações secundárias, não estão sujeitos aos limites de pressão estabelecidos, mas devem ser verificados quanto à estabilidade estrutural e à segurança sanitária;

j) Os condutos principais devem ser localizados em vias públicas, formando, preferencialmente, circuitos fechados. Os condutos secundários devem formar rede malhada, podendo ou não ser interligados nos pontos de cruzamento;

k) Ao longo de condutos principais, com diâmetro superior a 150 mm, devem ser previstos condutos secundários de distribuição;

l) Os diâmetros das tubulações deverão ser determinados através de cálculos efetuados, conforme planilha de dimensionamento;

m) Para tubos e conexões de PVC a classe mínima aceita é de 0,75mpa;

n) O diâmetro mínimo dos condutos secundários em PVC PBA é DN 50mm/DE 60mm;

o) A velocidade máxima deve obedecer à fórmula:  $V_{máx} = 1,5d + 0,5$  .  
Estes limites referem-se às demandas máximas diárias no início e no final da etapa de execução da rede;

p) A rede de distribuição de água deve ser dupla, uma em cada lado da via e localizadas no passeio, sendo que deve ser locada a uma distância mínima de 0,50 m do alinhamento dos lotes.

**Art 6º.** A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto sanitário, no passeio, deve ser de 0,60 m na horizontal, e a tubulação de água deve ficar no mínimo 0,20 m acima da tubulação de esgoto sanitário.

**Art 7º.** Devem ser considerados os seguintes recobrimentos mínimos:

a) No passeio: 0,65 m;

b) Travessias de ruas: 0,80 m.

**Art 8º.** Se por alguma interferência a rede for executada no leito da rua, devem ser cumpridas as seguintes condições:

Parágrafo Único - A distância mínima entre as tubulações de água e de esgoto sanitário deve ser de 1,00 m na horizontal, e a tubulação de água deve ficar no mínimo, 0,20 m acima da tubulação de esgoto sanitário;

**Art 9º.** A perda de carga distribuída deverá ser calculada pela fórmula de Hazen-Willians;



**Art 10º.** O dimensionamento dos circuitos fechados, formados de condutos principais, e a análise do funcionamento global da rede devem ser realizados por métodos de cálculo iterativos, que garantam resíduos máximos de vazão e de carga piezométrica de 0,1 L/s e 0,5 kPa, respectivamente.

**Art 11º.** O dimensionamento de trechos ramificados podem ser feitos, admitida a distribuição uniforme do consumo ao longo do trecho, calculando a perda de carga com base na vazão da extremidade de jusante somada à metade da vazão distribuída.

**Art 12º.** O dimensionamento dos condutos principais, que formarem circuitos fechados, poderá ser realizado supondo consumos localizados nos pontos nodais e em pontos singulares intermediários.

### CAPÍTULO III

#### DAS CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

**Art 13º.** Devem ser dimensionadas vazões para atender áreas específicas, as áreas de expansão do projeto e o perímetro da área abastecível.

**Art 14º.** Os consumidores especiais ou singulares, considerados conforme definições da NBR 12.211, devem ter suas vazões associadas a pontos nodais ou singulares intermediários, em casos em que a rede formar circuitos fechados, ou a derivações, em caso de rede ramificada.

### CAPÍTULO IV

#### DA ANÁLISE E REAVALIAÇÃO DE PROJETOS

**Art 15º.** O prazo de validade da aprovação do projeto é de 2 (dois) anos.

**Art 16º.** O projeto aprovado em etapas também tem validade de 2 (dois) anos, após este prazo deverá ser submetido a reavaliação.

**Art 17º.** Para reavaliação, o projeto deverá estar de acordo com a padronização atual do prestador, no que diz respeito a materiais, equipamentos e licença ambiental em vigor.

**Art 18º.** Para reavaliação o projeto deverá ser apresentado em no mínimo 3 (três) vias originais ou cópias autenticadas.

## CAPÍTULO V

### DOS DISPOSITIVOS CONSTRUTIVOS DA REDE DE ABASTECIMENTO

**Art 19º.** O projeto deve prever a manutenção de todos os órgãos e equipamentos acessórios, sem remover ou danificar a tubulação.

**Art 20º.** Devem ser apresentados detalhes da solução adotada, caso existam obstáculos que interfiram no assentamento da rede e detalhes construtivos das travessias. O projeto deve ser aprovado previamente pelo órgão competente.

**Art 21º.** Deve ser prevista proteção adequada da rede nos trechos que possam sofrer interferências ou danos decorrentes da operação de outros sistemas de utilidades públicas, tais como linhas de esgoto, águas pluviais, petróleo e derivados, e água não potável.

**Art 22º.** Nos pontos de mudança de direção, de redução de diâmetro e de localização de dispositivos para fechamento ou controle nos condutos

principais de grande diâmetro, devem ser previstas estruturas capazes de absorver os esforços resultantes da condição operacional mais desfavorável.

## CAPÍTULO VI

### DAS ADUTORAS

**Art 23°.** Quando necessária à execução de adutoras para atender a demanda do loteamento, devem ser apresentados os memoriais descritivos e de cálculo, referente ao dimensionamento e traçado da mesma.

**Art 24°.** O memorial deve conter as peças gráficas da adutora, as especificações de diâmetro, vazão, velocidade, perda de carga, cota e material.

**Art 25°.** Deve ser apresentado um estudo operacional do sistema, indicando as interligações da tubulação principal, as válvulas de bloqueio, as descargas, as ventosas, as válvulas de admissão de ar e quaisquer outros dispositivos necessários à operação da adutora.

**Art 26°.** Quando utilizadas válvulas, estas devem ser alocadas em abrigo de tubo de concreto, com diâmetro mínimo de 0,60m;

**Art 27°.** O projeto de adutora de até 300 mm deve seguir os mesmos parâmetros adotados para os projetos de rede de distribuição, desde que não existam interferências significativas.

**Art 28°.** Caso sejam necessárias travessias de rodovias, ferrovias e avenidas, estas devem ser detalhadas em projeto específico, com estrita observância das normas de apresentação das entidades envolvidas e sua aprovação.



**Art 29°.** Para o dimensionamento hidráulico de adutoras por gravidade devem ser apresentadas as vazões máximas diárias, o desnível geométrico entre o nível da tomada e na chegada, comprimento da adutora e material a ser utilizado (informando sua rugosidade).

**Art 30°.** Para o dimensionamento hidráulico de adutoras por recalque devem ser apresentadas as vazões de adução, comprimento da adutora, altura manométrica e material a ser utilizado.

## CAPÍTULO VII

### DOS EQUIPAMENTOS E ÓRGÃOS ACESSÓRIOS

**Art 31°.** O projeto deve incluir válvulas em todos os pontos convenientes possibilitando manobras para reparos e descarga da rede.

**Art 32°.** Em conduto secundário, deve ser prevista válvula de manobra junto ao ponto de ligação ao conduto principal.

**Art 33°.** É obrigatória a instalação de um registro de manobra na rede que abastece o loteamento, próximo ao ponto de interligação à rede existente e operante do prestador. Sendo obrigatória também a instalação após reservatórios e em todas as derivações das linhas principais, em intervalos de 600 a 800 metros.

**Art 34°.** Devem ser previstas válvulas de descarga nos pontos baixos da rede, que possibilitem esvaziar totalmente a tubulação.

**Art 35°.** A água descartada deve ser, obrigatoriamente, encaminhada à rede de drenagem pluvial.



**Art 36°.** O diâmetro mínimo da válvula de descarga, em tubulação, com diâmetro igual ou maior que 100 mm, deve ser de 100 mm, e, com diâmetro inferior a 100 mm, deve ser de no mínimo 50 mm.

**Art 37°.** Nos pontos altos dos condutos principais, devem ser previstas ventosas, protegidas do contato com a água de saturação do solo ou de inundação.

**Art 38°.** Sempre que necessário e de acordo com características topográficas e cálculos de projeto, devem ser instaladas válvulas reguladoras de pressão.

**Art 39°.** A proteção das válvulas deverá ser executada em anel de concreto armado com diâmetro mínimo de 0,6m com tampa em concreto armado e tampão T5 de ferro fundido, conforme modelo do prestador.

## CAPÍTULO VII

### DO SETOR DE MEDIÇÃO

**Art 40°.** O dispositivo de medição de vazão deve ser instalado obrigatoriamente em empreendimentos com mais de 60 lotes.

**Art 41°.** Deverá ser instalado na saída do reservatório, quando existir, ou logo após a interligação com a rede de abastecimento do prestador.

**Art 42°.** A alimentação do setor de medição deve ser feita pelo menor número viável de pontos.

**Art 43°.** Não deve ser necessário fechar mais de 5 válvulas para isolar um setor de medição.

**Art 44°.** O responsável pelo loteamento deverá adquirir todos os materiais referentes ao dispositivo de medição (macromedidor, conversor, componentes elétricos, etc) e solicitar a instalação ao prestador;

**Art 45°.** O dispositivo de medição deverá estar abrigado em caixa de concreto de acordo com o diâmetro da rede com tampa articulada em ferro fundido com diâmetro mínimo de 0,60m e classe compatível com o tráfego da via.

**Art 46°.** A critério da Autarquia, os setores de medição deverão possuir sistema de automação e telemetria que possibilite minimamente a supervisão do funcionamento dos seus equipamentos à distância, sendo que a tecnologia de automação e telemetria será indicada pelo prestador.

## CAPÍTULO IX

### DOS HIDRANTES

**Art 47°.** Devem-se definir pontos significativos para combate a incêndio, mediante consulta ao corpo de bombeiros, e localizar as áreas de maior risco de incêndio, solicitando liberação para projeto.

**Art 48°.** Após os condicionantes emitidos pelo Corpo de Bombeiros, o loteador deve verificar disponibilidade junto ao prestador.

**Art 49°.** Compete ao Corpo de Bombeiros ou Defesa Civil inspecionar com regularidade as condições de funcionamento dos hidrantes e dos seus registros, solicitando ao prestador os reparos necessários.



## CAPÍTULO X

### DAS ELEVATÓRIAS

#### Sessão I – Condições Gerais

**Art 50°.** Deve ser entregue ao prestador projeto arquitetônico, estrutural, elétrico e mecânico (montagem do barrilete) da casa de bombas, com memorial de cálculo, descritivo e peças gráficas.

**Art 51°.** É obrigatório a construção de cisternas (reservatório apoiado ou semienterrado, de acordo com o terreno) nos casos de tomada de água da rede de abastecimento com condições desfavoráveis de pressão.

**Art 52°.** Em situações não constantes nesta instrução normativa, deverá ser consultada a ABNT NBR 12214/1992 ou os critérios exclusivos do prestador.

**Art 53°.** Caso ocorram alterações nas normas vigentes, novas exigências poderão ser feitas e os interessados deverão adequar-se a elas.

#### Sessão II – Detalhes Construtivos

**Art 54°.** Quando necessária à construção de uma unidade de bombeamento de água para atendimento da demanda do loteamento, esta deve ser em estrutura em concreto armado e parede de alvenaria.

**Art 55°.** As estruturas deverão possuir minimamente um ponto de água potável à disposição do prestador.



**FRAIBURGO**  
Terra da Maçã

**Art 56°.** As casas de bomba deverão possuir porta com dimensão mínima necessária para colocação e retirada dos conjuntos motor bomba.

**Art 57°.** As casas de bombas devem ter suas estruturas dimensionadas para suportar a carga realizada pelo dispositivo de içamento de pesos.

**Art 58°.** Devem estar instalados minimamente dois conjuntos motor bombas, um para operação e outro reserva. Ambos com as mesmas especificações técnicas.

**Art 59°.** Os motores devem ficar distantes minimamente 0,80m um do outro e de qualquer estrutura física para facilitar manutenção.

**Art 60°.** Os motores deverão ser instalados sobre sapata de concreto dimensionada de acordo com o tamanho dos componentes.

**Art 61°.** No que se refere a projeto elétrico, deve ser atendido padrões solicitados pela companhia de energia (Aprovação da CELESC).

**Art 62°.** Deve ser confeccionado e instalado quadro de comando, sendo que este deve conter minimamente os componentes relacionados no capítulo seguinte, conforme potência de bomba.

**Art 63°.** O sistema de bombeamento deve conter sistema de supervisão, para comando dos conjuntos motor bomba, compatível com o sistema do prestador.

**Art 64°.** A escolha das bombas deverá seguir as especificações adotadas pelo prestador.

**Art 65°.** Além das especificações citadas, no memorial de cálculo deve ser apresentado:

- a) Tempo de funcionamento da bomba para vazão de final de plano (menor ou igual a 16 horas/dia);
- b) Cálculo da adutora sucção/recalque (diâmetro econômico, coeficientes, perda de carga);
- c) Dimensionamento da altura manométrica total e vazão. A critério do analista, poderá ser exigido o cálculo da celeridade, NPSH ou outro;
- d) Curva das bombas utilizadas nos sistemas.

## CAPÍTULO XI

### DO QUADRO DE COMANDO

**Art 66°.** O quadro de comando (QCM) deverá ser projetado, ensaiado e instalado de acordo com as exigências da Norma NBR IEC 60439-1 (Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão) e suas NBRs complementares e respectivas alterações. O QCM deverá atender também as exigências da Norma Técnica de segurança NR10.

#### Sessão I – Características Gerais

**Art 67°.** O QCM deve possuir partida suave através de dois sistemas micro processados (CHAVE ESTÁTICA), com controle de corrente, próprio para controlar a aceleração e desaceleração de motores de indução trifásico de alto rendimento com potência nominal conforme projeto, frequência nominal de 60 Hz.

**Art 68°.** A chave estática deverá ter controle e proteção nas três fases, deverá ser dimensionada conforme a corrente nominal do motor e demais fatores pertinentes ao dimensionamento como tipo de aplicação e dados gerais e ao final deverá ser acrescido a  $I_n$  da chave estática mais 15 % referente ao fator de serviço do motor.

**Art 69°.** Os componentes deverão ser montados em painel de chapa de aço com proteção contra pó, respingos de água e autossustentável.

**Art 70°.** A tensão de comando do QCM deverá ser de 220 Vca e a de força 380 Vca.

**Art 71°.** Os barramentos de fases, deverão ser pintados nas cores padrão e protegidos contra contatos físicos, isolantes como acrílico transparente ou outros materiais apropriados, ou poderá ser utilizado cabos flexíveis, neste caso não precisarão ser pintados.

**Art 72°.** O QCM deverá ser provido de: iluminação interna automática que é acionada ao abrir as portas. Deverá ter um porta documento fixado na porta do módulo em sua parte interna.

**Art 73°.** Deverá haver proteções tais como: fusíveis ultrarrápidos na força, seccionadora para banco de capacitores, disjuntor para o comando, disjuntor para iluminação e tomada monofásica, chave geral na entrada dos barramentos e na saída dos mesmos para cada chave estática.

**Art 74°.** A chave estática deverá ser provida de Interface Homem Máquina (IHM), a mesma deverá ser instalada na porta do painel, uma IHM para cada chave estática.

**Art 75°.** Instalar banco de capacitor necessários para correção do fator de potência, conforme norma vigente da concessionária, adequada a potência instalada. Um banco capacitivo para cada grupo.

**Art 76°.** Instalar contator próprio para acionamento do banco de capacitor sendo um contator para cada banco capacitivo. O banco capacitivo deve entrar em funcionamento junto com a partida do motor.

**Art 77°.** O QCM deverá dispor de espaço suficiente para facilitar a acomodação da fiação interna e suas conexões, e também possibilitar fácil acesso a medições de grandezas elétricas e remoção dos equipamentos montados.

**Art 78°.** A fiação interna do QCM deverá conter em suas conexões terminais e anilhas numeradas para identificação dos circuitos. Todos os circuitos deverão ser fiados com cordão flexível e convenientemente arranjados em canaletas de PVC.

### **Sessão II – Documentação Técnica**

**Art 79°.** No ato da entrega do sistema de abastecimento de água, deverá ser fornecido três cópias do manual de operação, projetos de força e comando, equipamentos. Uma via em meio digital e duas vias físicas, sendo que uma delas deve ser encadernada, contendo os manuais de instalação, equipamentos e operação. Todos projetos e manuais devem ser em português.

### **Sessão III – Componentes do QMC**

**Art 80°.** O QCM deverá ser entregue completo incluindo todos os materiais e equipamentos necessários ao seu perfeito funcionamento tais como: barramentos (fases, terra e neutro), régua de bornes numeradas e identificadas, anilhas de identificação em todos os terminais da fiação de comando e força, contatores auxiliares, relés de sobrecarga, chaves estáticas, seccionadoras, fusíveis, disjuntores, condutores, lâmpadas fluorescentes, Indicador Digital de Multivariáveis com saída serial e equipamentos para o seu perfeito funcionamento como: TCs; e demais componentes que o proponente achar necessário, sempre obedecendo a padrões e normas técnicas.



## Sessão IV – Forma de Apresentação

**Art 81°.** Para análise do projeto pela SANEFRAI, deverá ser apresentada a relação de materiais contendo os componentes, marcas, modelo/tipo, especificações técnicas, dimensões dos quadros, catálogos e quaisquer outras informações necessárias para o entendimento da proposta.

## CAPÍTULO XII

### DOS RESERVATÓRIOS

#### Sessão I – Generalidades

**Art 82°.** De acordo com a consulta de viabilidade técnica, poderá ser solicitada a execução de unidades de reservação.

**Art 83°.** Os reservatórios devem atender ao padrão da Autarquia e preferencialmente serem executados em concreto armado, quando outro material se mostrar mais viável técnica e economicamente para o empreendimento, este deve ser especificado, detalhado e encaminhado ao prestador para análise e aprovação.

**Art 84°.** Somente serão aceitos reservatórios em fibra de vidro ou polietileno em, no máximo, 4 unidades de 25 m<sup>3</sup> cada, interligadas.

**Art 85°.** O volume necessário para atender às variações de consumo deve ser avaliado a partir de dados de consumo diário e do regime previsto de alimentação do reservatório, aplicando-se o fator 1,2 ao volume assim calculado (referente ao dia de maior consumo).

**Art 86°.** Para o cálculo do volume necessário para reservatórios apoiados e elevados, considera-se 1/2 do volume do dia de maior consumo.

**Art 87°.** Para reservatório executado exclusivamente para atender o loteamento, considerar o nível de fundo do reservatório para dimensionamento das pressões na rede de distribuição.

**Art 88°.** Os memoriais técnicos descritivos e de cálculo do projeto, devem conter minimamente:

- a) Informações sobre detalhes construtivos do projeto;
- b) Descrição dos materiais utilizados;
- c) Capacidade de reserva;
- d) Cálculos do projeto estrutural;
- e) Peças gráficas;
- f) Plantas de localização, locação, arquitetônica e estrutural com cortes e detalhes.

**Art 89°.** Os projetos arquitetônicos dos reservatórios devem apresentar as cotas do nível de água.

**Art 90°.** O reservatório elevado deverá possuir o acesso em escada tipo marinho adequada, com guarda corpo. A escada deverá começar a dois metros e dez centímetros de altura do solo e dará acesso à porta de inspeção.

**Art 91°.** Deverá o projeto do reservatório apresentar descarga para limpeza, extravasor e demais itens descritos na ABNT NBR 12.217 – Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público.

**Art 92°.** Para atender uma mesma zona de pressão, o volume de reserva exigido para o loteamento deverá ser dividido em, no máximo, quatro unidades interligadas, sendo que estas devem estar no mesmo nível e apresentar uma única saída.



**Art 93°.** A critério do prestador, deverá ser previsto em projeto e instalado sistema de medição de volume do reservatório, bem como controle de nível.

**Art 94°.** Todos os materiais utilizados na obra deverão estar de acordo com estas especificações e/ou com as normas da ABNT.

**Art 95°.** Independente do material utilizado para confecção do reservatório, este deve ser estanque.

**Art 96°.** Deverá ser apresentado dimensionamento, detalhamento e localização dos blocos de ancoragem das tubulações, peças e acessórios.

**Art 97°.** A critério da Autarquia, os reservatórios deverão possuir sistema de automação e telemetria que possibilite a supervisão do funcionamento dos seus equipamentos à distância, sendo que a tecnologia de automação e telemetria será indicada pelo prestador.

#### **Sessão II - Especificações para reservatório em concreto armado**

**Art 98°.** A concepção estrutural do reservatório deverá seguir as recomendações da ABNT NBR 6.118 – Estruturas de concreto armado.

**Art 99°.** O reservatório deverá possuir na laje superior maciça uma abertura mínima de 1,00 x 1,00 metro para possibilitar a vistoria do mesmo, a qual deverá ser fechada com uma tampa impermeável e inoxidável, com dispositivo para colocação de cadeado.

**Art 100°.** Deverá a impermeabilização ser efetuada sobre a superfície das paredes internas, piso e teto do reservatório com produtos atóxicos, semi-

flexíveis, à base de cimentos especiais, aditivos e resinas polimérica, estrutura em tela ou fibra.

**Art 101°.** Deverá ser prevista camada de 5cm de brita nº 1 (24mm) acima do reservatório para isolamento térmico;

### **Sessão III - Especificações para reservatório em fibra de vidro**

**Art 102°.** Quando da utilização de reservatórios de fibra ou outros materiais:

- a) Deverão possuir plataforma interna para acesso ao topo das caixas;
- b) Deverão ser protegidos por paredes em alvenaria rebocadas e pintadas, conforme padrão do prestador, sendo deixado espaço de no mínimo 80 cm entre a parede de alvenaria e o reservatório e entre os mesmos, para circulação e manutenção;
- c) As estruturas (pilares e vigas) de apoio do reservatório poderão ser executadas em concreto pré-moldado;
- d) Quando executados no nível do solo devem possuir base em concreto armado e paredes de alvenaria rebocadas e pintadas conforme padrão do prestador;
- e) Para acesso à estrutura interna do reservatório deverá ser prevista uma porta de 0,80 x 2,10 cm.
- f) Deverá possuir detalhamento das tubulações de entrada e saída, detalhes dos registros de manobra, tubulações de extravasamento e de limpeza, saída de água da laje de suporte do reservatório. O modelo da estrutura, para reservatório em caixas em fibra, segue em anexo.

## **CAPÍTULO XIII**

### **DOS MATERIAIS**

**Art 103°.** Os materiais a serem utilizados deverão obedecer às normas da ABNT e as especificações do prestador. Devendo ser empregados materiais que sejam compatíveis com as características do local onde será instalado, ou seja, de acordo com o tipo de solo, pressão, profundidade, presença de lençol freático, etc.

**Art 104°.** Para tubos e conexões de PVC recomenda que seja rígido, classe mínima 15, estes deverão ser do tipo PBA (Ponta Bolsa e Anel de Borracha).

**Art 105°.** Para travessias de pontes deverão ser em ferro fundido, aço, ou PEAD encamisado, a critério do prestador.

**Art 106°** Essa Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação.



João Albino de Barros  
Diretor Presidente

**ANEXOS**

**MODELO DE PLANILHA DE CÁLCULO**

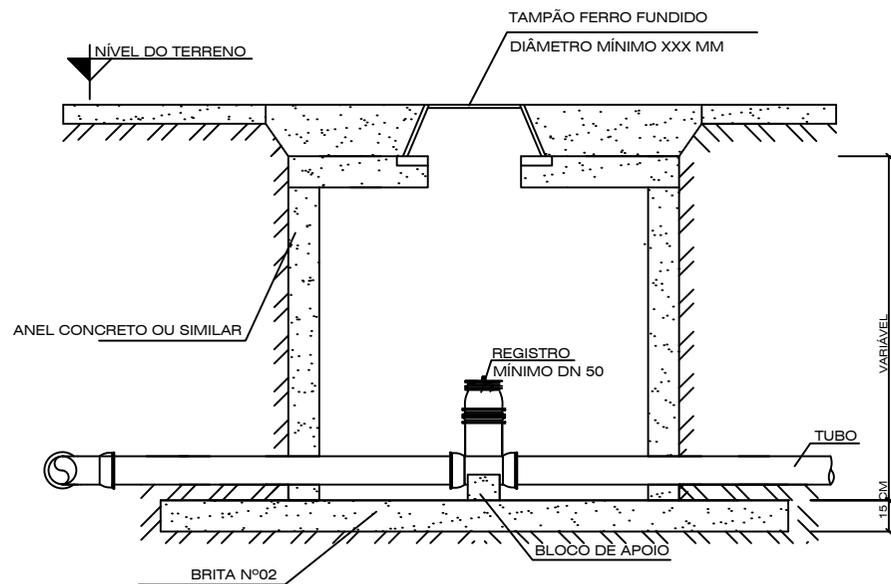
| <i>Sistema de Abastecimento de Água</i> |              |             |           |          |          |               |                  |                                  |                               |                              |                                  |                     |         |                        |         |                        |         |
|---|--------------|-------------|-----------|----------|----------|---------------|------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------------|---------------------|---------|------------------------|---------|------------------------|---------|
| <i>Planilha de Cálculo de Rede</i>      |              |             |           |          |          |               |                  |                                  |                               |                              |                                  |                     |         |                        |         |                        |         |
| Trecho                                  | Extensão (m) | Vazão (L/s) |           |          |          | Diâmetro (mm) | Velocidade (m/s) | Cota Piezométrica a Montante (m) | Perda de Carga Unitária (m/m) | Perda de Carga no Trecho (m) | Cota Piezométrica a Justante (m) | Cota do Terreno (m) |         | Pressão Dinâmica (mca) |         | Pressão Estática (mca) |         |
|   |              | Jusante     | Em Marcha | Montante | Fictícia |               |                  |                                  |                               |                              |                                  | Montante            | Jusante | Montante               | Jusante | Montante               | Jusante |
|   |              |             |           |          |          |               |                  |                                  |                               |                              |                                  |                     |         |                        |         |                        |         |
|   |              |             |           |          |          |               |                  |                                  |                               |                              |                                  |                     |         |                        |         |                        |         |
|   |              |             |           |          |          |               |                  |                                  |                               |                              |                                  |                     |         |                        |         |                        |         |
|   |              |             |           |          |          |               |                  |                                  |                               |                              |                                  |                     |         |                        |         |                        |         |
|   |              |             |           |          |          |               |                  |                                  |                               |                              |                                  |                     |         |                        |         |                        |         |
|   |              |             |           |          |          |               |                  |                                  |                               |                              |                                  |                     |         |                        |         |                        |         |
|   |              |             |           |          |          |               |                  |                                  |                               |                              |                                  |                     |         |                        |         |                        |         |

Pressão inicial =

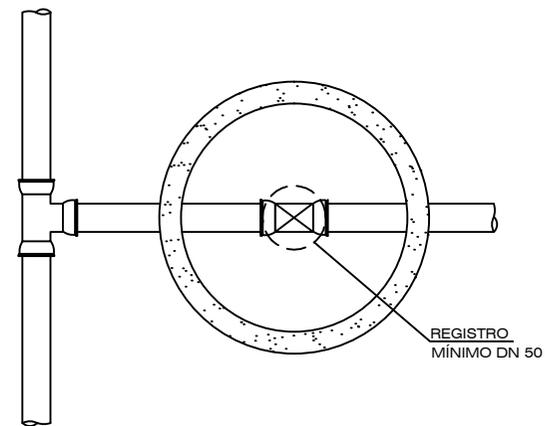
Coefficiente de rugosidade =

Consumo linear =

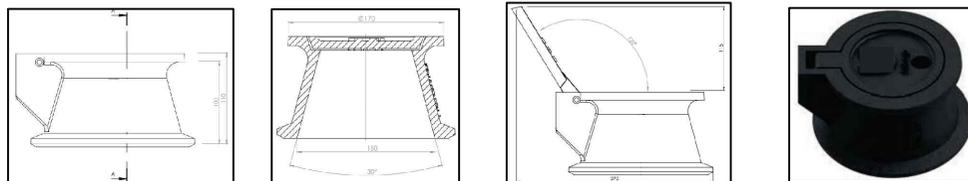
# MODELO CAIXA REGISTRO DE MANOBRA



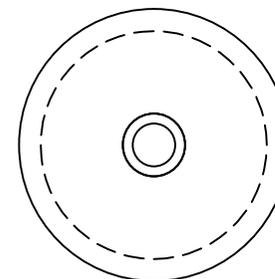
CORTE



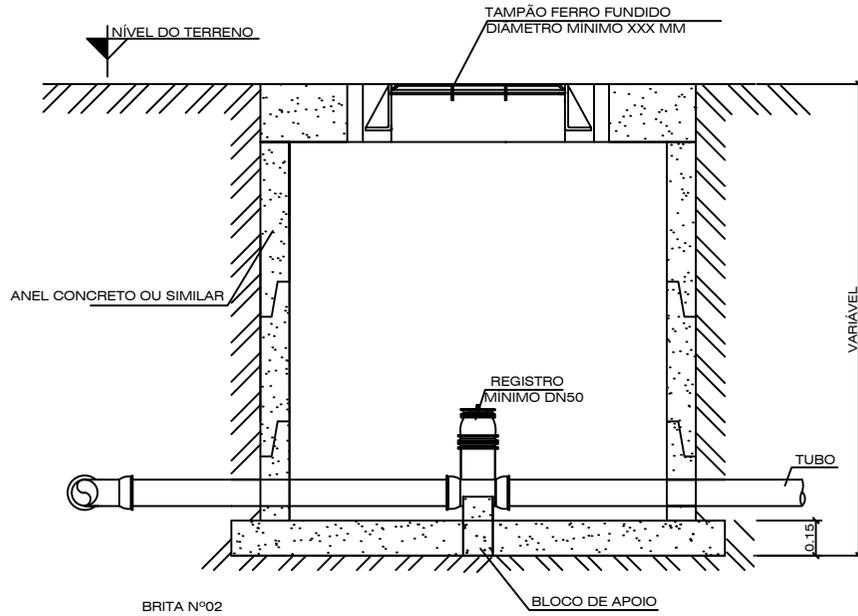
PLANTA BAIXA



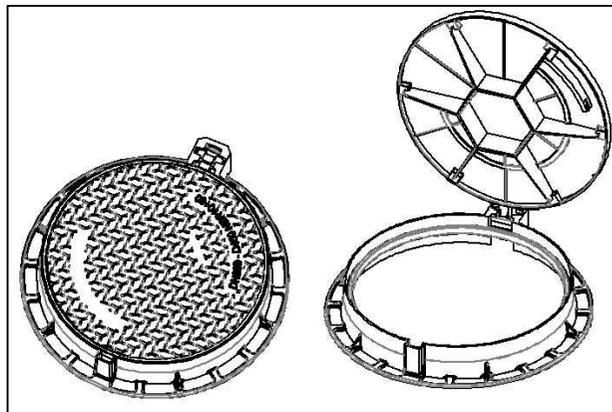
Tampão T5



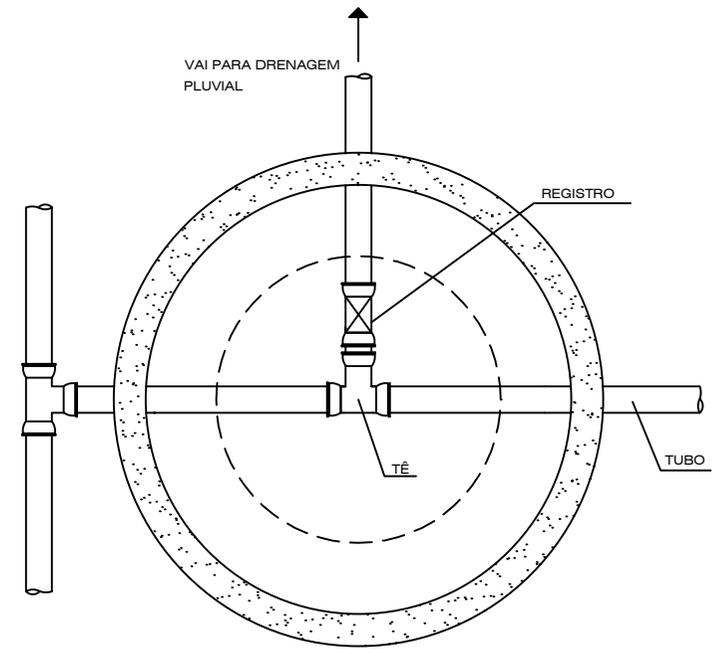
# MODELO CAIXA REGISTRO DE DESCARGA



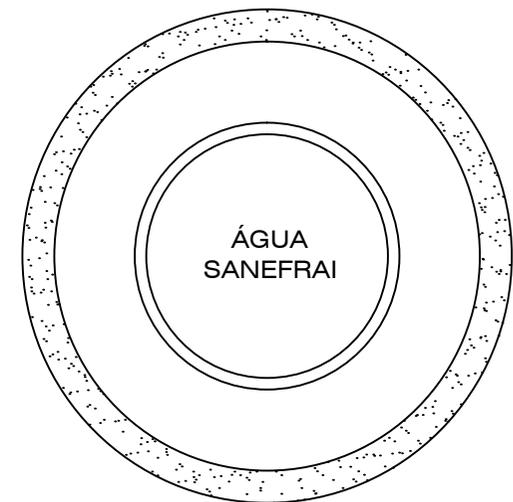
CORTE



Tampão Ferro Fundido

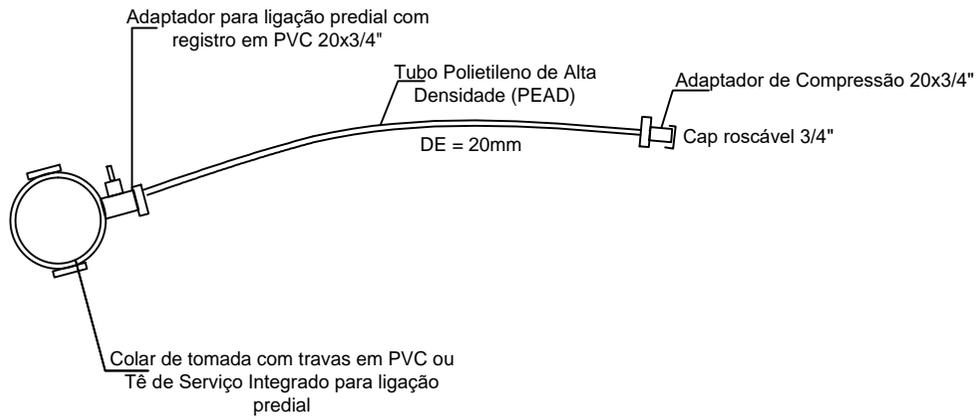


PLANTA BAIXA

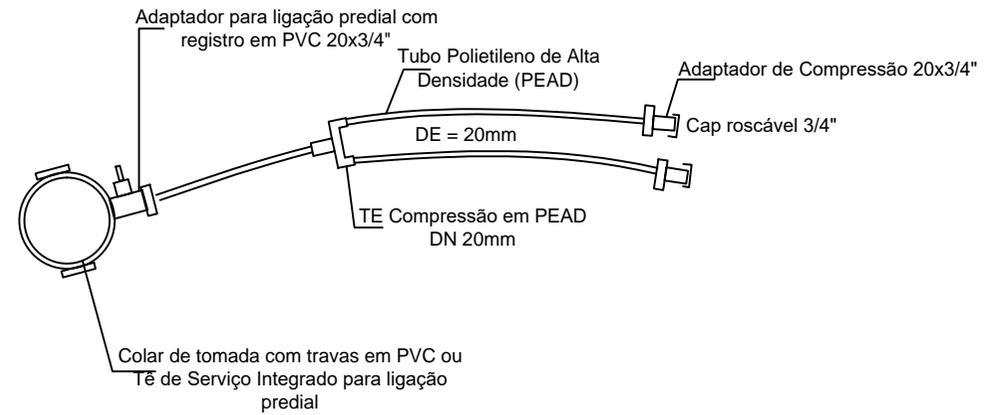


## MODELOS RAMAL PREDIAL

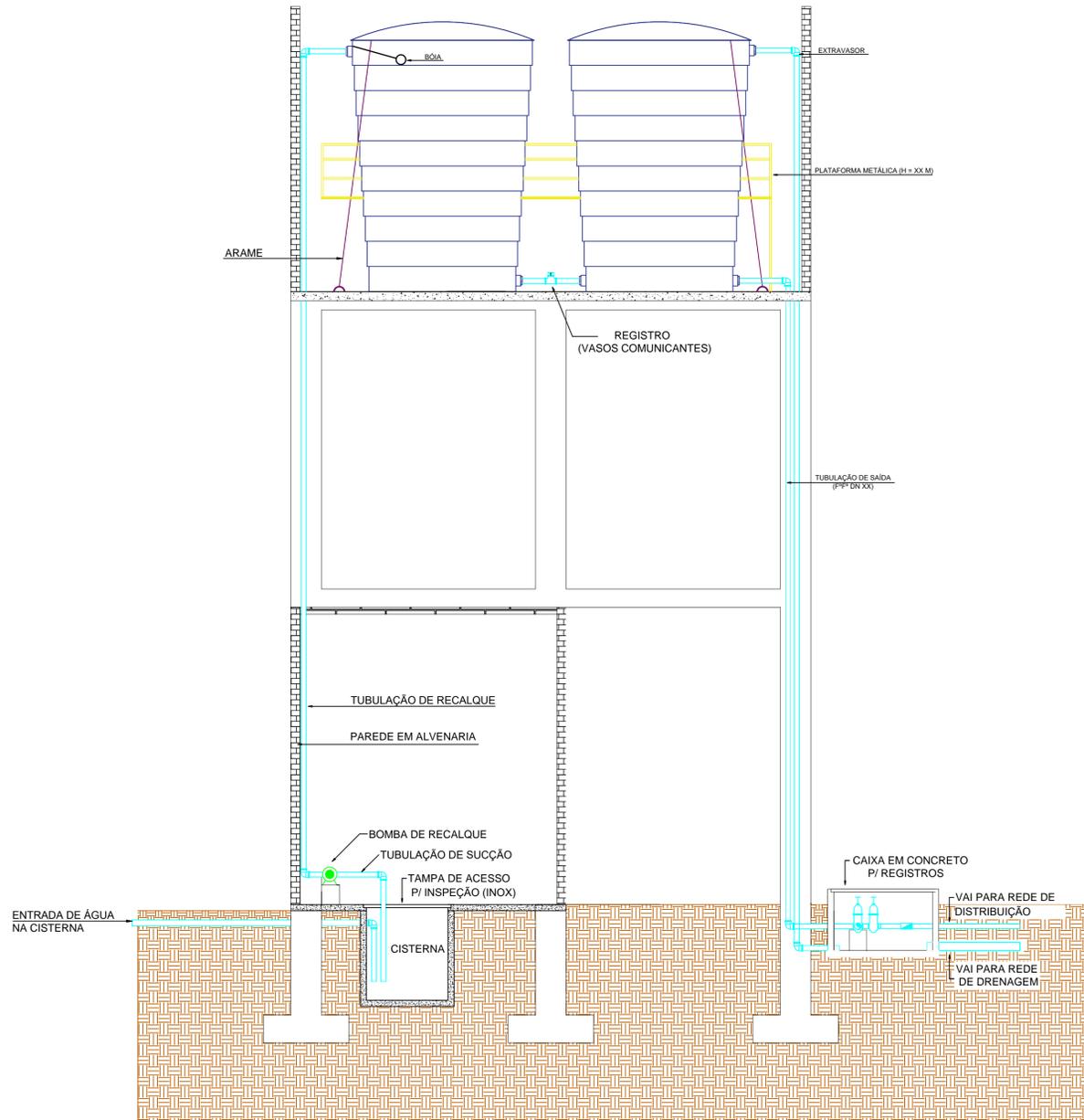
### RAMAL PREDIAL SIMPLES S/ESCALA



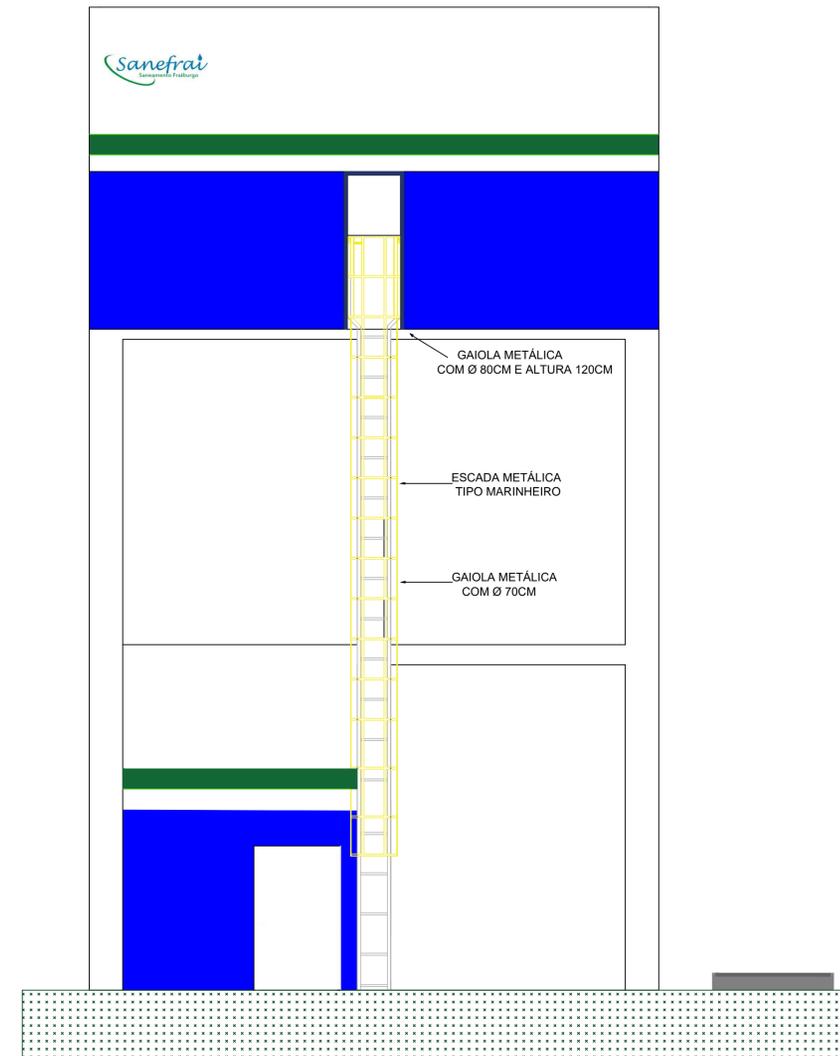
### RAMAL PREDIAL DUPLO S/ESCALA



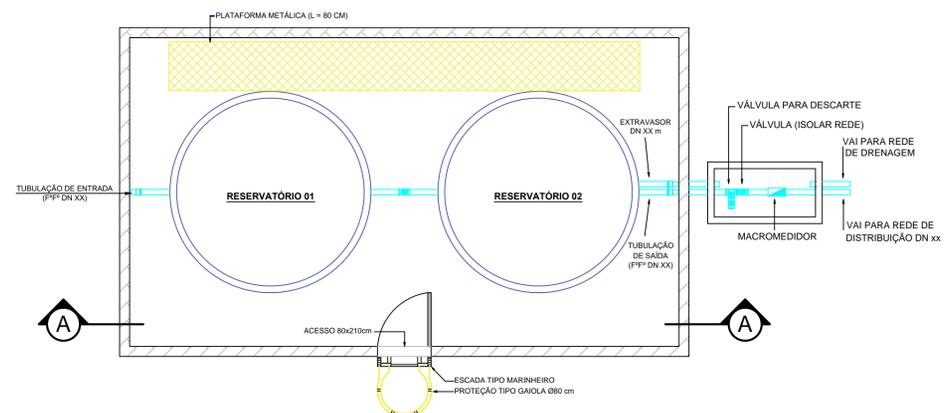
# MODELO RESERVAÇÃO



**CORTE A-A**



**VISTA FRONTAL**



**PLANTA BAIXA - RESERVATÓRIO**