

**SITUARE**



**ARQUITETURA +  
ENGENHARIA**

# **MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS  
NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

**Instalações Hidrossanitárias e Águas Pluviais**

**V000 - Agosto 2017**

Engº Civil Roberto Chendes - CREA 11.030/D-DF

## Sumário

<b>1. Apresentação do Projeto .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Normas de Referência .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Premissas do Projeto .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Esgotos Sanitários.....</b>	<b>4</b>
4.1 Sistema de coleta.....	4
4.2 Sistema de ventilação .....	4
4.3 Dimensionamento.....	5
<b>5. Águas Pluviais.....</b>	<b>5</b>
5.1 Drenagem .....	5
5.2 Dimensionamento.....	6
<b>6. Especificações Técnicas .....</b>	<b>7</b>
6.1 Tubos e conexões de PVC.....	7
6.2 Bombas de recalque.....	7
<b>7. Recebimento de materiais .....</b>	<b>7</b>
<b>8. Processo executivo .....</b>	<b>8</b>
8.1 Tubulações embutidas.....	9
8.2 Tubulações aéreas.....	9
8.3 Tubulações enterradas.....	9
8.4 Instalações de equipamentos.....	10
8.5 Tubulações de PVC .....	10
8.6 Recebimento.....	10
8.7 Teste em tubulação não pressurizada .....	11
8.8 Teste em tubulação pressurizada.....	11

## 1. Apresentação do Projeto

### 1.1. Esgoto

Todo o sistema foi projetado de acordo com as exigências técnicas mínimas, visando proporcionar aos usuários higiene, economia, e conforto. As instalações permitem rápido direcionamento e escoamento dos efluentes, facilitando a manutenção da rede e impedindo a passagem de gases e animais nos tubos.

### 1.2. Águas Pluviais

O sistema de águas pluviais é contemplado pela rede de reaproveitamento, que recebe as captações das coberturas, e pela rede de retardo, responsável pela captação e controle de vazão das águas da chuva do pavimento térreo, estacionamentos e o excedente de águas pluviais da rede de reaproveitamento.

As redes foram projetadas com a finalidade de recolher e direcionar, de forma adequada, as águas da chuva, impedindo alagamentos e presença indesejada de água nos ambientes internos da edificação.

## 2. Normas de Referência

- NBR 10570/1988 - Tubos e conexões de PVC rígido com junta elástica para coletor predial e sistema condominial de esgoto sanitário - Tipos e dimensões - Padronização
- 8160/1999 – Sistemas prediais de esgoto Sanitário – Projeto e Execução
- 7229/1993 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos
- NBR 5688/2010 – Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Requisitos.
- 10844/1989 – Instalações prediais de águas pluviais – Procedimento
- RESOLUÇÃO Nº 09, DE 08 DE ABRIL DE 2011 da ADASA
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais.

- Instruções e Resoluções dos Órgãos do sistema CREA/CONFEA
- Normas vigentes internacionais na ausência de normas nacionais sobre temas específicos.

### 3. Premissas do Projeto

#### 3.1. Esgoto

Os efluentes do sistema de esgotos sanitários serão lançados na caixa coletora, exclusiva da edificação em questão, para realizar o recalque por bombeamento até o poço de esgoto comum, que atenda a demanda dos edifícios existentes no complexo e à demanda da nova construção do PREVFOGO, e a partir daí os despejos são encaminhados à rede de coleta pública.

#### 3.2. Águas Pluviais

As águas provenientes das calhas e lajes impermeabilizadas das coberturas serão reaproveitadas no abastecimento da edificação.

A captação de águas pluviais dos estacionamentos é realizada por “bocas de lobo”.

Foi previsto reservatório de retardo, afim de diminuir os impactos da nova edificação na rede de águas pluviais no complexo do IBAMA.

### 4. Esgotos Sanitários

#### 4.1 Sistema de coleta

Devido a cota do terreno do edifício PREVFOGO ser inferior ao nível do poço de coleta da CAESB, foi projetada uma caixa coletora enterrada, visando receber os efluentes de esgoto e encaminhá-los, por meio de um sistema de recalque, até um poço de recalque a ser construído, ele deverá ser dimensionado de modo a atender a demanda do novo edifício e das instalações existentes no complexo. A partir do poço de recalque de esgoto os despejos serão encaminhados por bombeamento ao sistema existente de interligação com a rede pública.

#### 4.2 Sistema de ventilação

O sistema é composto por ventilação primária, onde todos os tubos de queda são prolongados até a cobertura e providos de terminal de ventilação em sua ponta, e ventilação secundária proveniente de interligação

com os desconectores e vasos sanitários, com intuito de evitar a ruptura dos fechos hídricos por aspiração ou compressão e encaminhar os gases para a atmosfera.

### 4.3 Dimensionamento

Todo o sistema de esgoto foi dimensionado com base no número de unidades Hunter de contribuição, tabeladas conforme a NBR/ABNT 8160, em função do tipo de material empregado e a declividade das tubulações.

Para as declividades dos tubos foram adotados os seguintes critérios:

- As tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75mm devem obedecer a declividade mínima de 2%;
- Em tubulações com diâmetro igual ou superior a 100mm a declividade deve ser no mínimo 1%.

## 5. Águas Pluviais

### 5.1 Drenagem

O sistema de drenagem é composto pela rede de reaproveitamento e a rede de retardo.

As precipitações nas coberturas serão coletadas por calhas e ralos instalados nas lajes impermeabilizadas e, por meio de condutores verticais e horizontais, direcionadas ao sistema de reuso, que inicia-se a partir da caixa de areia e filtro, segue ao reservatório inferior de água não potável de onde é recalçada, por meio de um conjunto moto-bombas de acionamento automático, ao sistema de desinfecção e, por fim, é armazenada no reservatório superior de água não potável e distribuída aos aparelhos de consumo.

O excedente de água da chuva que compõe o sistema de reaproveitamento, a partir da caixa de areia e filtro, será encaminhada ao reservatório de retardo.

A rede de retardo recebe as precipitações provenientes da drenagem dos estacionamentos, pisos do térreo e tubulação de extravasamento da caixa da areia e filtro do sistema de reaproveitamento. O objetivo deste sistema é reduzir o impacto causado pelo edifício da PREVFOGO na rede de águas pluviais existente no complexo do IBAMA,

controlando a vazão de escoamento das precipitações que são direcionadas para a mesma.

## 5.2 Dimensionamento

Os critérios adotados para o dimensionamento dos sistemas de águas pluviais foram obtidos segundo a NBR/ABNT 10.844. Por falta de dados de intensidade pluviométrica na região do Distrito Federal, foram consideradas as informações obtidas para Formosa/GO, por tratar-se de uma localidade próxima e com condições meteorológicas semelhantes, então a intensidade pluviométrica para o período de retorno de 5 anos é 176mm/h.

As áreas de contribuição, vazão de projeto e dimensões das caixas de areia seguem as indicações da norma.

Os diâmetros dos condutores verticais e horizontais são obtidos pela fórmula de Manning-Strickler, sendo adotados como critérios o material de PVC, inclinações conforme apresentado em projeto e considerando a altura máxima da lâmina d'água em condutores horizontais de seção circular inferior a 2/3 do diâmetro interno do tubo.

Para dimensionamento do reservatório de retardo, considerou-se que a área de contribuição é a do estacionamento em piso intertravado, jardins e calçadas do Pavimento Térreo. Bem como a contribuição do extravasor do reservatório de reuso de 70.000L com uma vazão fixa de 0,064 L/s de águas residuais e águas cinzas, e uma vazão da área de contribuição de 1615,8 m<sup>2</sup> da Cobertura dependente da duração da chuva.

Primeiramente, considera-se uma vazão pré – desenvolvimento igual a vazão máxima que deve ser jogada na rede pluvial existente que corresponde a  $24,4 \times A$ , onde A é a área a ser drenada expressa em hectares. Em seguida, calcula-se a vazão pós – desenvolvimento da edificação através do Método Racional em que  $Q = C \times I \times A \times (1/360)$ , onde:

- C é o coeficiente de permeabilidade do material, nas calçadas, estacionamento e telhados da cobertura com C de 0,90 e nos Jardins adota-se um C de 0,30;
- I é o índice pluviométrico em mm/h, calculado pela fórmula de Paulo Sampaio Wilken (1972), onde  $I = \frac{4855,3 \times Tr^{0,181}}{(Td + Tc)^{0,89}}$ , em que Tr é o período de retorno em anos, usa-se 10 anos, Td é o tempo de duração em minutos, usa-se 60 minutos, e Tc é o tempo de concentração em minutos, adotando 15 minutos;
- A é a área coberta pelo material em hectares.

A partir dessas premissas, o volume do reservatório de retenção é calculado através do Método Racional por fácil aplicabilidade e coerência nos resultados. O volume é expresso em  $V = 0,5 \times (Q_{\text{pós}} - Q_{\text{pré}}) \times (T_c \times 3) \times (60)$ , onde  $V$  é o volume expresso em  $\text{m}^3$ ,  $Q_{\text{pós}}$  representa a vazão pós desenvolvimento em  $\text{m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{\text{pré}}$  indica a vazão pré desenvolvimento em  $\text{m}^3/\text{s}$  e  $T_c$  é o tempo de concentração em minutos.

Para a edificação, o volume de amortecimento adotado deve ser de  $80 \text{ m}^3$ . Um reservatório com área de  $46 \text{ m}^2$  e altura útil de 1,75 metro, conforme ilustrado em projeto. A tubulação de saída terá um orifício de 75 mm uma vazão de saída de 15,13 L/s. Bem como, o reservatório contará com um vertedouro retangular 1x1 metro há uma altura de 1,75 metros. O objetivo do vertedouro é uma descarga de emergência quando o reservatório atinge o limite máximo do seu volume.

Para fins de simulação do reservatório de retenção, modela-se o mesmo fixando sua área e variando sua altura de acordo com a variação da vazão escoada em um período de 60 minutos, com o auxílio do software SWMM (Storm Water Management Model), fornecido gratuitamente pela EPA (Environmental Protection Agency). Como resultado, tem-se que o volume do reservatório necessário para que amortecida a vazão excedida antes de despejo no sistema de redes pluviais local sem que transborde pela descarga entre poço de visita e reservatório de amortecimento.

## 6. Especificações Técnicas

### 6.1 Tubos e conexões de PVC

Para a rede de esgotos sanitários e drenagem deverão ser utilizados tubos e conexões de PVC rígido reforçado branco, com junta elástica, ponta e bolsa, conforme NBR/ABNT 5688. O comprimento útil de fornecimento dos tubos deve ser de 3,00 ou 6,00 metros.

Referência: Amanco, Tigre ou similar.

### 6.2 Bombas de recalque

As especificações e detalhamentos dos conjuntos de moto-bombas de recalque são apresentados no projeto de esgoto e águas pluviais.

## 7. Recebimento de materiais

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual.

Quando necessário e justificável, o CONTRATANTE poderá enviar um inspetor devidamente qualificado, para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita;

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá seguir a descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços;

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- Verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- Verificação da quantidade da remessa;
- Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.
- Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados;
- Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto. Os tubos de PVC, aço, ferro fundido e cobre deverão ser estocados em prateleiras ou leitos, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades;
- Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

## 8. Processo executivo

Antes do início da montagem das tubulações, a CONTRATADA deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.



## **8.1 Tubulações embutidas**

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade;

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia;

Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo;

Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais;

As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto.

## **8.2 Tubulações aéreas**

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes do projeto;

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas e com as inclinações mínimas indicadas no projeto. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos;

As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

## **8.3 Tubulações enterradas**

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam;

As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm, conforme os detalhes do projeto;

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas conforme as especificações do projeto;

As redes pressurizadas de tubulações com juntas elásticas serão providas de ancoragens em todas as mudanças de direção, derivações, registros e outros pontos singulares, conforme os detalhes de projeto.

#### **8.4 Instalações de equipamentos**

Todos os equipamentos com base ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

#### **8.5 Tubulações de PVC**

##### **a) Soldadas**

Para a execução das juntas soldadas de tubulações de PVC rígido, dever-se-á:

- Limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa adequada;
- Limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;
- Distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo nas superfícies a serem soldadas;
- Encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

##### **b) Com Juntas Elásticas**

Para a execução das juntas elásticas de tubulações de PVC rígido, dever-se-á:

- Limpar a bolsa do tubo e a ponta do outro tubo das superfícies a serem encaixadas, com auxílio de estopa comum;
- Introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo;
- Aplicar pasta lubrificante adequada na parte visível do anel de borracha e na parte da ponta do tubo a ser encaixada;
- Introduzir a ponta do tubo até o fundo do anel e depois recuar aproximadamente 1cm.

#### **8.6 Recebimento**

Antes do recebimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos.

### **8.7 Teste em tubulação não pressurizada**

Todas as tubulações da edificação deverão ser testadas com água ou ar comprimido;

No ensaio com água, a pressão resultante no ponto mais baixo da tubulação não deverá exceder a 60 KPa (6 M.C.A.); a pressão será mantida por um período mínimo de 15 minutos. No ensaio com ar comprimido, o ar deverá ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 Kpa (3,5 M.C.A.); a pressão será mantida por um período de 15 minutos, sem a introdução de ar adicional;

Após a instalação dos aparelhos sanitários, serão submetidos à prova de fumaça sob pressão mínima de 0,25 KPa (0,025 M.C.A.), durante 15 minutos;

Para as tubulações enterradas externas à edificação, deverá ser adotado o seguinte procedimento:

- O teste deverá ser feito preferencialmente entre dois poços de visita ou caixas de inspeção consecutivas;
- A tubulação deverá estar assentada com envolvimento lateral, porém, sem o reaterro da vala;
- Os testes serão feitos com água, fechando-se a extremidade de jusante do trecho e enchendo-se a tubulação através da caixa de montante.

Este teste hidrostático poderá ser substituído por prova de fumaça, devendo, neste caso, estarem as juntas totalmente descobertas.

### **8.8 Teste em tubulação pressurizada**

Nos casos em que houver tubulações pressurizadas na instalação, serão estas submetidas à prova com água sob pressão 50% superior à pressão estática máxima na instalação, não devendo descer em ponto algum da tubulação a menos de 1kg/cm<sup>2</sup>. A duração de prova será de, pelo menos, 6 horas, não devendo ocorrer nesse período nenhum vazamento;

Este teste será procedido na presença da Fiscalização, a qual liberará o trecho testado para revestimento. Neste teste será também verificado o correto funcionamento dos registros e válvulas;

Após a conclusão dos serviços e obras e instalação de todos os aparelhos sanitários, a instalação será posta em carga, e o funcionamento de todos os componentes do sistema deverá ser verificado na presença da Fiscalização.