

MEMORIAL DESCRITIVO/CÁLCULO
DO PROJETO DE INSTALAÇÃO
HIDRÁULICA.

**“PROCURADORIA GERAL DO
ESTADO DO PIAUÍ”**

CNPJ: 06.553.481/0004-91

**Av. Sen. Arêa Leão, nº 1650, Bairro Jóquei Clube,
Teresina - Piauí.**

1. INTRODUÇÃO:

O projeto das instalações de água fria tem por objetivo abastecer de água potável e de forma contínua, em quantidades suficientes todas as unidades constituintes deste projeto; garantindo pressões e velocidades adequadas ao perfeito funcionamento das tubulações e peças de utilização, bem como preservar rigorosamente a qualidade da água do sistema de abastecimento, de maneira a atender às exigências técnicas mínimas de higiene, segurança, economia e conforto dos usuários.

Todo e qualquer serviço referente às instalações hidráulicas discriminadas a seguir deverão ser executados por profissionais habilitados, com a utilização de ferramentas e aparelhos apropriados a cada serviço e a cada material; e obedecer aos cálculos, desenhos e memoriais de projeto.

2. CONCEPÇÃO DO SISTEMA:

O presente memorial refere-se às instalações Hidráulicas da **Procuradoria Geral do Estado do Piauí**, localizada na **Av. Sem. Arêa Leão, nº 1650, Bairro Jóquei Clube, Teresina - Piauí**. A referida edificação destina-se a um **Edifício Comercial**, sendo este constituído de uma única torre distribuída da seguinte forma: 1º Pav. (Térreo), 2º Pav., 3º Pav., 4º Pav. e 5º Pav., tendo ainda casa de máquinas e barrilete.

O sistema de abastecimento d'água será feito através da rede de abastecimento da Concessionária Águas de Teresina. Para fazer frente às intermitências ou irregularidades no abastecimento de água e às variações de pressão na rede pública, optou-se pelo sistema de distribuição indireto, através de um reservatório enterrado (cisterna) para um reservatório elevado (cx. d'água), do qual derivará a rede de distribuição interna por gravidade.

3 – POPULAÇÃO

Para o cálculo da população da edificação considerou-se 1 pessoa por 7m² de área, sendo assim temos:

População = Área da Edificação / Qtde.de pessoas por m².

População = 3.183,00 / 7 pessoas por m²

População = 455 pessoas

4 – CONSUMO "PER CAPITA"

De acordo com a NBR 5.626, o item 5.2.5.1, traz que:

“A concessionária deve fornecer ao projetista o valor estimado do consumo de água por pessoa por dia, em função do tipo de uso do edifício”.

Como a concessionária local não dispõe de uma norma ou resolução onde defini o valor estimado do consumo de água por pessoa/dia para nossa localidade. Foi adotada bibliografia como: (Hélio Creder, Instalações Hidráulicas e Sanitárias, Ed. Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro – RJ, 6ª edição, 2006), Tabela 1.2 - Consumo de água por pessoa por dia.

TABELA 1.2	
PRÉDIO	CONSUMO (LITROS)
Alojamentos provisórios	80 per capita
Casas populares ou rurais	120 per capita
Residências	150 per capita
Apartamentos	200 per capita
Hotéis (s/ cozinha e s/ lavadeira)	120 por hóspede
Hospitais	250 por leito
Escolas - internatos	150 per capita
Escolas - externatos	50 per capita
Quartéis	150 per capita
Edifícios públicos ou comerciais (lojas)	50 per capita
Escritórios	50 per capita
Cinemas e teatros	2 por lugar
Templos	2 por lugar
Restaurantes e similares	25 por refeição
Garagens	50 por automóvel
Lavanderias	30 por kg de roupa seca
Mercados	5 por m ² de área
Matadouros - animais de grande porte	300 por cabeça abatida
Matadouros - animais de pequeno porte	150 por cabeça abatida
Fábricas em geral (uso pessoal)	70 por operário
Postos de serviço p/ automóvel	150 por veículo
Cavalariças	100 por cavalo
Jardins	1,5 por m ²

Em nosso caso, **uma edificação classificada como pública ou comercial por norma**, considerou-se um consumo per capita de **50 litros/pessoa/dia**, conforme a Tabela 1.2 da Bibliografia citada.

5 – CÁLCULOS DO CONSUMO DIÁRIO E RESERVAÇÃO TOTAL PARA O EDIFÍCIO:

Dados:

População Total do Edifício = 455 pessoas

Consumo Diário por pessoa (l/d) = 50 litros/pessoa/dia

Cálculos Consumo Diário:

Consumo Diário = População x Consumo per capta.

Consumo Diário = 455 pessoas x 50 litros/pessoa/dia

Consumo Diário = 22.750 litros

Porcentagem de Acréscimo (%) PA = 74% (27% no RI e 47% no RS)

Volume de Acréscimo (m³)..... VA = 17,25m³

Reserva Técnica de Incêndio – Res. Superior (m³) RTI = 18,00m³

Reservação Total (RT) = CD + VA + RTI

Reservação Total (RT) = 22,75 + 17,25 + 18,00

Reservação Total (RT) = 58,00m³

6 – CAPACIDADE DOS RESERVATÓRIOS:

De acordo com a Norma NBR-5626/98, existe uma maneira para definir o tamanho certo dos reservatórios Inferior e Superior.

Para suprir eventuais faltas de abastecimento público de água foram dimensionados reservatórios que possam atender a edificação **para até um dia e meio**. Esses reservatórios por recomendação da norma NBR-5626/98 tem que ser distribuídos da seguinte forma: Reservatório Inferior (Cisterna) deve conter no mínimo **3/5 ou 60% do consumo diário** e o Superior (Caixa D'Água) **2/5 ou 40% do consumo diário para esse período**.

Sendo assim teríamos os seguintes dimensionamentos para os reservatórios inferior e superior, calculados a partir de um consumo diário de 78m³ e um volume de acréscimo de 40,49m³ (52%):

Reservatório Inferior = 60% Consumo Diário + Volume de Acréscimo (27% do CD)

Reservatório Inferior = 20,00m³

Reservatório Superior = 40% Consumo Diário + RTI + Volume de Acréscimo (47% do CD)

Reservatório Superior = 38,00m³

Dessa forma a distribuição de água nos reservatórios ficou a seguinte:

Capacidade Reservatório Inferior (m³) RI = 20,00m³

Capacidade Reservatório Superior (m³) RS = 38,00m³

7 - MEDIÇÃO

Baseado na tabela de Utilização de Hidrômetros do livro de Instalações Hidráulica e Sanitária de Hélio Creder, portanto teremos o Hidrômetro da concessionária de **Vazão nominal (Q_{nom}=1,5m³/h) e Vazão máxima (Q_{máx}=3,0m³/h), Ø3/4" (25 mm) considerando o consumo de 0 - 45 m³/mês.**

8 - CÁLCULO DAS VAZÕES DE DIMENSIONAMENTO:

8.1 - VAZÃO DO ALIMENTADOR PREDIAL:

$$Q_{\min} = \frac{CD}{h}, \text{ onde:}$$

Q_{min} = Vazão mínima

CD = Consumo Diário (78.000 litros)

h = número de horas em segundos (86.400 segundos)

$$Q_{\min} = \frac{CD}{h}$$

$$Q_{\min} = \frac{22,75m^3}{86.400\text{seg}}$$

$$Q_{\min} = 0,000263 \text{ m}^3/\text{s}$$

8.2 - DIÂMETRO DO ALIMENTADOR PREDIAL:

$$\varnothing_{ap} = (4 \cdot Q / \pi \cdot V)^{1/2}, \text{ onde:}$$

\varnothing_{ap} = Diâmetro do alimentador predial (m)

Q = Vazão do alimentador predial (m^3/s)

V = Velocidade da água (0,6 a 1,0 m/s)

$$\varnothing_{ap} = (4 \cdot Q / \pi \cdot V)^{1/2}$$

$$\varnothing_{ap} = (4 \cdot 0,000263 / 3,14 \cdot 0,6)^{1/2}$$

$$\varnothing_{ap} = 0,0236 \text{ m ou } 23,60 \text{ mm}$$

O alimentador predial adotado possuirá diâmetro **32 mm**.

8.3 - VAZÃO DE RECALQUE:

$$Q = \frac{CD}{n}, \text{ onde:}$$

CD = Consumo Diário (litros)

n = número de horas de recalque (horas)

$$Q = \frac{CD}{n}$$

$$Q = \frac{22.750 \text{ litros}}{4 \text{ horas}}$$

$$Q = 5,69 \text{ l/h} = 5,69 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0016 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Fórmula de Forchheimer:

$$D_r = 1,3 \cdot \sqrt{Q} \cdot \sqrt[4]{x}, \text{ onde:}$$

D_r = diâmetro nominal da tubulação de recalque, em m.

Q = vazão da bomba, em m³/seg

h = horas de funcionamento da bomba no período de 24 horas

X = horas de funcionamento da bomba / 24horas

$$D_r = 1,3 \cdot \sqrt{Q} \cdot \sqrt[4]{x}$$

$$D_r = 1,3 \cdot \sqrt{0,0016} \cdot \sqrt[4]{0,2083}$$

$$D_r = 0,033m = 33mm$$

Diâmetro da Tubulação de Recalque adotado 0,032m = 32mm (1")

Diâmetro da Sucção – um diâmetro comercial acima = 40mm (1.1/4")

Diâmetro do Extravisor e Tubulação de Limpeza = 40mm (1.1/4")

8.4 – BOMBA RECALQUE:

DADOS ADOTADOS:

Altura Manométrica (Hm) = 30,00 mca

Vazão (Q) = 5,5 m³/h

Potência = 1,50 CV

9 – BARRILETE DE DISTRIBUIÇÃO:

Todas as tubulações do sistema de distribuição, das instalações de água fria, foram dimensionadas trecho a trecho, para funcionar como condutos forçados.

Este sistema compreende o barrilete de distribuição, as colunas de alimentação, os ramais e os sub-ramais.

Para o dimensionamento dos encanamentos a hipótese de cálculo utilizada foi a do “Consumo Simultâneo Máximo Provável”, recomendado pela NBR-5626/98, através da qual se atribuem pesos às várias peças de utilização, para definir suas demandas. As pressões máxima, estática e mínima dinâmica, também estão de acordo com a citada norma, (ver memória de cálculo).

O cálculo das velocidades, bem como das perdas de carga, foi obtido mediante o emprego dos normogramas, com base na fórmula de Fair-Whipple Hsiao e na fórmula de Flamant.

10 - REGISTROS, VÁLVULAS E TORNEIRAS:

Deverão ser de bronze ou latão, desde que satisfaçam as condições quanto à sua pressão de serviço, devendo ser superior à pressão estática, no ponto considerado, somada a sobre pressão devido aos golpes de aríete. Ter funcionamento hidráulico adequado, de tal forma que nas manobras de abertura e fechamento, não provoque queda de pressão tal, que a pressão instantânea em qualquer ponto da instalação seja inferior a 5kPa(0,5 mca). E preservar os padrões de higiene e segurança ditados pela ABNT.

Registro de Gaveta com Canopla – Base de registro de gaveta para acoplamento de canopla. Fabricantes: A base dos registros deverá ser do mesmo fabricante do acabamento que estiver especificado no projeto de arquitetura.

Registro de Gaveta Bruto – Registro de gaveta bruto em bronze.

Válvula de Esfera – Válvula de Esfera em bronze.

Válvula de Pé e Crivo – Válvula de Pé e Crivo em bronze.

Válvula de Retenção – Válvula de Retenção em bronze.

As Louças, válvulas de descarga, mictórios e torneiras dos lavatórios serão de acordo com os especificados no projeto de arquitetura:

11 - TUBULAÇÕES:

PVC Soldável - Tubulação em PVC Rígido Soldável - NBR 5648.

12 - CONEXÕES:

As conexões devem estar de acordo com as especificações das tubulações às quais as mesmas serão adaptadas e deverão ser do mesmo fabricante da tubulação.

13 - RESERVATÓRIOS D'ÁGUA:

Na execução dos reservatórios d'água deverão ser obedecidos todos os detalhes constantes em projeto. Os reservatórios serão em CONCRETO.

As tubulações de entrada e saída do reservatório serão de PVC, assentados em ângulo reto, através de flange, conforme projeto, o alimentador predial que também será em PVC, provido de torneira metálica com bóia flutuante.

14 - OBSERVAÇÕES GERAIS:

Todos os materiais a empregar na obra bem como a mão-de-obra serão de primeira qualidade, em obediência ao memorial especificativo, projeto e detalhes, objetivando a obtenção de um acabamento esmerado nos serviços.

Os serviços e obras serão realizados em rigorosa observância aos desenhos do projeto e respectivos detalhes, bem como em estrita obediência às prescrições e exigências contidas no memorial de especificações.

Ressaltamos que todas as quantidades apresentadas nas planilhas quantitativas de materiais são meramente orientativas, cabendo a construtora fazer suas próprias avaliações de quantidades e responsabilizar-se por elas.

Itens não especificados ou não claramente identificados deverão ter prévia consulta dos projetistas.

Em caso de dúvidas quanto à interpretação do memorial de especificações do projeto, detalhes ou das instruções da concorrência deverá ser previamente consultada a fiscalização ou o proprietário.

Todos os detalhes de serviços constantes dos desenhos e não mencionados nas especificações assim como todos os detalhes de serviços mencionados nas especificações que não constarem dos desenhos, serão interpretados como “fazendo parte do projeto”.

Nenhuma alteração nos desenhos fornecidos, bem como dessas especificações, poderá ser feita sem consulta prévia e autorização por escrito dos autores do projeto. A fiscalização poderá impugnar qualquer trabalho feito em desacordo com os desenhos e especificações fornecidos.

A construtora se obriga a tomar conhecimento e consultar todos os projetos antes e durante a execução de quaisquer serviços.

Deverão ser observados os memoriais de arquitetura e das demais disciplinas envolvidas neste projeto.

Todos os trabalhos serão executados de acordo com as normas vigentes e normas internas de Segurança do Trabalho da proprietária.

Em todos os casos de caracterização de materiais ou equipamentos através de determinada marca, tipo, denominação ou fabricante, não será aceito os similares.

15 - SERVIÇOS A EXECUTAR:

Antes do assentamento, todos os tubos deverão ser inspecionados, rejeitando-se aqueles que apresentarem trincas, fraturas ou defeitos outros, oriundos de defeitos na fabricação ou por ocasião do transporte.

Quando do assentamento das tubulações não será permitida a localização destas solidárias à estrutura, devendo, nestes casos, serem previstas passagens quando da execução da estrutura, de modo a permitir a montagem e desmontagem das tubulações em qualquer ocasião. Estas passagens deverão ter no mínimo o diâmetro comercial imediatamente superior ao da tubulação a ser executada.

Quando da montagem das tubulações, o corte nos tubos deverá ser feito perpendicularmente à peça e de modo a não criar pontas.

A extremidade do tubo onde será feito o engate deverá ser lixada e bem limpa; a seguir deverá ser espalhado o adesivo plástico para soldagem em toda a superfície interna da bolsa e na extremidade limpa do tubo, em extensão correspondente à profundidade da bolsa, após o que, deverá, de imediato, ser feito o encaixe da ponta do tubo na bolsa, sem nenhuma torção.

Quando os tubos estiverem a choques ou compressão diametral elevada, deverão ser providos de compressão mecânica adequada;

Quando enterrados em valas, antes do assentamento das tubulações, os fundos destas deverão ser bem apiloados, podendo ainda, quando as condições de resistência e qualidade do terreno exigirem, ser obrigatório à constituição de um berço de areia, para posterior assentamento das tubulações.

Fica vedado o uso de calor que cause qualquer modificação nas características de fabricação dos tubos.

16 - TESTES PARA RECEBIMENTO DAS INSTALAÇÕES:

Após a conclusão dos trabalhos e antes de ser revestida, a instalação deverá ser testada, para se verificar possíveis pontos de vazamentos.

Este teste deverá ser feito através de bomba d'água, elétrica ou manual, capaz de fornecer pressão d'água de até 8kgf/cm², dotada de manômetro para pressão máxima de 10kgf/cm², com precisão de $\pm 0,2$ kgf/cm².

Além das especificações acima, deverão ser obedecidas todas as prescrições normativas da NBR-5626; NBR-5651; NBR-5756 e NBR-5658.

Teresina, 16 de Outubro de 2023.

ANTONIO CARLOS
LOPES
MORAIS:5517605435
3

Assinado de forma digital
por ANTONIO CARLOS LOPES
MORAIS:55176054353
Dados: 2023.10.06 08:55:52
-03'00'

ANTONIO CARLOS LOPES MORAIS.
Engº. Civil - CREA: 20662/D-PI.
Autor do Projeto de Instalação Hidráulica.