

**Reforma do Sistema de Climatização,  
Ventilação e Exaustão Mecânica do Hospital  
Geral “Dr. José Pangella” – Vila Penteado.**

Av. Ministro Petrônio Portela, 1800, V. Penteado, São Paulo/SP.

**PROJETO BÁSICO**

MEMORIAL DESCRITIVO E ESP. TÉCNICAS DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS - REVISÃO 00

---

## Índice

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORMAS DE REFERENCIA .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS .....</b>	<b>4</b>
<b>4.1</b>	<b>INSTALAÇÕES DO DRENO DE AR CONDICIONADO .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES TÉCNICA DOS MATERIAIS.....</b>	<b>6</b>
<b>5.1</b>	<b>TUBOS E CONEXÕES DE PVC .....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>EXECUÇÃO DOS SISTEMAS.....</b>	<b>7</b>
<b>6.1</b>	<b>GENERALIDADES .....</b>	<b>7</b>
<b>6.2</b>	<b>EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES EMBUTIDAS NA ALVENARIA .....</b>	<b>8</b>
<b>6.3</b>	<b>EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES SUSPENSAS OU APARENTES .....</b>	<b>8</b>
<b>6.4</b>	<b>EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES ENTERRADAS .....</b>	<b>9</b>
<b>6.5</b>	<b>EXECUÇÃO DAS JUNTAS DAS TUBULAÇÕES.....</b>	<b>10</b>
<b>6.6</b>	<b>EXECUÇÃO DAS REDES EXTERNAS .....</b>	<b>10</b>
<b>6.6.1</b>	<b>LOCAÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>6.6.2</b>	<b>EXECUÇÃO DAS VALAS.....</b>	<b>11</b>
<b>6.6.3</b>	<b>PROFUNDIDADE DAS VALAS .....</b>	<b>11</b>
<b>6.6.4</b>	<b>LARGURA DAS VALAS .....</b>	<b>11</b>
<b>6.6.5</b>	<b>CAVAS.....</b>	<b>12</b>
<b>6.6.6</b>	<b>VALAS.....</b>	<b>12</b>
<b>6.6.7</b>	<b>ESGOTAMENTO DAS VALAS.....</b>	<b>13</b>
<b>6.6.8</b>	<b>EMBASAMENTO .....</b>	<b>13</b>
<b>6.6.9</b>	<b>PREENCHIMENTO DAS VALAS .....</b>	<b>14</b>
<b>6.7</b>	<b>TESTES .....</b>	<b>15</b>
<b>6.8</b>	<b>ESTOCAGEM, TRANSPORTE E MANUSEIO DOS TUBOS.....</b>	<b>16</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

O presente Memorial Descritivo destina-se a fornecer subsídios para a reforma de sistemas de drenagem de climatização, ventilação e exaustão mecânica do Hospital Geral “Dr. José Pangella”, situado na Av. Ministro Petrônio Portela, 1800, V. Penteado, São Paulo/SP.

Este projeto foi concebido levando em conta as características peculiares deste prédio. Na execução dos serviços no prédio existente deverão ser tomadas todas as precauções pois existem as dificuldades de passagens de dutos e redes hidráulicas, as redes de drenagem a ser implantadas podendo passar dentro ou fora do forro incluso e em diversos shafts e/ou munhecas a serem criados. Porém em ambos deverão ser seguidas as exigências mínimas das atuais Normas Técnicas para Tratamento de Ar em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde.

Este documento tem como objetivo apresentar uma descrição do projeto básico dos sistemas de drenagem do ar condicionado e fornecimento de gás natural.

## **2 NORMAS DE REFERENCIA**

As execuções das instalações hidráulicas, bem como os materiais empregados deverão atender aos requisitos das últimas edições das Normas da ABNT, ANVISA, Manuais das Companhias Concessionárias, Códigos e Decretos Estaduais e Municipais. Serão aceitas normas estrangeiras, reconhecidas internacionalmente, na ausência de norma nacional específica.

<b>Norma</b>	<b>Título</b>
NBR-5626	Instalação predial de água fria
NBR 6493	Emprego de cores para identificação de tubulações
NBR 8160	Sistemas prediais de esgotos sanitários – projeto e execução
NBR 12266/92	Projeto e execução de valas para assentamento de tubulações de água, esgoto ou drenagem urbana
NR 18 – (Ministério do Trabalho)	Norma regulamentadora 18 – Condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção
NBR 10844	Instalações prediais de águas pluviais
NBR 13523	Central Predial de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)
NBR 4621000	Tubulações com Conexões Aço Carbono Preto-Classe Schedule

### **3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

- Projeto Preliminar de Arquitetura;
- Projeto Básico de Ar Condicionado

### **4 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS**

O projeto de instalações hidráulicas compreende os seguintes serviços:

- Instalações do dreno do ar condicionado
- Instalações de gás natural

#### **4.1 INSTALAÇÕES DO DRENO DE AR CONDICIONADO**

A rede coletora do dreno de ar condicionado deverá captar toda água proveniente das unidades condensadoras instaladas nos diversos pontos.

As águas provenientes dos drenos desaguarão livres sobre os pisos externos, ralos dos banheiros, caixas de passagens e/ou sobre as canaletas, evitando possíveis contaminações.

As tubulações e prumadas serão em PVC rígido marrom soldável, classe 15, de acordo com a NBR-5648 da ABNT (ver especificações dos materiais).

O sistema de drenagem de ar condicionado foi concebido com base nas Normas Brasileiras, na arquitetura do prédio existente e o prédio a ser reformado e nas condições de implantação da área apresentada.

A definição do traçado da rede de coleta de águas seguiu o critério de procurar os menores percursos desde os pontos de coleta até o descarte final.

O sistema de drenagem de ar condicionado dispensa qualquer tipo de controle operacional. Entretanto, os elementos componentes do sistema devem ser mantidos permanentemente limpos, a fim de evitar o carreamento de materiais para o interior das tubulações, o qual causaria assoreamento provenientes da poluição ambiental ou entupimento dos componentes.

A rede coletora será executada nos seguintes materiais:

- $\varnothing \leq 50\text{mm}$  → PVC Marrão
- $\varnothing = 32\text{mm}$  → PVC Marrão

#### **Determinação dos diâmetros dos coletores dos dutos livres**

Foi adotada a Fórmula de Manning:

**Q = (S × RH<sup>2/3</sup> × I<sup>1/2</sup>) / n**, onde:

- Q - vazão (m<sup>3</sup> /s)
- S - área do fluxo hidráulico (m<sup>2</sup>)
- RH - raio hidráulico (m)
- I - declividade (m/m)
- N - coeficiente de Manning = 0,011 (PVC)
- Se adotar a declividade mínima de 0,2%, e escoamento com lâmina máxima de altura equivalente a 75% da seção.

Os caimentos mínimos dos ramais de descarga devem ser de 2%

## **5 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICA DOS MATERIAIS**

### **5.1 TUBOS E CONEXÕES DE PVC**

Os tubos e conexões de PVC rígido marrom para condução de água sem pressão deverão ser do tipo junta soldável, classe 15, e deverão obedecer à norma NBR-5648 da ABNT.

Antes de ser executada qualquer junta soldada, as extremidades dos tubos para água fria em PVC rígido soldável deverão ser cortadas em seção reta (esquadro), em morsa apropriada, e previamente limpas com estopa branca. Também deverão ser lixadas com lixa nº100 até tirar o brilho original, com o objetivo de aumentar a área de ataque do adesivo, e receber um banho de solução limpadora adequada, para eliminar as impurezas e gorduras que poderiam impedir a ação do adesivo.

O adesivo não deverá ser aplicado em excesso e as partes a serem soldadas deverão apresentar encaixe justo, pois sem pressão não se

estabelece a soldagem, que se dá pela fusão das superfícies envolvidas, formando uma massa comum na região de contato.

Nos tubos de PVC rígido de juntas soldáveis é absolutamente proibido abrir roscas, já que a espessura da parede é menor que nos tubos roscáveis, o que comprometeria a estanqueidade da pressão interna das juntas.

A tubulação não poderá ser curvada ou dobrada à força ou com auxílio de maçarico.

Todas as mudanças de direção, deflexões, ângulos e derivações necessárias aos arranjos de tubulações somente poderão ser feitas por meio de conexões apropriadas para cada caso.

## **6 EXECUÇÃO DOS SISTEMAS**

### **6.1 GENERALIDADES**

Para a verificação da disposição geral dos sistemas e indicação dos materiais, deverão ser consultados os desenhos de projeto, listas de materiais e memoriais.

A Contratada deverá, se necessário, providenciar junto aos órgãos públicos as aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeções.

Os serviços deverão ser executados por operários especializados com o emprego de ferramentas e equipamentos apropriados a cada tipo de trabalho.

As normas e memoriais da Contratante relativas aos sistemas objeto da presente especificação serão consideradas como complementares a esta e deverão ser integralmente obedecidas.

Todas as questões relativas à execução dos serviços serão resolvidas pela Fiscalização. Os casos omissos serão apresentados à Contratante, para decisão.

## **6.2 EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES EMBUTIDAS NA ALVENARIA**

A abertura da alvenaria deverá ser realizada de forma a resultar uma seção retangular.

As dimensões de profundidade e de largura dos rasgos deverão ser suficientemente adequadas, de forma a permitir a entrada da tubulação em condições normais.

A face da abertura não deverá conter pontos de atrito com as tubulações.

A Fiscalização poderá determinar, em alguns casos, modificações da abertura devido às condições estruturais.

As tubulações colocadas nas aberturas deverão ter sua superfície externa afastada, de forma a permitir o enchimento e o acabamento final.

Antes do recebimento final, realizar-se-ão os testes de estanqueidade descritos no Item "TESTES" deste memorial.

## **6.3 EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES SUSPENSAS OU APARENTES**

A instalação deverá obedecer rigorosamente à locação indicada nos desenhos de projeto.

As tubulações localizadas sob os pisos das lajes e ao lado de pilares, deverão ser fixadas com abraçadeiras de chapa de aço galvanizado.

A Contratada poderá propor alternativamente, o tipo de abraçadeira a ser utilizado em cada caso, bem como sua execução e instalação.

Caso não conste no projeto detalhes específicos de suportes, apoios, berços e ancoragem, caberá à Contratada efetuar o detalhamento.

Caberá à Fiscalização aprovar o emprego das abraçadeiras propostas. Tal aprovação, entretanto, não isentará a Contratada da total responsabilidade por esses serviços.

#### **6.4 EXECUÇÃO DAS TUBULAÇÕES ENTERRADAS**

A vala deverá ser escavada de forma a resultar uma seção retangular, devendo seguir critérios de escoramento e profundidades descritos no item "EXECUÇÃO DE VALAS".

A profundidade da vala deverá ser tal que a tubulação seja assentada obedecendo rigorosamente às cotas do projeto.

O fundo da vala deverá ser bem apiloado antes do assentamento da tubulação, a qual deverá ser sempre assentada sobre embasamento contínuo, constituído por lastro de areia ou solo natural regularizado, com espessura total de 15,00 cm.

As tubulações deverão passar a pelo menos 0,20 m de qualquer baldrame ou fundação, a fim de evitar ação de recalques.

Para assentamento das tubulações de concreto deverá ser executado berço de material granular com espessura mínima de 0,20 m entre a geratriz inferior externo do tubo e o fundo da vala.

Para execução dos berços será utilizado material granular de diâmetro de partículas entre 0,062 e 20 mm, com um mínimo de 20% em peso de partículas com diâmetro maior que 1 mm; a compactação

do material deverá atingir grau de compactação relativo não inferior a 60%.

A máxima espessura da camada de compactação será de 0,20 m.

Antes do recobrimento final, realizar-se-ão os testes de estanqueidade descritos no Item "ENSAIOS" desta especificação.

## **6.5 EXECUÇÃO DAS JUNTAS DAS TUBULAÇÕES**

A execução das juntas das tubulações, conexões e válvulas deverão atender às instruções dos respectivos fabricantes.

As juntas das tubulações e conexões de PVC serão executadas com anel de borracha ou soldadas com pasta química conforme instruções do fabricante.

As juntas das tubulações e conexões de aço galvanizado serão executadas com fita vedante de teflon.

As juntas das tubulações e conexões de ferro fundido tipo ponta e bolsa que trabalham à gravidade serão executadas com anel de borracha.

As juntas das tubulações e conexões de cobre serão executadas com fita vedante de teflon quando forem rosqueadas e soldadas com solda prata nos demais casos.

## **6.6 EXECUÇÃO DAS REDES EXTERNAS**

### **6.6.1 LOCAÇÃO**

A locação das tubulações deverá ser feita de acordo com os desenhos de projeto e conforme instruções a serem emitidas pela Fiscalização.

### **6.6.2 EXECUÇÃO DAS VALAS**

Onde for necessária, a escavação deverá ser precedida de limpeza superficial do terreno.

A largura da faixa correspondente a estes serviços deve ser 6,00 m, no máximo, podendo ser modificada a critério da Fiscalização.

A vala deve ser escavada de forma a resultar uma seção retangular.

A Fiscalização poderá determinar ou permitir, em alguns casos, taludes inclinados a partir do dorso do tubo, quando preferir esta solução em lugar do uso de escoramento.

### **6.6.3 PROFUNDIDADE DAS VALAS**

A profundidade das valas para as tubulações de água fria ou gás deverá ser tal que o recobrimento dos tubos resulte em um mínimo igual a 0,60 m e de 0,80 m sob piso transitável por veículos.

A profundidade das valas, no caso de tubulações para esgoto sanitário deverá ser tal que a tubulação seja assentada obedecendo rigorosamente às cotas do projeto, sem distinção da natureza do solo ou da qualidade do terreno a ser escavado.

### **6.6.4 LARGURA DAS VALAS**

No caso de tubulações a largura da vala deverá ser tão reduzida quanto possível, respeitando o limite mínimo de 0,60 m ou  $D + 0,40$  m, onde  $D$  = diâmetro externo do tubo em metros.

### **6.6.5 CAVAS**

As cavas para caixas de inspeção serão quadradas.

### **6.6.6 VALAS**

As valas para receberem os tubos serão escavadas segundo a linha de eixo, respeitando-se em sua escavação, bem como nas das cavas para caixas de inspeção, os alinhamentos e cotas indicadas no projeto ou determinações da Fiscalização.

A escavação poderá ser feita manualmente ou com equipamentos apropriados.

O material escavado a ser reaproveitado no reaterro da vala deverá ser colocado ao lado da mesma, de tal modo que entre a borda da escavação e o pé do monte de terra, fique pelo menos um espaço de 0,60 m, quando a vala for escorada.

Quando não houver escoramento tal espaço deverá ser igual à profundidade da vala.

Todo material de expurgo, desde os restos do material de limpeza inicial da área até o solo escavado não aproveitável em reaterro, deverá ser retirado das frentes de serviço e lançado em área de bota-fora.

Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade.

O fundo da vala deverá ser regularizado e apiloado antes do assentamento dos tubos.

### **6.6.7 ESGOTAMENTO DAS VALAS**

Deverá ser executado o esgotamento das valas, a fim de manter drenado o fundo das mesmas, facilitando a execução dos serviços.

O esgotamento deve estender-se durante as operações de escavação, assentamento do tubo, confecção de juntas e berço de apoio, até que seja completado o reaterro das escavações e será feito por bombas submersíveis.

Serão feitos no fundo da vala drenos laterais junto ao escoramento ou pé do talude, fora do trecho de assentamento da obra, a fim de que a água seja coletada pelas bombas em locais adequados. Os crivos das bombas deverão ser colocados em pequenos poços internos a esses drenos cobertos de brita, a fim de evitar erosão.

A água retirada deverá ser convenientemente lançada no terreno, de forma a aproveitar a declividade natural do mesmo para escoamento, a fim de evitar o alagamento das áreas vizinhas ao local de trabalho.

### **6.6.8 EMBASAMENTO**

A base para assentamento de tubos será constituída por uma camada de no mínimo 10 cm de espessura, formada por material de granulação fina (areia, pó de pedra ou material escavado selecionado e peneirado), perfeitamente compactado e colocado abaixo da geratriz do tubo.

O material da base deverá ser compactado no estado saturado, utilizando-se compactadores metálicos vibratórios manuais.

Quando a Fiscalização o determinar os tubos deverão ser assentados sobre berços de concreto.

A base, em qualquer caso, deverá ser preparada para receber a parte inferior dos tubos numa largura que não deve ser inferior a 60% de seu diâmetro externo.

### **6.6.9 PREENCHIMENTO DAS VALAS**

O espaço situado entre a base do assentamento e a cota definida pela geratriz externa superior do tubo, acrescida de 0,50 m deve ser preenchido com aterro de material selecionado, isento de pedras, materiais orgânicos e corpos estranhos e adequadamente compactado em camadas de espessura não superior a 20 cm.

Essa camada deverá ser compactada com compactadores pneumáticos manuais (sapos mecânicos) ou com soquetes de 30 kg de peso e os graus de compactação obtidos após a compactação não deverão ser inferiores a 95% Proctor Normal.

À critério da Fiscalização, caso os efeitos da compactação devido ao tipo de compactador empregado possam vir a provocar danos à tubulação, poderá ser aumentada a espessura de cada camada do solo adjacente ao tubo.

O restante do aterro até a superfície do terreno será preenchido, sempre que possível, com material da própria execução, isento de pedras e materiais estranhos.

Este material será adensado em camadas de 25 cm, até atingir densidade e compactação comparável à do terreno natural adjacente.

## **6.7 TESTES**

Após a instalação dos diversos sistemas e, antes do revestimento final de alvenaria e fechamento de valas, serão exigidos da Contratada, testes e provas de pressão em todas as instalações para verificação de sua estanqueidade.

Os testes seguirão a forma descrita nesta especificação, por conta e responsabilidade da Contratada e somente poderão ser realizados na presença da Fiscalização.

Antes do início dos ensaios será verificada a perfeita instalação das redes e acessórios e sua perfeita fixação, conforme definido em projeto.

Estes testes serão realizados com material e mão-de-obra própria da Contratada e presenciados pela Fiscalização.

Todas as tubulações em ensaio devem ter suas juntas expostas para permitir inspeção.

Caso sejam constatados vazamentos ou defeitos, os mesmos serão corrigidos e a tubulação testada novamente pela Contratada, às suas expensas.

Os testes deverão ser devidamente documentados.

A tubulação será aceita pela Fiscalização quando os resultados dos testes e a inspeção realizada indicarem não haver nenhum problema de estanqueidade.

## **6.8 ESTOCAGEM, TRANSPORTE E MANUSEIO DOS TUBOS.**

Em todas as fases de transporte, inclusive manuseio e empilhamento, deverão ser tomadas medidas especiais para evitar choques que afetem a integridade dos materiais.

As pilhas de estoque não poderão ultrapassar 3,00 m de altura, devendo as camadas ser isoladas entre si com calços e sarrafos de madeira.

A primeira camada deverá apoiar-se em sarrafos e não diretamente no solo.

A Fiscalização poderá rejeitar os materiais que sejam danificados devido ao transporte, estocagem ou manuseio inadequado na obra.