

PROJETO AME BOTUCATU

Memorial Descritivo – Hidráulico



-	PRELIMINAR	Ass: -	Data: -
-	PARA INFORMAÇÃO	Ass: -	Data: -
-	PARA APROVAÇÃO	Ass: -	Data: -
X	LIBERADO P/ FABRICAÇÃO	Ass: CONNECT / ENG. LUIZ	Data: 01/09/2010

Des:	ENG. LUIZ
Proj:	CONNECT
Aprov:	ENG.LUIZ

Data:	01/09/10
Data:	01/09/10
Data:	01/09/10

PROJETO AME BOTUCATU CONSTRUÇÃO DO PRÉDIO DE AMBULATORIO III MD-01618-001-REV00

1. OBJETIVO.

O presente memorial descritivo e especificações têm por finalidade fornecer informações técnicas para as Instalações Hidráulicas do Ambulatório III do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina - HCFMB, Campus de Botucatu.

2. DESENHOS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.

Fazem parte deste processo:

✓ Memorial Descritivo:

MD-01618-001-REV00 – Memorial Descritivo

✓ Planilha Orçamentária:

PL-01618-001-REV00 – Planilha Orçamentária

✓ Projeto

HID-01618-001-REV00 - Implantação das Redes De Água Fria, Águas Pluviais E Esgoto

HID-01618-002-REV00 - Ala A e B – Esgoto

HID-01618-003-REV00 - Ala A e B - Esgoto – Detalhes

HID-01618-004-REV00 - Ala A e B - Agua Fria

HID-01618-005-REV00 - Ala A - Agua Fria – Isométrico

HID-01618-006-REV00 - Ala A - Agua Fria – Isométrico

HID-01618-007-REV00 - Ala A - Agua Fria – Isométrico

HID-01618-008-REV00 - Ala B - Agua Fria – Isométrico

HID-01618-009-REV00 - Ala B - Agua Fria – Isométrico

HID-01618-010-REV00 - Ala B - Agua Fria – Isométrico

HID-01618-011-REV00 - Ala A - Gases - Isométrico

HID-01618-012-REV00 - Ala B - Gases – Isométrico

HID-01618-013-REV00 - Ala A e B - Aguas Pluviais

HID-01618-014-REV00 - Ala A e B - Aguas Pluviais

3. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS.

3.1. ESPECIFICAÇÕES GERAIS DOS PROJETOS

Entende-se como Projeto, o conjunto de elementos técnicos, representado por desenhos, plantas, cortes, especificações, e demais documentos referentes às instalações a serem executadas, apresentando condições adequadas ao perfeito entendimento do que se deve ser executado, devidamente compatibilizado, tanto nos aspectos geométricos, quanto nos qualitativos e quantitativos, e que permita completa orçamentação e perfeita execução das obras.

O projeto, normas e especificações poderão sofrer alterações a critério exclusivo da CONTRATANTE que as comunicará com antecedência e por escrito, através de instruções de campo, por intermédio da sua Fiscalização. Os casos omissos serão objeto de aprovação prévia da CONTRATANTE através da Fiscalização, após análise do seu corpo técnico .

A aprovação do projeto por parte da Contratante, não desobriga a Contratada de sua plena responsabilidade com relação à boa execução dos serviços e a entrega dos mesmos em sua íntegra, sem falhas ou omissões que possam vir a prejudicar a qualidade exigida nos serviços ou ao desenvolvimento dos demais trabalhos.

No caso de divergência entre os elementos do projeto, será adotado o critério de prevalectimento da maior escala (detalhes) sobre a menor e, em casos omissos ou duvidosos, prevalecerá a opinião ou parecer da Contratante.

Os licitantes deverão fazer um reconhecimento no local, antes da apresentação das propostas, a fim de tomar conhecimento "IN LOCO" dos serviços a serem executados e das dificuldades que poderão surgir no decorrer da obra e, também se certificarem de todos os detalhes construtivos necessários à sua perfeita execução. Os aspectos que a Contratada julgar duvidosos, dando margem à dupla interpretação ou omissos nos projetos e ou especificações, deverão ser apresentados à Fiscalização e elucidados antes da licitação da obra. Após a contratação, qualquer dúvida será analisada pela Fiscalização, que anotará em diário de obra, em tempo hábil, quais os procedimentos a serem tomados, não cabendo à Contratada qualquer recurso ou reclamação, mesmo que isto venha acarretar acréscimo de serviços não previstos nos orçamentos apresentados por ocasião da licitação.

3.2. ESPECIFICAÇÕES GERAIS DOS MATERIAIS

Todos os materiais a serem empregados nas obras deverão obedecer às especificações dos projetos. Na ocorrência de comprovada impossibilidade de se adquirir ou empregar um material especificado deverá ser solicitada sua substituição, a juízo da Fiscalização e aprovação dos Engenheiros e Técnicos responsáveis pelos Projetos.

A Fiscalização poderá, a qualquer tempo, exigir o exame ou ensaio de laboratório de qualquer material que se apresente duvidoso, bem como poderá ser exigido um certificado de origem e qualidade correndo sempre estas despesas, por conta da Contratada.

A Contratada se obriga a retirar qualquer material impugnado no prazo de 48 horas, contadas a partir do recebimento da impugnação.

3.3. ESPECIFICAÇÕES GERAIS DOS SERVIÇOS

A execução dos serviços descritos no projeto para construção das obras em questão, obedecerão rigorosamente às normas existentes, bem como as prescrições dos memoriais e projetos específicos destacados neste caderno, incorporados ao projeto. A mão-de-obra a empregar será sempre de inteira responsabilidade da **Contratada**, devendo ser de primeira qualidade, de modo a se executar acabamentos esmerados e de inteiro acordo com as especificações do projeto.

Ficará a critério da **Fiscalização** impugnar ou mandar refazer, trabalhos executados em desacordo com o projeto, sem ônus para a Contratante.

A **Contratada** se obriga a iniciar qualquer exigência feita pela Fiscalização dentro de 48 horas a contar do recebimento da mesma, correndo por sua exclusiva conta as despesas decorrentes das referidas demolições e reconstituição dos trabalhos.

Os serviços serão executados de acordo com os desenhos de projeto e as indicações e especificações do presente memorial.

A **Contratada** deverá se necessário, manter contato com as repartições competentes, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeções.

- Durante a execução dos serviços deverão ser observadas as seguintes disposições:
- Os serviços serão executados por operários especializados.
- Deverão ser empregados nos serviços, somente ferramentas apropriadas a cada tipo de trabalho.

- Nas passagens em ângulo e/ou esquadro quando existirem, em vigas pilares e lajes, deixar previamente instaladas tubulações com diâmetro imediatamente superior para passagem das tubulações projetadas.
- Nas passagens retas em vigas, pilares e lajes, deixar um tubo camisa de ferro fundido ou PVC, com bitola acima da projetada.
- Nas passagens de juntas de dilatação estrutural, prever juntas de expansão nas tubulações.
- Nas passagens das lajes, deixar caixas de madeira com dimensões apropriadas, de acordo com os projetos.
- Tubulações de PVC expostas a intempéries, deverão receber pintura de proteção, de acordo com padrões da **Contratante**.
- Quando conveniente, as tubulações embutidas, serão montadas antes do assentamento da alvenaria.
- Todos os ramais horizontais que trabalharem com escoamento livre, serão assentes sobre apoio, a saber:
 - Ramais sob a terra: serão apoiados sobre lastro de concreto, com um traço de 200 kg de cimento por m3 de concreto.
 - Ramais sobre lajes: serão apoiados sobre lastro contínuo de tijolos com argamassa de areia e cal.
 - Ramais sob lajes: deverão ser apoiados por braçadeiras, que serão fixadas nas lajes, espaçadas de tal forma a se obter uma boa fixação e linearidade das tubulações.
 - Os ramais das tubulações que trabalharem com escoamento livre, deverão obedecer as seguintes declividades mínimas:

Diâmetro	Declividade
4"	1%
6"	1%
8"	0,5%

- As tubulações verticais, quando não embutidas, deverão ser fixadas por braçadeiras galvanizadas, com espaçamento tal que garanta uma boa fixação.
- As juntas dos tubos de cobre serão soldadas, pelo processo de capilaridade.
- As interligações entre materiais diferentes serão feitas usando-se somente peças especiais para este fim.
- Não serão aceitas curvas forçadas nas tubulações sendo que nas mudanças de direções serão usadas somente peças apropriadas do mesmo material, de forma a se conseguir ângulos perfeitos.
- Durante a construção, as extremidades livres das canalizações serão vedadas, a fim de se evitar futuras obstruções.
- Para facilitar em qualquer tempo, as desmontagens das tubulações deverão ser colocadas, onde necessária, uniões ou flanges.
- Em todos os desvios das colunas de esgotos e águas pluviais deverão ser colocados em tubos radiais de modo a se dispor de uma inspeção nesses pontos.
- O isolamento térmico das tubulações de vapor, quando aparentes, serão feitas conforme especificado.
- Não será permitido amassar ou cortar acabamentos caso seja necessário uma ajustagem, a mesma deverá ser feita com peças apropriadas.
- As tubulações que trabalharem sob pressão, deverão ser submetidas a uma prova de pressão hidrostática de no mínimo o dobro de pressão de trabalho e não devem apresentar vazamento algum.

- As extremidades abertas das tubulações de ventilação sobre a cobertura do prédio, deverão ser protegidas por chapéus (terminais de ventilação).

- As tubulações primárias de esgoto, deverão ser testadas com uma prova hidrostática de 3,0 mca antes da colocação dos aparelhos e submetidas a uma prova de fumaça sobre pressão mínima de 25 mmca após a colocação dos aparelhos. Em ambos os testes o tempo mínimo de duração será de 15 minutos.

- Todas as provas e os testes de funcionamento dos aparelhos e equipamentos serão feitos na presença do Engenheiro Fiscal da obra.

4. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

O presente Memorial refere-se a implantação do projeto de instalações hidráulicas e especiais na Construção do Ambulatório III no Hospital das Clínicas de Botucatu – SP.

O relatório ora apresentado, enfoca principalmente a concepção de projeto dos sistemas de utilidades hospitalares, incluindo: caminhamento, dimensionamento, especificações técnicas e desenhos que completam o perfeito entendimento da obra.

5. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas, foram observadas as normas, códigos e recomendações das entidades a seguir relacionadas:

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- Ministério da Saúde – Divisão Nacional de Organização de Serviços de Saúde “Normas e Padrões de Construções e Instalações de Serviços de Saúde” – 1983.
- Outras específicas de cada unidade particular do sistema de utilidades.

6. SISTEMAS PROPOSTOS

Os projetos abrangerão os seguintes sistemas:

- Água fria
- Coleta e Disposição de Efluentes (esgoto)
- Oxigênio
- Ar comprimido
- Vácuo

6.1. AGUA FRIA

A. Sistema

O abastecimento de água será feito pela rede projetada a partir dos reservatórios a serem instalados a 1.50m acima da laje de forro, interligando a rede existente de 2” ao lado do prédio do Hemocentro p/alimentar as caixas de 10.000 litros definidas no projeto de Arquitetura.

A alimentação dos pontos de consumo será feita por tubulações, conforme desenhos de projeto.

A alimentação das caixas de água serão executadas com tubo galvanizado s/costura schedule 40 de acordo com projeto apresentado.

B. Consumo

O cálculo do consumo de água foi feito com base na Norma de Ministério da Saúde e nas demandas dos pontos de consumo e equipamentos.

C. Critério de Dimensionamento

Para o cálculo das vazões de dimensionamento, utilizou-se o especificado na norma ABNT BNR – 7198 Portaria do Ministério da Saúde e características próprias do Hospital.

As perdas de carga foram calculadas com base no ábaco de Fair Wipple Hsiao.

6.2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

A. Sistema

As águas pluviais provenientes da cobertura, serão captadas por calhas de aço galvanizado # 24 corte 1000 cf. projeto e destas encaminhadas às caixas coletoras através de correntes conforme especificado que no projeto de Arquitetura.

O lançamento das águas pluviais será feito por meio de tubulações nas caixas de passagem, sendo que todo o sistema deverá ser por gravidade e os condutores deverão trabalhar livremente. Nas áreas de declive acentuado deverão ser construídas escadas de dissipação de energia.

B. Critérios de Dimensionamento

O dimensionamento das galerias foi feito adotando-se uma chuva de 0,047 l/s x m² crítica e a fórmula de Ganguillet-Kutter com o coeficiente de rugosidade $n=0,013$.

Para os condutos verticais, adotaram-se critérios específicos da norma da ABNT NB-611.

C. Tubulações

Os tubos com diâmetros nominais até 100 mm, deverão ser em PVC rígido, junta elástica, ponta e bolsa, tipo esgoto, conforme norma ABNT NBR-5682, Tigre ou similar.

Os tubos com diâmetros nominais acima de 100 mm, deverão ser em PVC rígido, junta elástica, ponta e bolsa, tipo TCC, conforme norma ABNT NBR-7362, Tigre ou similar.

Os tubos com diâmetros nominais acima de 300 mm, deverão ser em concreto.

As conexões deverão atender a mesma especificação dos tubos.

6.3. COLETA E AFASTAMENTO DE EFLUENTES

A. Sistema

Os sistemas de esgotos do Hospital podem ser descritos como domésticos e de processos. Os de origem doméstica ainda se subdividem em esgotos sépticos e assépticos.

Os efluentes como gesso, etc., passarão por um filtro, de forma a impedir sua aderência na tubulação, provocando o bloqueio e danos ao sistema sanitário.

Os efluentes serão coletados por tubulações e encaminhados aos coletores principais no piso.

Todo o efluente do Hospital será conduzido à rede pública.

B. Critérios de Dimensionamento

Para o cálculo das tubulações primárias, secundárias e coletores principais, observou-se o descrito na norma ABNT 8160, bem como os dados dos fabricantes de diversos equipamentos e vazões de uso simultâneo.

Quanto à declividade, adotou-se o seguinte:

Tubulação	Declividade mínima
Ø 3"	1%
Ø 4"	1%
Ø 6"	1%
Ø 8"	0,5%

C. Tubulação

Os tubos internos aos sanitários, quais sejam, de ventilação, coleta e afastamento até as caixas de inspeção deverão ser em PVC rígido tipo esgoto.

Os tubos com diâmetros nominais até 100 mm, deverão ser em PVC rígido, junta elástica, ponta e bolsa, tipo esgoto, conforme norma ABNT NBR-5688, Tigre ou similar.

Os tubos com diâmetros nominais acima de 100 mm, deverão ser em PVC rígido, junta elástica, ponta e bolsa, tipo TCC, conforme norma ABNT NBR-7362, Tigre ou similar.

D. Conexões

Atendendo a mesma especificação dos tubos respectivos.

6.4. OXIGÊNIO/AR COMPRIMIDO/VÁCUO

A. Sistema

O sistema de oxigênio/ar comprimido medicinal foi projetado de forma até um ponto preestabelecido para posterior interligação com a rede existente que atenderá a todos os pontos definidos, através de tubulações de acordo com o projeto. Os pontos de interligação serão definidos pela Contratante, inclusive a garantia de pressões mínimas operacionais.

Os pontos de consumo (postos de tomadas) serão auto-vedantes, isentos de óleo.

As tomadas deverão ser locadas a 1,40 m do piso.

Deverá ser instalado um sistema de sinalização e alarme para o controle de oxigênio/ar/vácuo, que acusará queda de pressão na tubulação, quando esta for igual ou inferior a 4,5 kgf/cm², fazendo soar a cigarra e acendendo a lâmpada de alarme.

O sistema de sinalização e alarme deverá ser automático, isto é, uma vez reestabelecida a pressão normal de funcionamento, 5,0 kgf/cm², a luz vermelha será desligada, ligando-se automaticamente a verde.

B. Consumo

O consumo foi calculado conforme critérios específicos dos fornecedores, sendo utilizado um valor até 15 l/min x tomada, admitindo-se uma perda de carga igual a 6% e fator de utilização do sistema igual a 60%.

C. Critérios de Dimensionamento

Adotou-se como critério de dimensionamento dados específicos de fornecedores.

Para o dimensionamento da tubulação adotou-se a fórmula de Pole.

D. Postos para Oxigênio

- Tipo: auto vedante, isentos de óleo, com rosca.

6.5. AR COMPRIMIDO MEDICINAL

A. Sistema

Foi projetado um sistema de distribuição através de tubulações, com interligação a rede existente que atenderá todos os postos cf. projeto.

Os pontos de tomada deverão ser isentos de óleo.

As tomadas serão locadas a 1,40 m do piso.

B. Consumo

O consumo foi calculado, conforme critérios específicos dos fornecedores, sendo utilizado um valor de até 15 l/min x tomada, admitindo-se uma perda de carga de 6% e um fator de utilização do sistema igual a 60%.

C. Critérios de Dimensionamento

O dimensionamento atende as normas específicas de fornecedores.

Para o dimensionamento da tubulação, adotou-se a fórmula da Pole.

D. Postos para Ar Comprimido

- Tipo: auto vedante, isento de óleo com rosca

7. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAL E EQUIPAMENTOS

7.1. GENERALIDADES

Todos os tubos deverão ser de cobre classe A marca Eluma ou similar e os registros de bloqueio serão "válvulas de esfera monobloco em latão niquelado 1/2" com alavanca tipo borboleta conexão fêmea- fêmea marca WOG de acordo com as especificações e indicações do projeto.

Será de responsabilidade da construtora o transporte de material e equipamento, seu manuseio e sua total integridade até a entrega e recebimento final da instalação pela Contratante.

7.2. IMPORTANTE

A construtora terá integral responsabilidade no levantamento de materiais necessários para o serviço em escopo, conforme indicados nos desenhos, incluindo outros itens necessários a conclusão da obra.

Os itens de complementação serão também de fornecimento da construtora, quer constem ou não nos desenhos referentes a cada um dos serviços, os seguintes materiais:

- materiais para complementação de tubulações, tais como: braçadeiras, chumbadores, parafusos, porcas e arruelas, arames galvanizados para fiação, material de vedação de roscas, graxa, talco, etc.
- materiais de uso geral tais como: eletrodo de solda térmica, oxigênio e acetileno, estopa, folhas de serra, cossinetes, brocas, ponteiros, etc.

7.3. ÁGUA FRIA

7.3.1. TUBULAÇÕES

Os tubos deverão ser em PVC marrom, soldável, da marca Tigre ou similar com suas devidas conexões.

7.3.2. REGISTRO DE GAVETA

Os registros de gaveta deverão ser em bronze, observando as especificações contidas na arquitetura (internos aos sanitários). Nas áreas de serviço serão de acabamento bruto.

7.3.3. REGISTRO DE PRESSÃO

Deverão ser em bronze com canoplas cromadas, de acordo com as especificações da arquitetura.

7.3.4. VÁLVULA DE RETENÇÃO

Deverão ser do tipo portinhola em bronze fundido, com rosca, vedação em bronze, classe 150.

As roscas deverão ser do tipo BSP, conforme norma NBR-6414 da ABNT.

7.3.5. VÁLVULA DE BÓIA

Deverão ser de bronze, vedação tipo macho e fêmea haste de latão fundido e bóia esférica de chapa de cobre em polietileno alta densidade.

7.4. METAIS SANITÁRIOS

Por se tratar de elementos também decorativos, deverão atender as especificações arquitetônicas.

7.5. ÁGUA QUENTE

7.5.1. TUBULAÇÃO

Os tubos deverão ser de cobre, classe A, com pontas para solda tipo Eluma ou similar.

Os tubos deverão ser fabricados em conformidade com as especificações da norma NBR-6318 da ABNT.

7.5.2. CONEXÕES

As conexões deverão ser em cobre, com bolsas lisas para solda ou com bolsas roscadas para ligações em metais sanitários ou registros.

As roscas serão do tipo Whitworth-gás, conforme prescrito na norma ABNT – NBR-6414.

As conexões deverão atender a mesma classe de pressão dos tubos.

7.5.3. REGISTRO DE GAVETA, PRESSÃO E METAIS SANITÁRIOS

Utilizados na linha de água quente, deverão atender ao mesmo especificado em água fria.

7.5.4. ISOLAMENTO TÉRMICO

Toda tubulação deverá ser isolada, devendo atender aos seguintes critérios:

a) Tubulação aparente

Deverão ser isoladas com tubos isolantes elastoméricos com espessura compatível com o diâmetro da tubulação.

b) Tubulação embutida

Deverão ser revestidas por uma camada de 2 cm a base de pasta de cal de amianto em pó.

7.6. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS E MONTAGENS

7.6.1. GENERALIDADES

As especificações e os desenhos destinam-se a descrição e a execução de uma obra completamente acabada.

Eles devem ser considerados complementares entre si, e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em ambos.

A Construtora aceita e concorda que os serviços objeto de documentos contratuais, deverão ser complementados em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente não seja especificamente mencionado.

A Construtora não poderá prevalecer-se de qualquer erro, manifestamente involuntário ou de qualquer omissão, eventualmente existente, para eximir-se de suas responsabilidades.

A Construtora obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos ou das especificações.

No caso de erros ou discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato, de qualquer forma, ser comunicado à Contratante.

Se de contrato, constarem condições especiais e especificações gerais, as condições deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem discrepâncias entre as mesmas.

As cotas que constarem dos desenhos, deverão predominar, caso houver discrepâncias entre as escalas e dimensões, a Fiscalização efetuar todas as correções e interpretações que forem julgadas necessárias para o término da obra de maneira satisfatória.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos ou nos detalhes, ou parcialmente desenhados, para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja clara indicação ou anotação em contrário.

Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim detalhada e assim deverá ser considerado para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes, a menos que indicado ou anotado diferentemente.

O projeto compõe-se basicamente de conjunto de desenhos e memoriais descritivos, referentes a cada uma das áreas componentes da obra geral.

Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários, serão julgados e decididos de comum acordo entre a Construtora e a Contratante.

O projeto acima citado poderá ser modificado e/ou acrescido, a qualquer tempo a critério exclusivo da Contratante, que de comum acordo com a Construtora, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando a boa continuidade da obra.

A Construtora será responsável pela pintura de todas as tubulações expostas, quadros, equipamentos, caixas de passagem, etc., nas cores recomendadas pelos padrões da Proprietária.

A Construtora será responsável pela total quantificação dos materiais e serviços.

O material será entregue na obra em containers e a responsabilidade pela guarda, proteção e aplicação será da Construtora.

As ligações definitivas de água e energia elétrica só deverão ser feitas quando da entrega e aceitação final da obra. Para tanto deverão ser previstas ligações provisórias a partir das entradas da obra.

7.6.2. Especificações Básicas dos Serviços

Os serviços serão executados de acordo com os desenhos de projeto e as indicações e especificações do presente memorial.

O proponente deverá, se necessário, manter contato com as repartições competentes, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeções.

Os serviços deverão ser executados de acordo com o andamento da obras, devendo ser observadas as seguintes disposições:

- Os serviços serão executados por operários especializados.
- Deverão ser empregados nos serviços, somente ferramentas apropriadas a cada tipo de trabalho.
- Nas passagens em ângulos, quando existirem, em vigas e pilares, deixar previamente instaladas as tubulações projetadas.
- Nas passagens retas em vigas e pilares, deixar um tubo camisa de ferro fundido ou PVC, com bitola acima da projetada.
- Nas passagens de juntas de dilatação estrutural prever juntas de expansão nas tubulações.
- Nas passagens das lajes, deixar caixas de madeira com dimensões apropriadas, com a tubulação projetada.
- Tubulações de PVC, expostas à intempéries, deverão receber pintura de proteção, de acordo com padrões da Proprietária.
- Quando conveniente, as tubulações embutidas, serão montadas antes do assentamento da alvenaria.

Todos os ramais horizontais que trabalharem com escoamento livre, serão assentes sobre apoio a saber:

Ramais sob a terra: serão apoiados sobre lastro de concreto, com um traço de 200 kg de cimento por m³ de concreto.

Ramais sobre lajes: serão apoiados sobre lastro contínuo de tijolos com argamassa de areia e cal.

Ramais sob lajes: serão apoiados por braçadeiras, que serão fixadas nas lajes, espaçadas de tal forma a se obter uma boa fixação das tubulações.

Os ramais das tubulações que trabalharem com escoamento livre, deverão obedecer as seguintes declividades mínimas:

Diâmetro	Declividade
3"	1%
4"	1%
6"	1%
8"	0,5%

- As tubulações verticais, quando não embutidas, deverão ser fixadas por braçadeiras galvanizadas, com espaçamento tal que garanta um boa fixação.

- As juntas dos tubos de ferro galvanizado, serão roscadas, sendo as roscas abertas, com bastante cuidado, e para vedação das mesmas, deverá ser usada fita teflon.

- As juntas dos tubos de cobre serão soldadas, pelo processo de capilaridade – Eluma, com o uso de solda prata cf. norma.

- As juntas dos tubos de ferro preto serão soldadas com solda de topo para os diâmetros de 2" ou maiores, e com solda de soquete para diâmetros menores.

-As interligações entre materiais diferentes serão feitas usando-se somente peças especiais para este fim.

- Não serão aceitas curvas forçadas nas tubulações sendo que nas mudanças de direções serão usadas somente peças apropriadas do mesmo material, de forma a se conseguir ângulos perfeitos.

- Durante a construção, as extremidades livres das canalizações serão vedadas, a fim de se evitar futuras obstruções.

- Para facilitar em qualquer tempo, as desmontagens das tubulações deverão ser colocadas, onde necessária, uniões ou flanges.

- Em todos os desvios das colunas e esgotos e águas pluviais deverão ser colocados em tubos radiais de modo a se dispor de uma inspeção nesses pontos.

- O isolamento térmico das tubulações de vapor, quando aparentes, serão feitas conforme especificado.

- Não será permitido amassar ou cortar canoplas; caso seja necessário uma ajustagem, a mesma deverá ser feita com peças apropriadas.

- A colocação dos aparelhos sanitários deverá ser feita com o máximo de esmero, de modo a se obter uma vedação perfeita nas ligações de água e nas de esgoto, e um acabamento de primeira qualidade.

- As tubulações que trabalharem sob pressão, deverão ser submetidas a uma prova de pressão hidrostática de no mínimo o dobro de pressão de trabalho e não devem apresentar vazamento algum.

- As tubulações de gases medicinais depois de testadas deverão ser submetidas a um processo de limpeza por meio de ar comprimido e para as linhas de vácuo jatos de oxigênio, óxido nitroso e ar comprimido.

- As extremidades abertas das tubulações de ventilação sobre a cobertura do prédio, deverão ser protegidas por chapéus.

- As tubulações primárias de esgoto, deverão ser testadas com uma prova hidrostática de 3,0 mca antes da colocação dos aparelhos e submetidas a uma prova de fumaça sobre pressão mínima de 25 mm C. A após a colocação dos aparelhos. Em ambos os testes o tempo mínimo de duração será de 15 minutos.

- Todas as provas e os testes de funcionamento dos aparelhos e equipamentos, serão feitos na presença do Engenheiro Fiscal da obra.

7.7. SERVIÇOS EXTERNOS

7.7.1. LOCAÇÃO

A tubulação deverá ser locada de acordo com o projeto respectivo, admitindo-se certa flexibilidade na escolha definitiva de sua posição, em função das peculiaridades da obra.

7.7.2. FORMA E DIMENSÃO DE VALA

A vala deve ser escavada de modo a resultar uma secção retangular. Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admitem-se taludes do dorso do tubo.

A largura da vala deverá ser tão reduzida quanto possível, respeitando o limite mínimo de $D + 30$ cm, onde D =diâmetro externo do tubo a assentar em cm.

Nas travessias, onde a tubulação passar sob o leito carroçável, a profundidade da vala deverá ser tal que resulta em um mínimo de 80 cm para o recobrimento da tubulação.

Quando o assentamento se der no passeio, o limite acima poderá ser reduzido para 60 cm.

7.7.3. ESCAVAÇÃO

As valas para receberem as tubulações serão escavadas segundo a linha de eixo, obedecendo o projeto.

A escavação será feita pelo processo mecânico ou manual, julgado mais eficiente.

O material escavado será colocado de um lado da vala, de tal modo que, entre a borda da escavação e o pé do monte de terra, fique pelo menos um espaço de 30 cm.

7.7.4. PREPARO DA VALA

No caso em que o fundo da vala apresente solo rochosos, entre este e os tubos deverá ser interposta uma camada terrosa, isenta de corpos estranhos e eu tenha uma espessura não inferior a 10 cm.

No caso do fundo da vala se apresentar em rocha decomposta, deverá ser interposta uma camada terrosa, isenta de pedras ou corpos estranhos e que tenha uma espessura não inferior a 15 cm.

7.7.5. ASSENTAMENTO

Antes do assentamento, os tubos devem se dispostos linearmente ao longo da vala, bem como as conexões e peças especiais.

As tubulações poderão ser deslocadas para as frentes de serviço com bastante antecedência.

Para a montagem das tubulações deverão ser obedecidas, rigorosamente, as instruções dos fabricantes respectivos.

Sempre que houver paralisação dos trabalhos de assentamento, a extremidade do último tubo deverá ser fechada para impedir a introdução de corpos estranhos.

A imobilização dos tubos durante a montagem deverá ser conseguida por meio de terra colocada ao lado da tubulação e adensada cuidadosamente, não sendo permitido a introdução de pedras e outros corpos duros.

No caso de assentamento de tubulações de materiais diferentes, deverão ser utilizadas peças especiais (adaptadores) apropriadas.

7.7.6. ANCORAGENS

Todas as curvas formando ângulos iguais ou superiores a 22o 30' e todos os tês deverão ser ancorados, mormente as conexões das linhas de recalque, estas com ângulos superiores a 11o 15'.

A pressão a ser utilizada para o dimensionamento das ancoragens será equivalente a diferença de nível entre o N.A . do reservatório que alimenta a rede a cota do terreno no ponto considerado, admitindo-se condições estáticas de funcionamento.

7.7.7. REENCHIMENTO DAS VALAS

Após a colocação definitiva dos tubos e peças especiais na base de assentamento, as partes laterais da vala serão reenchidas com material absolutamente isento de pedras, em camadas não superiores a 10 cm acima da geratriz superior do tubo.

Na primeira camada, esse material será forçado a ocupar a parte inferior da tubulação, por meio da movimentação adequada de pás.

O adensamento deverá ser feito cuidadosamente com soquetes manuais, evitando choque com os tubos já assentados de maneira que a estabilidade transversal de canalização fique perfeitamente garantida.

Em seguida, o reenchimento continuará em camadas de 10 cm de espessura, com material ainda isento de pedras, até cerca de 30 cm acima da geratriz superior da canalização. Em cada camada será feito um adensamento manual somente nas partes laterais, fora da zona ocupada pelos tubos.

Na camada seguinte, além da compactação rigorosa nas laterais, será feita uma compactação cuidadosa da zona central da vala, a fim de garantir a perfeita estabilidade longitudinal da tubulação.

O reaterro descrito nos itens acima, numa primeira fase, não será aplicado nas regiões das juntas. Estas serão reenchidas após os ensaios da linha. Após os ensaios de pressão e estanqueidade das canalizações, deverá ser completado o aterro das valas.

As zonas descobertas nas proximidades das juntas serão aterradas com os mesmos cuidados apontados anteriormente até a altura de 30 cm acima da geratriz superior da tubulação.

O restante do aterro, até a superfície do terreno será preenchido, sempre que possível, com material da própria escavação, mas não contendo pedras com dimensões superiores a 5 cm.

Este material será adensado em camadas de 20 ou 30 cm, até atingir densidade e compactação comparável à do terreno natural adjacente.

7.8. MATERIAIS A EMPREGAR

A não ser quando especificado em contrário, os materiais serão todos nacionais, de primeira qualidade. A expressão de "primeira qualidade" tem nas presentes especificações, o sentido que lhe é usualmente dado no comércio; indica quando existem diferentes gerações de qualidade de um mesmo produto, a gradação de qualidade superior.

A Construtora apresentará com antecedência à Fiscalização, para aprovação, amostra dos materiais a serem empregados, que, uma vez aprovados, farão parte do mostruário em poder da Fiscalização, para confrontação com as partidas dos fornecedores.

É vedado o uso de materiais diferentes dos especificados.

É expressamente vedado o uso de materiais improvisados, em substituição aos tecnicamente indicados para o fim de vista, assim como não será tolerado adaptar peças, seja por corte ou outro processo, de modo a usá-las em substituição à peça recomendada e de dimensões adequadas.

7.9. MATERIAIS USADOS E DANIFICADOS

Não serão permitidos o emprego de materiais usados e danificados.

7.10. SUBSTITUIÇÃO DE MATERIAIS ESPECIFICADOS

Quando houver motivos ponderáveis para a substituição de um material especificado por outro, a contratada, em tempo hábil, apresentará, por escrito, por intermédio da Fiscalização, a proposta de substituição, instruindo-a com as razões determinadas do pedido de orçamento comparativo.

O estudo e aprovação pelo Contratante, dos pedidos de substituição, só poderão ser efetuados quando cumpridas as seguintes exigências:

- Declaração de que a substituição se fará sem ônus para a Contratante.
- Apresentação de provas, pelo interessado, da equivalência técnica do produto proposto ao especificado, compreendendo como peça fundamental o laudo do exame comparativo dos materiais, efetuado por laboratório tecnológico idôneo, a critério da Fiscalização.
- Nos itens que há indicação de marca, nome de fabricante ou tipo comercial, estas indicações se destinam a definir o tipo e padrão de qualidade requeridas.
- No caso de impossibilidade absoluta de atender as especificações (o material especificado não sendo mais fabricado, etc.) ficará dispensada a exigência do item da apresentação de provas, devendo o material substituído, ser previamente aprovado pela Fiscalização.
- A substituição do material especificado, de acordo com as normas da ABNT, mesmo quando satisfeitas as exigências dos motivos ponderáveis só poderá ser feita quando autorizada pela Contratante.
- Outros casos não previstos serão resolvidos pela Fiscalização, após satisfeitas as exigências dos motivos ponderáveis ou aprovada a possibilidade de atendê-las.

7.11. SEGURANÇA

- Todas as tubulações de oxigênio e ar comprimido, deverão ser identificadas nas cores padronizadas pela entidade, a cada 5,00 metros (Oxigênio (Verde) – Ar Comprimido – (Amarelo) – Vácuo (cinza) – Óxido Nitroso (azul Del Rei).
- Todas as tubulações deverão ser testadas para a verificação de vazamentos antes de iniciar qualquer tipo de acabamento.
- Os materiais especificados neste escopo devem ser cumpridos integralmente, ficando a empresa de execução obrigada a apresentar com antecedência à fiscalização, para aprovação, todos os materiais a serem empregados, que, uma vez aprovados, farão parte do mostruário em poder da fiscalização, para confrontação com as partidas dos fornecimentos.
- É vedado o uso de materiais diferentes dos especificados.

- É expressamente vedado o uso de materiais improvisados, em substituição aos tecnicamente indicados para o fim de vista, assim como não será tolerado adaptar peças, seja por corte ou outro processo, de modo a usá-las em substituição à peça recomendada e de dimensões adequadas.
- Não serão permitidos o emprego de materiais usados e danificados.
- Quando houver motivos ponderáveis para a substituição de um material especificado por outro, a contratada, em tempo hábil, apresentará, por escrito, por intermédio da fiscalização, a proposta de substituição, instruindo-a com as razões determinadas do pedido de orçamento comparativo.

