

MEMORIAL DESCRITIVO INSTALAÇÃO HIDRAULICA
COTUCA
COLÉGIO TÉCNICO DE CAMPINAS

Índice

- 1. Generalidades**
- 2. Relação de desenhos**
- 3. Normas e especificações**
- 4. Sistema proposto**
- 5. Especificações de materiais e equipamentos.**
- 6. Especificações de serviços e montagens.**
- 7. Execução de serviços**

1. GENERALIDADES.

- 1.1. Refere-se o presente memorial às especificações do projeto das instalações hidráulicas do COLÉGIO TÉCNICO DE CAMPINAS - COTUCA situado a Rua Culto a Ciências, 177 - Bairro Botafogo - Campinas e visa descrever os serviços e critérios adotados na elaboração do projeto em questão, com todas as suas peculiaridades.
- 1.2. O relatório ora apresentado enfoca principalmente a concepção do projeto e os sistemas de utilidades do prédio, incluindo caminhamento, dimensionamento e especificações técnicas.

2. RELAÇÃO DE DESENHOS DE INSTALAÇÃO HIDRÁULICA.

COT_PE_H01_R00 – Implantação
COT_PE_H02_R00 – Planta Pavimento Térreo
COT_PE_H03_R00 – Planta 1º Pavimento
COT_PE_H04_R00 – Planta 2º Pavimento
COT_PE_H05_R00 – Planta 3º Pavimento
COT_PE_H06_R00 – Planta de Cobertura
COT_PE_H07_R00 – Planta do Reservatório
COT_PE_H08_R00 – Detalhes de Água Fria

3. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

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

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, DE 56819 de 10 de março de 2011.
E, outras especificações a cada unidade em particular do sistema de utilidades.

4. NORMAS E REGULAMENTOS DE APOIO.

- 4.1. NBR-5.626/98 – Instalação predial de água fria.
- 4.2. NBR-8.160/99 – Sistemas prediais de esgoto sanitário.
- 4.3. NBR-10.844/89 – Instalação predial de água pluvial.
- 4.4. Decreto 56819/11 – Regulamento de segurança contra incêndio – C.B.P.M.E.S.P.
- 4.5. Regulamento de instalações prediais de água e esgoto - SABESP.

5. ITENS PREVISTOS NO PROJETO.

- 5.1. Abastecimento de água potável.
- 5.2. Reservatórios e sistema de recalque.
- 5.3. Distribuição de água fria.
- 5.4. Prevenção e combate à incêndio.
- 5.5. Esgoto sanitário e ventilação.
- 5.6. Água pluvial.

6. ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL.

- 6.1. Ramal do hidrômetro: será conforme indicado em planta, alimentando as torneiras de jardim previstas, indo até o reservatório inferior no subsolo.

7. RESERVATÓRIOS E SISTEMA DE RECALQUE.

- 7.1. Foi adotado o sistema indireto com recalque, em que a alimentação da rede de distribuição é feita a partir do reservatório elevado, para onde a água é recalçada por um sistema de bombas centrífugas do reservatório inferior. A capacidade total reservada no superior será de 30.000 litros sendo 18.000 litros utilizados para reserva permanente de incêndio
- 7.2. A reservação: será por meio de uma torre com reservatório elevado de 30m³ e um reservatório inferior com 30m³.
- 7.3. O reservatório inferior será alimentado direto do hidrômetro padrão da concessionária local conforme indicado em planta, controlado por torneira de bóia, ladrão, limpeza e aviso por gravidade. Estão previstos todos os componentes para a operação do sistema.
- 7.4. No sistema de recalque foi previsto um conjunto com duas bombas centrífugas, de acionamento automático por chave de bóia, que se revezarão na operação, ficando sempre uma em funcionamento e a outra de reserva.
Estão previstos todos os componentes para a operação do sistema.
A partir do reservatório superior, a distribuição de água potável será feita por gravidade.
- 7.5. As duas bombas centrífugas que recalcam as águas do reservatório inferior para o reservatório superior, operarão automaticamente, comandadas pelos níveis de água no reservatório. Desta forma todo o sistema poderá operar nas condições de rotina, sem a intervenção de operadores, observando-se que uma bomba ficará de reserva, mas interligada para o pronto funcionamento.
- 7.6. O sistema é simples e robusto, praticamente não exigindo manutenção que não aquele devido ao desgaste normal dos equipamentos eletro-mecânicos em operação.
- 7.7. Além desse controle comandado pelos níveis de água do reservatório superior, também um comando atuará sobre estas bombas a partir do nível de água no reservatório inferior, trata-se do comando desligar bombas, para protege-las contra danos por operação em seco, o qual atua quando o nível da água no reservatório inferior alcança a cota extremamente baixa. Quando desligadas nestas condições, as bombas somente poderão ser ligadas novamente pelo operador.
- 7.8. As válvulas de retenção, colocadas imediatamente a jusante das bombas, visam sua proteção impedindo o retorno de água da coluna de recalque para seu interior quando da parada de funcionamento de uma e/ou funcionamento da outra.
- 7.9. Foram previstas uniões a montante e a jusante de cada bomba com o objetivo de facilitar sua retirada para manutenção e substituição.

- 7.10. A escolha de FoGo como material das tubulações de sucção e recalque, deveu-se a consideração das pressões internas que irão se estabelecer em seu interior, além do fato de estarem sujeitas a vibrações causadas pelo conjunto motor bomba quando em regime, partida ou parada prevenindo-se contra o golpe de aríete.
Por essa razão também foram previstos a jusante das bombas, dispositivos amortecedores de vibração, constituídos de mangotes flexíveis.

8. DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL.

- 8.1. O sistema de água potável foi concebido atendendo às determinações da NBR-5.626 - A.B.N.T. e Concessionária local.
- 8.2. O projeto das instalações prediais de água fria foi elaborado de modo a garantir o fornecimento de água de forma contínua, em quantidade suficiente, mantendo sua qualidade, com pressões e velocidades adequadas ao perfeito funcionamento das peças de utilização e do sistema de tubulações, preservando o máximo conforto dos usuários, incluindo a limitação dos níveis de ruído.
- 8.3. A distribuição de água fria para os pontos de utilização, serão conforme os detalhes isométricos, observando-se que na execução a tubulação deverá ser instalada em linhas horizontais, evitando assim a formação de bolsas de ar.
- 8.4. Serão instalados registros de gaveta independentes em cada compartimento de consumo, sendo instalados com acabamentos nas alvenarias, conforme detalhes isométricos.
- 8.5. Os diâmetros das tubulações foram dimensionados conforme a ABNT, tendo como mínimo Ø25 mm, PVC.
- 8.6. Toda a instalação de água da edificação foi dimensionada trecho a trecho, funcionando como conduto forçado, ficando perfeitamente caracterizados para cada trecho os quatro parâmetros hidráulicos do escoamento, a saber; vazão, velocidade, perda de carga e pressão atuante.
- 8.7. A rede foi projetada de modo que as pressões em qualquer ponto não sejam inferiores a 10 Kpa (1,0 mca) e nem superiores a 400 Kpa (40 mca), a velocidade em qualquer trecho não ultrapasse 2,5 m/s e a carga cinética corresponde não supere em dez vezes o diâmetro nominal do trecho considerado.
- 8.8. O dimensionamento das colunas de água foi feito com base no método dos pesos, previsto em Norma da ABNT, de modo a garantir pressões adequadas nos pontos mais desfavoráveis da rede de distribuição e de se evitar que os pontos críticos possam operar com pressões negativas em seu interior.

9. PREVENÇÃO E COMBATE À INCÊNDIO.

- 9.1. Todo o prédio será protegido por um sistema de hidrantes e extintores, sendo que, em cada pavimento serão instalados em pontos pré-determinados, sempre desimpedidos, conforme locados no projeto aprovado.
- 9.2. A reserva de incêndio, ou seja, o volume de água destinado exclusivamente para a alimentação do sistema de proteção por hidrantes ficará totalmente armazenado nos reservatórios superiores (os mesmos utilizados para consumo normal de água potável).
- 9.3. Para que fique assegurada a reserva efetiva prevista, as colunas de consumo de água fria deverão ser prolongadas, no interior do reservatório, até uma altura correspondente ao volume da reserva permanente de incêndio
- 9.4. Foram previstas válvulas de retenção nas tubulações de recalque imediatamente após a bomba de modo a impedir o retorno de água pressurizada ao reservatório.
- 9.5. Após a partida do motor, o funcionamento da bomba só poderá ser interrompido por intervenção manual, condicionando-se o conjunto a funcionar em pleno regime, no máximo 30 segundos após a partida.
- 9.6. A bomba de reforço da rede de Hidrantes, será utilizada exclusivamente para o combate a incêndios com funcionamento totalmente independente.
- 9.7. Suas instalações foram concebidas de forma a ficarem totalmente afogadas, situando-se abaixo do nível d'água da reserva de incêndio.
- 9.8. A reserva de incêndio para o sistema de hidrantes será nos reservatórios superiores, e a bomba de pressurização instalada junto aos reservatórios.
- 9.9. Seu acionamento será através de botoeiras.
- 9.10. A tubulação de sucção da bomba para incêndio foi dimensionada para que a velocidade de escoamento de água em seu interior não ultrapasse 2m/s, com diâmetro não inferior ao de recalque.
- 9.11. Foi previsto o prolongamento da rede de incêndio até entrada principal do edifício, cuja extremidade terminará em um registro de recalque, situado no passeio, em caixa apropriada, provida de um registro angular (igual aos empregados nos demais hidrantes) e uma expedição com tampão de engate rápido.
- 9.12. Os extintores serão distribuídos conforme as Normas, obedecendo tipos e distâncias máximas permitidas, estando locados em plantas, com as características indicadas na legenda.
- 9.13. Abrigo para hidrante com mangueira e esguicho regulável; armário em chapa de aço carbono 20 com tratamento anti corrosivo, com cesto meia lua para mangueira, porá dotada de ventilação, visor de vidro com inscrição "INCÊNDIO" e trinco, dimensões de 60 x 90 x

17cm, com ferragens incluídas, pintura em esmalte sintético, sobre fundo primer, cor vermelho segurança.

Válvula globo angular 45°, bronze ou latão, entrada Ø 2.1/2" com rosca fêmea 11. F.p.p, saída Ø 2.1/2" com rosca macho 5 F.p.p

Adaptador de engate rápido, em latão, para saída de registro Ø 2.1/2" com rosca fêmea 5 F.p.p e conexão STORZ Ø 1.1/2".

Mangueira de incêndio tipo 2, com certificação INMETRO de conformidade a NBR 11861, Ø 1.1/2" e comprimento =30m, com pressão de trabalho de 14kgf/cm² e pressão mínima de ruptura de 42kgf/cm², com tubo interno de borracha sintética e revestimento externo de fibra sintética de alta resistência a ruptura e a abrasão, com união tipo engate rápido, de latão, tipo B, Ø 1.1/2" – STORZ

A mangueira deve possuir identificação individual, conforme NBR 12779, presa em seu corpo, próximo a união. Deve acompanhar certificado de inspeção, conforme NBR 12279, contendo como informações mínimas: identificação individual, fabricante, marca do duto flexível e uniões, diâmetros, comprimento, tipo, inspeção, data de execução, data da próxima inspeção e/ou manutenção, nome e assinatura do responsável pela inspeção.

Esguicho de latão Ø 1.1/2" STORZ, regulável para emissão de jato compacto ou neblina

Acessórios: chave de engate rápido, em latão Ø 1.1/2" e 2.1/2" STORZ, presa no fundo do armário através de corrente com elo soldado, galvanizada, bitola 3/64", comprimento 40cm, conforme desenho. Parafusos de aço galvanizado, cabeça panela, fenda cruzada, 6,3x 38mm e bucha de nylon S8

Fita veda-rosca de politetrafluoretileno, para vedação das tubulações.

- 9.14. Tubulação do sistema de hidrante será em Ferro Galvanizado quando aparente e em PVC PBA quando enterrado.

10. ESGOTO SANITÁRIO E VENTILAÇÃO.

- 10.1. O sistema foi concebido e dimensionado com base na NBR-8.160/99 e Concessionária local, levando-se também em consideração as condições peculiares do edifício, valorizando a segurança das instalações, as facilidades operacionais e de manutenção.
- 10.2. Os ramais dos sanitários nos pavimentos deságuam as águas servidas nas respectivas colunas de PVC.
- 10.3. Os ramais do pavimento térreo desaguarão diretamente na rede coletora principal interna. Os tubos de queda que recebem as descargas das dependências dos pavimentos superiores desaguarão também na mesma rede.
- 10.4. Todas as colunas serão providas de radial com inspeção junto a extremidade inferior.
- 10.5. Foi previsto um coletor geral que receberá as águas servidas dos sub-coletores que conduzirá ao coletor público na rua.
- 10.6. O dimensionamento das tubulações foi elaborado conforme Norma da A.BNT. Os diâmetros, as declividades e as observações estão indicados no projeto.
- 10.7. Observar-se que, em todos os casos a colocação dos ramais de ventilação necessários. As linhas horizontais, prolongamentos dos ramais primários de esgoto, serão sempre exe-

cutadas com o mesmo material destes. As linhas verticais (colunas) seguirão as especificações do projeto, sendo executadas em PVC. Todas as colunas de ventilação se interligam no ultimo pavimento com a coluna de esgoto, sendo em seguida encaminhada até a cobertura, conforme indicado nas plantas.

10.8. Critérios do dimensionamento

Para o cálculo das tubulações primárias, secundárias e coletores principais, observou-se o descrito na norma NBR 8160/1999 da ABNT, bem como dados de fabricantes dos equipamentos e vazões de uso simultâneo.

10.9. O coletor e os subcoletores serão dimensionados pela somatória das UHC, sendo o diâmetro mínimo nominal DN 100

No dimensionamento será considerado apenas o aparelho de maior descarga de cada banheiro, obtendo-se a somatória do numero de unidades de Hunter de contribuição no trecho dos coletores.

Os principais parâmetros e condicionantes de projeto são os seguintes:

- UHC = fator numérico que representa a contribuição considerada em função da utilização habitual de cada tipo de aparelho sanitário.
- Bacia sanitária = 6UHC
- Diâmetro mínimo = 100mm
- Número máximo de UHC para DN 100 i = 1% é 180UHC
- Declividade mínima = 1%
- Declividade máxima = 5%
- Espaçamento máximo entre caixas de inspeção = 25 metros

10.10. Para a tubulação de esgoto serão empregados os seguintes tipos de materiais: coluna aparente - PVC série R, coluna – PVC branco, tipo esgoto, conexões _ PVC branco, ventilador – PVC tipo esgoto branco e ramal PVC branco

11. ÁGUA PLUVIAL

11.1. O sistema foi concebido e dimensionado com base na NBR-10.884/89, levando-se também em consideração as condições peculiares do edifício.

11.2. O sistema de escoamento pluvial compreende-se basicamente de ralos, canaletas, condutores e coletores, para recolher as águas pluviais da cobertura, pavimento térreo e subsolo, sendo encaminhadas até o reservatório de acumulação para retenção por uma hora, desagando No meio fio da rua

11.3. As águas pluviais da cobertura serão captadas através das calhas indicadas no projeto.

11.4. As águas de parte da cobertura e das canaletas do subolo desaguam na caixa de recalque de águas pluviais no subolo, que serão recalçadas através de eletrobombas que trabalharão de modo alternados para os reservatórios de retenção localizados no térreo com tubulação de PVC-R.

11.5 O sistema de coleta e destino da águas pluviais é totalmente independente do sistema predial de esgotos sanitários, não havendo qualquer possibilidade de conexão entre eles, o que acarretaria em risco de contaminação para os usuários.

- 11.6. Foram previstos condutores que receberão as águas das calhas e despejarão nas caixas de inspeção que serão interligadas e desaguarão no reservatório de acumulação das águas pluviais de acordo com a lei nº 12.526 de 02 de janeiro de 2007.
- 11.7. As tubulações de água pluvial foram dimensionadas conforme a NBR 10884/1989 da ABNT.
- 11.8. Para a tubulação de águas pluviais serão empregados os seguintes tipos de materiais: coluna – PVC branco, tipo esgoto, conexões _ PVC branco, coletores no teto do térreo – PVC série R, saída de água pluvial na sarjeta – ferro fundido sem bolsas ou canaleta com tampa e cotovelo 90° do 1º desvio das prumadas em PVC série R

12. GÁS

- 12.1. Abrigo: Está prevista no projeto uma central para abrigar três cilindro de 45Kg, que está conectado ao regulador do 1º estágio que deverá ser regulado de acordo com a especificação do fornecedor
- 12.2. Alimentadores: Do regulador de 1º estágio da central sairá uma tubulação diretamente para os pontos de utilização. Os reguladores de 2º estágio deverão ser instalados de acordo com a solicitação dos equipamentos
- 12.2. Deve ser impedido o acesso de pessoas não autorizadas junto à área da central de GLP.

13. Especificações de materiais e equipamentos.

13.1. Água Fria

13.1.1. Tubulações

Os tubos em PVC rígido marrom, com juntas soldáveis, classe 15, pressão de serviço de 7,5 kgf/cm².

Os tubos deverão ser fabricados e dimensionados conforme norma NBR – 5648/ 99(EB 892) da ABNT.

O fornecimento deverá ser em tubos com comprimento útil de 6 m.

Ref.: Akros / Brasilit / Tigre / Tupy ou equivalente.

13.1.2. Conexões

As conexões de PVC deverão atender aos mesmos critérios, dos tubos de PVC, sendo o fornecimento feito por peça.

Ref.: Akros / Brasilit / Tigre / Tupy ou equivalente.

13.1.3. Ducha higiênica

As duchas higiênicas deverão ser com ejetor, gatilho e mangueira em metal cromado, com registro tipo pressão em bronze, com canopla cromada (linha prata ou equivalente)

13.2. Coleta e Afastamento de Efluentes

13.2.1. Tubos de Esgotos e Ventilação

Os tubos deverão ser em PVC rígido tipo esgoto.

Deverão ter pontas e bolsa para junta elástica com anel de borracha, e a fabricação deverá atender às especificações da norma EB-608-ABNT.

Ref.: Tigre ou Tupy

As colunas deverão ser em PVC-R quando aparente

Ref.: PAM, Belgo Mineiro ou Ferro Brasileiro

13.2.2. Conexões

Atendendo a mesma disposição das tubulações, deverão ser em PVC rígido tipo esgoto, do tipo ponta e bolsa para junta elástica, com anel de borracha.

Ref.: Tigre ou Tupy

13.2.3. Caixa Sifonada e Ralos

Deverão ser em PVC rígido, com grelha e porta grelha com acabamento cromado e atender as normas da ABNT.

Ref.: Tigre ou Tupy

13.3. Sistema de Proteção e Combate a Incêndio

13.3.1. Tubulações

Os tubos deverão ser de aço carbono com costura, rosca BSP e quando enterrado em PVC -PBA

Deverão atender as especificações da norma NBR 5580- ABNT

Ref.: CSN ou Belga Mineira

13.3.2 Conexão

Atendendo a mesma disposição das tubulações, deverão ser em aço carbono sendo o fornecimento feito por peça.

Ref.: Tupy ou Niagara

13.3.3 Registro de gaveta

Os registros de gaveta deverão ser em bronze, acabamento bruto tipo 1.502, com rosca withworth, conforme norma NBR 6.414 (PB-14) da ABNT

Ref.: Deca ou Ramo

13.3.4 Chave de fluxo

Chave de fluxo tipo palheta para tubulação de incêndio, sem retardador pneumático-direto.

Ref.: Niagara ou Level Control

13.3.5 Válvula de retenção

As válvulas de retenção deverão ser em bronze, com rosca padrão ABNT-6.414 para pressão de serviço de 4kg/cm².

Ref.: Niagara/ Confab ou equivalente

13.3.6. Abrigo para hidrante

Abrigo para mangueira 60 x 90 x 17 chapa de aço carbono com vidro 3mm.

Ref.: Bucka ou Resmat Parsch

13.3.7. Mangueira

Mangueiras de 38mm x 40m com conexão para mangueira tipo 5 torz de latão de alta resistência, de acordo com a NBR 11.861 da ABNT

Ref.: Resmat Parsch/ Nairi/ Bucka/ Spiero ou equivalente

13.3.8 Esguicho

Esguicho regulável Ø 40 mm

Ref.: P.Almeida/ Nairi/ Bucka ou equivalente

13.3.8.Registro angular

Válvula de bronze com rosca de ligação Ø 2.1/2" ângulo 45°, com pressão de prova de estanqueidade 130mca e corpo 200mca.

Ref.: Niagara/ Conforja ou equivalente

13.3.9.Registro de recalque

Registro angular com tampão simples e corrente

Ref.: Niagara/ Conforja ou equivalente

13.3.10 Eletrobomba

Bombas centrífugas ditadas de rosca 2.1/2 BSP, monoblocos em ferro fundido

Ref.: Jacuzzi ou Mark

13.3.11 Extintores

- Água pressurizada – 10 litros com capacidade extintora de 2A
Deverá atender as especificações na norma NBR 11.715/99 da ABNT
- Gás carbônico – 6Kg com capacidade extintora de 5B
Deverá atender as especificações na norma NBR 11.716/99 da ABNT
- Pó químico seco – 4Kg ou 12kg com capacidade extintora de 20B
Deverá atender as especificações na norma NBR 10.721 da ABNT

13.4. Drenagem de Águas Pluviais

13.4.1. Tubulações

Os tubos deverão ser em PVC rígido, tipo reforçado para águas pluviais, ponta e bolsa para junta elástica, com anel de borracha.

Ref.: Tigre ou Tupy

As colunas deverão ser de PVC-R

Ref.: PAM, Belgo Mineiro ou Ferro Brasileiro

13.4.2. Conexões

Atendendo a mesma disposição das tubulações, deverão ser em PVC rígido tipo reforçado, ou tipo coletor público com ponta e bolsa para junta elástica, com anel de borracha.

Ref.: Tigre ou Tupy

13.4.3. Caixa de inspeção

Deverão ser em alvenaria com fundo em concreto e tampo com grelhas em ferro fundido ou em concreto armado, conforme indicado nos desenhos de projeto.

Todas as caixas deverão ser impermeabilizadas internamente.

13.5. Gás

13.5.1 Tubulação

Tubo de cobre com pressão de serviço de 50Kgf/cm² e paredes com espessura mínima de 8mm

Os tubos deverão ser fabricados e dimensionados, conforme norma NBR 13.206 da ABNT

O fornecimento deverá ser em tubos com comprimento útil de 6m.

Ref.: Eluma/ Work/ Peroy ou equivalente

13.5.2. Conexões

As conexões deverão atender os mesmos critérios dos tubos, sendo o fornecimento feito por peça.

Ref.: Eluma/ Work/ Nibco ou equivalente

13.5.3. União terminal

União terminal 3/8" (bico escalonado) x 1/2" NPT

Ref.: Niagara/ Conforja ou equivalente

13.5.4. União terminal

União terminal 3/8" (bico escalonado) x 1/2" NPT com registro

Ref.: Niagara/ Conforja ou equivalente

14. Especificações de serviços e montagens

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

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

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

A contratada deverá providenciar tapume, abrigo provisório e placa de obra, devendo também providenciar quando necessário as ligações provisórias de água e esgoto.

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

No caso de erros ou discrepâncias, os desenhos deverão prevalecer sobre as especificações, devendo o fato, de qualquer forma, ser comunicado a equipe técnica da METRÓPOLE ARQUITETOS SC LTDA

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 o engenheiro residente deverá efetuar todas as correções e

interpretações que forem julgadas necessárias para o término da obra de maneira satisfatória.

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

Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários deverão ser executados pela Contratada, e decididos de comum acordo com METRÓPOLE ARQUITETOS SC LTDA.

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

A contratada será responsável por toda a obra até a entrega à Proprietária, mediante aprovação de conclusão da obra pela METRÓPOLE ARQUITETOS SC LTDA.

Todos os serviços deverão ser acompanhados por responsável técnico (profissional habilitado).

Todos os funcionários envolvidos nos serviços deverão utilizar equipamentos de proteção individual e coletivo, adequado à natureza de cada obra.

Fará parte do escopo da contratada, a retirada de entulho e materiais inservíveis.

15. Execução dos Serviços

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

A 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 empregadas nos serviços, somente ferramentas apropriadas a cada tipo de trabalho.
- Quando conveniente às tubulações embutidas, serão montadas antes do assentamento da alvenaria.
- Todos os ramais horizontais das tubulações que trabalharem com escoamento livre, serão assentados sobre apoio, a saber:
 - ramais sob 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 vigotas das lajes e vigas, espaçadas conforme indicação do fabricante 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"	3 %
4"	2 %
6"	1 %
8"	0,5 %

exceto quando indicado nos desenhos.

- As tubulações verticais, quando não embutidas, deverão ser fixadas por braçadeiras galvanizadas, com espaçamento indicado pelo fabricante de tal forma que garanta uma 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 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 águas pluviais deverão ser colocados tubos radiais de modo a se dispor de uma inspeção nesses pontos.

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.

Pressão de teste:	água	50 m.c.a.
	água pressurizada	200 m.c.a.
	incêndio	100 m.c.a.
tempo mínimo de duração:		1.5 horas

Todas as provas e os testes de funcionamento dos aparelhos e equipamentos serão; feitos na presença do engenheiro fiscal da obra.

Nota: Todos os serviços externos que envolvam escavação, antes de serem executados deverão ser comunicados a METRÓPOLE ARQUITETOS SC LTDA. pois os serviços executados sem autorização prévia, serão bloqueados e os custos para eventuais reparos ou danos causados às tubulações existentes, serão de responsabilidade do causador.

Toda as tubulações aparentes deverão ser pintadas conforme normas da ABNT.

15.1. Serviços Externos

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.

Forma e Dimensão da 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 a partir 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 resulte 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.

O aterro da vala, até 20 cm acima da geratriz superior do tubo, deve ser com material de densidade igual a do terreno original.

Escavação

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

15.2. Preparo da Vala

No caso em que o fundo da vala apresente solo rochoso, entre este e os tubos deverá ser interposta uma camada terrosa, isenta de corpos estranhos e que 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.

15.3. Assentamento:

Antes do assentamento, os tubos devem ser 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.

As imobilizações dos tubos durante a montagem deverão ser conseguidas 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.

15.4. Ancoragens

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

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

15.5. Preenchimento 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, até uma cota de 30 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 da 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 de 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 a do terreno natural adjacente.

15.6. Materiais a Empregar:

A não ser quando especificado em contrário, os materiais serão todos nacionais, de primeira qualidade. A expressão de "primeira qualidade" tem na presente 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 contratada 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 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 a peça recomendada e de dimensões adequadas.

15.7. Materiais Usados e Danificados:

Não será permitido o emprego de materiais usados e danificados.

15.8. 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 pela METRÓPOLE ARQUITETOS SC LTDA 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 o padrão de qualidade requerida.

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 METRÓPOLE ARQUITETOS SC LTDA

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 METRÓPOLE ARQUITETOS SC LTDA.

- Outros casos não previstos serão resolvidos pela fiscalização, depois de satisfeitas as exigências dos motivos ponderáveis ou aprovada a possibilidade de atendê-las.