



Prefeitura Municipal de Birigui

ESTADO DE SÃO PAULO

CNPJ 46 151 718/0001-80

SECRETARIA DE OBRAS

MEMORIAL DESCRITIVO - HIDRAULICA

PROJETO EXECUTIVO



Prefeitura Municipal de Birigui

ESTADO DE SÃO PAULO

CNPJ 46 151 718/0001-80

SECRETARIA DE OBRAS

Índice

1. NORMAS DE APOIO	3
2. MEMORIAL DESCRITIVO.....	3
2.1. INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA	3
2.1.1 Consumo	3
2.1.2 Sistema de Distribuição	3
2.1.3 Dimensionamento da Instalação.....	4
2.2. INSTALAÇÃO PREDIAL DE ESGOTO SANITÁRIO.....	4
2.2.1 Sistema de Coleta	4
2.2.2 Características da Instalação.....	4
2.2.3 Dimensionamento das Instalações	5
3. CADERNO DE ENCARGOS DE EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES.....	7
3.1. ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO	7
3.2. INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA	7
3.2.1 Tubos e conexões de PVC	7
3.2.2 Gerais.....	8
3.3. INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO	8
3.3.1 Tubos e Conexões de PVC	8
3.3.2 Gerais.....	9
3.5.1 Extintores	10
4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS.....	11
4.1. ÁGUA FRIA.....	11
4.1.1 Tubos e Conexões de PVC	11
4.1.2 Registros de Gaveta.....	11
4.1.3 Registros de Pressão	11
4.1.5 Caixas d'água.....	12
4.2. ESGOTO E VENTILAÇÃO	12
4.2.1 Tubos e Conexões de PVC	12
4.3. ÁGUAS PLUVIAIS.....	12
4.4. INCÊNDIO.....	12



Prefeitura Municipal de Birigui

ESTADO DE SÃO PAULO

CNPJ 46 151 718/0001-80

SECRETARIA DE OBRAS

1. NORMAS DE APOIO

1.1 Normas Brasileiras - ABNT

- NBR-5626 Instalações prediais de água fria
- NBR-8160 Instalações prediais de esgotos sanitários
- NBR-10.844 Instalações prediais de captação de águas pluviais
- NBR-13523 Central predial de gás liquefeito de petróleo
- NBR-13932 Instalações internas de gás liquefeito de petróleo (GLP)

1.2 Regulamentos Gerais

- Especificações para Instalações de Prevenção e Combate a Incêndios - Decreto Estadual nº.56.819 de 10 de março de 2.011.

Nota:

Independente de estar indicado ou não em projeto, os equipamentos hidráulicos (metais, louças, etc.) que por ventura sejam substituídos e instalados deverão atender ao decreto estadual nº 48.138 de 8 de outubro de 2.003, no intuito de reduzir o consumo e evitar o desperdício de água potável.

Todos os equipamentos economizadores de água ou de baixo consumo deverão ser adquiridos de fabricantes participantes do PBQPH – Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade da Habitação.

2. MEMORIAL DESCRITIVO

2.1. INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA

2.1.1 Consumo

A população atendida pelas instalações de água fria foi estimada em 80 pessoas. O consumo per capita médio foi estimado em 50 litros por pessoa por dia, tendo em vista a finalidade da edificação, as características dos usuários e o nível de atendimento requerido do sistema hidráulico.

2.1.2 Sistema de Distribuição

Foi adotado o sistema indireto em que a alimentação da rede de distribuição da casa é feita a partir de caixa d'água elevada, dadas as condições de continuidade de abastecimento e pressão disponível no distribuidor público.

A partir da caixa d'água superior, a distribuição aos pontos de consumo será descendente por ação de forças hidrostáticas gravitacionais.



Prefeitura Municipal de Birigui

ESTADO DE SÃO PAULO

CNPJ 46 151 718/0001-80

SECRETARIA DE OBRAS

Foi previsto, duas caixas d'água pré-moldada de fibra de vidro com capacidade individual de 2.000 litros, suficiente para atender a um dia de consumo diário sem reposição.

2.1.3 Dimensionamento da Instalação

Toda a instalação foi dimensionada trecho a trecho, funcionando como conduto forçado, ficando caracterizados para cada trecho os quatro parâmetros hidráulicos do escoamento: vazão, velocidade, perda de carga e pressão dinâmica atuante.

A rede foi projetada de modo que as pressões estáticas ou dinâmicas em qualquer ponto não sejam inferiores a 5 KPa (0,5 mca) e nem superiores a 400 KPa (40 mca) e a velocidade em qualquer trecho não ultrapasse a 3,0 m/s.

O dimensionamento do barrilete e das colunas foi feito com base no método dos pesos, previsto na NBR-5626, de modo a garantir pressões dinâmicas adequadas nos pontos desfavoráveis da rede de distribuição e evitar que os pontos críticos das colunas possam operar com pressões negativas em seu interior.

Os ramais foram dimensionados levando-se em conta a condição de não simultaneidade de uso dos diversos aparelhos sanitários. A determinação das vazões de projeto foi feita após as várias combinações de aparelhos sanitários que poderão estar em uso simultâneo, considerando-se como vazão de projeto àquela cuja soma das vazões dos aparelhos envolvidos, seja máxima.

2.2. INSTALAÇÃO PREDIAL DE ESGOTO SANITÁRIO

As instalações foram projetadas de maneira a permitir rápido escoamento e fáceis desobstruções, vedar a passagem de gases, impedir a formação de depósitos na rede interna e não poluir a água potável.

Foi previsto um sistema de ventilação para os trechos de esgoto primário provenientes de desconectores e despejos de vasos sanitários, a fim de evitar a ruptura dos fechos hídricos por aspiração ou compressão e também para que os gases emanados dos coletores sejam encaminhados para a atmosfera.

2.2.1 Sistema de Coleta

Foi adotado o sistema com ventilação secundária, com colunas totalmente ventiladas, em que os aparelhos sanitários descarregam seus despejos em caixas de inspeção, provido de um sistema de ventilação independente, constituído de colunas e ramais, sendo cada desconector ventilado individualmente.

2.2.2 Características da Instalação



Prefeitura Municipal de Birigui

ESTADO DE SÃO PAULO

CNPJ 46 151 718/0001-80

SECRETARIA DE OBRAS

O sistema foi projetado de maneira a garantir um escoamento suave, buscando um traçado preferivelmente retilíneo, sem mudanças bruscas de direção.

As extremidades abertas dos tubos ventiladores foram projetadas de modo a emergirem, no mínimo 0,30 metros acima da cobertura do edifício.

2.2.3 Dimensionamento das Instalações

O dimensionamento foi feito de acordo com os critérios fixados pela NBR-8160, baseados num fator probabilístico numérico que representa a frequência habitual de utilização, associada a vazão típica de cada uma das diferentes peças em funcionamento simultâneo na hora de contribuição máxima no hidrograma diário, conhecido como "unidade de descarga" (UHC - Unidade Hunter de Contribuição).

Cada unidade de descarga corresponde ao despejo de um lavatório de residência e equivale a vazão de 28 litros por minuto.

O dimensionamento desenvolveu-se de forma que os diâmetros não sejam descendentes no sentido do escoamento, adotando-se 100 mm como diâmetro mínimo nos trechos que receberão lançamento proveniente de vasos sanitários.

2.3. INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

2.3.1 Dimensionamento e Critérios de Projeto

A determinação da intensidade pluviométrica para fins de dimensionamento foi feita a partir da fixação da duração da precipitação e do período de retorno, com base nos valores admitidos por norma.

Na ausência de um conhecimento preciso dos valores de tempo de concentração, fixou-se a duração de precipitação em 5 minutos, para efeito do cálculo da vazão de projeto, admitindo-se um período de retorno de 25 anos nas coberturas e áreas críticas onde o empoçamento e extravasões não possam ser tolerados.

Em consequência, a intensidade pluviométrica admitida foi de 200 mm/h.

Na medida do necessário o projeto considerou uma subdivisão da cobertura, em áreas menores, com caimentos de orientações diferentes, para evitar grandes percursos do escoamento, o que elevaria demasiadamente o tempo de concentração da instalação e provocaria maior acúmulo de água por efeito de retenção até a entrada nos condutores verticais.

Considerou-se, no dimensionamento uma inclinação mínima de 0,5% para cobertura tendo-se adotado a equação de Manning-Strickler e um coeficiente de rugosidade compatível com a superfície do material adotado.



Prefeitura Municipal de Birigui

ESTADO DE SÃO PAULO

CNPJ 46 151 718/0001-80

SECRETARIA DE OBRAS

A vazão de projeto da cobertura foi calculada pela fórmula racional, admitindo-se um coeficiente de infiltração unitário, ou seja, supõe-se que toda a precipitação considerada escoar para o sistema.

Os condutores horizontais foram dimensionados em função de uma altura de lâmina igual a 2/3 do diâmetro interno, com declividade indicada em projeto.

2.4. INSTALAÇÕES DE INCÊNDIO

2.4.1 Classificação da Edificação

- Ocupação: grupo E, divisão E-2 (espaço para cultura física)
- Altura: tipo I
- Carga de incêndio: risco baixo – 300 MJ/m²

2.4.2 Medidas de Segurança contra Incêndio

Levando-se em conta as características físicas da construção, cuja área construída é inferior a 750 m² e altura total – do piso do pavimento mais baixo ao do mais elevado – não ultrapassa 12 metros e, tendo em vista a ocupação e a classificação quanto à altura, a edificação deverá ter as seguintes medidas de segurança: extintores manuais, sinalização e saídas de emergência.

2.4.3 Sistema de Proteção por Extintores

Os tipos de extintores manuais adotados e suas respectivas capacidades nominais, equivalentes a 1 unidade extintora cada, foram os seguintes: água pressurizada (10 litros) e pó químico seco BC (4 Kg).

O critério utilizado na determinação das quantidades foi baseado no conceito de unidade extintora, conforme a Instrução Técnica – IT-21/2011 do Corpo de Bombeiros.

Os extintores foram dispostos, tanto quanto possível, eqüidistantes entre si e distribuídos de maneira tal que poderão ser alcançados de qualquer ponto da área protegida, sem que haja necessidade de serem percorridos, pelo operador, mais de 25 metros, como decorrência do risco da área a proteger.

2.5. INSTALAÇÕES DE GÁS

O projeto de instalações de gás combustível foi desenvolvido de modo a satisfazer as prescrições da Norma Brasileira da ABNT.

Foi previsto um abrigo com 2 botijões de 45 kg para o abastecimento de um fogão de 6 bocas na cozinha.



Prefeitura Municipal de Birigui

ESTADO DE SÃO PAULO

CNPJ 46 151 718/0001-80

SECRETARIA DE OBRAS

3. CADERNO DE ENCARGOS DE EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES

3.1. ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO

A instalação das tubulações deverá ser procedida de acordo com as normas da ABNT para cada tipo particular de material empregado.

A Empresa instaladora deverá providenciar a prévia montagem e colocação das tubulações antes da alvenaria.

É vedada a concretagem das tubulações dentro de colunas, vigas, lajes e demais elementos de concreto aos quais fiquem solidários, sujeitas às deformações próprias dessas estruturas.

As tubulações embutidas em alvenaria deverão ser fixadas, até o diâmetro de 40 mm, pelo enchimento total do rasgo com argamassa de cimento e areia no traço 1:3; as de diâmetro superior deverão ser fixadas por meio de grapas de ferro redondo com diâmetro superior a 5 mm, em número e espaçamentos adequados para manter o tubo firmemente em seu local.

Quando da instalação e durante a realização dos trabalhos de construção, os tubos deverão ser vedados com bujões ou tampões em suas extremidades, correspondentes aos aparelhos e aos pontos de consumo, para serem removidos quando de sua instalação, sendo vedado o uso de buchas de papel, pano ou madeira.

3.2. INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA

3.2.1 Tubos e conexões de PVC

Antes de se executar qualquer junta soldada, as extremidades dos tubos deverão ter sido cortadas em seção reta (esquadro) em morsa apropriada e antes de serem soldadas, deverão ser previamente limpas com estopa branca, lixadas com lixa nº 100 até tirar o brilho original e receber um banho de solução limpadora 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 bastante 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.

É absolutamente proibido abrir roscas nos tubos pois, a espessura da parede é menor que nos tubos roscáveis, o que comprometeria a estanqueidade na pressão interna das juntas.



Prefeitura Municipal de Birigui

ESTADO DE SÃO PAULO

CNPJ 46 151 718/0001-80

SECRETARIA DE OBRAS

A tubulação não poderá ser curvada ou dobrada a força ou com auxílio de maçarico. Todas as mudanças de direção e derivações necessárias ao arranjo de tubulações só poderão ser feitas por meio de conexões apropriadas para cada caso.

Os espaçamentos máximos entre os apoios das tubulações aparentes deverão ser:

DIÂMETRO NOMINAL (pol.)	ESPAÇAMENTO MÁXIMO (m)
1/2"	0,90
3/4"	1,00
1 "	1,10
1 ¼"	1,30
1 ½"	1,50
2 "	1,70
2 ½"	1,90
3 "	2,10
4 "	2,50

3.2.2 Gerais

Em caso de superposição de tubulações, a linha de água fria deverá correr acima de outras redes, exceto na de gás.

Os testes de estanqueidade, conforme a EB-829, deverão ser efetuados antes do revestimento da alvenaria e pelo menos 24 horas depois do término do serviço.

As instalações só deverão ser aceitas após a realização dos testes referentes a EB-829 - Recebimento de Instalações de Água Fria – e estarem em perfeitas condições de funcionamento e ligadas à rede da concessionária.

3.3. INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

3.3.1 Tubos e Conexões de PVC

Para execução de qualquer junta soldada, as extremidades dos tubos de PVC deverão ser cortadas em seção reta (esquadro) com morsa apropriada e, com auxílio de uma lima, ter as extremidades chanfradas em 15° numa extensão de 5 mm, removendo em seguida, todas as rebarbas remanescentes dessa operação.

As superfícies deverão ser previamente limpas com estopa branca, lixadas com lixa número 100 até tirar o brilho original e receber um banho de solução limpadora para eliminação das impurezas e gorduras que poderiam impedir a ação do adesivo.

As profundidades das bolsas deverão ter sido marcadas nas pontas dos tubos; o adesivo deverá ser aplicado primeiro na bolsa e depois na ponta do tubo, procedendo-



Prefeitura Municipal de Birigui

ESTADO DE SÃO PAULO

CNPJ 46 151 718/0001-80

SECRETARIA DE OBRAS

se imediatamente a montagem da junta pela introdução da ponta do tubo até o fundo da bolsa, observando a posição da marca feita para guia, na ponta do tubo.

Para execução das juntas elásticas, deverá ser feito a preparação como a das juntas soldadas inclusive a limpeza e remoção das rebarbas remanescentes. As superfícies

deverão ser previamente limpas com estopa branca, com especial cuidado na virola da bolsa, onde irá se alojar o anel de borracha.

As profundidades das bolsas deverão ter sido marcadas nas pontas dos tubos, procedendo-se a imediata acomodação do anel de borracha na virola e aplicação de pasta lubrificante adequado, sendo vedada a utilização de óleos ou graxas que possam danificar o anel.

Nas conexões, as pontas deverão ser introduzidas até o fundo das bolsas. No caso de canalizações expostas, deve-se recuar 5 mm com a ponta após a introdução total e no caso de embutidas, o recuo deverá ser de 2 mm, tendo como referência a marcação feita na ponta do tubo. Esta folga se faz necessária para possibilitar a dilatação e movimentação da junta.

Na ligação das tubulações de PVC com caixas de inspeção, deverá ser aplicado adesivo plástico na superfície do tubo que ficará em contato com o concreto, e com o adesivo ainda úmido, deverá ser salpicada areia fina na superfície, iniciando em seguida a vedação da ligação com a caixa de inspeção.

A execução de abertura de entradas em caixas sifonadas deverá ser feita com furadeira elétrica com broca de 6 mm, fazendo -se furo ao lado de furo ao longo de todo o contorno interno da entrada e raspando as rebarbas remanescentes com lima cana ou rasqueta.

3.3.2 Gerais

Quando enterradas, as tubulações deverão ser assentadas em terreno resistente, em vala 30 cm mais larga que o diâmetro do tubo, com fundo devidamente compactado ou apiloado ou lastro de concreto magro com 5 cm de espessura.

Não serão permitidas conexões com bolsas instaladas no sentido inverso ao fluxo.

Os tubos ventiladores primários deverão emergir, no mínimo, 30 cm acima da cobertura do edifício (telhado), conforme imposição da norma.

Nas passagens dos tubos ventiladores pelas coberturas deverão ser instalados colatinhos de chapa metálica ou outros dispositivos de resultados semelhantes, de modo a impedir a infiltração de água de chuva ao longo do tubo ventilador.



Prefeitura Municipal de Birigui

ESTADO DE SÃO PAULO

CNPJ 46 151 718/0001-80

SECRETARIA DE OBRAS

Após concluída a instalação, as tubulações deverão ser cuidadosamente inspecionadas, verificando que as mesmas se achem suficientemente fixadas e que nenhum material estranho tenha sido deixado em seu interior.

Depois de feita a inspeção final e antes da instalação dos aparelhos sanitários, a tubulação deverá ser testada quanto a estanqueidade e continuidade com ar comprimido, sob pressão mínima de 3,5 mca, mantida por um período mínimo de 15 minutos, com todas as aberturas previamente tamponadas, com exceção da mais elevada.

Após a instalação dos aparelhos sanitários, todos os seus fechos hídricos deverão ser completamente preenchidos com água, devendo as demais aberturas serem convenientemente tamponadas, exceto as aberturas dos tubos ventiladores e a abertura de introdução, para a prova de fumaça.

Quando for notada a saída de fumaça pelos tubos ventiladores, estes deverão ser tamponados e a fumaça injetada até atingir a pressão de 0,025 mca, que deverá se manter por um período mínimo de 15 minutos.

3.4. INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

Todas as superfícies horizontais de lajes, coberturas, pátios deverão ser executadas com declividade mínima de 0,5 % de forma a garantir o escoamento das águas pluviais até os pontos de drenagem previstos no projeto.

3.5. INSTALAÇÕES DE INCÊNDIO

As instalações de combate a incêndio deverão ser executadas de acordo com projeto aprovado pelo Corpo de Bombeiros.

Somente serão aceitos equipamentos previamente aprovados pelo Corpo de Bombeiros e tecnicamente indicados para a função a desempenhar no sistema, sendo vedada sua substituição por outros não testados ou submetidos a análise e aprovação por parte do órgão competente, ou que não atendam as especificações técnicas constantes do presente memorial.

3.5.1 Extintores

Os extintores manuais deverão ser instalados com sua parte superior distando 1,60 m, no máximo, do piso acabado, apoiados ou suspensos em suportes adequados.

É vedado intercambiar extintores de tipos diferentes em suas posições, pois protegerão áreas de riscos diversos, com diferentes naturezas de fogo a extinguir.

Só serão aceitos extintores que apresentarem obrigatoriamente os selos "**Conformidade**" e /ou "**Vistoriado**", fornecidos pela ABNT.



Prefeitura Municipal de Birigui

ESTADO DE SÃO PAULO

CNPJ 46 151 718/0001-80

SECRETARIA DE OBRAS

Os extintores deverão ter sua carga renovada ou verificada nas épocas e condições recomendadas pelos respectivos fabricantes.

Os extintores manuais não poderão ficar apoiados diretamente no piso, devendo distar no mínimo 0,20 m deste, de modo a não receber água de lavagem do piso.

3.6. INSTALAÇÕES DE GÁS

Todas as válvulas e acessórios previstos que estão diretamente ligados aos recipientes de GLP, deverão suportar uma pressão de trabalho de, no mínimo, 17 Kg/cm².

Os dispositivos de regulação de pressão deverão ser acoplados diretamente às válvulas dos recipientes de GLP, por intermédio de conexões rígidas com pressão de ruptura superior a 35 Kg/cm².

A base para assentamento dos botijões deverá ser executada de alvenaria revestida de concreto e rigorosamente nivelada, tendo nível final acabado superior, em 5 cm pelo menos, ao nível do piso circundante.

Todos os materiais não metálicos usados na tubulação e nos acessórios e que tenham contato direto com o gás canalizado, deverão ser comprovadamente inatacáveis pelo gás em estado líquido. As mangueiras flexíveis que interligarão os pontos terminais do gás na parede e os equipamentos deverão ter pressão de ruptura de, no mínimo, 10 Kg/cm².

Todas as juntas, registros e pontos de alimentação deverão ser pincelados com espuma de água e sabão para localização de vazamentos.

4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS

4.1. ÁGUA FRIA

4.1.1 Tubos e Conexões de PVC

Deverão ser em PVC soldável rígido marrom, fabricados conforme a EB-892.

4.1.2 Registros de Gaveta

Deverão ter corpo em liga de bronze conforme a NBR-6314/ABNT, com rosas internas conforme a NBR-6414/ABNT, padrão BSP, com acabamento bruto no barrilete e com acabamento liso nos ambientes sanitários, e dotados de canopla e volante cromados.

4.1.3 Registros de Pressão

Deverão ter corpo em liga de bronze, com rosca interna e externa, padrão BSP, com acabamento liso e dotados de canopla e volantes.



Prefeitura Municipal de Birigui

ESTADO DE SÃO PAULO

CNPJ 46 151 718/0001-80

SECRETARIA DE OBRAS

4.1.4 Torneiras de Bóia

Deverão ter corpo de bronze, com rosca externa, haste móvel e flutuador de cobre ou polietileno rígido, fabricado conforme a NBR-5656/ABNT.

4.1.5 Caixas d'água

Deverão ser de fibra de vidro com capacidade para 2.000 litros, fabricada conforme a NBR-13210/ABNT.

4.2. ESGOTO E VENTILAÇÃO

4.2.1 Tubos e Conexões de PVC

Deverão ser de PVC rígido branco tipo ponta e ponta para os tubos e bolsa para as conexões dotadas de virola para junta elástica com anel de borracha.

4.2.2 Caixas de Inspeção

Deverão ser executadas "in loco", de alvenaria ou de blocos de concreto, revestidas internamente com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3 e dotados de tampa em laje removível.

4.2.3 Caixa de Gordura Simples

Deverá ser moldado "in loco" de alvenaria, revestida internamente com argamassa de cimento e areia, no traço de 1:3, dotada de tampa em laje removível, com capacidade de retenção de 31 litros.

4.3. ÁGUAS PLUVIAIS

4.3.1 Tubos e Conexões de PVC

Deverão ser de PVC rígido reforçado, tipo ponta e bolsa para os tubos e bolsa para as conexões dotadas de virola para junta elástica com anel de borracha.

4.3.2 Grelhas hemiféricas

Deverão ser de ferro fundido cinzento e nodular.

4.3.3 Caixas de Inspeção

Deverão ser executadas "in loco" de alvenaria ou em blocos de concreto, revestidas internamente com argamassa de cimento e areia, no traço de 1:3 e dotados de tampa em laje removível.

4.4. INCÊNDIO

4.4.1 Extintores de Água Pressurizada

Deverão ser do tipo portátil, de água pressurizada com capacidade individual de 10 litros, com selo de conformidade ABNT e fabricados segundo os padrões da EB-149/ABNT.



Prefeitura Municipal de Birigui

ESTADO DE SÃO PAULO

CNPJ 46 151 718/0001-80

SECRETARIA DE OBRAS

4.4.2 Extintores de Pó Químico Seco BC

Deverão ser do tipo portátil, com capacidade individual de 4 Kg, com selo de conformidade ABNT e fabricados segundo os padrões da EB-148/ABNT.

4.5. GÁS

4.5.1 Tubos e Conexões de Cobre

Deverão ser de cobre eletrolítico, sem costura, fabricados conforme a NBR-7417 e NBR-6318/ABNT, classe A para os tubos e EB-366/ABNT para as conexões.

4.5.2 Abrigo de gás

Deverá ser composto de dois botijões de 45 kg, provido de um conjunto regulador e mangueira flexível de cobre metálico.

Birigui, 12 de Março de 2014

**MAURICIO PEREIRA
DIRETOR. DEPTO OBRAS E PROJETO**

**ALEXANDRE JOSÉ SABINO LASILA
SECRETÁRIO ADJUNTO DE OBRAS**

**RUBENS FRANCO DA SILVEIRA
SECRETÁRIO DE OBRAS**