

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
GOVERNO DO ESTADO DE ACRE
SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO
URBANO E REGIONAL - SEDUR

PROJETO DE ENGENHARIA
PARA IMPLANTAÇÃO DO
CENTRO ADMINISTRATIVO DE
BRASILÉIA – 2ª ETAPA

PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

Abril / 2022



1. MEMORIAL DESCRITIVO

1.1 APRESENTAÇÃO

A empresa Vetor Engenharia Ltda, apresenta à Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Regional, para fins de apreciação, o memorial descritivo das instalações hidráulicas, relativas ao Projeto de Engenharia para Construção da 2ª Etapa do Centro Administrativo, na Cidade de Brasília-AC.

1.2 ÁGUA POTÁVEL

Neste item discorreremos sobre a infraestrutura do abastecimento de água potável, incluindo captação, reservação e a distribuição para os pontos de consumo.

1.2.1 Abastecimento

O abastecimento da segunda etapa será o mesmo já construído na primeira etapa.

1.2.2 Reservação

A reservação da segunda etapa será o mesmo já construído na primeira etapa.

1.2.3 Alimentação

A alimentação da segunda etapa será a mesma já construída na primeira etapa.

1.2.4 Generalidades

a) Rede de água fria

As canalizações da edificação deverão ser executadas com tubos e conexões em PVC rígido soldáveis.

Os conectores onde serão instaladas as torneiras de lavatório, pia de cozinha e tanque deverão ser do tipo PVC soldável azul com bucha de latão.

b) Reservatório

Serão utilizados 02 (dois) reservatórios: 01 (um) elevado e 01 (um) enterrado.

O superior será metálico, tipo taça e com capacidade de 6,80m³. O inferior será em concreto armado com capacidade de 17,60m³, totalizando 24,40m³ de volume de reservação.

c) Barriletes e colunas de distribuição

As colunas de distribuição a partir do reservatório, em PVC marrom, possuirão um registro de gaveta soldável no diâmetro de Ø110mm, junto ao barrilete, de forma a permitir a sua manutenção isoladamente.

As tubulações deverão caminhar sobre a laje e forro, e os trechos das colunas que eventualmente ficarem expostas à radiação solar deverão ser pintadas.

Todas as tubulações deverão ter caimento, de forma a evitar o sifonamento da tubulação, e impedindo o acúmulo de bolhas de ar na tubulação.

d) Ramais de distribuição

Todos os ramais, em PVC marrom, serão protegidos por registros de gaveta cromados, colocados em pontos estratégicos (ver detalhamento do projeto). As conexões deverão ser em PVC marrom.

As conexões roscáveis para registros e pontos de aparelhos deverão ser com roscas metálicas.

1.2.5 Memória de cálculo

Os cálculos e a distribuição dos equipamentos e peças foram feitos de acordo com as Normas Brasileiras (ABNT). Fica estabelecido que as regras apresentadas devam ser seguidas como se fosse parte integrante do presente documento.

O sistema de distribuição de água fria parte do reservatório elevado, que é alimentado pelo reservatório inferior, que, por sua vez, é abastecido pela água do sistema de abastecimento da rede pública. A distribuição se dará por gravidade atendendo as diversas dependências a serem servidas.

O sistema foi calculado com a utilização do software QiBuilder Hidrossanitário da Empresa AltoQi Tecnologia Aplicada à Engenharia de propriedade desta empresa.

O método utilizado é o do método da Norma Brasileira que consiste em atribuir “Pesos” (diferente dos Métodos de Hunter) aos diversos aparelhos e relacioná-los com as vazões através da expressão:

$$Q = C \cdot \sqrt{\sum P}$$

Onde:

Q = vazão, l/s

C = coeficiente de descarga (0,3)

P = soma dos pesos de todos os aparelhos

A memória de cálculo das instalações prediais de água fria e quente encontra-se anexa a seguir.

Conexão Detalhe H2 (LV) (Térreo)

Conexão analisada

Lavatório com joelho de 90° - 25 mm - 1/2" (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo, Detalhe H2

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

Tomadas d'água- saídas curtas - 4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 9.70 m

Pressão inicial: 0.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	3.16	110	0.33	6.60	4.00	10.60	0.0011	0.01	9.70	6.60	6.60	6.59
2-3	3.16	110	0.33	2.89	1.60	4.49	0.0011	0.01	3.10	0.00	6.59	6.58
3-4	3.16	110	0.33	1.90	1.00	2.90	0.0011	0.00	3.10	0.00	6.58	6.58
4-5	3.12	50	1.59	2.60	2.60	5.20	0.0480	0.13	3.10	0.00	6.58	6.45
5-6	3.12	50	1.59	3.15	3.40	6.55	0.0480	0.31	3.10	0.00	6.45	6.14
6-7	3.12	50	1.59	2.48	3.40	5.88	0.0480	0.28	3.10	0.00	6.14	5.86
7-8	1.97	50	1.00	8.88	2.30	11.18	0.0212	0.24	3.10	0.00	5.86	5.62
8-9	0.52	50	0.26	0.10	7.60	7.70	0.0020	0.02	3.10	0.00	5.62	5.60
9-10	0.52	20	1.65	4.19	0.07	4.25	0.2087	0.87	3.10	0.00	5.60	4.73
10-11	0.52	20	1.65	8.63	0.50	9.13	0.2087	1.90	3.10	0.00	4.73	2.82
11-12	0.52	20	1.65	3.45	0.50	3.95	0.2087	0.82	3.10	0.00	2.82	2.00
12-13	0.42	20	1.35	2.47	2.40	4.87	0.1108	0.54	3.10	0.00	2.00	1.46
13-14	0.30	20	0.95	4.20	0.80	5.00	0.0603	0.30	3.10	0.00	1.46	1.16
14-15	0.30	20	0.95	0.20	1.20	1.40	0.0603	0.08	3.10	0.20	1.36	1.27
15-16	0.30	20	0.95	1.10	0.01	1.11	0.0603	0.07	2.90	1.10	2.37	2.31
16-17	0.30	20	0.95	1.20	0.20	1.40	0.0603	0.08	1.80	1.20	3.51	3.42
17-18	0.30	20	0.95	0.44	0.50	0.94	0.0603	0.06	0.60	0.00	3.42	3.37
18-19	0.25	20	0.80	0.20	0.80	1.00	0.0442	0.04	0.60	0.00	3.37	3.32
19-20	0.16	20	0.52	0.71	0.80	1.51	0.0212	0.03	0.60	0.00	3.32	3.29
20-21	0.16	20	0.52	0.34	1.20	1.54	0.0212	0.03	0.60	0.00	3.29	3.26
21-22	0.16	20	0.52	0.00	1.20	1.20	0.0212	0.03	0.60	0.00	3.26	3.23

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.10	5.87	3.23	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	4"	1	4.00	4.00
PVC	Curva 90 soldável	110 mm	1	1.60	1.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	4"	1	1.00	1.00
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	110 mm - 60 mm-60mm	1	2.60	2.60
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te 90 soldável (centro)	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Bucha de redução sold. longa	60 mm - 25 mm	1	0.07	0.07
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	3	0.50	1.50
PVC	Te 90 soldável (centro)	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável	25 mm	3	0.80	2.40
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40
PVC	Luva soldável	25 mm	1	0.01	0.01
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Lavatório com joelho de 90°	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão Detalhe H16 (LV) (Térreo)

Conexão analisada

Lavatório com joelho de 90° - 25 mm - 1/2" (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo, Detalhe H16

Nível geométrico: 0.60 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

Tomadas água- saídas curtas - 4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 9.70 m

Pressão inicial: 0.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	3.16	110	0.33	6.60	4.00	10.60	0.0011	0.01	9.70	6.60	6.60	6.59
2-3	3.16	110	0.33	2.89	1.60	4.49	0.0011	0.01	3.10	0.00	6.59	6.58
3-4	3.16	110	0.33	1.90	1.00	2.90	0.0011	0.00	3.10	0.00	6.58	6.58
4-5	3.12	50	1.59	2.60	2.60	5.20	0.0480	0.13	3.10	0.00	6.58	6.45
5-6	3.12	50	1.59	3.15	3.40	6.55	0.0480	0.31	3.10	0.00	6.45	6.14
6-7	3.12	50	1.59	2.48	3.40	5.88	0.0480	0.28	3.10	0.00	6.14	5.86
7-8	1.97	50	1.00	8.88	2.30	11.18	0.0212	0.24	3.10	0.00	5.86	5.62
8-9	1.90	50	0.97	12.14	7.60	19.74	0.0199	0.39	3.10	0.00	5.62	5.23
9-10	1.85	50	0.94	4.63	2.30	6.93	0.0190	0.13	3.10	0.00	5.23	5.10
10-11	0.42	20	1.35	7.49	2.30	9.79	0.1108	0.83	3.10	0.00	5.10	4.26
11-12	0.42	20	1.35	6.91	1.20	8.11	0.1108	0.90	3.10	0.00	4.26	3.36
12-13	0.30	20	0.95	1.75	0.80	2.55	0.0603	0.15	3.10	0.00	3.36	3.21
13-14	0.30	20	0.95	0.30	0.50	0.80	0.0603	0.05	3.10	0.00	3.21	3.16
14-15	0.30	20	0.95	0.20	0.50	0.70	0.0603	0.04	3.10	0.20	3.36	3.32
15-16	0.30	20	0.95	3.50	0.01	3.51	0.0603	0.21	2.90	3.50	6.82	6.61
16-17	0.30	20	0.95	8.56	0.50	9.06	0.0603	0.55	-0.60	0.00	6.61	6.06
17-18	0.30	20	0.95	3.50	0.50	4.00	0.0603	0.24	-0.60	-3.50	2.56	2.32
18-19	0.30	20	0.95	0.20	0.01	0.21	0.0603	0.01	2.90	-0.20	2.12	2.11
19-20	0.30	20	0.95	0.22	0.50	0.72	0.0603	0.04	3.10	0.00	2.11	2.06
20-21	0.30	20	0.95	1.20	0.50	1.70	0.0603	0.10	3.10	0.00	2.06	1.96
21-22	0.30	20	0.95	0.20	0.50	0.70	0.0603	0.04	3.10	0.20	2.16	2.12
22-23	0.30	20	0.95	1.10	0.01	1.11	0.0603	0.07	2.90	1.10	3.22	3.15
23-24	0.30	20	0.95	1.20	0.20	1.40	0.0603	0.08	1.80	1.20	4.35	4.27
24-25	0.25	20	0.80	0.45	2.40	2.85	0.0442	0.13	0.60	0.00	4.27	4.14
25-26	0.16	20	0.52	0.55	0.80	1.35	0.0212	0.03	0.60	0.00	4.14	4.11
26-27	0.16	20	0.52	0.00	1.20	1.20	0.0212	0.03	0.60	0.00	4.11	4.09

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
9.10	5.01	4.09	1.00

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	4"	1	4.00	4.00
PVC	Curva 90 soldável	110 mm	1	1.60	1.60
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	4"	1	1.00	1.00
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	110 mm - 60 mm- 60mm	1	2.60	2.60
PVC	Joelho 90 soldável	60 mm	2	3.40	6.80
PVC	Te 90 soldável	60 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te 90 soldável (centro)	60 mm	1	7.60	7.60
PVC	Te de redução 90 soldável	60 mm - 25 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	60 mm- 25mm	1	2.30	2.30
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	1	1.20	1.20
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	0.80	1.60
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	7	0.50	3.50
PVC	Luva soldável	25 mm	3	0.01	0.03
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Lavatório com joelho de 90°	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

1.3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1.3.1 Objetivo

Este caderno de encargo tem como objetivo estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de instalações hidráulicas de água fria, em respeito às prescrições contidas na NBR-5626:2020 – “Instalação predial de água fria” da ABNT.

1.3.2 Metodologia de execução

A instalação será executada rigorosamente de acordo com o projeto hidráulico e sanitário, as normas da ABNT e com exigência e/ou recomendações da Contratante, e com as prescrições citadas neste caderno de Encargos.

Para execução das tubulações em PVC (água e esgoto), deverão ser utilizados tubos, conexões e acessórios sempre da mesma marca, Tigre, Fortilit ou similar.

O ônus da ligação provisória de rede de água é de responsabilidade da Contratada que deverá lançá-lo em custos indiretos.

Quando houver necessidade de extensão de rede, a mesma deverá ser comunicada pela fiscalização.

a) Materiais e equipamentos

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a Fiscalização deve basear-se na descrição constante na nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços, além de processo visual, a ser realizado no canteiro de obras ou no local de entrega.

A Fiscalização visual para recebimento dos materiais e equipamentos constitui-se, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- Verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- Verificação da quantidade da remessa;
- Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis.

Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material (Por exemplo: Deverão ser utilizados tubos e conexões de um mesmo fabricante, exceto quando especificado em projeto).

Quando necessário e justificável, a Fiscalização poderá exigir a certificação da qualidade dos materiais e componentes de acordo com as prescrições das normas brasileiras vigentes. Tal certificação deverá ser recente e fornecida por laboratório qualificado para tal.

Todos os materiais e equipamentos empregados nas instalações deverão ser manuseados de forma cuidadosa, com vista a evitar danos. As recomendações dos fabricantes quanto ao carregamento, transporte, descarregamento e armazenamento, deverão ser rigorosamente seguidas. Os materiais e equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

b) Processo executivo

Antes do início da concretagem das estruturas, a Contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto hidrossanitário e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas.

Todas as passagens de redes hidráulicas em geral, através de peças de concreto armado da edificação, serão realizadas antes da concretagem das mesmas, respeitando-se as locações anotadas no projeto hidráulico com autorização do calculista estrutural.

A passagem será feita através de esperas com um diâmetro comercial acima do apresentado em projeto.

As tubulações de água fria deverão ser instaladas com ligeira declividade, para se evitar a indesejável presença de ar aprisionado na rede.

b.1) Tubulações embutidas

Para as tubulações embutidas em alvenaria de tijolos cerâmicos, o corte deve ser iniciado com serra elétrica portátil e cuidadosamente concluído com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte.

No caso de bloco de concreto, deverão ser utilizados apenas as serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Deverá ser eliminado qualquer agente que mantenha ou provoque tensões nos tubos e conexões. É desejável que a tubulação permaneça livre e com folga dentro dos rasgos executados na alvenaria.

Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em números e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo (permitindo-se somente, conforme descrito no parágrafo anterior, o deslocamento longitudinal).

As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas, conforme indicação no projeto.

b.2) Tubulações aéreas

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeira ou suportes. Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executados por conexões.

Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

Para os apoios das tubulações horizontais observarem o seguinte:

- Os apoios (braçadeiras e/ou suportes) deverão ter um comprimento de contato mínimo de 5cm e um ângulo de abraçamento de 180°, isto é, envolvendo a metade inferior do tubo (inclusive acompanhando a sua forma) e deverão estar espaçados de acordo com as especificações do projeto;
- Os apoios deverão estar sempre o mais perto possível das mudanças de direção;
- Em um sistema de diversos apoios apenas um poderá ser fixo, os demais deverão estar livres, permitindo o deslocamento longitudinal dos tubos, causado pelo efeito da dilatação térmica;
- Quando houverem pesos concentrados, devido à presença de registros, estes deverão ser apoiados independentemente do sistema de tubos.

As travessias de tubos em paredes deverão ser efetuadas, de preferência, perpendicularmente às mesmas.

Para tubulações de PVC soldável o espaçamento mínimo deverá ser de acordo com a tabela a seguir.

Diâmetro (mm)	Espaçamento (m)
20	0,9
25	1,0
32	1,1
40	1,3
50	1,5
60	1,7
75	1,9
85	2,1
110	2,5

Espaçamento máximo recomendado para apoios de tubos de água fria PVC soldável

b.3) Tubulações enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento e a elevação indicada no projeto. Para o assentamento de tubulações em valas, observar o seguinte:

- Nenhuma tubulação deve ser instalada enterrada em solos contaminados. Na impossibilidade de atendimento, medidas eficazes de proteção devem ser adotadas;
- As tubulações não devem ser instaladas dentro ou através de: caixa de Fiscalização, poços de visita, fossas, sumidouros, valas de infiltração, coletores de esgoto sanitário ou pluvial, tanque séptico, filtro anaeróbio, leito de secagem de lodo, aterro sanitário, depósito de lixo, etc.;
- A largura das valas deve ser de 15 cm para cada lado da canalização, ou seja, suficiente para permitir o assentamento, a montagem e o preenchimento das tubulações sob condições adequadas de trabalho;
- O fundo das valas deve ser cuidadosamente preparado de forma a criar uma superfície firme e contínua para suporte das tubulações. O leito deve ser constituído de material granulado fino livre de discontinuidades, como ponta de rochas ou outros materiais perfurantes. No reaterro das valas, o material que envolve a tubulação também deve ser granulado fino e a espessura das camadas de compactação deve ser definida segundo o tipo de material de reaterro e o tipo de tubulação;
- As tubulações devem ser mantidas limpas, devendo-se limpar cada componente internamente antes do seu assentamento, mantendo-se a extremidade tampada até que a montagem seja realizada;
- Todos os tubos serão assentados com uma cobertura mínima possível de 30 cm;
- Para os casos de tubulações assentadas sob leito de ruas (ou onde haja tráfego de veículos), recomenda-se como profundidade mínima de assentamento, $h = 120$ cm e, quando em passeios, $h = 60$ cm. Caso não seja possível adotar essas medidas, deve-se prever um sistema de proteção especial dos tubos conforme detalhado em projeto.

b.4) Instalação de equipamento

Todos os equipamentos com base ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o perfeito alinhamento e nivelamento.

b.5) Sistema de condicionamento de água

O sistema de condicionamento de água (reservatório) deverá ser executado de acordo com o projeto e deverá obedecer às prescrições da NBR-5626:2020.

Deverão ser obedecidas as seguintes recomendações quando da execução e montagem hidráulica dos reservatórios de água potável:

- O reservatório deve ser um recipiente estanque que possua tampa ou porta de acesso opaca, firmemente presa na sua posição, com vedação que impeça a entrada de líquidos, poeiras, insetos e outros animais no seu interior;
- Qualquer abertura na parede do reservatório situada no espaço compreendida entre a superfície livre da água no seu interior e a sua cobertura e que se comunique com o meio externo direta ou indiretamente (através de tubulações), deve ser protegida de forma a impedir a entrada de líquidos, poeiras, insetos e outros animais no seu interior;
- A extremidade da tomada de água no reservatório deve ser elevada em relação ao fundo desde para evitar a entrada de resíduos eventualmente existentes na rede predial de distribuição. No caso de haver a necessidade de reserva de incêndio, a tomada de água para distribuição se fará pela lateral do reservatório, na altura que garanta o volume de água para combate a incêndio aprovado no Corpo de Bombeiros;
- A superfície do fundo do reservatório deve ter uma ligeira declividade no sentido da entrada da tubulação de limpeza, de modo a facilitar o escoamento da água e a remoção de detritos remanescente;
- Os registros do barrilete de água potável deverão estar identificados de modo a permitir a sua operação e manutenção. Tal identificação deve estar definida no projeto hidráulico e transcrita para o barrilete pela contratada;

- A impermeabilização do reservatório de concreto deverá obedecer às prescrições contidas em – Impermeabilizações e a norma NBR-9574:2008;
- As ligações hidráulicas dos reservatórios fabricados em material plástico ou executados em concreto deverão ser executadas com o emprego de adaptador flangeado do tipo dotado de junta adequada a tubulação a que estará ligado. Atenção especial deverá ser dada à estanqueidade da ligação hidráulica e, para tanto se recomenda o emprego de vedação constituída por anéis de material plástico ou elástico ou massa de calafetar na face externa do reservatório;
- O reservatório pré-fabricado deve ser instalado sobre uma base estável, capaz de resistir aos esforços sobre ela atuantes.

b.6) Meios de ligação

b.6.1) Tubulações de PVC soldadas

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de PVC rígido, observar o seguinte procedimento:

- Limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa nº 100;
- Limpar as superfícies lixadas com solução apropriada, eliminando as impurezas e gorduras;
- Distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo: primeiro na bolsa e, depois, na ponta;
- Encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo;

Obs.:

1. O adesivo não deve ser aplicado com excesso;
2. Certificar que o encaixe seja bastante justo (quase impraticável sem o adesivo), pois sem pressão não se estabelece a soldagem;
3. Aguardar o tempo de soldagem de 12 horas, no mínimo, para colocar a rede em carga (pressão).

c) Recebimento

Após a conclusão dos trabalhos e antes de ser revestida, a instalação deverá ser testada pela Contratada, com o acompanhamento da fiscalização a fim de verificar possíveis pontos de vazamento ou falhas nas juntas.

A verificação da estanqueidade poderá ser executada por partes e deverá ser complementada por uma verificação global, de maneira que a Contratada possa garantir, ao final, que a instalação predial de água esteja integralmente estanque.

Tanto no ensaio de estanqueidade executado por partes, como no ensaio global, os pontos de utilização poderão contar com as respectivas peças de utilização já instaladas. Caso isto não seja possível, podem ser vedadas com bujões ou tampões.

c.1) Equipamento necessário para verificação de estanqueidade

- Bomba de água: elétrica ou manual, capaz de fornecer pressão de água de até 8 Kgf/cm², dotada, quando necessário, de uma câmara hidropneumática acoplada, para evitar golpes de aríete ou oscilações de pressão;
- Manômetro: Para pressão máxima de 10 Kgf/cm² com precisão de $\pm$ 0,2 Kgf/cm², dotado de registro de macho de 03 vias para purga de ar, suficientemente aferido e com as respectivas conexões para ligação dos pontos da instalação predial.

c.2) Teste de estanqueidade

c.2.1) Verificação da estanqueidade da tubulação

Procedimento:

- A tubulação a ser ensaiada deverá estar convenientemente limpa, cheia de água fria ($\pm 20^{\circ}\text{C}$) e sem nenhum bolsão de ar no seu interior;
- Instalar a bomba no ponto de utilização e injetar água sob pressão, lentamente;

- A pressão máxima a ser alcançada deve ter um valor correspondente a 1.5 vezes a máxima pressão estática prevista em projeto para a respectiva seção em teste
- Atingindo esse valor as tubulações devem ser inspecionadas visualmente, bem como deve ser observada eventual queda de pressão no manômetro. Se após o período de 1 hora não for detectado nenhum ponto de vazamento, a tubulação poderá ser considerada estanque;
- Caso ocorram pontos de vazamento, os mesmos deverão ser assinalados, corrigidos e novamente testados conforme descrito nos itens anteriores.

Obs.:

1. Para o teste de estanqueidade das peças de utilização e dos reservatórios domiciliares;
2. Para as tubulações com abastecimento direto da concessionária, o valor da pressão em condições estáticas em certa seção, dependerá da faixa de variação da pressão da rede pública, devendo ser adotado o maior valor fornecido pela concessionária, considerando-se eventuais perdas devidas à diferença de cota entre a rede e o ponto de suprimento ou de utilização.

c.2.2) Verificação da estanqueidade de reservatório e peças de utilização

Após a execução da instalação predial de água fria e com a instalação totalmente cheia de água, ou seja, com as peças de utilização sob condições normais de uso, adotar o seguinte procedimento para a verificação da estanqueidade:

Todas as peças de utilização devem estar fechadas e mantidas sob carga, durante o período de 1h. Os registros de fechamento devem ser todos abertos. Os reservatórios domiciliares devem estar preenchidos até o nível operacional;

Deve-se observar se ocorreram vazamentos nas juntas das peças de utilização e dos registros de fechamento. Da mesma forma, deve-se observar as ligações hidráulicas e os reservatórios;

Deve-se observar se ocorreram vazamentos nas peças de utilização, quando estas são manobradas, a fim de se obter o escoamento próprio da condição de uso;

As peças de utilização e reservatórios domiciliares podem ser consideradas estanques se não for detectado vazamento. No caso de ser detectado vazamento, este deve ser reparado e o procedimento repetido.

Os testes deverão ser executados na presença da fiscalização. Durante a fase de testes, a Contratada deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.

Concluídos os ensaios e antes de entrarem em serviços, as tubulações de água potável deverão ser lavadas e desinfetadas de acordo com o que está descrito na NBR-5626:2020. Tal procedimento será acompanhado pela fiscalização e será considerado como concluído quando todos os passos do processo, descrito na norma, forem concluídos satisfatoriamente.

A Contratada deverá atualizar os desenhos do projeto na medida em que os serviços forem executados, devendo entregar, no final dos serviços e obras, um jogo completo de desenhos e detalhes conforme executado (projeto "As built").

d) Fiscalização

A FISCALIZAÇÃO deverá realizar, ainda, as seguintes atividades especificadas:

- Liberar a utilização dos materiais e equipamentos entregues na obra, após comprovar que as características e qualidade satisfazem às recomendações contidas nas especificações técnicas e no projeto;
- Acompanhar a instalação das diversas redes de água fria, seus componentes e equipamentos, conferindo se as posições e os diâmetros correspondem aos determinados em projeto;
- Permitir a alteração do traçado das redes, quando for necessário, devido à modificação na posição das alvenarias ou na estrutura, desde que não interfiram nos cálculos já aprovados. Caso haja dúvida, a fiscalização deverá solicitar parecer do Supervisor de Projetos de instalações hidrossanitárias;
- Fica sob a responsabilidade de a fiscalização requerer junto à Contratada o "As built" referente às modificações do projeto;

- A fiscalização deverá solicitar parecer do Supervisor de Projetos estrutural para execução de furos não prevista em projeto, para travessia de elementos estruturais por tubulações;
- A fiscalização deverá inspecionar cuidadosamente a casa de bomba, comprovando com os fornecedores de equipamentos e/ou Supervisor de Projetos de instalação hidro-sanitária, o seu funcionamento;
- A fiscalização deverá exigir que todas as tubulações embutidas sejam devidamente testadas sob pressão, antes da execução do revestimento;
- A fiscalização deverá acompanhar a realização de todos os testes previstos nas instalações de água fria, analisando, se necessário, com o auxílio do Supervisor de Projetos de instalações hidro-sanitária, os seus resultados;
- Observar se durante a execução dos serviços é obedecida às instruções contidas no projeto;
- A fiscalização deverá acompanhar a execução dos testes dos conjuntos moto-bombas.

1.3.3 Critérios de medição

No caso das tubulações, e em função do material e diâmetro da mesma, o serviço será levantado por metro linear (m) de tubulação a ser instalada, incluindo conexões, mão-de-obra e procedimento anteriormente listados.

As louças, peças sanitárias, trituradores, acessórios, caixas, válvulas especiais (de descarga ou de retenção) serão levantadas por unidade a ser instalada.

A medição será efetuada aplicando-se o mesmo critério do levantamento.

O pagamento dos serviços será conforme preços unitários contratuais contemplando o fornecimento e instalação das peças, acessórios, conexões, válvulas e registros necessários à execução dos serviços, de acordo com as prescrições construtivas de projeto.



2. DETALHAMENTO GRÁFICO

O detalhamento gráfico do projeto de Instalações Hidráulicas é apresentado em 06 pranchas com o seguinte conteúdo:

- Folha 01: Planta Geral, Planta de Localização e Detalhes Construtivos;
- Folha 02: Detalhes H1, H2, H15 e H16.

As pranchas que fazem parte deste volume são apresentadas na sequência.



Ricardo Curado
Engº Civil
CREA: 5060903792/D-SP

Rio Branco-AC, 10 de abril de 2022.