

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 SANITÁRIAS

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 sanitárias, relativas ao Projeto de Engenharia para Construção da 2ª Etapa do Centro Administrativo, na Cidade de Brasília-AC.

1.2 INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

1.2.1 Generalidades

As instalações prediais de esgotos sanitários foram projetadas e construídas de modo a:

- Permitir rápido escoamento dos despejos e fáceis desobstruções;
 - Vedar a passagem de gases e animais das canalizações para o interior dos prédios;
 - Não permitir vazamentos, escapamento de gases ou formação de depósitos no interior das canalizações;
- Impedir a contaminação da água potável

Os despejos que contiverem resíduos gordurosos, provenientes de pias de copas e cozinhas, serão conduzidos para caixas de gordura instaladas na área externa da edificação.

Na edificação, os esgotos são coletados por tubos de PVC branco e são encaminhados para as caixas de inspeção construídas na primeira etapa.

Todos os ramais, em PVC branco, serão protegidos por sifão. Os sub-ramais de esgoto de diâmetro de 75 mm ou menos deverão ter caimento mínimo de 2%. Os ramais de esgoto de 100 mm deverão ter um caimento mínimo de 1%.

Os coletores enterrados deverão ser assentados em fundo de vala nivelado, compactado e isento de materiais pontiagudos e cortantes que possam causar algum dano à tubulação durante a colocação e compactação. Em situações em que o fundo de vala tiver matéria rochosa ou irregular, aplicar uma camada de areia e compactar de forma a garantir o nivelamento e a integridade da tubulação a ser instalada.

As caixas de inspeção deverão ser em alvenaria, com fundo e tampa de concreto e dimensões conforme detalhes de projeto. O fundo das caixas de inspeção deverá ser canaletado como continuidade das tubulações, e que conduza o efluente ao coletor de saída.

O sistema predial de esgoto deverá ser ventilado, conforme previsão em norma e descrito em projeto.

O ramal de ventilação deve ser ligado à coluna de ventilação em altura superior ao nível de transbordamento caixa de inspeção esteja ligado ao ramal de esgoto ventilado, de forma a evitar que, em caso de entupimento no ramal de esgoto, a coluna de ventilação venha a conduzir efluentes de esgoto. A extremidade de cada coluna de ventilação deve ser prolongada 30 cm acima do telhado e possuir terminal de ventilação com mesmo material e diâmetro do condutor.

1.2.2 Memória de cálculo

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

O dimensionamento dos tubos de queda, coletores prediais, subcoletores, ramais de esgotos e ramais de descarga foi estabelecido em função das Unidades Hunter de Contribuição (UHC) atribuídas aos aparelhos sanitários contribuintes. A NBR-8160/1999 fixa os valores dessas unidades para os aparelhos mais comumente usados.

Unidade Hunter de Contribuição (UHC) é um fator probabilístico numérico que representa a frequência habitual de utilização associada à vazão típica de cada uma das diferentes peças de um conjunto de aparelhos heterogêneos em funcionamento simultâneo em hora de contribuição máxima no hidrograma diário.

O Quadro 1 ilustra o número de UHC e diâmetro mínimo de cada aparelho que a NBR-8160 determina.

Aparelho	Número de unidades Hunter de contribuição	Diâmetro mínimo do ramal de descarga (mm)
Banheira		
de residência	3	40 (1 1/2")
de uso geral	4	40 (1 1/2")
hidroterápica-fluxo contínuo	6	75 (3")
Bebedouro	0,5	30 (1 1/4")
Bidê	2	30 (1 1/4")
Chuveiro		
de residência	2	40 (1 1/2")
de uso geral (coletivo)	4	40 (1 1/2")
Lavatório		
de residência	1	30 (1 1/4")
de uso geral	2	40 (1 1/2")
Mictório		
com válvula de descarga	6	75 (3")
com descarga automática	2	40 (1 1/2")
de calha, por metro	2	50 (2")
com caixa de descarga	5	50 (2")
Pia		
de residência	3	40 (1 1/2")
de grandes cozinhas (indústrias, hotéis)	4	50 (2")
de despejos	5	75 (3")
Ralo de piso	1	50
Tanque de lavar roupa		
grande	3	40 (1 1/2")
Vaso sanitário	6	100 (4")
Máquina de lavar roupa até 30 kgf	10	75 (3")
Máquina de lavar roupa de 30 a 60 kgf	12	100 (4")

Quadro 1

O dimensionamento dos subcoletores e coletores prediais através de seus valores de UHC e declividade adotada, conforme mostra o Quadro 2.

Diâmetro nominal do tubo DN	Número máximo de unidades Hunter de Declividades mínimas (%)			
	0,5	1	2	4
100	-	180	216	250
150	-	700	840	1000
200	1400	1600	1920	2300
250	2500	2900	3500	4200
300	3900	4600	5600	6700
400	7000	8300	10000	12000

Quadro 2

O dimensionamento das unidades de tratamento de esgoto obedece às recomendações constantes na NBR 7.229/93 da ABNT para o tanque séptico e a NBR 13.969/97 para o filtro anaeróbio, a memória de cálculo da unidade de tratamento segue anexa a este caderno.

Dimensionamento da tubulação do CV-01

Contribuição: 16,00 UHC

Situação: Tubo ventilador

Comprimento total: 3,20 m

Diâmetro do ramal de esgoto: $\phi 4''$

Número de pontos de contribuição: 6

Diâmetro necessário: $\phi 2''$

Dimensionamento da tubulação do CV-02

Contribuição: 8.00 UHC
Situação: Tubo ventilador
Comprimento total: 3.20 m
Diâmetro do ramal de esgoto: $\varnothing 4''$
Número de pontos de contribuição: 3

Diâmetro necessário: $\varnothing 2''$

Dimensionamento da tubulação do CV-10

Contribuição: 8.00 UHC
Situação: Tubo ventilador
Comprimento total: 3.20 m
Diâmetro do ramal de esgoto: $\varnothing 4''$
Número de pontos de contribuição: 3

Diâmetro necessário: $\varnothing 2''$

Dimensionamento da tubulação do CV-11

Contribuição: 8.00 UHC
Situação: Tubo ventilador
Comprimento total: 3.50 m
Diâmetro do ramal de esgoto: $\varnothing 4''$
Número de pontos de contribuição: 3

Diâmetro necessário: $\varnothing 2''$

Dimensionamento da tubulação do CV-12

Contribuição: 16.00 UHC
Situação: Tubo ventilador
Comprimento total: 4.60 m
Diâmetro do ramal de esgoto: $\varnothing 4''$
Número de pontos de contribuição: 6

Diâmetro necessário: $\varnothing 2''$

1.3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1.3.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a **execução** de serviços de instalações hidráulicas de esgotos sanitários, em respeito às prescrições contidas na NBR-8160 – “Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução” da ABNT.

Para execução das tubulações em PVC (água e esgoto) serão utilizados, tubos, conexões e acessórios, Tigre, Fortilit ou similar, não sendo admitido o uso de produtos de marcas diferentes.

1.3.2 Metodologia de execução

A instalação será executada rigorosamente de acordo com o projeto sanitário, as normas da ABNT e as exigências e/ou recomendações da Contratante.

a) Materiais e equipamentos

Para o recebimento dos materiais e equipamento especificações referentes às instalações prediais de água fria.

Obs.: Não poderão ser utilizados nos sistemas prediais de esgoto sanitário, materiais ou componentes não constantes da normalização brasileira.

Não será admitido a utilização de tubulações de ferro fundido ou qualquer outro tipo de liga metálica que seja passível de corrosão. A utilização de tubos especiais de plástico, fibras ou qualquer outro polímero só se dará mediante autorização expressa da fiscalização.

b) Processo executivo

Deverá ser observada a especificação referente às instalações prediais de água fria.
Para a declividade da rede de esgoto observar o que se descreve abaixo:

- 2% para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75mm;
- 1% para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100mm.

Obs.: Todos os trechos horizontais devem possibilitar o escoamento dos efluentes por gravidade, devendo, para isso, apresentar uma declividade constante, não podendo ser superior a 5%, exceto quando indicado em projeto.

Os tubos serão assentes, com a bolsa voltada em sentido contrário ao do escoamento.

b.1) Tubulações embutidas

Deverá ser observado o que descreve as especificações referentes às instalações prediais de água fria.

b.2) Tubulações aéreas

Para as colocações dos apoios observar a tabela a seguir.

DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE APOIOS (A 20°C)		
TIPO DO TUBO	DN	DISTÂNCIA (m)
PVC	75	0,75
	100	1,00
	150	1,50
PVC (R)	75	1,50
	100	1,80
	150	2,30

OBS.: As tubulações na vertical devem ser fixadas através de braçadeiras distanciadas de no máximo, 2 metros.

b.3) Tubulações enterradas

As canalizações deverão ser assentes em fundo de vala cuidadosamente preparado de forma a criar uma superfície firme para suporte das tubulações.

Caso a vala esteja localizada em terreno com detritos, lama, materiais perfurantes, etc., este deverá ser removido e substituído por material de enchimento e, caso necessário, deve ser executada uma base de concreto magro no fundo da vala.

Para a abertura da vala, considerar a largura e a profundidade conforme detalhado em projeto, ou seja, a largura (L) deverá ser de 15cm para cada lado, mais o diâmetro (D) da canalização e a profundidade (H) deverá ser a que está definida no projeto, mais 5 centímetros.

A profundidade mínima da vala será de 30cm. Caso não seja possível executar esse recobrimento mínimo, ou se a canalização estiver sujeita à carga de rodas ou fortes compressões deverão existir uma proteção adequada, com o uso de lajes que impeçam a ação desses esforços sobre a canalização.

b.4) Ventilação

Para que a ventilação funcione com eficiência, durante a execução da instalação de esgoto deverão ser observados os seguintes cuidados:

Declividade mínima de 1%, de modo que qualquer líquido que porventura nela venha a ingressar possa escoar totalmente por gravidade para dentro do ramal de descarga ou de esgoto em que o ventilador tenha origem;

A ligação do ramal de ventilação ao ramal de descarga deverá ser efetuada acima do eixo do mesmo por meio de te 90°. Nos casos em que não houver altura suficiente, a ligação poderá ser efetuada com te 90° e joelho 45°;

A distância entre a saída do aparelho sanitário e a inserção do ramal de ventilação deve ser igual a, no mínimo, duas vezes o diâmetro do ramal de descarga;

A distância máxima de um desconector ao tubo ventilador deverá obedecer aos valores da a seguir:

DIÂMETRO NOMINAL DO RAMAL DE DESCARGA (DN)	DISTÂNCIA MÁXIMA (m)
40	1,00
50	1,20
75	1,80
100	2,40

Distância máxima de um desconector ao tubo ventilador

b.5) Meios de ligação

No acoplamento de tubos e conexões de esgoto e vedação poderá ser efetuada com anel de borracha (rede de esgoto primária), ou por soldagem com adesivo (rede de esgoto secundária).

Sob hipótese nenhuma será permitida a confecção de juntas que deformem ou venham a deformar fisicamente os tubos ou aparelhos sanitários na região de junção entre as partes, como, por exemplo, fazer bolsa alargando o diâmetro do tubo por meio de aquecimento. Deverão ser utilizadas as conexões apropriadas para tal, como, por exemplo, luvas duplas ou luvas de correr.

Todas as juntas executadas nas tubulações, e entre as tubulações e os aparelhos sanitários deverão ser estanques ao ar e a água devendo assim permanecer a vida útil.

Nenhum material utilizado na execução de juntas deve adentrar nas tubulações de forma a diminuir a seção de passagem destas tubulações.

Finalmente, as instruções dos fabricantes devem ser sempre observadas de forma a se obter uma junta eficaz.

b.5.1. Tubulações de PVC soldadas

Para execuções das juntas soldáveis deve-se observar o seguinte procedimento:

- Limpar cuidadosamente a bolsa da conexão e a ponta com estopa branca;
- Lixar a bolsa da conexão e a ponta do tubo até tirar todo o brilho;
- Limpar as superfícies lixadas com estopa branca embebida em solução limpadora apropriada, removendo todo e qualquer vestígio de sujeira e gordura;
- Marcar na ponta do tubo a profundidade da bolsa;
- Aplicar o adesivo, primeiro na bolsa e depois na ponta do tubo, em quantidade uniforme, distribuindo adequadamente com um pincel ou com a própria bisnaga;
- Imediatamente após a aplicação do adesivo, proceder à montagem, introduzindo a ponta até o fundo da bolsa, observando a posição da marca feita na ponta.

OBS.: Os tubos com ponta e bolsa para soldar são fornecidos com pontas chanfradas. Sendo necessário serrar um tubo, a ponta deverá ser perfeitamente chanfrada com uma lima, para facilitar o encaixe na bolsa.

b.5.2. Tubulações de PVC com juntas elásticas

Para execução das juntas elásticas deve-se observar o seguinte procedimento:

- Limpar a ponta do tubo e a bolsa da conexão, com especial cuidado na virola, onde será alojado o anel de borracha, com auxílio de estopa comum;
- Acomodar o anel de borracha na virola de borracha;
- Marcar a profundidade da bolsa na ponta do tubo;
- Aplicar pasta lubrificante no anel e na ponta do tubo. Não usar óleo ou graxa, que poderão atacar o anel de borracha;
- Encaixar a ponta chanfrada do tubo no fundo da bolsa, recuar 5 mm no caso de canalizações expostas e 2 mm para canalizações embutidas, tendo como referência a marca previamente feita na ponta do tubo. Esta folga se faz necessária para a dilatação da junta.

OBS.: Quando houver necessidade de cortar um tubo, esta operação deverá ser perpendicular ao eixo do mesmo. Após o corte, remover as rebarbas com uma rasqueta e chanfrar a ponta do tubo.

b.6) Proteção

Todas as aberturas deverão ser devidamente protegidas por peças ou meios adequados e assim permanecerem durante toda a execução da obra, sendo vedado o emprego de buchas de papel ou madeira para tal fim.

Serão tomadas todas as precauções para se evitar infiltrações em paredes e tetos. Bem como obstruções de ralos, caixas, condutores, ramais ou rede de coletoras.

Todo cuidado deve ser tomado para proteger as tubulações, aparelhos e acessórios sanitários durante a execução da obra.

b.7) Caixas de alvenaria

A rede de esgoto contempla a existência de diversas caixas, tais como:

- Caixa de gordura: Caixa destinada, exclusivamente, à retenção de gordura. É classificada em quatro tipos distintos, em função do número de usuário, a saber: caixa de gordura simples, pequena e dupla.
- Caixa ou ralo sifonado: É a peça da instalação de esgoto que recebe as águas servidas de lavatórios, banheiros, Box, tanques e pias, ao mesmo tempo em que impede o retorno dos gases contidos nos esgotos para os ambientes internos dos compartimentos. Além disso, permite recolher as águas provenientes de lavagem de pisos e protege a instalação contra a entrada de insetos e roedores devido ao fecho hídrico. Os detritos, porventura existentes, se depositam no fundo, o que permite a sua fiscalização e limpeza com certa facilidade.

Basicamente a caixa sifonada é composta de:

- Copo monobloco em PVC;
- Anel de fixação da porta-grelha em PVC;
- Porta-grelha e a grelha deverão ser em material (inox), com fecho-giratório;
- Prolongamento em PVC;
- Tampa-cega em metal (inox).

Para a instalação da caixa deve-se observar o seguinte:

- Abrir os furos de entrada das caixas com furadeira elétrica, fazendo furo ao lado de furo, o arremate final se faz com uma lima meia-cana ou rasqueta.
- Para instalação do prolongamento deve-se observar o seguinte:
- Deve-se cortar essa peça na medida necessária e substituir o anel de fixação que acompanhar a caixa sifonada. O acoplamento do prolongamento se fará por meio de adesivo.
- Caixa de Fiscalização: Objetiva a mudança de direção e inclinação da rede, proporcionando a correta Fiscalização, manutenção e desobstrução das linhas.
- Caixa de passagem: Destina-se a permitir a Fiscalização, limpeza e desobstrução das canalizações. É uma caixa de Fiscalização com apenas uma entrada e uma saída.

b.7.1 Confeção das caixas de alvenaria

Com relação às caixas de alvenaria executadas no canteiro de obra, serão seguidas as seguintes determinações:

As caixas serão confeccionadas:

- Em alvenaria de tijolo comum requeimado, e = 10 cm;
- Com revestimento de argamassa no traço 1:3, cimento e areia;
- Com fundo de concreto no traço 1:3:6, sendo que as caixas de Fiscalização e de passagem deverão ter declividade de 5% no fundo, no sentido do escoamento;
- Com tampa de concreto armado no traço 1:2:4, pré-moldada;
- Com septo de concreto armado pré-moldado (para a caixa de gordura).

OBS.: A tampa e o septo (caixa de gordura) deverão ter espessura uniforme, deverão ser planos e com acabamento desempenhado e liso. A armação deverá ser composta de uma malha de aço CA-60, $\phi = 4,2$ mm a cada 10 cm, nos dois sentidos:

- As tampas de concreto serão executadas obrigatoriamente, com o uso de requadro de cantoneira de aço, com dimensões máximas de 70 x 70 cm, funcionando com tampa para a caixa de 60 x 60 cm. Para as caixas maiores, será executada uma tampa de concreto, do tamanho total da caixa, sem o referido quadro de cantoneira, que receberá a tampa de 70 x 70;
- As caixas com tampas de concreto (Fiscalização, passagem e sifonada), terão em qualquer situação, a placa de identificação com o nome da concessionária e o tipo de caixa (esgoto ou água pluvial). Esta placa está incluída na composição de custo unitário das referidas caixas.
- Todas as tampas de concreto deverão ter um sistema de içamento, denominado "alça móvel";

As caixas deverão ser impermeabilizadas internamente, através de pintura e proteção asfáltica com produtos tipo Inertol, Isol, Igol, etc., em, no mínimo, duas demãos diluídas.

As caixas deverão ser executadas paralelas à edificação, segundo o alinhamento indicado no projeto hidráulico-sanitário, em terreno regularizado e compactado, sendo que as dimensões das mesmas (largura x profundidade) obedecerão às indicações de projeto. As tampas deverão ficar rigorosamente niveladas com o piso adjacente.

c) Recebimento

Após a conclusão dos trabalhos das instalações sanitárias, e antes do fechamento das tubulações embutidas e enterradas, todo o sistema de esgoto sanitário, inclusive ventilação, seja novo ou existente, que tenha sofrido modificações ou acréscimos, deverá ser inspecionado e ensaiado.

Antes do início dos ensaios deverá ser efetuada a Fiscalização final em toda a canalização, verificando se todo o sistema se encontra adequadamente fixado e se existe material estranho no seu interior.

Após a Fiscalização final, e antes da colocação dos aparelhos sanitários, a tubulação deverá ser ensaiada com água ou ar, conforme descrito abaixo, respectivamente, não devendo apresentar nenhum vazamento.

Após a colocação dos aparelhos sanitários, o sistema deverá ser submetido ao ensaio final de fumaça, conforme descrito abaixo.

c.1) Ensaios

c.1.1. Ensaio com água

No ensaio com água, toda a abertura deverá ser convenientemente tamponada, exceto a mais alta, por onde deve ser introduzida água até o nível de transbordamento da mesma e mantida por um período de 15 minutos, observando-se a carga hidrostática não ultrapasse 60kPa.

c.1.2. Ensaio com ar

No ensaio com ar, toda a entrada ou saída da tubulação deverá ser convenientemente tamponada, com exceção daquela pela qual o ar será introduzido.

O ar deverá ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35KPa, a qual deverá ser mantida pelo período de 15 minutos, sem a introdução de ar adicional.

c.1.3. Ensaio final com fumaça

Para a realização do ensaio final com fumaça, todos os fechos hídricos dos aparelhos sanitários deverão ser completamente preenchidos com água, devendo as demais aberturas ser convenientemente tamponadas, com exceção das aberturas dos ventiladores primários e da abertura pela qual a fumaça será introduzida.

A fumaça deverá ser introduzida no sistema através da abertura previamente preparada; quando for notada a saída de fumaça pelos ventiladores primários, a abertura respectiva de cada ventilador deverá ser convenientemente tamponada.

A fumaça deverá ser continuamente introduzida, até que se atinja uma pressão de 0,25 kPa. Esta pressão deverá manter-se pelo período de 15 minutos sem que seja introduzida fumaça adicional.

Obs.: 10 kPa = 1 mca

Para as tubulações enterradas, externas à edificação, deverá ser adotado o seguinte procedimento:

- O teste deverá ser efetuado preferencialmente entre dois poços de visita ou caixas de Fiscalização consecutivas;
- A tubulação deverá estar assentada com envolvimento lateral, porém, sem o reaterro da vala;
- Os testes serão efetuados com água, fechando-se a extremidade de jusante do trecho e enchendo-se a tubulação através da caixa de montante.

Este teste hidrostático poderá ser substituído por prova de fumaça, devendo, neste caso, estarem as juntas totalmente descobertas.

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.

A Contratada deverá atualizar os desenhos dos projetos à medida que os serviços forem executados, devendo entregar, no final da obra, um jogo completo de desenhos e detalhes de obra concluída ("As built").

1.3.3 Critérios de medição

Deverão ser seguidas as mesmas prescrições descritas nas especificações de instalações de água fria, observando-se que, no caso das caixas de alvenaria, a composição de custo já contempla a escavação, regularização e compactação do terreno.



2. DETALHAMENTO GRÁFICO

O detalhamento gráfico do projeto de Instalações Sanitárias é apresentado em 03 pranchas com o seguinte conteúdo:

- Folha 01: Cobertura e Planta de Localização;
- Folha 02: Planta Geral;
- Folha 03: Detalhes S2, S3, S8, S9 Detalhes Construtivos.

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.