

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO ACRE  
GERÊNCIA DE INSTALAÇÃO - GEINS**

**PROJETO DE ENGENHARIA  
PARA CONSTRUÇÃO  
DO FÓRUM CÍVEL  
NA CIDADE DA JUSTIÇA**

**VOLUME 07  
PROJETO DE INSTALAÇÕES  
SANITÁRIAS**

**ABRIL / 2024**

## 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

---

Construção do Fórum Cível na Cidade da Justiça: Volume 07 - Projeto de Instalações Sanitárias

A construção do Terceiro Prédio na Cidade da Justiça em Rio Branco destina-se a acomodar as Varas Judiciais recém-criadas e as demais que serão brevemente transferidas do Fórum Barão, o qual será desafetado para o Governo do Estado do Acre.

O Tribunal de Justiça do Acre (TJAC), em seu Plano de Obras vigente, prevê a necessidade de mais uma edificação nas dependências da Cidade da Justiça. Essa demanda é prioritária devido à devolução do prédio antigo no centro da cidade, que necessita de significativos reparos e intervenções estruturais, inviabilizando seu uso devido aos custos robustos envolvidos.

A crescente demanda de ações judiciais, juntamente com as novas contratações planejadas em todos os níveis de servidores, aliadas à restrição de espaço existente na área atual, tornam essencial a construção desta nova edificação para atender às necessidades do judiciário acreano.

Em consonância com a Resolução nº 67, de 05 de dezembro de 2013, informamos que este projeto arquitetônico atende na íntegra esta resolução respeitando a arquitetura do projeto original sem alterações na sua compleição física e respeitando a locação na implantação original.

Para a implantação do prédio e do estacionamento, foi necessário realizar o projeto de terraplenagem do terreno, com segmentos de corte e aterro. O material resultante do corte será destinado a uma área de descarte (bota-fora), enquanto o material de aterro será proveniente da caixa de empréstimo indicada no projeto.

O pavimento do estacionamento será composto por três camadas: 5 cm de revestimento em concreto asfáltico, 20 cm de base e 20 cm de sub-base, provenientes da jazida indicada no projeto e estabilizadas granulometricamente sem mistura.

A estrutura em concreto armado, com exceção das vigas, que serão em concreto protendido, foi concebida para proporcionar um ambiente interno na edificação completamente livre de pilares, com vãos amplos que permitem flexibilidade para alterações de layout.

As características geológicas obtidas a partir do estudo do solo indicaram uma boa capacidade de carga nas primeiras camadas do solo. Portanto, foi escolhida a fundação do tipo sapata, devido ao baixo custo de produção e à facilidade de execução, não exigindo equipamentos especiais de escavação.

O projeto de instalação de água fria apresenta elementos gráficos, memoriais, desenhos e especificações técnicas que definem a instalação do sistema de recebimento, alimentação, reservação e distribuição de água fria na edificação.

O sistema foi dimensionado para um consumo diário e contará com um reservatório superior (reservatório elevado) com capacidade para 34,36 m<sup>3</sup> e um reservatório inferior com capacidade para 95 m<sup>3</sup>, a ser compartilhado com o sistema de prevenção de incêndio.

Ambos os reservatórios serão de concreto armado, conforme o projeto estrutural. Além da tubulação de distribuição de água fria interna, também será prevista uma tubulação para limpeza e outra para extravasor, ligadas posteriormente a uma única ligação até a saída.

O projeto das instalações sanitárias também é composto pelos mesmos elementos gráficos e etc., e define a coleta, condução e destino final do esgoto na edificação. As tubulações de esgoto sanitário serão de PVC, incluindo as conexões, de primeira qualidade e executadas conforme o projeto sanitário.

Todo o esgoto da edificação será encaminhado por caixas de inspeção. O esgoto proveniente da pia da cozinha será lançado previamente em uma caixa de gordura e ambos serão direcionados para os sistemas de tratamento de esgoto, conforme localizado em planta.

O projeto das instalações prediais para captação de águas pluviais foi desenvolvido totalmente independente do sistema predial de esgoto sanitário do edifício, não havendo qualquer possibilidade de conexão entre eles.

A água pluvial será captada por meio de ralo seco protegido por grelhas hemisféricas metálicas. O dimensionamento do sistema de drenagem levou em consideração o índice pluviométrico da cidade de Rio Branco e o volume de água que cai sobre a laje de cobertura, conforme NBR 10844/1989.

A água drenada desce da cobertura, passa por shafts até o nível térreo e é encaminhada, juntamente com as águas pluviais coletadas do estacionamento, para a rede pública de drenagem, sendo despejada em boca de lobo existente.

A elaboração do projeto de instalações elétricas foi precedido pela etapa inicial de levantamento completo das necessidades de energia elétrica, incluindo demanda de energia para iluminação, equipamentos de escritório, sistemas de climatização, equipamentos de segurança, entre outros.

De posse dessas informações submetemos a análise da equipe responsável do tribunal de justiça o projeto luminotécnico e o posicionamento das tomadas e interruptores.

Com base nos requisitos levantados e aprovados, foi dimensionada a carga elétrica total, considerando a demanda máxima de energia em diferentes áreas e horários de pico.

Com a carga elétrica determinada, foram selecionados os equipamentos e dispositivos elétricos adequados, como transformadores, disjuntores, quadros de distribuição, cabos elétricos, luminárias, tomadas, entre outros.

Isso definido, projetamos o layout das instalações elétricas, determinando a localização dos equipamentos e dispositivos elétricos, bem como a rota dos cabos elétricos para garantir uma distribuição eficiente e segura da energia elétrica por todo o edifício.

Adicionalmente foram implementadas medidas de proteção e segurança, como disjuntores de proteção contra sobrecargas e curto-circuitos, dispositivos de aterramento, sistemas de proteção contra surtos, iluminação de emergência, entre outros, para garantir a segurança das instalações e dos ocupantes.

Por fim, adotamos medidas para promover a eficiência energética, como o uso de equipamentos e dispositivos de baixo consumo energético, sistemas de automação para controle e gerenciamento da energia, e a implementação de práticas de conservação de energia.

Devido a carga instalada ser de 540 kW, há a necessidade de instalação de uma subestação, o que segue as recomendações das normas da Energisa/ANEEL (NDU 01 e NDU 02) que exige subestações em unidades consumidoras com carga instalada superior a 75 kVA.

O projeto de cabeamento estruturado foi concebido para garantir uma rede de computadores organizada, funcional e segura. Ele visa estabelecer uma infraestrutura de cabos padronizada e eficiente, que suporte as necessidades atuais de conectividade da edificação.

Ao seguir as melhores práticas de projeto, entregamos o cabeamento estruturado com uma distribuição ordenada e otimizada dos cabos de rede, telefonia, vídeo e outros serviços de comunicação. Isso facilita a identificação, o gerenciamento e a manutenção dos cabos, reduzindo a confusão e o tempo de inatividade na rede.

Além disso, um cabeamento estruturado bem projetado contribui para a segurança da rede, minimizando interferências eletromagnéticas, reduzindo o risco de falhas de transmissão de dados e protegendo contra ameaças externas, como intrusões e interceptações de dados.

O Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) é fundamental para garantir a segurança de pessoas e edificações durante tempestades elétricas. Nesse projeto, em tela foi escolhido o tipo misto com gaiola de Faraday e esfera rolante oferece uma abordagem robusta para proteger contra descargas atmosféricas.

A Gaiola de Faraday, composta por um emalhado de condutores que envolvem toda a estrutura a proteger, oferece uma proteção eficaz ao criar um campo elétrico uniforme ao redor da edificação. Os captos e baixadas interligados à rede de terra ajudam a direcionar e dissipar as descargas atmosféricas com segurança.

Por outro lado, o método da esfera rolante complementa a proteção, garantindo que as descargas atmosféricas sejam desviadas antes mesmo de atingirem a estrutura. Fazendo a esfera fictícia girar sobre o topo e as fachadas da edificação, os captos lançados impedem que a esfera toque na superfície da edificação, proporcionando uma camada adicional de segurança.

Ao combinar esses dois métodos, o sistema misto oferece uma proteção abrangente contra descargas atmosféricas, garantindo a segurança de pessoas, edificações, tubulações e outros elementos vulneráveis durante tempestades elétricas.

Para monitoramento e vigilância, foi desenvolvido o projeto de CFTV, que visa captar e registrar incidentes de segurança, bem como casos de vandalismo, comportamento indevido, assaltos, dentre outros.

A aprovação do posicionamento das câmeras e do sistema pelo setor responsável do TJAC foi fundamental para garantir uma cobertura adequada e uma vigilância eficaz de todas as áreas relevantes. O monitoramento em tempo real e remoto possibilita que a equipe de segurança esteja ciente do que está ocorrendo em cada ambiente a qualquer momento, permitindo ações imediatas em caso de necessidade.

Além disso, a presença visível do sistema de CFTV tem um efeito dissuasor sobre atividades criminosas, pois os potenciais infratores sabem que estão sendo observados e que suas ações estão sendo registradas. Isso ajuda a criar um ambiente mais seguro e protegido para todos os envolvidos no Tribunal de Justiça do Acre.

Para as instalações mecânicas optamos pelo sistema em VRF (Fluxo de Refrigerante Variável) essencialmente pela padronização e consistência, uma vez que ao optar por esse sistema permitiria manter a padronização com outras edificações tanto da cidade da Justiça quanto da Sede do Tribunal, facilitando a manutenção e o gerenciamento. Isso é especialmente importante em ambientes onde a consistência é necessária para garantir eficiência operacional e facilidade de manutenção.

Além disso, a eficiência energética do sistema VRF é um grande benefício, pois permite uma adaptação precisa

---

da capacidade de refrigeração ou aquecimento de acordo com as necessidades de cada área ou zona da edificação. Isso não apenas reduz os custos operacionais, mas também contribui para a sustentabilidade ambiental, minimizando o consumo desnecessário de energia.

O controle independente da temperatura em diferentes áreas proporciona um conforto personalizado para os ocupantes, ao mesmo tempo em que permite uma gestão mais eficiente dos recursos energéticos. Essa flexibilidade é especialmente valiosa em ambientes onde as demandas de climatização podem variar significativamente de uma área para outra.

Por fim, elaboramos o projeto de sinalização de estacionamento para garantir a segurança, a organização e a eficiência do fluxo de veículos dentro da área de estacionamento no subsolo e o estacionamento externo.

## 2. MEMORIAL DESCRITIVO

## 2.1 Apresentação

A empresa Vetor Engenharia Ltda, apresenta à Gerência de Instalação, GEINS, para fins de apreciação, o memorial descritivo do projeto de Instalações Sanitárias, relativas ao Projeto de Engenharia para Implantação do Fórum Cível na Cidade da Justiça, no município de Rio Branco.

Os volumes constituintes deste projeto foram assim definidos:

- Volume 01 - Projeto de Arquitetura
- Volume 02 - Projeto Luminotécnico
- Volume 03 - Projeto de Terraplanagem
- Volume 04 - Projeto de Pavimentação
- Volume 05 - Projeto de Estruturas de Concreto
- Volume 06 - Projeto de Instalações Hidráulicas
- Volume 07 - Projeto de Instalações Sanitárias
- Volume 08 - Projeto de Instalações de Drenagem
- Volume 09 - Projeto de Prevenção Contra Incêndio e Pânico
- Volume 10 - Projeto de Instalações Elétricas
- Volume 11 - Projeto de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA)
- Volume 12 - Projeto de Instalações de Cabeamento Estruturado
- Volume 13 - Projeto de Instalações de Circuito Fechado de TV
- Volume 14 - Projeto de Instalações Mecânicas
- Volume 15 - Projeto de Sinalização
- Volume 16 - Orçamento e Planejamento da Obra

Estes volumes, se conveniente, são divididos por Tomos. Cada Volume ou Tomo contém a metodologia que orienta a condução de cada etapa específica, discriminando os resultados obtidos, os quais são completados com tabelas, gráficos e desenhos referentes aos seus conteúdos.

Este é o Volume 07, que contém o memorial descritivo dos elementos que o compõem discriminando as soluções adotadas, os elementos que compõem os sistemas, a memória de cálculo, com conceito e síntese, onde justificamos as escolhas indicadas, as normas utilizadas e os materiais empregados.

E ainda juntado, as especificações técnicas que norteará a fiscalização nos procedimentos a serem tomados à execução, controle, medição e pagamentos dos serviços, além do detalhamento gráfico.

## 2.2 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, em PVC branco, e encaminhados para uma caixa de inspeção existente.

Todos os vasos sanitários terão descarga através de caixa acoplada.

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.



### 3. MEMÓRIAS 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

## CÁLCULO DA BOMBA DE RECALQUE DE ÁGUA SERVIDA

1) Perda de carga na tubulação de recalque	
Q (m³/h) =	8,80
C=	140
Φ interno (mm)=	50
L (m)=	48,72
<b>Hf (m)=</b>	<b>2,26</b>

2) Perda de carga na tubulação de sucção	
Q (m³/h) =	8,80
C=	140
Φ interno (mm)=	40
L (m)=	0,00
<b>Hf (m)=</b>	<b>0,00</b>

A Fórmula utilizada para o cálculo de perda de carga foi Hazen Williams:

$$H_f = 10,643 \times \left( \frac{Q}{60000} \right) \times C^{-1,85} \times D^{-4,87} \times L$$

1.1) Comprimento da tubulação de recalque		
Perda de carga localizada		
Quant.	Peça	Equiv.
0	Joelho 90°	0,00
1	Curva 90°	1,20
0	Curva 45°	1,30
0	Tê saída lateral	0,00
0	Tê saída bilateral	0,00
1	Registro de gaveta aberto	0,70
1	Válvula de retenção leve	6,80
1	Saída livre	3,20
Comprimento Equivalente		13,20
Comprimento Real		48,72
<b>Comprimento Total</b>		<b>61,92</b>

2.1) Comprimento da tubulação de sucção		
Perda de carga localizada		
Quant.	Peça	Equiv.
0	Curva 90°	0,00
0	Tê passagem direta	0,00
0	Tê saída lateral	0,00
0	Tê saída bilateral	0,00
0	Registro de gaveta aberto	0,00
0	Válvula de retenção leve	0,00
0	Válvula de pé e crivo	0,00
0	Entrada normal	0,00
Comprimento Equivalente		0,00
Comprimento Real		0,00
<b>Comprimento Total</b>		<b>0,00</b>

\* Os comprimentos reais foram obtidos conforme projeto hidráulico

PERDAS DE CARGAS LOCALIZADAS - SUA EQUIVALÊNCIA EM METROS DE CANALIZAÇÃO DE PVC RÍGIDO											
BITOLAS		SOLDAVEIS	ROSCAVEIS	JOELHO 90°	JOELHO 45°	CURVA 90°	CURVA 45°	TÊ 90° PASSAGEM DIRETA	TÊ 90° SAÍDA DE LADO	TÊ 90° SAÍDA BILATERAL	ENTRADA NORMAL
DN	D Ref.	DE mm	DE mm								
15	1/2	20	21,0	1,1	0,4	0,4	0,2	0,7	2,3	2,3	0,3
20	3/4	25	26,5	1,2	0,5	0,5	0,3	0,8	2,4	2,4	0,4
25	1	32	33,2	1,5	0,7	0,6	0,4	0,9	3,1	3,1	0,5
32	1,1/4	40	42,0	2,0	1,0	0,7	0,5	1,5	4,8	4,8	0,8
40	1,1/2	50	48,0	3,2	1,3	1,2	0,6	2,2	7,3	7,3	1,0
50	2	60	60,0	3,4	1,5	1,3	0,7	2,3	7,8	7,8	1,5
60	2,1/2	75	75,5	3,7	1,7	1,4	0,8	2,4	7,8	7,8	1,8
75	3	85	88,3	3,9	1,8	1,5	0,9	2,5	8,0	8,0	2,0
100	4	110	113,1	4,3	1,9	1,6	1,0	2,6	8,3	8,3	2,2
125	5	140	139,3	4,9	2,4	1,9	1,1	3,3	10,0	10,0	2,5
150	6	160	164,4	5,6	2,6	2,1	1,2	3,8	11,1	11,1	2,8

  

BITOLAS		SOLDAVEIS	ROSCAVEIS	ENTRADA DE BORDA	SAÍDA DE CANALIZAÇÃO	VÁLVULA DE PÉ E CRIVO	VÁLV. DE RETENÇÃO		REGISTRO DE GLOBO ABERTO	REGISTRO DE GAVETA ABERTO	REGISTRO DE ÂNGULO ABERTO
DN	D Ref.	DE mm	DE mm				TIPO LEVE	TIPO PESADO			
15	1/2	20	21,0	0,9	0,8	8,1	2,5	3,6	11,1	0,1	5,9
20	3/4	25	26,5	1,0	0,9	9,5	2,7	4,1	11,4	0,2	6,1
25	1	32	33,2	1,2	1,3	13,3	3,8	5,8	15,0	0,3	8,4
32	1,1/4	40	42,0	1,6	1,4	15,5	4,9	7,4	22,0	0,4	10,5
40	1,1/2	50	48,0	2,3	3,2	18,3	6,8	9,1	35,8	0,7	17,0
50	2	60	60,0	2,8	3,3	23,7	7,1	10,8	37,9	0,8	18,5
60	2,1/2	75	75,5	3,3	3,5	25,0	8,2	12,5	38,0	0,9	19,0
75	3	85	88,3	3,7	3,7	28,8	9,3	14,2	40,0	0,9	20,0
100	4	110	113,1	4,0	3,9	28,8	10,4	16,0	42,3	1,0	22,1
125	5	140	139,3	5,0	4,9	37,4	12,5	19,2	50,8	1,1	25,2
150	6	160	164,4	5,8	5,5	43,4	13,9	21,4	56,7	1,2	28,9

\* Fonte: Manual De Hidraulica Azevedo Neto 8ª edição

3) Desnível geométrico	
Altura (m)=	3,00

4) Altura manométrica	
Hm (m)=	5,26

MODELO	Série	Hidráulica	Tubo	Estrutura	Pico	Pico	Pico	CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS													
								Velocidade máxima (m/s)													
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
BRAVA 100	10	8	2	11	8	18	11,5	12,8	11,8	8,7	5,7	5,8									
BRAVA 150	10	8	2	16	8	18	15,4	16,8	15,3	13,0	10,2	8,0	5,0	5,8							
BRAVA 200	10	8	2	16	8	18	16,7	18,1	15,3	14,1	12,7	10,0	6,8	5,8	3,5						
BRAVA 250	10	8	2	20	8	111	46,7	48,1	46,2	37,0	33,5	28,7	25,6	20,8	15,5	8,8					
BRAVA 300	10	8	2	26	8	138	61,3	63,1	61,8	48,1	46,6	37,3	34,7	27,4	21,0	16,8					
BRAVA 350	10	8	2	31	8	158	73,5	75,3	73,5	58,2	56,8	45,1	43,5	34,8	27,7	21,7					

\* Fonte: <https://schneidermotobombas.blob.core.windows.net/media/205187/lamina-sub-ny.pdf>

Bomba escolhida: Schneider BRAVA DV10 de 1 cv

## **4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

---

Construção do Fórum Cível na Cidade da Justiça: Volume 07 - Projeto de Instalações Sanitárias

## 4.1 Disposições Gerais

### 4.1.1 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.

### 4.1.2 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:

Construção do Fórum Cível na Cidade da Justiça: Volume 07 - Projeto de Instalações Sanitárias

- 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, Igoal, 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").

#### 4.1.3 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.

## 5. DETALHAMENTO GRÁFICO

---

Construção do Fórum Cível na Cidade da Justiça: Volume 07 - Projeto de Instalações Sanitárias

---

O detalhamento gráfico do projeto das Instalações Sanitárias é apresentado em 07 pranchas com o seguinte conteúdo:

- Folha 01: Plantas Baixas Subsolo, Térreo e Locação;
- Folha 02: Plantas Baixas 1º e 2º Pav.;
- Folha 03: Planta Baixa 3º Pav. E Planta de Cobertura;
- Folha 04: Detalhes S1 a S5;
- Folha 05: Detalhes S6 a S12;
- Folha 06: Detalhes S13 a S18 e Corte C1;
- Folha 07: Detalhes Construtivos.

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



Ricardo Curado

Engº Civil

CREA: 5060903792/D-SP

Rio Branco-AC, 19 de abril de 2024.