CONSÓRCIO SAÚDE

CONCREMAT | MEP

CADERNO DE ENCARGOS

PROJETO EXECUTIVO DE HIDROSSANITÁRIO

CENTRO ESPECIALIZADO EM REABILITAÇÃO - CER TIPO 2

JANEIRO/2025

VERSÃO R00

CONSÓRCIO SAÚDE CONCREMAT-MEP – CNPJ 60.255.454/0001-35
Rua Joaquim Palhares, nº 40, Andar 5 – Rio de Janeiro/RJ
CEP: 20.260-080 – Fone: (21) 3535-4131

0013-PP-CER2-HID-PE-ENC-005-00

ASSUNTO:	**CADERNO DE ENCARGOS – PROJETO EXECUTIVO – HIDROSSANITÁRIO**	
OBRA:	CENTRO ESPECIALIZADO EM REABILITAÇÃO - CER TIPO 2	
LOCAL:	DIVERSOS	
CONTRATANTE:	SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DA BAHIA - SESAB	CNPJ: 13.937.131/0001-41
CONTRATADA:	CONSÓRCIO SAÚDE CONCREMAT-MEP	CNPJ: 60.255.454/0001-35

CONTRATANTE
SECRETARIA DA SAÚDE DO ESTADO DA BAHIA (SESAB)
CNPJ: 13.937.131/0001-41

RHIAN PETRIN DOS SANTOS:01039953905

Assinado de forma digital por RHIAN PETRIN DOS SANTOS:01039953905
Dados: 2026.01.30 11:44:11 -03'00'

AUTOR DO MEMORIAL
RHIAN PETRIN DOS SANTOS
ENGENHEIRO CIVIL – **CREA/PR Nº 153.970/D**

ESCALA: INDICADA	**DATA:** JANEIRO/2025

TEXTO:
CONSÓRCIO SAÚDE CONCREMAT-MEP

INDÍCE

1 INTRODUÇÃO 5
1.1 Objetivo 5
2 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO 5
3 NORMAS UTILIZADAS 5
4 CADERNO DE ENCARGOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 6
4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 6
4.2 TUBULAÇÕES EMBUTIDAS 6
4.3 TUBULAÇÕES ENTERRADAS 7
4.4 INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS 7
4.5 INSTALAÇÃO DE TUBULAÇÃO 7
4.6 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS MATERIAIS DAS INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA 8
4.6.1 TUBULAÇÃO E CONEXÕES 8
4.6.1.4 VÁLVULA DE RETENÇÃO 10
4.6.2 Válvula de descarga com acabamento em metal cromado. 12
4.6.3 Válvula esfera alavanca azul 13
4.6.4 Hidrômetro 14
4.6.5 Chave de boia automática 15
4.6.6 Torneira de boia real, roscável, fornecida e instalada em reservação de água. 15
4.6.7 Válvula de descarga metálica com alavanca. 16
4.6.7 CAIXA D'ÁGUA 17
4.6.7.3 SISTEMA DE BOMBEAMENTO 18
4.7 INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO E VENTILAÇÃO 19
4.7.1 TUBULAÇÃO E CONEXÕES 19
4.7.2 BOCAS DE LIMPEZA COM TAMPA ROSCADA 20
4.7.3 Grelha completa cromada de PVC 100 20
4.7.4 Caixa sifonada, PVC, DN 150 x 185 x 75 mm 21
4.7.5 Caixa seca 100 x 100 x 40 21
4.7.6 Caixa sifonada 150 x 150 x 50cm com grelha 22
4.7.7 CAIXAS DE INSPEÇÃO 23
4.8 INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS 24
4.8.1 Grelha hemisférica. 24
4.8.2 Grelha de ferro fundido 24

4.9 2.0 Tubos de concreto para águas pluviais. 25
4.10 SERVIÇOS 27
4.10.1 Caixa de inspeção em alvenaria de tijolo maciço (1/2 vez) com base de concreto, revestimento com argamassa no traço 1:2:8 (cimento, cal, areia) e tampa de concreto para esgoto. 27
4.10.2 Caixa de inspeção em alvenaria de tijolo maciço (1/2 vez) com base de concreto, revestimento com argamassa no traço 1:2:8 (cimento, cal, areia) e tampa de concreto para águas pluvias. 28
4.10.3 Caixa de captação em alvenaria de tijolo maciço (1/2 vez) com base de concreto, revestimento com argamassa no traço 1:2:8 (cimento, cal, areia) e tampa de concreto para águas pluviais. 29
4.10.4 Caixa de captação em alvenaria de tijolo maciço (1/2 vez) com base de concreto, revestimento com argamassa no traço 1:2:8 (cimento,cal,areia) e tampa de concreto para águas pluviais. 29
4.10.5 Caixa sifonada em alvenaria de tijolo maciço (1/2vez) com base de concreto, revestimento com argamassa no traço 1:2:8 (cimento,cal,areia) e tampa de concreto com dimensões internas 30
4.10.6 Caixa de Gordura caixa de captação em alvenaria de tijolo maciço (1 vez) com base de concreto, revestimento com argamassa no traço 1:2:8 (cimento, cal, areia) e tampa de concreto 30
4.10.7 Conjunto flutuante de sucção 30
4.10.8 Sifão ladrão 100 31
4.10.9 Freio d’água 100 32
4.10.10 Eletrobomba de recalque 32
4.10.11 Filtro para águas pluviais 33
4.11 TESTE DE ESTANQUEIDADE 33
4.12 IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS e SISTEMAS 34
1 ANEXOS 36
4.13 ANEXO A 36
4.14 ANEXO B 37
4.15 ANEXO C 38
4.16 ANEXO D 39
4.17 ANEXO F 40
4.18 ANEXO H 42

1 INTRODUÇÃO

1.1 Objetivo

O presente documento constitui o Caderno de Encargos das instalações hidrossanitárias, tendo por objetivo estabelecer as especificações técnicas de materiais, serviços e critérios a serem adotados, bem como apresentar diretrizes e soluções propostas no Projeto Executivo de Hidráulica do Centro Especializado em Reabilitação - Cer Tipo 2.

2 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Endereço: -

Proprietário: SECRETARIA DA SAÚDE DA BAHIA – SESAB

Projeto: CENTRO ESPECIALIZADO EM REABILITAÇÃO - CER TIPO 2

Resp. Técnico: RHIAN PETRIN DOS SANTOS – ENGENHEIRO CIVIL – CREA PR 153.970/D

3 NORMAS UTILIZADAS

Considera-se como referências técnicas para a elaboração os seguintes documentos:

- NBR 5626 – Sistemas prediais de água fria e quente – Projeto, execução, operação e manutenção
- NBR 8160 – Sistema Prediais De Esgoto Sanitário – Projeto e Execução;
- NBR 10844 – Instalações Prediais De Águas Pluviais;
- RDC-50 - Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde;

Para além destas normas, deverão ser seguidas as disposições legais do Estado e das concessionárias locais bem como as Normas estabelecidas pelo Estado da Bahia.

4 CADERNO DE ENCARGOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O traçado das tubulações é definido nos desenhos do projeto. Este traçado poderá sofrer ajustes resultantes de condicionamentos decorrentes da evolução da obra, não possíveis de ser previstos na fase de projeto.

As furações, rasgos e aberturas necessários em elementos de estrutura de concreto armado, para passagem de tubulações, deverão ser locadas e tomadas com tacos, buchas ou bainhas antes da concretagem, observando-se as recomendações do Engenheiro responsável pelo cálculo estrutural.

Nas instalações prediais de água deverá ser obedecido o que segue:

- As canalizações de água fria não poderão passar dentro das caixas de inspeção e sifonadas e nem ser assentadas em valetas de canalização de esgoto.
- O diâmetro mínimo para tubulações, mesmo para sub-ramais, deverá ser de 25mm.

4.2 TUBULAÇÕES EMBUTIDAS

Para instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os blocos cerâmicos deverão ser recortados em talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria deverão ser fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.

Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais. As passagens previstas para as tubulações através de elementos estruturais deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto.

4.3 TUBULAÇÕES ENTERRADAS

Todos os tubos deverão ser assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto.

As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e quantidade do terreno o permitam.

A critério da Equipe de Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples.

O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas conforme as especificações do projeto.

As tubulações enterradas, exceto as de materiais inertes, deverão receber proteção externa contra a corrosão. O sistema de proteção, consistindo em pintura com tinta betuminosa e no envolvimento posterior do tubo com uma fita impermeável para a proteção mecânica da tubulação, deverá ser de acordo com o projeto.

4.4 INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Durante a instalação dos equipamentos, deverá ser tomado cuidado especial para o seu perfeito alinhamento e nivelamento. As alturas dos pontos hidráulicos estão sinalizadas no isométrico.

4.5 INSTALAÇÃO DE TUBULAÇÃO

Para execução das juntas soldadas de canalizações de PVC rígido, dever-se-á:

- Limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa adequada;
- Limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;
- Distribuir adequadamente em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o intensivo nas superfícies a ser soldadas;
- Encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

4.6 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS MATERIAIS DAS INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA

4.6.1 TUBULAÇÃO E CONEXÕES

Tubo em PVC rígido marrom, para água fria, com juntas soldáveis, classe A, pressão de serviço 75 m.c.a., fabricados e dimensionados de acordo com a especificação EB-892/77 (NBR 5648).

O fornecimento dos tubos deverá ser com comprimento útil de 3,0 ou 6,0m.

As conexões deverão ser em PVC rígido, marrom, com juntas soldáveis, classe A, pressão de serviço 75 m.c.a., fabricados e dimensionados conforme a norma NBR 5648/77 da ABNT. Nos pontos de utilização, serão utilizados reforços de latão.

Figura 2 - Tubulação e Conexões em PVC Soldável



Figura 3 - Conexão com reforço em latão



Ver Anexo A.

4.6.1.1 VÁLVULAS E REGISTROS

4.6.1.2 REGISTRO DE GAVETA

Registro de gaveta com canopla, bronze ou latão; diâmetro nominal de acordo com o projeto; volante tipo cruzeta; acabamento niquelado e cromado.

Prever niple e união na entrada e/ou saída do registro, em ramais de difícil montagem ou desmontagem.

Nas tubulações em PVC, empregar adaptadores, rosca/solda. O volante e a canopla devem ser instalados após o término da obra.

Figura 4 - Base para Registro de Gaveta



Figura 5 - Acabamento cromado para Registro de Gaveta



4.6.1.3 REGISTRO DE ESFERA

Registro de esfera em PVC. Instalação através de junta soldável e acionamento suave com ¼ de volta. Pressão de serviço = 10 kg/cm², a 25ºC.

Figura 6 - Registro de Esfera



4.6.1.4 VÁLVULA DE RETENÇÃO

Válvula de retenção, de bronze com rosca inglesa BSP, pressão de serviço = 125 lbf/pol².

Figura 7 - Válvula de Retenção



Ver Anexo B e C.

4.6.1.5 REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, COM ACABAMENTO

O registro de gaveta é utilizado para facilitar e permitir a manutenção nas redes hidráulicas, sendo assim não se deve trabalhar com a “gaveta” em posições intermediárias para regular vazão, ou seja, o registro de gaveta deve manter-se totalmente aberto ou totalmente fechado. O registro de gaveta com acabamento e canopla é indicado para instalações aparentes nos ambientes. O registro deve conter roscas do tipo Fêmea e Fêmea, sendo necessária a utilização de adaptadores solda rosca. A fabricação das roscas deve ser de acordo com a NBR

8133 para diâmetros de ¾", 1" ou 1.1/4". Para locais onde exige-se melhor apresentação dos registros é previsto os acabamentos conforme especificação do projeto arquitetônico.

Figura 8 - Registro de Gaveta com Acabamento



4.6.1.6 Registro de Pressão Bruto, Roscável, fornecido e instalado em ramal de água

O registro de pressão bruto é utilizado para controle do fluxo de água, instalação em locais aparentes onde não se faz necessário o uso de acabamentos. O registro deve conter roscas do tipo Macho e Fêmea com roscas de acordo com a NBR 8133, marca Docol ou similar com equivalência técnica.



Figura 9 - Registro de Pressão Bruto

4.6.1.7 Registro de Gaveta Bruto, Roscável, instalado em reservação de água de edificação

O registro de gaveta bruto é utilizado para facilitar e permitir a manutenção nas redes hidráulicas, sendo assim não se deve trabalhar com a “gaveta” em posições intermediárias para regular vazão, ou seja, o registro de gaveta deve manter-se totalmente aberto ou totalmente fechado. O registro de gaveta bruto é indicado para instalações aparentes onde não se faz necessário o uso de acabamentos. O registro deve conter roscas do tipo Fêmea e Fêmea, sendo necessária a utilização de adaptarores solda rosca. A fabricação das roscas deve ser de acordo com a NBR 8133 para diâmetros de ½”, ¾” e 1”, adotar NBR 6414 para os diâmetros de 1.1/4”, 1.1/2”, 2”, 2.1/2”, 3” e 4”.

Figura 10 – Registro de Gaveta Bruto



4.6.2 Válvula de descarga com acabamento em metal cromado.

A base da válvula de descarga deverá ser do tipo com registro integrado para facilitar a manutenção.

Figura 11 - Base para válvula de descarga



4.6.3 Válvula esfera alavanca azul

A válvula de esfera com alavanca da nossa marca oferece qualidade e segurança para as suas necessidades diárias. Ao instalar este produto em sua residência, edifício ou empresa, você pode contar com a passagem de água quente, fria ou outros líquidos de forma livre de vazamentos. A característica auto lubrificante da válvula é notável, pois o próprio líquido utilizado atua na lubrificação da vedação interna do produto.

Figura 12 – Válvula esfera alavanca azul



4.6.4 Hidrômetro

Hidrômetro multijato magnético com saída de sinal, conforme Norma NBR-14005/1997, com rosca BSP e relojoaria inclinada.

Figura 14 - Hidrômetro multijato Magnético



4.6.5 Chave de boia automática

A Chave Boia permite o controle automático de nível de líquidos em poços ou reservatórios com muita precisão, através dos comandos de bombas e sistema de alarme

Características:

Isenta de mercúrio: Controle por princípio eletromecânico

Contato Reversível: Permite o controle de nível inferior e superior

Facilidade na instalação

Material da Boia: Polipropileno PP

Figura 15 – Chave de Boia Automática



4.6.6 Torneira de boia real, roscável, fornecida e instalada em reservação de água.

A torneira de boia realiza o fechamento automático da vazão de água, quando a caixa d'água está cheia.

Figura 16 – Torneira de boia



4.6.7 Válvula de descarga metálica com alavanca.

A válvula de descarga metálica com alavanca de acessibilidade tem como objetivo reduzir o esforço necessário para o acionamento da descarga. Seu funcionamento ocorre por meio de leve pressão na alavanca, o que amplia a área de contato e diminui a força exigida do usuário..



4.6.7 CAIXA D'ÁGUA

4.6.7.1 RESERVATÓRIO INFERIOR

Será executado de forma que permita operações de inspeção e manutenção, devendo haver um afastamento mínimo de 60 cm entre as faces externas do reservatório e o solo natural, conforme preconizado pela NBR 5626:1998. Isto permitirá visualizar as paredes do reservatório, detectar fugas e reparar eventuais anomalias.

Serão instaladas as seguintes conexões:

- Tubo de entrada, para abastecimento de água no reservatório;
- Tubo de saída, para abastecimento do reservatório superior;
- Boia automática de mínimo, para desligamento da eletrobomba na falta de água do reservatório inferior;
- Tubo extravasor ou ladrão, para escoamento de eventual excesso de água;
- Válvula de pé com crivo.

4.6.7.2 RESERVATÓRIO SUPERIOR

Conforme a NBR 5626, o posicionamento relativo da entrada e saída de água deve evitar o risco de ocorrência de zonas de estagnação dentro do reservatório. O local deve ser de fácil acesso para inspeção, manutenção e limpeza.

A caixa d'água será assente sobre uma base elevada feita em concreto, ajustada sobre uma superfície plana e segura. Recomenda-se uma área livre em torno da caixa de, no mínimo, 60 cm.

- Serão instaladas com as seguintes conexões:
- Tubo de entrada, para armazenamento da água no reservatório;
- Tubo de saída, para distribuição da água nos pontos de consumo;
- Tubo de saída, para incêndio;
- Tubo extravasor ou ladrão, para escoamento de eventual excesso de água;
- Tubo de limpeza, para escoamento da água após a limpeza do reservatório;
- Torneira boia;
- Filtro de entrada para caixa d'água.

Ver Anexo E.

4.6.7.3 SISTEMA DE BOMBEAMENTO

A casa de bombas está localizada entre os reservatórios, conforme mostra o projeto. A água será recalcada do reservatório inferior para a Caixa d'água superior, através de 2 conjuntos eletrobomba de partida e desligamentos automáticos para cada caixa, comandados por boia automática de mínimo no reservatório inferior e boia automática de máximo e mínimo no reservatório superior. O conjunto eletrobomba que abastecerá a Caixa d'água trabalhará afogado, crivo e registro de gaveta. A elevação de água será feita por intermédio de um tubo providos de válvula de retenção e registro de gaveta. Há uma tubulação de limpeza derivando do fundo da cisterna com registro para que possa ser feita a limpeza do reservatório, seguindo para ligar na rede de águas pluviais.

Haverá um conjunto eletrobomba de reserva com as mesmas características.

Instalar o conjunto pelo menos 10 cm acima do piso da casa de bombas e deve haver drenagem do piso.

Devem ser fixadas através de parafusos e roscas rigidamente à base de suporte e perfeitamente niveladas. A base de suporte deverá estar rigidamente ligada ao piso/bloco e devem suportar os torques gerados e evitar vibrações e ruídos. As bombas, quando acionadas, devem girar no sentido indicado pelo fabricante.

Ligar as tubulações de sucção e recalque com flanges ou uniões em quantidade suficiente para facilitar a retirada das bombas. Devem ser providos também de registros e sistema de "By Pass" que permita a retirada da bomba sem necessidade de esgotar os reservatórios e que a bomba reserva entre em operação imediatamente com o manuseio dos registros.

A disposição das bombas e da tubulação dentro da casa de bombas deve ser cuidadosamente estudada para facilitar a manutenção, operação e circulação dentro da casa de bombas.

Figura 18 - Bomba



4.7 INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO E VENTILAÇÃO

4.7.1 TUBULAÇÃO E CONEXÕES

Fornecimento e assentamento de tubulação em PVC (Cloreto de Polivinila), série “N”, com ponta e bolsa e com virola para juntas elásticas para a coleta de esgoto sanitário, fabricados em conformidade com as especificações constantes na norma NBR 5688 da ABNT. As conexões deverão obedecer às mesmas especificações dos tubos.

Figura 19 - Tubulação Série "N'



Figura 20 - Conexões Série "N"



Ver Anexo F.

4.7.2 BOCAS DE LIMPEZA COM TAMPA ROSCADA

As bocas de limpeza terão de ficar acessíveis. Os ângulos das bocas de limpeza são de 45º ou 90º. As dimensões da boca de limpeza serão compatíveis com as tubagens onde serão assentes.

Ver Anexo G.

4.7.3 Grelha completa cromada de PVC 100

Dispositivos implantados em pisos que garantem a vazão da água e não permite que a água acumule superficialmente. Devem ser 100% estanques, ter acabamento durável. Constituídas em material resistente, devendo as mesmas estarem com certificação de qualidade conforme exigências das normas vigentes.

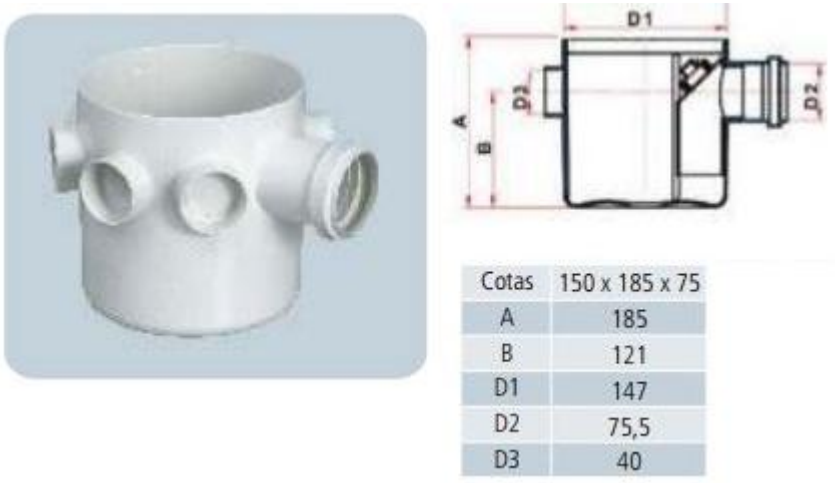
Figura 21 – Grelha de PVC Cromada



4.7.4 Caixa sifonada, PVC, DN 150 x 185 x 75 mm

As Caixas Sifonadas deverão ser de PVC, tendo a função de conectar os ramais de descarga aos ramais de esgoto, ou ainda para a coleta de águas de piso (no caso dos ralos). Para uso em áreas de serviços, banheiros, terraços e outros pontos. Essas caixas sifonadas deverão ser instaladas com grelhas, sendo que nesta dimensão a mesma tem até 05 entradas de Ø40mm. As caixas sifonadas são instaladas para atender a NBR 8160, garantindo conforto, pois impede a passagem de mau cheiro do esgoto para o ambiente.

Figura 22 – Caixa Sifonada 150 x 185 x 75



Cotas	150 x 185 x 75
A	185
B	121
D1	147
D2	75,5
D3	40

4.7.5 Caixa seca 100 x 100 x 40

Dispositivos implantados em pisos que garantem a vazão da água e não permite que a água acumule superficialmente. Devem ser 100% estanques, ter acabamento durável. Constituídas em material resistente, devendo as mesmas estarem com certificação de qualidade conforme exigências das normas vigentes. Quando implantados em instalações de esgoto deverão ser ligados a uma caixa sifonada para manter o fecho hídrico.

Figura 23 – Caixa Seca

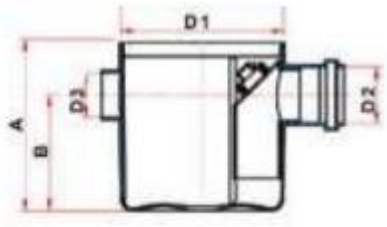


4.7.6 Caixa sifonada 150 x 150 x 50cm com grelha

As Caixas Sifonadas deverão ser de PVC, tendo a função de conectar os ramais de descarga aos ramais de esgoto, ou ainda para a coleta de águas de piso (no caso dos ralos). Para uso em áreas de serviços, banheiros, terraços e outros pontos. Essas caixas sifonadas deverão ser instaladas com grelhas, sendo que nesta dimensão a mesma tem até 06 entradas de Ø40mm. As caixas sifonadas são instaladas para atender a NBR 8160, garantindo conforto, pois impede a passagem de mau cheiro do esgoto para o ambiente.

Figura 24 – Caixa Sifonada 100 x 150 x 50





Cotas	150 x 150 x 50
A	155
B	105
D1	144,8
D2	50,7
D3	40

4.7.7 CAIXAS DE INSPEÇÃO

Inclui todos os trabalhos de escavação e aterro necessários à sua instalação.

As caixas terão como finalidade a interligação dos ramais de drenagem dos pisos ao nível do terreno e apresentam as seguintes características:

- Serão respeitadas as tipologias e as dimensões definidas no projeto.
- Na execução do corpo destas caixas, a Fiscalização poderá autorizar a utilização dos materiais que a seguir se indicam:
  - Alvenaria de blocos ou pedra;
  - Concreto;
  - Alvenaria de tijolo maciço;
  - Pré-fabricados;
  - Em PVC ou outra matéria plástica.
- As tampas serão em concreto, estanques e com acabamento superficial igual ao do pavimento onde serão inseridas.

A inserção de um ou mais coletores, bem como as mudanças de direção, de calibre e declive de um coletor, deverá ser feita por meio de canalete em U, construídas de forma a facilitar o escoamento das águas residuais e a evitar perturbações na veia líquida. Para isso, as inserções serão feitas no sentido do escoamento, de forma a assegurar a tangencia da veia tributária à veia principal.

Nas soleiras implantadas em alinhamentos retos, estabelecer-se-á também canaletes em U, para ligação dos dois troços de coletor. As soleiras terão um declive transversal mínimo de 10% no sentido dos canaletes.

A camada de acabamento das soleiras e paredes será executada com argamassa hidráulica ao traço 1:2 (600 kg de cimento por m^3 de areia), afagado à colher, com espessura mínima de 2 cm. Inclui o fechamento com tampões de ferro fundido tipo leve, para áreas sem trânsito.

4.8 INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

4.8.1 Grelha hemisférica.

As grelhas semiesféricas Tipo “Abacaxi” são dispositivos instalados nos bocais de captação pluvial em calhas e pisos impermeabilizados onde não haja a circulação de pessoas, pois, os mesmos ficam salientes na superfície. Eles são instalados para evitar o entupimento por folhas e sujeiras, para tubulações de Ø75mm e Ø100 podem ser instalados as grelhas de PVC desde que as mesmas tenham especificações que atendam a exigências mínimas por norma. E para diâmetros maiores, as grelhas deverão ser de Ferro Fundido, com proteção anti-corrosiva e acabamento bruto.

Figura 28 – Grelhas Semiesféricas de PVC e de Ferro Fundido.



4.8.2 Grelha de ferro fundido

Dispositivos implantados em caixas de captação ou individualmente, utilizados para coletar água e outros líquidos que escoam superficialmente em pisos

de pátios, jardins, estacionamentos, garagens, praças, piscinas e indústrias. Constituídas em material resistente, devendo as mesmas estarem com certificação de qualidade conforme exigências das normas vigentes.

Figura 29 – Grelha de Ferro Fundido



4.9 2.0 Tubos de concreto para águas pluviais.

Os tubos de concreto são peças circulares pré-moldadas de concreto desenvolvidos especificamente para suportas cargas intensas, com encaixe macho e fêmea ou ponta e bolsa. São utilizados dentro do setor de saneamento básico na condução de drenagem, esgoto sanitário ou efluentes industriais.

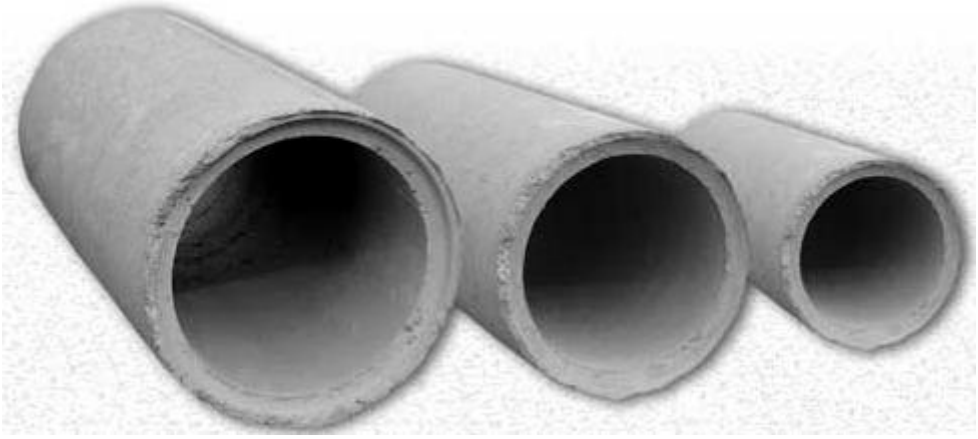
Estas peças são dimensionadas de acordo com a sua necessidade de vazão, especificidade (condução de água pluvial ou esgoto/ efluentes) e resistência mecânica necessária (de acordo com a carga que atuará sobre a peça), sendo assim, quanto maior a resistência do produto, maior será o número de sua classificação. A Norma Técnica Brasileira que regulamenta sua fabricação: ABNT NBR 8890:2008 – “Tubos de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio” regula seu processo de fabricação e dimensionamento.

Segundo essa Norma, os tubos de concreto destinados a esgotamento sanitário devem ter obrigatoriamente junta elástica na intersecção das peças e possuir no mínimo 2,00m de comprimento útil. No caso da destinação para águas pluviais o uso de juntas elásticas é opcional, considerando que, a utilização destas garante uma maior estanqueidade do fluido conduzido no interior do tubo.

As nomenclaturas são dadas de acordo com a sua respectiva classe de resistência que corresponde a valores mínimos de fissuração e rompimento da peça.

Sendo que para a utilização no projeto em questão recomendou-se a utilização de Tubo de Concreto Armado.

Figura 30 – Tubos de Concreto Armado



4.10 SERVIÇOS

4.10.1. Caixa de inspeção em alvenaria de tijolo maciço (1/2 vez) com base de concreto, revestimento com argamassa no traço 1:2:8 (cimento, cal, areia) e tampa de concreto para esgoto.

Incluindo todos os trabalhos de escavação e aterro necessários à sua instalação.

As caixas terão como finalidade a interligação dos ramais de drenagem dos pisos ao nível do terreno e apresentam as seguintes características:

- Serão respeitadas as tipologias e as dimensões definidas no projeto.

- Na execução do corpo destas caixas, a Fiscalização poderá autorizar a utilização dos materiais que a seguir se indicam:

Alvenaria de blocos ou pedra
Concreto
Alvenaria de tijolo maciço
Pré-fabricados
Em PVC ou outra matéria plástica

- As tampas serão em concreto, estanques e com acabamento superficial igual ao do pavimento onde serão inseridas;

A inserção de um ou mais coletores noutro, bem como as mudanças de direção, de calibre e declive de um coletor, faz-se por meio de canalete em U, construídas de forma a facilitar o escoamento das águas residuais e a evitar perturbações na veia líquida. Para isso, as inserções serão feitas no sentido do escoamento, de forma a assegurar a tangencia da veia tributária à veia principal.

Nas soleiras implantadas em alinhamentos retos, estabelecer-se-á também canaletes em U, para ligação dos dois troços de coletor.

As soleiras terão um declive transversal mínimo de 10% no sentido dos canaletes.

A camada de acabamento das soleiras e paredes será executada com argamassa hidráulica ao traço 1:2 (600 kg de cimento por m3 de areia), afagado à colher, com espessura mínima de 2 cm.

Inclui o fechamento com tampões de ferro fundido.

4.10.2. Caixa de inspeção em alvenaria de tijolo maciço (1/2 vez) com base de concreto, revestimento com argamassa no traço 1:2:8 (cimento, cal, areia) e tampa de concreto para águas pluvias.

Incluindo todos os trabalhos de escavação e aterro necessários à sua instalação.

As caixas terão como finalidade a interligação dos ramais de drenagem dos pisos ao nível do terreno e apresentam as seguintes características:

- Serão respeitadas as tipologias e as dimensões definidas no projeto.

- Na execução do corpo destas caixas, a Fiscalização poderá autorizar a utilização dos materiais que a seguir se indicam:

Alvenaria de blocos ou pedra
Concreto
Alvenaria de tijolo maciço
Pré-fabricados
Em PVC ou outra matéria plástica

- As tampas serão em concreto, estanques e com acabamento superficial igual ao do pavimento onde serão inseridas;

A inserção de um ou mais coletores noutro, bem como as mudanças de direção, de calibre e declive de um coletor, faz-se por meio de canalete em U, construídas de forma a facilitar o escoamento das águas residuais e a evitar perturbações na veia líquida. Para isso, as inserções serão feitas no sentido do escoamento, de forma a assegurar a tangencia da veia tributária à veia principal.

Nas soleiras implantadas em alinhamentos retos, estabelecer-se-á também canaletes em U, para ligação dos dois troços de coletor.

As soleiras terão um declive transversal mínimo de 10% no sentido dos canaletes.

A camada de acabamento das soleiras e paredes será executada com argamassa hidráulica ao traço 1:2 (600 kg de cimento por m3 de areia), afagado à colher, com espessura mínima de 2 cm.

Inclui o fechamento com tampões de ferro fundido.

4.10.3 Caixa de captação em alvenaria de tijolo maciço (1/2 vez) com base de concreto, revestimento com argamassa no traço 1:2:8 (cimento, cal, areia) e tampa de concreto para águas pluviais.

O fornecimento e execução deverão ser feita através de escavação manual em terra de qualquer natureza e apelamento do fundo; tampa: ferro fundido, cimento, areia e brita, armado com malha de 15 cm x 15 cm, Ø = 4,2mm, aço CA-60B; forma das bordas: sarrafos de pinho; lastro: concreto simples traço 1:4:8, cimento, areia e brita; assentamento dos tijolos (ou blocos): argamassa traço 1:4, cal hidratada e areia, com adição de 100 kg de cimento/m3 de argamassa; revestimento da alvenaria e regularização do fundo: argamassa traço 1:3 cimento e areia, com adição de hidrófugo a 3% do peso do cimento.

As caixas podem ser recebidas quando verificado o perfeito nivelamento e ajuste das tampas para evitar entrada ou saída de detritos ou mau cheiro.

4.10.4 Caixa de captação em alvenaria de tijolo maciço (1/2 vez) com base de concreto, revestimento com argamassa no traço 1:2:8 (cimento,cal,areia) e tampa de concreto para águas pluviais.

O fornecimento e execução deverão ser feita através de escavação manual em terra de qualquer natureza e apelamento do fundo; tampa: ferro fundido, cimento, areia e brita, armado com malha de 15 cm x 15 cm, Ø = 4,2mm, aço CA-60B; forma das bordas: sarrafos de pinho; lastro: concreto simples traço 1:4:8, cimento, areia e brita; assentamento dos tijolos (ou blocos): argamassa traço 1:4, cal hidratada e areia, com adição de 100 kg de cimento/m3 de argamassa; revestimento da alvenaria e regularização do fundo: argamassa traço 1:3 cimento e areia, com adição de hidrófugo a 3% do peso do cimento.

As caixas podem ser recebidas quando verificado o perfeito nivelamento e ajuste das tampas para evitar entrada ou saída de detritos ou mau cheiro.

4.10.5 Caixa sifonada em alvenaria de tijolo maciço (1/2vez) com base de concreto, revestimento com argamassa no traço 1:2:8 (cimento,cal,areia) e tampa de concreto com dimensões internas

As caixas sifonadas em alvenaria são dispositivos implantados em redes de esgoto para auxiliar no fecho hídrico dos locais. Ex. Cozinhas, Lavanderias, etc.

4.10.6 Caixa de Gordura caixa de captação em alvenaria de tijolo maciço (1 vez) com base de concreto, revestimento com argamassa no traço 1:2:8 (cimento, cal, areia) e tampa de concreto

Caixa destinada a reter, na sua parte superior, as gorduras, graxas e óleos contidos no esgoto, formando camadas que devem ser removidas periodicamente, evitando que estes componentes escoem livremente pela rede, obstruindo a mesma.

4.10.7 Conjunto flutuante de sucção

O conjunto flutuante de sucção é instalado dentro da cisterna e capta a água de chuva próxima à superfície para enviar à bomba e, posteriormente, aos pontos ou reservatório da rede não potável.

Figura 48– Conjunto flutuante de sucção



4.10.8 Sifão ladrão 100

O sifão ladrão é o dispositivo que evita o transbordamento da cisterna enviando a água de chuva excedente para a galeria pluvial, sem permitir que o odor, ratos e insetos da galeria pluvial entrem na cisterna e prejudiquem a qualidade da água.

Figura 49 – Sifão ladrão.



4.10.9 Freio d’água 100

O freio d’água é instalado no fundo da cisterna, a água de chuva entra com fluxo ascendente, evitando o revolvimento das partículas sólidas decantadas na cisterna.

Figura 50 – Freio d’água



4.10.10 Eletrobomba de recalque

A eletrobomba de recalque tem a função de bombear a água de uma cisterna em um nível inferior para um reservatório de água em um nível superior.

Figura 52 – Eletrobomba de recalque.



4.10.11 Filtro para águas pluviais

O filtro para águas pluviais tem a finalidade de separar a água da chuva de impurezas acumuladas no telhado ou calhas como galhos, folhas, insetos, entre outros.

Figura 53 – Filtro para águas pluviais



4.11 TESTE DE ESTANQUEIDADE

As tubulações da rede de água fria (potável e aproveitada) devem ser submetidas a prova de pressão interna – previamente aos serviços de pintura, ou fechamento dos rasgos em alvenaria, ou fechamento de valas – para garantir a

estanqueidade do sistema. A prova de pressão deve ser realizada com água sob pressão que exceda em 50% a pressão estática máxima prevista na instalação. Em nenhum ponto do sistema a pressão deve ser menor que 1kgf/cm². A duração do teste de estanqueidade deve ser de, pelo menos, 6 horas. O teste de estanqueidade deve ser executado com todas as extremidades e pontos de ligação com as devidas conexões e/ou plugs. O enchimento da rede deve ser gradual, a fim de eliminar todo o ar interno. Após a conclusão do enchimento, o(s) registro(s) do(s) reservatório(s) deve(m) ser fechados, iniciando-se o procedimento de pressurização. A pressão no nível do(s) reservatório(s) deve(m) possuir valor residual de, no mínimo, 1kgf/cm². Durante todo o período enquanto durar o teste, eventuais vazamentos ou perda de pressão no sistema devem ser verificados. As tubulações da rede de esgoto sanitário e coleta de águas pluviais devem ser submetidas a teste com água ou ar comprimido, sob pressão mínima de 3mca (30kPa) – previamente e posteriormente à instalação dos aparelhos sanitários. As redes também devem ser submetidas à teste com fumaça, sob pressão mínima de 25mm de coluna d'água, com tempo mínimo de 15 minutos.

4.12 IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS e SISTEMAS

Todos os equipamentos, tubulações e dispositivos dos diversos sistemas (água fria, águas pluviais, esgoto sanitário) que estejam localizados nos ambientes técnicos (barrilete, casa de bombas e demais) devem ser identificados com placas de acrílico de 8x3cm, segundo as nomenclaturas contidas no Projeto Hidrossanitário. Todos os pontos de controle (registros e válvulas) devem ser identificados com placas de acrílico de 40x25cm com a identificação do ambiente a que o respectivo ponto corresponde. A fixação destas identificações deve conferir às placas de acrílico rigidez suficiente para que elas não se soltem por toda a vida útil do prédio. As tubulações que permanecerem aparentes devem ser pintadas, de acordo com a Tabela 1, para a correta identificação dos sistemas.

Tabela 1 – Cores para pintura das tubulações aparentes

Cores Tubulação	
Sistema	**Cor**
Água Aproveitada	Azul Claro (Azul

	Celeste)
Água Pluvial de Descarte	Azul Escuro (Azul França)
Esgoto de Gordura	Laranja
Esgoto	Marrom
Água Não Potável	Verde Escuro
Água Fria Potável	Verde Claro
Prevenção Contra Incêndio	Vermelho
Gás Liquefeito de Petróleo	Amarelo
Recalque de Água Potável	Roxo

1 ANEXOS

4.13 ANEXO A

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA			
Material	**DN [mm]**	**Afast.entre abraçadeiras* [m]**	**Temperatura max. recomendável da água [ºC]**
PVC (Cloreto de Polivinila) Marrom	16	0,65	20º
	20	0,65	
	25	0,65	
	32	0,65	
	40	1,0	
	50	1,0	
	60	1,0	

*Valores orientativos, a confirmar com a documentação de cada fabricante e adopção dos valores por estes prescritos.

- Os tubos serão em PVC (Cloreto de Polivinila) Marrom soldável classe A e terão as seguintes características:
  - Pressão de serviço (a 20ºC):- Tubos: 7,5 Kgf/cm² (75 m.c.a.)
  - Conexões entre 20 e 50 mm: 7,5 Kgf/cm² (75 m.c.a.)
  - Conexões entre 60 e 110mm: 10,0 kgf/cm² (100 m.c.a.);
  - Tubos ponta-bolsa, fornecidos em barras de 3 ou 6 metros.
- Os tubos serão do melhor fabrico nacional e terão o diâmetro e traçado indicados nos desenhos;
- Os tubos deverão estar em conformidade com as especificações constantes na norma NBR-5648 da ABNT. Para a instalação, deve ser seguida a norma NBR 5626- Instalação Predial de Água Fria.;
- Os tubos de água seguem à vista fixados sob as lajes ou nas paredes, ou embutida nas paredes;
- A ligação entre tubos e acessórios será realizada recorrendo a as conexões disponíveis no mercado para este tipo de tubos;

4.14 ANEXO B

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS REGISTROS				
Equipamento	**Material**	**Dimensões [mm]**	**Tipo de ligação**	**PressãoNominal [MPa]**
Registro de gaveta	PVC ou INOX	Até Ø60	Roscável	1.0

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- O registro será do tipo macho esférico com fecho a ¼ de volta, comando por alavanca, com ligação roscada aos tubos;
- O registro será colocada nos locais indicados nos desenhos e terá o diâmetro do tubo em que se insere.
- Os registros de diâmetro inferior a 25 mm, e sempre que instalados com o manípulo à vista deverão ser de idêntica série às torneiras de serviço dos aparelhos sanitários.
- Os registros serão equipados com volante; deverão fechar no sentido de rotação dos ponteiros do relógio (o sentido de fecho deverá estar indicado no volante). As válvulas de borboleta terão uma indicação da percentagem de abertura do disco.
- Os registros deverão ser ensaiados de acordo com as normas aplicáveis.

4.15 ANEXO C

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DAS VÁLVULAS				
Equipamento	**Material**	**Dimensões [mm]**	**Tipo de ligação**	**Pressão Nominal [MPa]**
Válvula de retenção	PVC	Até Ø60	Soldável	0.4

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- A válvula será colocada nos locais indicados nos desenhos e terá o diâmetro do tubo em que se insere.
- O manípulo terá uma seta indicando a posição do fuso.
- A altura da válvula será indicada em cada caso pela Fiscalização, podendo tomar-se que, em geral, será colocada à altura das peças servidas pelos ramais a jusante.
- A montagem da válvula no tubo será efetuada de modo a que a sua retirada e substituição, em caso de avaria, seja possível sem elevados trabalhos de construção civil.
- As ligações serão soldáveis.

Esta disposição será normalmente aplicada a alguns dos tipos de válvulas mais repetidos no projeto da obra.

4.16 ANEXO D

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA BOMBA			
Equipamento	**Tipo**	**Motor**	**Tensão elétrica**
Bomba centrífuga	monocelular não auto-ferrante	Elétrico, trifásico	380V, 60Hz

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- Fixação através de parafusos e roscas rigidamente à base de suporte e perfeitamente niveladas;.
- A base de suporte deverá estar rigidamente ligada ao piso/bloco e devem suportar os torques gerados e evitar vibrações e ruídos;
- A disposição das bombas e da tubulação dentro da casa de bombas deve ser cuidadosamente estudada para facilitar a manutenção, operação e circulação;
- Os registros serão instalados nos locais indicados pelo fabricante e terão o diâmetro do tubo em que se inserem;

Todos os equimentos deverão ser ensaiados de acordo com as normas aplicáveis.

4.17 ANEXO F

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA TUBULAÇÃO DE ESGOTO							
Material	**DN [mm]**	**Raios de curvatura mínimos [m]**	**Afast. entre abraçadeiras [m]**		**Espessuras Mínimas das paredes [mm]**		**Temperatura máxima. recomendável da água [ºC]**
			Canalizações verticais	**Canalizações horizontais**	**Pressão Nominal 0.4 MPa**	**Pressão Nominal 0.6 MPa**	
PVC (Cloreto de Polivinila)	40	0.50 (para mudanças de direção não superiores a 15º)	1.00	0.50	1.8		75º
	50		1.00	0.50	1.8		
	75	Não admissível	1.50	0.80	1.8	2.2	
	100		1.50	0.80	2.2	3.2	
	150		1.50	1.00	2.8	4.1	

Os tubos serão fabricados conforme a norma NBR 5688 - Sistemas Prediais de Água Pluvial, Esgoto Sanitário e Ventilação. Para a instalação, deve-se seguir a norma NBR 8160 - Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário - Projeto e Execução

- A tubulação a empregar será dos diâmetros indicados no projeto, de cloreto de polivinilo não plastificado (PVC rígido)
- A tubulação seguirá embutida nas lajes, ou fixada na parede e tetos e será colocada por forma a que os seus troços fiquem bem alinhados;
- A tubulação colocada junto a estruturas metálicas será fixada por meio de grampos de fixação de ferro metalizado a zinco com um espaçamento máximo entre eles de 0,60 m, por forma a ficar bem alinhada e bem fixa às mesmas;
- As uniões de tubos topo a topo e em derivação utilizando peças acessórias devem ser sempre executadas por interpenetração das peças com anel vedante de borracha;

  - A execução das curvas deverá revestir-se de cuidados especiais, a fim de evitar a degradação do material por oxidação, recomendando-se na sua execução a utilização de um maçarico com jacto de azoto ou ar quente. Na zona a encurvar, antes de se executarem as curvas, o tubo deve ser cheio com areia previamente aquecida. Não é aceite a execução de curvas, ligações ou outros trabalhos por ação direta de chama sobre a tubulação;
  - Antes do tapamento da tubulação, esta deverá ser ensaiada por processo apropriado a submeter à aprovação da Fiscalização;
  - Os elementos metálicos à vista deverão receber um acabamento com pintura de esmalte.
- O sifão deverá ser assente de modo a ficar rigorosamente vertical;
- As dimensões do sifão serão compatíveis com as tubulações que nela concorrem e que dela saem.

4.18 ANEXO H

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS RALOS			
Tipo	**Material**	**DN [mm]**	**Tipo de descarga**
Ralo sifonado quadrado	PVC	150x150x50	Horizontal
Ralo de pavimento sifonado cilíndrico	PVC	Ø100	Vertical

Os ralos deverão ter uma área útil de acordo com a capacidade da canalização a que estão ligados, devendo adoptar-se como regra prática a área mínima aberta de um ralo igual a 2/3 da que corresponde ao respectivo ramal.

De uma forma geral os ralos de pavimento são sifonados, reservando-se as exceções previstas em projeto.