



**SERVIÇO AUTÔNOMO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
CAXIAS DO SUL**

Especificações Técnicas - Instalações Hidrossanitárias - Nova sede administrativa e operacional do SAMAE CAXIAS - RS

Junho de 2024

**SANTINI
&
ROCHA**
ARQUITETOS

Santini & Rocha Arquitetos
arquitetos@santinierocha.com.br
Rua Mostardeiro 992/03, Porto Alegre/RS (51)33326911

APRESENTAÇÃO

Esta Especificação Técnica tem por objetivo estabelecer as características básicas e mínimas, dos materiais a serem empregados nas instalações citadas no memorial descritivo para a futura construção da Sede Administrativa do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SMAE), na cidade de Caxias do Sul.

Todos os materiais fornecidos deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que lhe forem aplicáveis.

Todos os materiais não especificados e que tenham emprego na obra, deverão satisfazer as condições técnicas de resistência e segurança impostos nos documentos normativos ou regulamentares que lhe digam respeito, nomeadamente as normas brasileiras, quando existirem.

As marcas, fabricantes e modelos citados são apenas referências da qualidade mínima exigida para os materiais e equipamentos selecionados pelo proponente. Outros fornecedores poderão ser utilizados desde que atendam às especificações aqui prescritas e que sejam submetidas à aprovação do proprietário.

Para produtos e materiais das marcas ou fabricantes mencionados nestas especificações, a Contratante admitirá o emprego de materiais similares, desde que solicitado previamente à Fiscalização e, mediante sua expressa autorização, devendo ambos os procedimentos ser feitos por escrito.

Entende-se por similaridade entre dois materiais e equipamentos, quando existe a analogia total ou equivalência do desempenho dos mesmos, em idêntica função construtiva e que apresentem as mesmas características técnicas exigidas na especificação ou no serviço que a eles se refiram.

Caberá à Contratada comprovar a similaridade do produto ofertado, mediante a apresentação dos elementos comprobatórios ou testes de ensaios efetuando a consulta em tempo oportuno à Fiscalização da Contratante, não sendo admitido que a dita consulta sirva para justificar o não cumprimento dos prazos estabelecidos na documentação contratual.

Equipamentos estrangeiros somente poderão ser fornecidos quando possuírem representante ou distribuidor autorizado no Brasil, e quando esteja assegurada a disponibilidade de peças de reposição, assistência técnica e garantia, pelo período mínimo de 5 anos.

Todas as peças e acessórios de acabamento devem estar de acordo com as especificações do Projeto Arquitetônico.

As especificações de bombas hidráulicas e equipamentos do sistema de água quente (como aquecedores de passagem, caldeiras, tanques de geração/acumulação) são realizadas em Folhas de Dados, cuja numeração é indicada na lista de documentos.

TUBOS E CONEXÕES

Tubos e conexões em PVC soldável marrom

- **Aplicação:** alimentador predial, sistema de distribuição de água fria potável, tubulações de sucção e recalque de conjunto elevatório para água potável e tubulações da rede de distribuição do reaproveitamento pluvial.

- **Características Técnicas/Especificação:** tubulações em PVC rígido soldável marrom, com superfícies interna e externa perfeitamente lisas, para pressão de serviço de 7,5 kgf/cm² (75 m.c.a.), conforme NBR 5648, fornecidos em barras de 3 ou 6 metros. Temperatura máxima de trabalho: 20 C.

As conexões para a rede de água fria são em PVC rígido soldável, marrom, com encaixes de ajuste perfeito para os tubos, para pressão de serviço de 7,5 kgf/cm² (75 m.c.a.). Para conexão dos registros e válvulas são usados adaptadores soldáveis curtos bolsa e rosca também em PVC soldável marrom. As peças para conexão bolsa/rosca utilizados para ligação de aparelhos ou mangueiras flexíveis deverão ser da cor azul, com embuchamento de rosca em latão e anel de reforço em aço zincado.

- **Fabricante de referência:** Tigre ou similar.

Tubos e conexões em polipropileno – PPR

- **Aplicação:** rede de distribuição de água fria e quente potável, incluindo o sistema de recirculação.
- **Características Técnicas/Especificação:** tubulações em polipropileno, PN 25, resistentes a pressões de projeto de até 25,0 kgf/cm² (250 m.c.a.), com conexão por termofusão, seguindo recomendações da NBR 15813. As conexões para a rede de água quente são em polipropileno PN 25, resistentes a pressões de projeto de até 25,0 kgf/cm², também conectadas por termofusão. As conexões utilizadas para ligação de aparelhos ou mangueiras flexíveis possuem insertos metálicos. Para conexão de registros e válvulas são utilizados adaptadores de transição com inserto metálico.
- Obs.: As tubulações da classe PN 10 só pode ser utilizada na rede de água fria.
- **Fabricante de referência:** Amanco ou similar.

Isolamento térmico

- **Aplicação:** rede de distribuição de água quente.
- **Características Técnicas/Especificação:** toda tubulação deverá ser isolada, devendo atender aos seguintes critérios.

Tubulação aparente: tubos bipartidos em lã de vidro, incombustíveis, não higroscópicos e inquebráveis. As calhas devem ser protegidas contra choques mecânicos e agentes externos com revestimento de alumínio corrugado;

Tubulação em alvenaria: deverão ser isoladas com pasta de vermiculita.

- **Fabricante de referência:** Isar ou similar.

Tubos e conexões em PVC para redes externas coletoras de esgoto

- **Aplicação:** coletores e subcoletores das redes externas de efluentes sanitários ou pluviais.
- **Especificação:** tubos de PVC rígido, paredes maciças, conexões com anel JEI (junta elástica integrada), ponta e bolsa, fornecidos em peças de 6,0 m de comprimento. Os tubos e as conexões deverão ser fornecidos com os respectivos anéis e apresentar a identificação do fabricante, classe, data de fabricação, tipo de material e Norma. Deverá ser utilizada pasta lubrificante para tubos com

juntas elásticas de PVC rígido.

● **Normas de Referência:** Tubos: ABNT NBR-7362-1 – Sistemas enterrados para condução de esgoto. Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica; Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com parede maciça; Parte 3: Requisitos para tubos de PVC com dupla parede; Conexões: ABNT NBR-10569 – Conexões de PVC rígido com junta elástica, para coletor de esgoto sanitário tipos e dimensões.

● **Características:**

- Matéria Prima: PVC rígido;
- Cor: ocre;
- Diâmetros: DN 150 a 400 mm;
- Classe de rigidez: 5.000 Pa;
- Junta elástica removível integrada (JERI) ou junta elástica integrada (JEI) fabricada em borracha do tipo SBR (Estireno butadieno), matéria-prima resistente às ações agressivas e químicas do esgoto, óleos e graxas;
- Temperatura máxima de condução dos despejos: 40 °C;
- Coeficiente de rugosidade (*Manning*): $n = 0,010$;
- Dimensionados para trabalharem enterrados e sem pressão (conduto livre).

● **Fabricante de referência:** Amanco, Tigre ou similar.

Tubos e conexões em PVC soldável branco

● **Aplicação:** tubos de queda, coletores, subcoletores, ramais de esgoto e de descarga das redes de efluentes sanitário, tubos de queda e coletores da rede de drenagem pluvial e nas tubulações do sistema ventilação.

● **Características Técnicas/Especificação:** tubos e conexões em PVC rígido soldável, branco, do tipo esgoto, série reforçada, com superfícies interna e externa perfeitamente lisas, conforme NBR 5688. Para a tubulação de ventilação podem ser adotados tubos em PVC rígido soldável branco da classe 8.

● **Fabricante de referência:** Tigre, Amanco ou similar.

Tubos e conexões em ferro fundido

● **Aplicação:** tubulações de esgotamento sanitário ou pluvial.

● **Características Técnicas/Especificação:** tubos e conexões em ferro fundido fabricados de acordo com a NBR 9651 – Tubos e Conexões de Ferro Fundido para Esgoto. Revestimento Interno: epóxi bicomponente de cor ocre, com espessura média seca de 130 micra. Revestimento externo: pintura de base acrílica anticorrosiva na cor vermelha, com espessura seca média de 40 micra. Devem ser dotados de juntas elásticas, que garantam a estanqueidade dos tubos e conexões. Na montagem de colunas de águas pluviais, recomenda-se o uso da Junta Rapid para a união de tubos ponta/ponta.

● **Fabricante de referência:** linhas Predial e SMU da Saint Gobain ou similar.

Tubos de concreto

- **Aplicação:** rede de drenagem pluvial.
- **Especificação:** serão utilizados tubos em concreto pré-moldado, de qualidade, sem imperfeições, com diâmetros internos de 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200 e 1500 milímetros, com comprimento útil de 1,00 m, no mínimo. Os tubos de diâmetros 300, 400, 500 e 600 mm devem ser do tipo PS2 (NBR 8890), concreto simples com seção circular, ponta e bolsa, junta elástica. Para diâmetros de 800, 1000, 1200 e 1500 mm devem ser utilizados tubos do tipo PA2 (NBR 8890), concreto armado com seção circular, macho e fêmea quando as juntas forem rígidas e ponta e bolsa para juntas elásticas. Os tubos devem trazer, em caracteres bem legíveis e indelévels, a marca, a data de fabricação, o diâmetro interno, a classe a que pertencem e um número para rastreamento de todas suas características de fabricação gravado no concreto ainda fresco, conforme requisito geral da NBR 8890.
- **Normas de Referência:** ABNT NBR 8890 – Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaios.

Tubos para drenagem

- **Aplicação:** drenagem de áreas verdes, áreas de paisagismo e nos sistemas de contenção.
- **Características Técnicas/Especificação:** fabricados de PVC rígido, corrugados e perfurados para permitir a entrada da água, intercambiáveis com as conexões em PVC soldável branco, de acordo com as recomendações da NBR 15073.
- **Fabricante de referência:** linha Drenoflex da Tigre ou similar.

Manta geotêxtil para dreno

- **Aplicação:** drenagem de áreas verdes, áreas de paisagismo e nos sistemas de contenção.
- **Características Técnicas/Especificação:** manta geotêxtil BIDIM RT-16, que é um não-tecido agulhado de filamentos contínuos 100% poliéster, com elevada resistência química e mecânica, maior resistência à radiação UV e ainda alta resistência química e biológica a todos os tipos de solos encontrados na natureza.
- **Fabricante de referência:** Bidim ou similar.

REGISTROS, VÁLVULAS E ACESSÓRIOS PARA REDES HIDRÁULICAS

Registro de gaveta bruto

- **Aplicação:** em operações de bloqueio do fluxo de água em instalações aparentes, com diâmetro de até 4".
- **Características Técnicas/Especificação:** registro de gaveta bruto, haste não ascendente, classe de pressão PN 16, em latão ou bronze, sem canopla; diâmetro nominal conforme indicado no projeto; volante com pintura esmalte. Extremidades com rosca.
- **Fabricante de referência:** linha industrial da Deca, Docol, Mipel ou similar.

Registro de gaveta com acabamento

- **Aplicação:** em operações de bloqueio do fluxo de água em instalações embutidas, para tubulações de até $\varnothing 1.1/2"$.
- **Características Técnicas/Especificação:** os registros gaveta possuem corpo fundido em latão ou bronze, diâmetro nominal de acordo com o projeto e volante tipo cruzeta. Seu acabamento é indicado pelo projeto de Arquitetura. Devem ser resistentes a pressões de trabalho de até 14 kgf/cm². Extremidades com rosca.
- **Fabricante de referência:** Deca, Docol ou similar.

Válvula para mictório

- **Aplicação:** sanitários de uso coletivo, para mictórios com sifão integrado a peça.
- **Características Técnicas/Especificação:** válvula em aço inoxidável, acionamento hidromecânico com leve pressão manual, fechamento automático, com tubo de ligação flexível, diâmetro de $\varnothing 3/4"$ e restritor de vazão. Apto a operar em pressões variando de 0,2 a 4 kgf/cm².
- **Fabricante de referência:** Deca, Docol, Meber ou similar.

Válvula esfera

- **Aplicação:** em operações de bloqueio do fluxo de água em instalações aparentes.
- **Características Técnicas/Especificação:** válvula de esfera monobloco, corpo, tampa, esfera e haste em latão niquelado, de passagem plena, extremidades com rosca BSP. Pressão de trabalho: PN 30.
- **Fabricante de referência:** Mipel ou similar.

Válvula de retenção

- **Aplicação:** nas instalações de água fria potável.
- **Características Técnicas/Especificação:** válvula de retenção com portinhola, classe de pressão 125, com corpo, tampa e disco em bronze, extremidades com rosca BSP, tampa roscada internamente ao corpo, que permita instalação na posição vertical ou horizontal.
- **Fabricante de referência:** Niagara, Deca, Acesso Industrial ou similar.

Válvula de retenção vertical

- **Aplicação:** nas instalações de água fria potável para evitar retorno de água quente.
- **Características Técnicas/Especificação:** válvula de retenção para instalação na posição vertical, com corpo fundido em bronze, mola em aço inox, classe de pressão PN 16, capazes de suportar temperaturas de até 70 °C.
- **Fabricante de referência:** Docol, Deca ou similar.

Junta de expansão axial

- **Aplicação:** conjuntos elevatórios das redes de recalque de água, esgotos sanitário ou pluvial e tubulações de água quente.
- **Características Técnicas/Especificação:** cano guia em aço inox, terminais: em aço carbono com flanges. Pressão nominal de 10 kgf/cm². Temperatura de operação de até 300 °C.
- **Fabricante de referência:** Foltec ou similar.

Filtro tipo “Y”

- **Aplicação:** nas instalações de água potável.
- **Características Técnicas/Especificação:** filtro tipo “Y”, corpo e tampa em bronze, filtro em aço inoxidável e extremidades com rosca. Pressão de trabalho: 21 bar.
- **Fabricante de referência:** Deca ou similar.

Adaptadores para reservatórios em fibra de vidro ou polietileno

- **Aplicação:** conexão das tubulações aos reservatórios de fibra de vidro, de acordo com os diâmetros indicados em planta.
- **Características Técnicas/Especificação:** adaptador auto-ajustável soldável, em PVC, com rosca interna e junta de vedação.
- **Fabricante de referência:** Tigre, Amanco ou similar.

Adaptadores para reservatórios

- **Aplicação:** conexão das tubulações aos reservatórios, de acordo com os diâmetros indicados em planta.
- **Características Técnicas/Especificação:** adaptador soldável com flanges livres para reservatório, em PVC.
- **Fabricante de referência:** Tigre, Amanco ou similar.

Válvula de boia

- **Aplicação:** entrada de reservatórios, conforme indicado em planta.
- **Características Técnicas/Especificação:** chaves boia em liga de cobre (bronze e latão), plásticos de engenharia e elastômeros, para diâmetros de até 2”.
- **Fabricante de referência:** Deca ou similar.

Válvula de nível

- **Aplicação:** controle do nível em reservatórios, poços de recalque de esgoto sanitário ou pluvial.
- **Características Técnicas/Especificação:** válvula de boia, tipo pera, invólucro em polipropileno,

com diferencial ajustável, para temperatura de operação variando de 0 a +50°C.

- **Fabricante de referência:** Nivetec ou similar.

Manômetro

- **Aplicação:** pontos de verificação de pressões nas redes hidráulicas, conforme indicações em documentos de referência.
- **Características Técnicas/Especificação:** manômetro 63 mm, caixa em aço inox, partes internas em latão, conexão com rosca BSP $\varnothing 1/4"$, com glicerina.
- **Fabricante de referência:** Ayo, Dresser ou similar.

Misturador monocomando para chuveiro (base)

- **Aplicação:** chuveiros existentes nos sanitários.
- **Características Técnicas/Especificação:** misturador monocomando, com corpo em liga de bronze, diâmetro nominal $\varnothing 3/4"$, com funcionamento perfeito em baixa e alta pressão, de 0,2 a 4 kgf/cm². Resistente à temperatura máxima da água de 70°C.
- **Fabricante de referência:** Docol, Deca ou similar.

Eliminador de ar

- **Aplicação:** sistema água quente.
- **Características Técnicas/Especificação:** eliminador de ar automático para líquidos, com corpo em latão, conexão com rosca BSP. Deve suportar temperaturas de até 110 °C. Pressão máxima de trabalho de 10 bar.
- **Fabricante de referência:** Emetti ou similar.

Válvula quebra vácuo

- **Aplicação:** proteção dos tanques do excesso de pressão e ou vácuo no sistema de água quente.
- **Características Técnicas/Especificação:** válvula com corpo em latão, conexão com rosca BSP. Deve suportar temperaturas de até 110 °C. Pressão máxima de trabalho de 10 bar.
- **Fabricante de referência:** Emmeti ou similar.

Válvula de segurança e alívio

- **Aplicação:** proteção do sistema de água quente quanto à temperatura e/ou pressões excessivas.
- **Características Técnicas/Especificação:** válvula de segurança e alívio como corpo em latão, conexão com rosca BSP. Temperatura máxima de trabalho de 110 °C. Pressão mínima de 6,0 bar.
- **Fabricante de referência:** Emmeti ou similar.

Tanque de expansão

- **Aplicação:** proteção de sistemas de aquecimento de água (expansão térmica), de irrigação e para absorção do golpe de aríete e redes hidráulicas.
- **Características Técnicas/Especificação:** tanque de expansão em aço carbono, com tampa de válvula do ar com vedação através de junta tórica à prova de escapes. Acabamento em tinta de poliuretano sobre base de epóxi. Conexão de água em aço inoxidável.
- **Fabricante de referência:** Rowa ou similar.

Tubo flexível para conexão de pressurizadores

- **Aplicação:** instalados nas conexões dos pressurizadores de água, atuando como amortecedores hidráulicos, para redução de ruídos e vibrações nas redes hidráulicas.
- **Características Técnicas/Especificação:** flexível com malha exterior de aço inoxidável, revestimento interno em etileno polipropileno, conexões em bronze niquelado. Temperatura máxima de 90 °C e pressão de trabalho de 10 Bar.
- **Fabricante de referência:** Rowa ou similar.

Ligação flexível

- **Aplicação:** abastecimento de água potável nos pontos de consumo.
- **Características Técnicas/Especificação:** ligação flexível em aço inoxidável AISI 304, com comprimentos de 40 ou 60 cm, rosca $\varnothing 1/2"$ (macho e fêmea), resistente a pressões de até 10 kgf/cm² e temperaturas máximas de passagem da água de 90 °C.
- **Fabricante de referência:** Deca, Docol, Meber ou similar.

Sifão cromado para lavatórios

- **Aplicação:** instalação de lavatórios.
- **Características Técnicas/Especificação:** sifão em metal cromado de alta vazão, com reservatório que retém resíduos e pequenos objetos que podem ser recuperados, para conexão com válvula de escoamento (conexão de entrada) DN 25 (1") e saída para esgoto (tubo) DN 40 (1.1/2"). Dotado de tampa de inspeção removível para facilitar a limpeza e a manutenção. Deve também possuir regulagem de altura e estar de acordo com a NBR 14162. Composição básica: liga de cobre (bronze e latão), plásticos de engenharia e elastômeros. Deve ser resistente à temperatura máxima da água de 70°C.
- **Fabricante de referência:** Deca, Docol, Meber ou similar.

Sifão cromado para tanques e pias

- **Aplicação:** instalação de tanques e pias de copa/cozinha.
- **Características Técnicas/Especificação:** sifão em metal cromado de alta vazão, com reservatório que retém resíduos e pequenos objetos que podem ser recuperados, para conexão

com válvula de escoamento (conexão de entrada) DN 40 (1.1/2") e saída para esgoto (tubo) DN 40 (1.1/2") ou ainda com adaptador DN 50 (2"). Dotado de tampa de inspeção removível para facilitar a limpeza e a manutenção. Deve também possuir regulagem de altura e estar de acordo com a NBR 14162. Composição básica: liga de cobre (bronze e latão), plásticos de engenharia e elastômeros. Deve ser resistente à temperatura máxima da água de 70°C.

- **Fabricante de referência:** Deca, Docol, Meber ou similar.

Válvula de escoamento para lavatórios

- **Aplicação:** instalação em cubas de lavatórios com ou sem ladrão.
- **Características Técnicas/Especificação:** válvula de saída de água acompanhada de tampão metálico, diâmetro de saída DN 25 mm (1"), com tampa em metal. Composição básica: liga de cobre (bronze e latão), plásticos de engenharia e elastômeros.
- **Fabricante de referência:** Deca, Docol, Meber ou similar.

Válvula de escoamento para pia de cozinha

- **Aplicação:** instalação em cubas de pias de copa/cozinha.
- **Características Técnicas/Especificação:** válvula de escoamento para pia 3.1/2", para água quente e fria, acompanhada de tampão metálico, diâmetro de saída DN 40 (1.1/2"). Composição: liga de cobre (bronze e latão), elastômeros e plásticos de engenharia.
- **Fabricante de referência:** Deca, Docol, Meber ou similar.

Válvula de escoamento para tanque

- **Aplicação:** instalação em tanques.
- **Características Técnicas/Especificação:** válvula de saída de água acompanhada de tampão metálico, diâmetro de saída DN 40 mm (1.1/2"), com tampa em metal. Composição básica: liga de cobre (bronze e latão), plásticos de engenharia e elastômeros.
- **Fabricante de referência:** Deca, Docol, Meber ou similar.

Torneira de uso restrito

- **Aplicação:** torneira para uso externo.
- **Características Técnicas/Especificação:** torneira de pressão 3/4", de uso restrito, eixo de entrada de água horizontal.

Obs.: A chave de acionamento destacável deve ficar sob a guarda de pessoa indicada pela direção da escola.

- **Fabricante de referência:** Deca, Docol ou similar.

RESERVATÓRIOS

Tanque em polietileno

- **Aplicação:** reserva de água potável.
- **Características Técnicas/Especificação:** reservatório em polietileno, para armazenamento de água a temperatura ambiente, fabricados conforme norma NBR 14799.
- **Fabricante de referência:** Fortlev, Bakof Tec ou similar.

Tanque em fibra de vidro

- **Aplicação:** reserva de água potável.
- **Características Técnicas/Especificação:** reservatório em P.R.F.V. (plástico reforçado com fibra de vidro), para armazenamento de água a temperatura ambiente, fabricados conforme norma NBR 13210.
- **Fabricante de referência:** Fortlev, Bakof Tec ou similar.

CAIXAS DE PASSAGEM E INSPEÇÃO

Caixa de inspeção para esgoto sanitário ou pluvial

- **Aplicação:** rede de esgotamento sanitário ou pluvial.
- **Características Técnicas/Especificação:** as caixas de inspeção (profundidade de até 1,40 m) serão em alvenaria de tijolos maciços, revestidas internamente com cimento e areia, traço 1:3, com impermeabilizante, alisado e queimado. As dimensões internas são indicadas em planta e fundo regularizado no sentido do escoamento.

A tampa e o fundo da caixa serão em concreto armado ($f_{ck} = 25$ MPa). Para a armadura, é adotado aço CA-60, conforme indicado nos detalhes. As tampas devem possuir alças de içamento em aço CA-25 e resistir ao tráfego existente. As bordas das tampas devem ser protegidas com cantoneiras de aço galvanizadas, presas por grapas, para evitar quebras das arestas vivas. As tampas devem também receber vedação com elastômero de polietileno ou polipropileno, para evitar a saída de odores desagradáveis. O fundo das caixas deverá ser modelado em calhas, coincidentes com a geratriz inferior interna do tubo de saída, de forma a guiar o fluxo em direção à saída, evitando retenções nas mesmas.

Após a escavação da cava onde será construída a caixa, deve-se proceder o apiloamento do fundo e a execução do lastro de brita.

Quando executada em terreno natural, observar o ressalto de 5 cm em relação ao terreno. Quando executada em piso pavimentado, deve estar alinhada ao mesmo e receber o mesmo tipo de acabamento na tampa. Um eventual desnível nunca poderá ser maior que 1,5 cm. Os vãos entre as paredes da caixa e a tampa não poderão ser superiores a 1,5 cm.

Antes de entrar em funcionamento, executar um ensaio de estanqueidade, saturando por no mínimo 24 horas após o preenchimento com água até a altura do tubo de entrada. Decorridas 12

horas, a variação não deve ser superior a 3% da altura útil (h).

Poços de visita

- **Aplicação:** rede de esgotamento sanitário ou pluvial.
 - **Poços de visita tipo N:** utilizado para coletores com diâmetros menores ou iguais a 300 mm, independente da profundidade;
 - **Poços de visita tipo S:** utilizado para coletores com diâmetros de 350 mm e 600 mm inclusive, independente da profundidade do coletor;
 - **Características Técnicas/Especificação:** os PV's tipo N e S terão o balão ou câmara de trabalho executados com anéis pré-moldados. Sobre o balão será assentada uma laje pré-moldada, responsável pela transição entre o balão e a chaminé. A chaminé será formada por anéis pré-moldados de DN 600 onde será instalada uma tampa de inspeção em ferro fundido. A base dos PV's será executada com um anel de fundo, em concreto pré-moldado que receberão os anéis que compõem o balão. Todas as peças circulares de concreto serão montadas com seus respectivos anéis de borracha. A tampa será em ferro fundido, articulada, com dispositivo antifurto DN 600 mm.
- Em redes de coleta de esgotos, quando a diferença de cotas entre a tubulação de chegada no PV e a de saída for superior a 75 cm, é empregado o tubo de queda, que consiste numa canalização que deriva verticalmente de um tubo afluente. Essa derivação é feita com auxílio de um tê, seguido de tubo colocado na vertical e, na extremidade mais profunda, uma curva de 90° possibilitando a entrada do líquido no PV. As peças terão sempre do mesmo diâmetro da rede. A curva de 90° será envolvida por um bloco de concreto não estrutural, conforme indicado nos detalhes do projeto.

Nas peças pré-moldadas de concreto, anéis para balão, chaminé, laje excêntrica e cones para os poços de visitas tipo N e S, os mesmos serão tipo ponta e bolsa com junta elástica, anel de borracha, classe PA1, devendo atender as normas da ABNT NBR 8890, em correspondência aos ensaios de absorção de água, estanqueidade de junta, compressão diametral e recobrimento das armaduras.

As peças deverão obedecer aos padrões da referente norma NBR 8890, devendo os ensaios apresentar resistência mínima à compressão diametral de 30 MPa, absorção máxima de água 6%, verificação do diâmetro interno médio de +/-1 a +/-5% de espessura.

As lajes excêntricas para os PV's tipo N deverão ser fornecidas em DN 1000 x 600 mm com 10 cm de altura, com encaixe lateral tipo macho-fêmea e anel de borracha para vedação DN 1000 mm, juntamente com nípel de junção em DN 600 mm e anel de borracha DN 600 mm. As lajes excêntricas para os PV's tipo S deverão ser fornecidas em DN 1200 x 600 mm com 10 cm de altura, com encaixe lateral tipo macho-fêmea e anel de borracha para vedação DN 1200 mm, juntamente com nípel de junção em DN 600 mm e anel de borracha DN 600 mm.

Os fundos de PV's deverão ser entregues conforme as medidas a seguir:

- Fundo de PV Tipo N DN 1000 x 750 mm com junta elástica, espessura de parede de 10 cm e fundo interno plano, com quatro rebaixos laterais externos de 500 x 500 mm, para tubulação da rede coletora de DN 150 a DN 350 inseridas com anel de borracha;
- Fundo de PV Tipo S DN 1200 x 1100 mm com junta elástica, espessura da parede de 12 cm e fundo interno plano com quatro rebaixos laterais externos de 780 x 780 mm

para tubulação de rede coletora de DN 400 a DN 600.

Todas as peças deverão ser impermeabilizadas com duas demãos de emulsão asfáltica.

Os tampões serão circulares, DN 600 mm, e utilizados para fechamento dos PV's situados nos leitos das ruas ou calçadas.

Deverão ser fabricados em ferro fundido dúctil, com capacidade de carga de 40 toneladas, classe 400, articulado, com travamento automático, anéis antiruído e antivibração e sistema antifurto da tampa. Na superfície da tampa terá as seguintes grafias impressas: "ESGOTO SANITÁRIO" ou "ESGOTO PLUVIAL" e o ano da fabricação.

Deverão ser revestidos integralmente com esmalte anticorrosivo, aderente e não pegajoso.

Serão construídos de acordo com a Norma Técnica Brasileira: NBR 10160/2005 (Tampões e grelhas de ferro fundido dúctil – Requisitos e métodos de ensaios) e demais normas complementares.

Caixa separadora de gordura

- **Aplicação:** rede de esgoto sanitário oriunda de cozinhas e copas, em áreas externas ou internas, com ou sem pavimentação, enterradas no solo.
- **Características Técnicas/Especificação:** caixas de gordura serão construídas em alvenaria de tijolos maciços, em concreto armado ou em blocos de concreto para alvenaria estrutural, apoiadas em lastro de concreto armado ($f_{ck} = 25$ MPa).

Para assentamento da alvenaria, utilizar argamassa com traço 1:0,5:4,5 (cimento, cal e areia). Para revestimento da alvenaria e regularização do fundo deve ser usada argamassa traço 1:3, cimento e areia peneirada (granulometria até 3,0 mm) com aditivo impermeabilizante.

As tampas serão em concreto armado ($f_{ck} = 25$ MPa) utilizando aço CA-50. Elas devem possuir alças de içamento em aço CA-25 e resistir ao tráfego existente. As bordas das tampas devem ser protegidas com cantoneiras de aço galvanizadas, presas por grapas, para evitar quebras das arestas vivas. A vedação da tampa de inspeção deve ser realizada com argamassa de rejunte e areia ou neoprene ou ainda espuma de poliuretano, para evitar a saída de odores desagradáveis. Alternativamente podem ser utilizadas tampas em ferro fundido com caixilho.

Após a escavação da cava onde será construída a caixa, deve-se proceder o apiloamento do fundo e a execução do lastro de brita.

Quando executada em terreno natural, observar o ressalto de 5 cm em relação ao terreno. Quando executada em piso pavimentado, deve estar alinhada ao mesmo e receber o mesmo tipo de acabamento na tampa. Um eventual desnível nunca poderá ser maior que 1,5 cm. Os vãos entre as paredes da caixa e a tampa não poderão ser superiores a 1,5 cm.

Antes de entrar em funcionamento, executar um ensaio de estanqueidade, saturando por no mínimo 24 horas após o preenchimento com água até a altura do tubo de entrada. Decorridas 12 horas, a variação não deve ser superior a 3% da altura útil (h).

Ralo sifonado circular em PVC rígido branco

- **Aplicação:** ralos instalados para captação de efluente sanitário ou pluvial.
- **Características Técnicas/Especificação:** ralos circulares em PVC rígido, na cor branca, possuindo fecho hídrico. Dimensões de 100 x 40 mm.
- **Fabricante de referência:** Tigre, Amanco ou similar.

Ralo linear

- **Aplicação:** ralos instalados para captação de efluente sanitário ou pluvial.
- **Características Técnicas/Especificação:** ralo linear com corpo em PVC, comprimentos de 50, 70 ou 90 cm e largura de 5,5 cm. Inclinação de escoamento de 1% e bolsa para saída com DN 40 mm. Temperatura máxima de trabalho igual a 45°C. Para diferentes comprimentos, adotar perfil para ralo linear de PVC, com bocal, cabeceiras e luvas também em PVC. Grelhas em aço inoxidável (AISI 304).
- Devem ser dotados de adaptador e caixa sifonada 100 x 100 x 50 mm para existência de fecho hídrico.
- **Fabricante de referência:** Tigre ou similar.

Caixa sifonada em PVC rígido branco

- **Aplicação:** rede de esgoto sanitário.
- **Características Técnicas/Especificação:** caixas sifonadas em PVC rígido, na cor branca, dotadas de fecho hídrico, porta grelha e grelha em aço inox. Dimensões de 100 x 100 x 50 mm ou 150 x 150 x 50 mm. Devem possuir entradas soldáveis e saída com junta elástica, eliminando o uso de luva para a interligação com o tubo do ramal de esgoto. Quando necessário, são usados prolongadores para garantir a conexão da caixa à rede.
- **Fabricante de referência:** Tigre, Amanco ou similar.

Dispositivo antiespuma

- **Aplicação:** caixas sifonadas que recebem efluentes de aparelhos sanitários tais como pias, tanques, máquinas de lavar.
- **Características Técnicas/Especificação:** disponíveis nos DN's 100 e 150, com corpo fabricado em polipropileno. Porca fabricada em polipropileno, que permite contrair ou expandir o anel de vedação para maior estanqueidade. Anel de vedação em borracha nitrílica. Temperatura máxima de trabalho: 40°C.
- **Fabricante de referência:** Tigre, Amanco ou similar.

Dispositivo anti-infiltração

Aplicação: peça para coletar a água de qualquer infiltração que possa acontecer entre o piso e o corpo de caixas sifonadas e ralos, conduzindo a água para o seu interior;

- **Características Técnicas/Especificação:** dispositivo em polipropileno, nos DN's 100 e 150 mm, de forma cilíndrica com abas, que recolhe a água proveniente de infiltrações provocadas pelas diferentes dilatações dos materiais (concreto x PVC). O anti-infiltração coleta a água e devolve a caixa sifonada, evitando que o vazamento atinja o andar de baixo.
- **Fabricante de referência:** Tigre, Amanco ou similar.

DRENAGEM PLUVIAL

Canaleta para drenagem

- **Aplicação:** drenagem de áreas externas e captação junto às paredes diafragma.
- **Características Técnicas/Especificação:** canaleta em concreto armado, com revestimento impermeabilizante. Dotada de conjunto de grelha e caixilho fabricados em ferro fundido.

Canaleta com grelha em concreto pré-moldado

- **Aplicação:** drenagem pluvial de áreas abertas.
- **Características Técnicas/Especificação:** as grelhas são elementos de captação das águas superficiais, localizadas horizontalmente, junto ao meio-fio ou nas calhas de pavimento onde não há a colocação deste anteparo. Serão utilizadas grelhas do tipo “farroupilha”, feitas em concreto armado (f_{ck} 25 MPa), com dimensões de 1,00 x 0,30 x 0,07 m. As canaletas serão construídas em concreto armado pré-moldado (f_{ck} = 25 MPa), assentes sobre lastro concreto magro com 0,05 m de espessura, instaladas com declividade acompanhando o perfil da rua, em direção às caixas de inspeção.

Calhas e rufos

- **Aplicação:** condução de efluente pluvial.
- **Características Técnicas/Especificação:** as calhas, rufos e condutores são em chapa de aço galvanizado nº 24 (0,65mm); com espessuras uniformes, galvanização perfeita, isenta de nódulos e pontos de ferrugem, sem apresentar fissuras nas bordas. Alternativamente podem ser utilizadas calhas em alumínio.

Sistema de interligação automática

- **Aplicação:** sistema para alimentação automática de água potável no reservatório de reaproveitamento pluvial, com separação atmosférica para evitar a contaminação de água potável.
- **Características Técnicas/Especificação:** conjunto composto por registro de esfera metálico 3/4" conectado a uma mangueira flexível, válvula solenóide com cabo e plug elétrico para ligação em tomada controlada por uma boia de nível elétrica, funil de aço inoxidável com bocal separador.
- **Fabricante de referência:** Wisy ou similar.

Filtro para sistema de reaproveitamento pluvial

- **Aplicação:** filtro para remoção de sólidos do sistema de reaproveitamento pluvial.
- **Características Técnicas/Especificação:** filtro de água da chuva para a instalação em tubos horizontais no solo ou para dentro de prédios. Caixa em polipropileno (PP). Inserção do filtro de aço inoxidável. Tamanho de malha do filtro: 0,38 mm. Consiste de anel de fechamento com tampa, filtro, base de inox de 50 polegadas e alça de remoção em aço inoxidável. Compatível com as normas DIN 1989 e NBR 15527.
- **Fabricante de referência:** modelo Filtro Fino Vortex WFF 300 da Wisy ou similar.

Freio d'água

- **Aplicação:** para evitar o turbilhonamento de sedimentos e distribuir o influxo de água de chuva pela cisterna na entrada do reservatório subterrâneo.
- **Características Técnicas/Especificação:** freio d'água para tubulação DN 100 ou 200 mm, fabricado em aço inoxidável.
- **Fabricante de referência:** Wisy ou similar.