

Memorial Técnico Descritivo

Instalações Hidrossanitárias

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
CAMPUS CIDADE OCIDENTAL

Sumário Instalações Hidrossanitárias

1	APRESENTAÇÃO.....	4
2	NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA.....	5
3	ÁGUA FRIA.....	7
3.1	Definição.....	7
3.2	Subsistemas.....	7
3.3	Testes de Funcionamento (Retirado da NBR 5626/1998)	9
3.4	Cuidados de Uso (Baseado no guia CBIC).....	11
3.5	Manutenção Preventiva (Baseado no guia CBIC)	12
3.6	Perda de Garantia (Baseado no guia CBIC).....	16
4	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	18
4.1	Definição (Retirado da NBR 8169/1999)	18
4.2	Subsistemas (Retirado da NBR 8160/1999).....	19
4.3	Testes de Funcionamento.....	24
4.4	Cuidados de Uso (Baseado no guia CBIC).....	26
4.5	Manutenção Preventiva (Baseado no guia CBIC)	27
4.6	Perda de Garantia (Baseado no guia CBIC).....	28
4.7	Sistema de fossa séptica e sumidouro.....	31
5	SISTEMA DE ÁGUA PLUVIAL.....	32
5.1	Definição.....	32
5.2	Subsistemas.....	33
5.3	Testes de Funcionamento (Baseado na NBR 8160)	35
5.4	Cuidados de Uso (Baseado no guia CBIC).....	36
5.5	Manutenção Preventiva (Baseado no guia CBIC)	37
5.6	Perda de Garantia (Baseado no guia CBIC).....	38
6	ESPECIFICAÇÕES MATERIAL HIDRÁULICO	40

6.1	Registro de Gaveta	40
6.2	Registro de Pressão.....	40
6.3	Tubulações e Conexões de PVC Marrom	40
6.4	Tubulações e Conexões de CPVC.....	40
6.5	Tubulações e Conexões de PVC Série Normal.....	41
6.6	Tubulações e Conexões de PVC Série Reforçada.....	41
6.7	Pontos de Utilização.....	41
7	Cuidados de Instalação, Transporte e Manuseio.....	41
7.1	Fixação de Tubulações Suspensas	41
7.2	Fixação de Tubulações em Shaft.....	44
7.3	Passagens de Tubulações por Elementos Estruturais.....	44
7.4	Tubulações Enterradas.....	44
7.5	Tubulações Aparentes	46
7.6	Proteção para as Tubulações	47
7.7	Recomendações para Transporte e Manuseio.....	47
7.8	Recomendações para Estocagem	48
7.9	Diâmetros Nominais	50
7.10	proteção Contra Entrada de Materiais Durante a Obra - Sistema de Esgoto e Água Pluvial.....	52
7.11	Execução de Juntas Soldáveis PVC.....	52
7.12	Execução de juntas Roscáveis de PVC	53
7.13	Execução de juntas Elásticas de PVC Série Normal e Série Reforçada	
	54	
8	Itens Excepcionais.....	55
8.1	Prevenção de Ferimentos e Resistência Mecânicas de Peças e Aparelhos sanitários.....	55

8.2	Proteção Contra Incêndio	55
8.3	Identificação	55
9	Bibliografia	57

1 APRESENTAÇÃO

O presente memorial descritivo refere-se ao projeto hidrossanitário de uma escola de educação superior composto por 1 torre, denominado UFG CAMPUS CIDADE OCIDENTAL, proprietário UFG localizado Na Gleba 2-A, Fazenda Saia Velha - Cidade Ocidental, CEP: 72.880-000

O projeto de instalações hidrossanitárias, foi desenvolvido atendendo a Norma ABNT NBR 15.575/13, atendendo a vida útil de projeto (VUP) e desempenho dos sistemas conforme Tabela 1.

Sistema	VUP mínima em anos
Coletores de água pluvial embutidos	20
Coletores de água pluvial aparentes	4
Tubulações e demais componentes (válvulas e registros) de instalações hidrossanitárias, embutidos em vedação, acessíveis somente por quebra das vedações ou revestimentos.	20
Tubulações aparentes e de fácil acesso	4
Reservatórios	8
Aparelhos e componentes de fácil substituição (louças e metais de fácil acesso)	3

Considerando periodicidade e processos de manutenção segundo a NBR 5674 e especificado no respectivo manual de uso, operação e manutenção entregue ao usuário elaborado em atendimento à NBR 14037.

Tabela 1 - Vida útil de projeto (VUP).

Para que os sistemas hidrossanitários atinjam a vida útil de projeto (VUP), preconizada na norma de desempenho (≥ 20 anos), é necessário que sejam respeitados todos os critérios e especificações do projeto, bem como a operação e instalação correta dos equipamentos e do sistema hidrossanitário e sua manutenibilidade.

O plano de manutenibilidade e operação do sistema hidrossanitário deverá ser desenvolvido por um profissional habilitado, contratado pelo condomínio, de forma a garantir a utilização, limpeza, operação, conservação e manutenção adequadas, para atender o período mínimo de vida útil de projeto (VUP). Este plano de manutenção deverá conter os prazos de substituição e manutenções periódicas dos componentes, produtos e equipamentos do sistema hidrossanitário.

2 NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA

- **ABNT NBR 5626/2020** - Sistemas prediais de água fria e água quente – Projeto, execução, operação e manutenção;
- **ABNT NBR 5648/2010** - Tubos e conexões de PVC-U com junta soldável para sistemas prediais de água fria – Requisitos;
- **ABNT NBR 5688/2010** - Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação - Requisitos;
- **ABNT NBR 6493/1994** - Emprego de cores para identificação de tubulações;
- **ABNT NBR 7195/1995** - Cores para segurança;
- **ABNT NBR 7367/1988** - Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário;

- **ABNT NBR 8160/1999** - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução;
- **ABNT NBR 9649/1986** - Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário - Procedimento;
- **ABNT NBR 10844/1989** - Instalações prediais de águas pluviais;
- **ABNT NBR 10281/2015** - Torneiras - Requisitos e métodos de ensaio;
- **ABNT NBR 10569/1988** - Conexões de PVC rígido com junta elástica, para coletor de esgoto sanitário - Tipos e dimensões - Padronização;
- **ABNT NBR 10570/1988** - Tubos e conexões de PVC rígido com junta elástica para coletor predial e sistema condominial de esgoto sanitário - Tipos e dimensões - Padronização;
- **ABNT NBR 12207/2016** - Projeto de interceptores de esgoto sanitário;
- **ABNT NBR 12483/2015** - Chuveiros elétricos - Requisitos gerais;
- **ABNT NBR 14486/2000** - Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário - Projeto de redes coletoras com tubos de PVC;
- **ABNT NBR 15206/2005** - Instalações hidráulicas prediais - Chuveiros ou duchas - Requisitos e métodos de ensaio;
- **ABNT NBR 15423/2006**- Válvulas de escoamento - Requisitos e métodos de ensaio;
- **ABNT NBR 15575-1/2013**- Edificações habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais;
- **ABNT NBR 15575-6/2021** - Edificações habitacionais — Desempenho Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários;
- **ABNT NBR 15813-1:2010** Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria - Parte 1: Tubos de polietileno copolímero random (PP-R) tipo 3 - Requisitos;
- **ABNT NBR 15857/2011** - Válvula de descarga para limpeza de bacias sanitárias — Requisitos e métodos de ensaio;
- **ABNT NBR 15884-1/2011** - Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria — Policloreto de vinila clorado (CPVC) Parte 2: Conexões - Requisitos;

- **ABNT NBR 15884-2/2011** - Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria — Policloreto de vinila clorado (CPVC) Parte 1: Tubos - Requisitos;
- **ABNT NBR 15884-3/2010** - Sistema de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria — Policloreto de vinila clorado (CPVC) Parte 3: Montagem, instalação, armazenamento e manuseio;
- **ABNT NBR 17076/2024** - Projeto de sistema de tratamento de esgoto de menor porte -Requisitos

3 ÁGUA FRIA

3.1 DEFINIÇÃO

Conjunto de tubos, conexões, válvulas, reservatórios, medidores, eletromecânicos, peças de utilização, equipamentos e outros componentes destinados a conduzir água fria potável da fonte de abastecimento aos pontos de utilização, mantendo o padrão de potabilidade, podendo ser direto, quando a água provém diretamente da fonte de abastecimento, ou indireto, quando a água provém de um reservatório da edificação. (CBIC, 2014).

3.2 SUBSISTEMAS

- **Alimentação**

A alimentação de água potável será proveniente de poço artesiano, cuja regularização será realizada por profissional habilitado, conforme legislação vigente. O poço deverá possuir vazão mínima de 5,00 m³/h, suficiente para suprir a demanda do empreendimento. Considerando que o sistema de abastecimento será autônomo, será necessária a instalação de conjunto motobomba submersível, cujo dimensionamento dependerá de estudo específico do perfil geológico do solo e da profundidade do aquífero.

A água captada será conduzida diretamente ao reservatório tipo taça, instalado em nível elevado. A rede de alimentação interna será executada em tubos de PVC PN

750 kPa, com diâmetro conforme detalhamento no projeto executivo e especificações constantes neste memorial, capítulo 06.

Reservatório

O reservatório será do tipo taça metálica em terreno elevado.

Volume Total de 60 m³ distribuído em 2 células cilíndricas de 30 m³ cada, com 15 metros de coluna seca para suprir a pressão demandada, 4.20 metros de taça e 1 metro de cone, totalizando 20.20 metros de altura. Há espaço nas laterais e topo do reservatório para inspeção. Caso não tenha essa altura, será necessário acrescentar bombas de pressurização que não estão previstas em projeto

- **Coluna de Distribuição**

A coluna de distribuição terá como ponto de partida os reservatórios onde deverá sair pela lateral do mesmo, respeitando detalhe em projeto para atender os requisitos do CBMGO. Terá uma saída de cada célula que se encontrarão no abrigo para bombas, onde ficará o jogo de registro para poder conseguir fazer a manutenção de cada célula e coluna separadamente sem gerar a paralização total do sistema.

Após o jogo de registro a distribuição será destinada para a prumada. O material da coluna de distribuição se encontra detalhado no projeto.

- **Ramais e sub-ramais**

Após a prumada, ramifica-se rede de PVC Marrom PN 750 Kpa para o abastecimento de cada ambiente consumidor. Os diâmetros das redes devem ser verificados no projeto, pranchas gerais e caderno de detalhamento. Deve ser verificado o capítulo 6 para especificação dos mesmos.

Os ramais e sub-ramais estão sujeitos a pressão máxima de 15 mca que atende ao máximo de 40 mca da ABNT 5626.

Todos os pontos de consumo devem utilizar peças com bucha de latão (joelho, tê ou bucha de redução).

- **Sistema de Extravasão**

Foi previsto sistema de extravasão para escoar o eventual excesso de água de reservatórios, nos quais foi superado o nível de transbordamento. Deve ser

previsto válvula de fluxo na rede de extravasão com terminação elétrica para aviso na guarita em caso de extravasão.

- **Sistema de Limpeza**

Foi previsto sistema de tubulação para o esvaziamento dos reservatórios, para limpeza ou manutenção. Deve ser previsto um registro de gaveta em cada rede de limpeza para que as células possam ficar isoladas.

3.3 TESTES DE FUNCIONAMENTO (RETIRADO DA NBR 5626/1998)

- **Ensaio de Estanqueidade das Tubulações**

As tubulações devem ser submetidas a ensaio para verificação da estanqueidade durante o processo de sua montagem, quando elas ainda estão totalmente expostas e, portanto, sujeitas a inspeção visual e a eventuais reparos. A viabilização do ensaio nas condições citadas só ocorre, para os tipos usuais de construção de edifício, se for realizado por partes, o que implica, necessariamente, a inclusão desta atividade no planejamento geral de construção do edifício. No entanto, as verificações da estanqueidade por partes devem ser complementadas por verificações globais, de maneira que o instalador possa garantir ao final que a instalação predial de água fria esteja integralmente estanque.

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

O ensaio de estanqueidade deve ser realizado de modo a submeter as tubulações a uma pressão hidráulica superior àquela que se verificará durante o uso. O valor da pressão de ensaio, em cada seção da tubulação, deve ser no mínimo 1,5 vez o valor da pressão prevista em projeto para ocorrer nessa mesma seção em condições estáticas (sem escoamento).

No caso de tubulações em instalação com tipo de abastecimento indireto, o valor da pressão em condições estáticas em uma certa seção é definido diretamente no projeto.

No caso de tubulações em instalação com tipo de abastecimento direto, o valor da pressão em condições estáticas em uma certa seção depende da faixa de

variação da pressão da rede pública, devendo ser adotado o maior valor fornecido pela concessionária, considerando-se eventuais parcelas devidas a diferenças de cota entre a rede e o ponto de suprimento ou de utilização. Um procedimento para execução do ensaio em determinada parte da instalação predial de água fria é apresentado a seguir:

- a) As tubulações a serem ensaiadas devem ser preenchidas com água, cuidando-se para que o ar seja expelido completamente do seu interior;
- b) Um equipamento que permita elevar gradativamente a pressão da água deve ser conectado às tubulações. Este equipamento deve possuir manômetro, adequado e aferido, para leitura das pressões nas tubulações;
- c) A água deverá estar a uma temperatura de 25°C com faixa de 5°C para mais ou menos.
- d) O valor da pressão de ensaio deve ser de 1,5 vezes o valor da pressão em condições estáticas, previsto em projeto para a seção crítica, ou seja, naquela seção que em uso estará submetida ao maior valor de pressão em condições estáticas;
- e) Alcançado o valor da pressão de ensaio, as tubulações devem ser inspecionadas visualmente, bem como deve ser observada eventual queda de pressão no manômetro. Após um período de pressurização de 1 h, a parte da instalação ensaiada pode ser considerada estanque, se não for detectado vazamento e não ocorrer queda de pressão. No caso de ser detectado vazamento, este deve ser reparado e o procedimento repetido.

A pressão de ensaio em qualquer seção da tubulação, conforme 6.3.3.3, deve ser superior a 100 kPa, qualquer que seja a parte da instalação sob ensaio considerada.

- **Ensaio de Estanqueidade em peças de utilização e reservatórios domiciliares**

O ensaio deve ser realizado após a execução da instalação predial de água fria, com a instalação totalmente cheia de água; dessa forma as peças de utilização estarão sob condições normais de uso.

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

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

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

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

- Ensaio dos apoios

Deve ser feito ensaio nos fixadores de tubulações aéreas para que os mesmos aguentem uma carga equivalente a 5 x o peso próprio cheio de água da tubulação que estão segurando. Deve ser instalado um apoio em cada extremidade e ensaiado a carga presente nas tabelas que estão no item 7.9.

3.4 CUIDADOS DE USO (BASEADO NO GUIA CBIC)

De acordo com os itens 5.3 e 14.3, da norma ABNT NBR 15575, parte 1, a Incorporadora/Construtora deve fornecer ao usuário um Manual de Uso, Operação e Manutenção que atenda integralmente às exigências das normas ABNT NBR 14037, para preservar as características originais da edificação e minimizar as perdas de desempenho decorrentes da degradação dos sistemas. **Os itens mínimos que devem constar no manual de uso estão descritos abaixo, fica a cargo da Construtora/Incorporadora analisar o perfil de uso dos seus clientes e acrescentar itens necessários.**

- Não obstruir o “ladrão” ou tubulações do sistema de aviso;

- Não puxar as bombas submersas pelo cabo de força, a fim de não desconectar do motor;
- Não apertar em demasia os registros, torneiras, misturadores;
- Durante a instalação de filtros, torneiras, chuveiros, atentar-se ao excesso de aperto nas conexões, a fim de evitar danos aos componentes;
- Nos sistemas com previsão de instalação de componentes por conta do cliente (exemplo chuveiros, duchas higiênicas, aquecedores), os mesmos deverão seguir as características definidas no manual de uso e operação para garantir o desempenho do sistema, os quais devem definir com clareza todas as características dos equipamentos, incluindo vazão máxima e mínima prevista em projetos;
- Não efetuar alterações na regulação das válvulas redutoras de pressão;
- No caso de existência de sistema de pressurização de água, os equipamentos deverão estar regulados para manter a parametrização da pressão e não comprometer os demais componentes do sistema.
- Manter os registros gerais das áreas molhadas fechados quando da ausência do imóvel por longos períodos.
- Somente utilizar peças originais ou com desempenho de características comprovadamente equivalente;
- Os registros de gavetas das unidades devem estar na posição totalmente aberto ou totalmente fechado.

3.5 MANUTENÇÃO PREVENTIVA (BASEADO NO GUIA CBIC)

De acordo com os itens 5.3 e 14.3, da norma ABNT NBR 15575, parte 1, a Incorporadora/Construtora deve fornecer ao usuário um Manual de Uso, Operação e Manutenção que atenda integralmente às exigências das normas ABNT NBR 14037, para preservar as características originais da edificação e minimizar as perdas de desempenho decorrentes da degradação dos sistemas.

Na gestão de manutenção, deve-se atender a ABNT NBR 5674, para preservar as características originais da edificação e minimizar a perda de desempenho decorrente da degradação de seus sistemas, elementos ou componentes. Esse sistema da edificação necessita de um plano de manutenção específico, que atenda às recomendações dos fabricantes, diretivas da ABNT NBR 5674 e normas específicas do sistema, quando houver. **Os itens mínimos que devem constar no manual de manutenção estão descritos abaixo, Tabela 2, fica a cargo da Construtora/Incorporadora analisar os materiais e equipamentos inseridos no empreendimento, observar as indicações dos fabricantes quanto a manutenção dos mesmos e acrescentar itens necessários.**

Periodicidade	Atividade	Responsável
A cada 1 semana	Verificar o nível dos reservatórios, o funcionamento das torneiras de bóia e a chave de bóia para controle de nível	Equipe de manutenção local
A cada 15 dias	Utilizar e limpar as bombas em sistema de rodízio, por meio de chave de alternância no painel elétrico (quando o quadro elétrico não realizar a reversão automática)	Equipe de manutenção local
A cada 1 mês	Verificar a estanqueidade e a pressão especificada para a válvula redutora de pressão das colunas de água potável	Equipe de manutenção local
A cada 6 meses	Verificar funcionalidade do extravasor (ladrão) dos reservatórios, evitando entupimentos por incrustações ou sujeiras	Equipe de manutenção local

	Verificar mecanismos internos da caixa acoplada	Equipe de manutenção local
	Verifique a estanqueidade dos registros de gaveta	Equipe de manutenção local
	Abrir e fechar completamente os registros dos subsolos e cobertura (barrilete) de modo a evitar emperramentos e os mantendo em condições de manobra	Equipe de manutenção local
	Limpar e verificar a regulagem dos mecanismos de descarga	Equipe de manutenção local
	Efetuar manutenção nas bombas de recalque de água potável	Empresa especializada
	Limpar os aeradores (bicos removíveis) das torneiras;	Equipe de manutenção local
	Verificar o sistema de pressurização de água, a regulagem da pressão, reaperto dos componentes e parametrização dos sistemas elétricos e eletrônicos e caso haja necessidade proceder ajustes e reparos necessários.	Empresa especializada
A cada 6 meses (ou quando ocorrerem indícios de contaminação ou problemas no fornecimento de água potável da rede pública)	Limpar os reservatórios e fornecer atestado de potabilidade; Obs.: Isolar as tubulações da válvula redutora de pressão durante a limpeza	Empresa especializada

	dos reservatórios superiores, quando existentes;	
A cada 6 meses ou conforme orientações do fabricante	Limpar os filtros e efetuar revisão nas válvulas redutoras de pressão conforme orientações do fabricante;	Empresa especializada
A cada 1 ano (continua na próxima página)	Verificar a estanqueidade da válvula de descarga, torneira automática e torneira eletrônica.	Equipe de manutenção local
	Verificar as tubulações de água potável para detectar obstruções, perda de estanqueidade e sua fixação, recuperar sua integridade onde necessário.	Equipe de manutenção local / Empresa capacitada
	Verificar e se necessário substituir os vedantes (courinhos) das torneiras, misturadores e registros de pressão para garantir a vedação e evitar vazamentos;	Equipe de manutenção local / Empresa capacitada
	Verificar o funcionamento do Sistema de aquecimento individual e efetuar limpeza e regulagem, conforme legislação vigente.	Empresa capacitada

Tabela 2 - Manutenção preventiva do sistema de água fria.

Os ambientes onde serão acomodados equipamentos que necessitem de manutenção ou possa sofrer algum dano, e o seu reparo ou substituição seja

necessário, devem possuir acesso com condições para tal, é necessário que haja condições de montagem inicial, manutenção preditiva e manutenção corretiva em todos os locais necessários, estes espaços devem ser previstos pela arquitetura.

3.6 PERDA DE GARANTIA (BASEADO NO GUIA CBIC)

De acordo com os itens 5.3 e 14.3, da norma ABNT NBR 15575, parte 1, a Incorporadora/Construtora deve fornecer ao usuário um Manual de Uso, Operação e Manutenção que atenda integralmente às exigências das normas ABNT NBR 14037, para preservar as características originais da edificação e minimizar as perdas de desempenho decorrentes da degradação dos sistemas. **Os itens mínimos que devem constar no manual de uso estão descritos abaixo, fica a cargo da Construtora/Incorporadora analisar o perfil de uso dos seus clientes e acrescentar itens necessários.**

- Caso haja reforma ou alteração que comprometa o desempenho de algum sistema das áreas comuns, ou que altere o resultado previsto em projeto para o edifício, áreas comuns e autônomas;
- Caso haja mau uso ou não forem tomados os cuidados de uso;
- Caso seja realizada limpeza inadequada;
- Caso não seja implantado e executado de forma eficiente o Programa de Manutenção de acordo com a ABNT NBR 5674 - Manutenção de edificações - Requisitos para o sistema de gestão de manutenção, ou apresentada a efetiva realização das ações descritas no plano;
- Caso seja realizada substituição de qualquer parte do sistema com uso de peças, componentes que não possuam característica de desempenho equivalente ao original entregue pela incorporadora/construtora;
- Caso os proprietários não permitam o acesso do profissional destacado pela construtora e/ou incorporadora às dependências de suas unidades ou às áreas comuns, quando for o caso de proceder à vistoria técnica ou os serviços de assistência técnica;

- Caso seja executada reforma, alteração ou descaracterizações dos sistemas na unidade autônoma ou nas áreas comuns;
- Caso sejam identificadas irregularidades em eventual vistoria técnica e as providências sugeridas não forem tomadas por parte do proprietário ou do condomínio;
- Caso seja realizada substituição de qualquer parte do sistema com uso de peças, componentes que não possuam característica de desempenho equivalente ao original entregue pela incorporadora/construtora;
- Se, durante o prazo de vigência da garantia não for observado o que dispõem o Manual do Proprietário, Manual das Áreas Comuns e a ABNT NBR 5674, no que diz respeito à manutenção correta para edificações em uso ou não;
- Se, nos termos do artigo 393 do Código Civil, ocorrer qualquer caso fortuito, ou de força maior, que impossibilite a manutenção da garantia concedida;
- Falta de comprovação da realização de manutenção eventualmente estabelecida, conforme previsto na norma ABNT NBR 5674.
- Danos decorrentes de limpeza inadequada (produtos químicos, solventes, abrasivos do tipo saponáceo, palha de aço, esponja dupla face) em acabamentos dos componentes nos metais sanitários;
- Danos decorrentes de objetos estranhos no interior do equipamento ou nas tubulações que prejudiquem ou impossibilitem o seu funcionamento;
- Danos decorrentes de quedas acidentais, mau uso, manuseio inadequado, instalações de equipamentos inadequados ao sistema;
- Danos decorrentes por impacto ou perfurações em tubulações (aparentes, embutidas ou revestidas);
- Uso incorreto dos equipamentos;
- Manobras indevidas, com relação a registros, válvulas e bombas;

- Reparos em equipamentos por pessoas não autorizadas pelo Serviço de Assistência Técnica;
- Se constatada aplicação ou uso de peças não originais ou inadequadas, ou adaptação de peças adicionais sem autorização prévia do fabricante;
- Se constatada falta de limpeza nos aeradores, provocando acúmulo de resíduos nos mesmos;
- Se constatada falta de troca dos vedantes (courinhos) das torneiras;
- Se constatado nos sistemas hidráulicos pressões alteradas por desregulagem da válvula redutora de pressão ou sistema de pressurização e temperaturas alteradas nos geradores de calor, aquecedores etc., discordantes das estabelecidas em projeto.

Situações não cobertas pela garantia

- Peças que apresentem desgaste natural pelo tempo ou uso.

4 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4.1 DEFINIÇÃO (RETIRADO DA NBR 8169/1999)

“O sistema de esgoto sanitário tem por funções básicas coletar e conduzir os despejos provenientes do uso adequado dos aparelhos sanitários a um destino apropriado. Por uso adequado dos aparelhos sanitários pressupõe-se a sua não utilização como destino para resíduos outros que não o esgoto sanitário (Despejo proveniente do uso da água para fins higiênicos). O sistema predial de esgoto sanitário deve ser projetado de modo a:

- Evitar a contaminação da água, de forma a garantir a sua qualidade de consumo, tanto no interior dos sistemas de suprimento e de equipamentos sanitários, como nos ambientes receptores;
- Permitir o rápido escoamento da água utilizada e dos despejos introduzidos, evitando a ocorrência de vazamentos e a formação de depósitos no interior das tubulações;

- Impedir que os gases provenientes do interior do sistema predial de esgoto sanitário atinjam áreas de utilização;
- Impossibilitar o acesso de corpos estranhos ao interior do sistema;
- Permitir que os seus componentes sejam facilmente inspecionáveis;
- Impossibilitar o acesso de esgoto ao subsistema de ventilação;
- Permitir a fixação dos aparelhos sanitários somente por dispositivos que facilitem a sua remoção para eventuais manutenções.

O sistema predial de esgoto sanitário deve ser separador absoluto em relação ao sistema predial de águas pluviais, ou seja, não deve existir nenhuma ligação entre os dois sistemas.

A disposição final do efluente do coletor predial de um sistema de esgoto sanitário deve ser feita:

- Em rede pública de coleta de esgoto sanitário, quando ela existir;
- Em sistema particular de tratamento, quando não houver rede pública de coleta de esgoto sanitário; ”

4.2 SUBSISTEMAS (RETIRADO DA NBR 8160/1999)

- **Aparelhos Sanitários**

“Aparelho ligado à instalação predial e destinado ao uso de água para fins higiênicos ou a receber dejetos ou águas servidas. Os aparelhos sanitários a serem instalados no sistema de esgoto sanitário devem:

- a) Impedir a contaminação da água potável (retrossifonagem e conexão cruzada);
- b) Possibilitar acesso e manutenção adequados;
- c) Oferecer ao usuário um conforto adequado à finalidade de utilização.”

Os aparelhos sanitários estão descritos no projeto de arquitetura. Não faz parte do escopo desse projeto a indicação dos mesmos.

- **Desconectores**

“Dispositivo provido de fecho hídrico, destinado a vedar a passagem de gases no sentido oposto ao deslocamento do esgoto. Todos os aparelhos sanitários devem ser protegidos por desconectores.

As caixas sifonadas que coletam despejos de mictórios devem ter tampas cegas e não podem receber contribuições de outros aparelhos sanitários, mesmo providos de desconector próprio.

Deve ser assegurada a manutenção do fecho hídrico dos desconectores mediante as solicitações impostas pelo ambiente (evaporação, tiragem térmica e ação do vento, variações de pressão no ambiente) e pelo uso propriamente dito (sucção e sobrepressão)”.

As caixas sifonadas estão indicadas em projeto e devem ser seguidas tamanho e tipologia.

Já os sifões individuais estão descritos no projeto de arquitetura. Não faz parte do escopo desse projeto a indicação dos mesmos.

- **Ramais de descarga e de Esgoto**

“Ramal de descarga é a tubulação que recebe diretamente os efluentes de aparelhos sanitários. Ramal de esgoto é a tubulação primária que recebe os efluentes dos ramais de descarga diretamente ou a partir de um desconector.

Todos os trechos horizontais previstos no sistema de coleta e transporte de esgoto sanitário devem possibilitar o escoamento dos efluentes por gravidade, devendo, para isso, apresentar uma declividade constante. Recomendam-se as seguintes declividades mínimas:

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

As mudanças de direção nos trechos horizontais devem ser feitas com peças com ângulo central igual ou inferior a 45°. As mudanças de direção (horizontal para vertical e vice-versa) podem ser executadas com peças com ângulo central igual ou inferior a 90°.

É vedada a ligação de ramal de descarga ou ramal de esgoto, através de inspeção existente em joelho ou curva, ao ramal de descarga de bacia sanitária”.

Os ramais de descarga e de esgoto devem ser em PVC série Normal.

- **Tubos de Queda**

“Tubulação vertical que recebe efluentes de subcoletores, ramais de esgoto e ramais de descarga. Os tubos de queda devem, sempre que possível, ser instalados em um único alinhamento. Quando necessários, os desvios foram feitos com peças

formando ângulo central igual ou inferior a 90° , de preferência com curvas de raio longo ou duas curvas de 45° .

Para os edifícios de dois ou mais andares, nos tubos de queda que recebam efluentes de aparelhos sanitários tais como tanques, máquinas de lavar e outros similares, onde são utilizados detergentes que provoquem a formação de espuma, foram adotadas soluções no sentido de evitar o retorno de espuma para os ambientes sanitários. Para isso é proibido efetuar ligações de tubulações de esgoto ou de ventilação nas regiões de ocorrência de sobrepressão.

Para evitar o retorno de espuma produzido pela máquina, a rede da mesma é direcionada diretamente para a prumada e para evitar o mal cheiro é utilizado adaptadores para máquina de lavar que garantem que o retorno de mal cheiro não ocorra. A contribuição do tanque é destinada para a caixa sifonada instalada na Área de Serviço. ”

Foi previsto tubo de queda exclusivo para pias e máquinas de lavar louças, este será destinado para a caixa de gordura.

Os tubos de queda devem ser em PVC série Normal. Todos os joelhos que estão no pé dos tubos de queda devem ser PVC série reforçada com reforço de fibra de vidro.

Os tubos de queda não devem conectar na tubulação de ventilação, devem subir as duas prumadas até a cobertura. Respeitando as alturas que as tubulações devem ficar acima da cobertura como descrito no subsistema de ventilação.

- **Subcoletores**

“Tubulação que recebe efluentes de um ou mais tubos de queda ou ramais de esgoto. O coletor predial e os subcoletores devem ser de preferência retilíneos. Quando necessário, os desvios devem ser feitos com peças com ângulo central igual ou inferior a 45° , acompanhados de elementos que permitam a inspeção. Todos os trechos horizontais devem possibilitar o escoamento dos efluentes por gravidade, devendo, para isso, apresentar uma declividade constante com valores mínimos apresentados no subsistema de ramal de esgoto. A declividade máxima a ser considerada é de 5%. No coletor predial não devem existir inserções de quaisquer dispositivos ou embaraços ao natural escoamento de despejos, tais como desconectores, fundo de caixas de inspeção de cota inferior à do perfil do coletor

predial ou subcoletor, bolsas de tubulações dentro de caixas de inspeção, sendo permitida a inserção de válvula de retenção de esgoto”.

Os subcoletores devem ser em PVC série Normal. A curva do desvio de todas as prumadas deve ser de material que consiga suportar o impacto de objetos que porventura entrem no sistema. Indicado no mínimo a curva 87°30” série R.

- **Caixas de Gordura**

“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.”

Esta foi dimensionada de acordo com item 5.1.5.1 da NBR 8160. Considerando população de 1500 pessoas e assim volume total de 3020 L.

Devem possuir tubulação para ventilação da mesma.

- **Caixas e Dispositivos de Inspeção**

O interior das tubulações, embutidas ou não, deve ser acessível por intermédio de dispositivos de inspeção. Para garantir a acessibilidade aos elementos do sistema, devem ser respeitadas no mínimo as seguintes condições:

- a) A distância entre dois dispositivos de inspeção não deve ser superior a 25,00 m;
- b) A distância entre a ligação do coletor predial com o público e o dispositivo de inspeção mais próximo não deve ser superior a 15,00 m;
- c) Os comprimentos dos trechos dos ramais de descarga e de esgoto de bacias sanitárias, caixas de gordura e caixas sifonadas, medidos entre os mesmos e os dispositivos de inspeção, não devem ser superiores a 10,00 m.
- d) Todos os desvios de mudanças de sentido devem ter próximos ao mesmo tê de inspeção.

Os desvios, as mudanças de declividade e a junção de tubulações enterradas devem ser feitos mediante o emprego de caixas de inspeção ou poços de visita.

Em prédios com mais de dois pavimentos, as caixas de inspeção não devem ser instaladas a menos de 2,00 m de distância dos tubos de queda que contribuem para elas.

Não devem ser colocadas caixas de inspeção ou poços de visita em ambientes pertencentes a uma unidade autônoma, quando os mesmos recebem a contribuição de despejos de outras unidades autônomas.

Os dispositivos de inspeção devem ser instalados junto às curvas dos tubos de queda, de preferência à montante das mesmas, sempre que elas forem inatingíveis por dispositivos de limpeza introduzidos pelas caixas de inspeção ou pelos demais pontos de acesso.

Os dispositivos de inspeção devem ter as seguintes características:

- a) Abertura suficiente para permitir as desobstruções com a utilização de equipamentos mecânicos de limpeza;
- b) Tampa hermética removível;
- c) Quando embutidos em paredes no interior de residências, escritórios, áreas públicas, etc., não devem ser instalados com as tampas salientes.

- **Ventilação**

“Conjunto de tubulações ou dispositivos destinados a encaminhar os gases para a atmosfera e evitar que os mesmos se encaminhem para os ambientes sanitários. Pode ser dividido em ventilação primária e secundária. Tubo destinado a possibilitar o escoamento de ar da atmosfera para o sistema de esgoto e vice-versa ou a circulação de ar no interior do mesmo, com a finalidade de proteger o fecho hídrico dos desconectores e encaminhar os gases para atmosfera”.

Todos os tubos de queda dos banheiros, cozinha e área de serviço possuem tubulação de ventilação primária e secundária. Esta dimensionada de acordo com a NBR 8160. Não é necessário a interligação da prumada de ventilação com o tubo de queda em todos os pavimentos, recomenda-se fazer a ligação de 5 em 5 pavimentos para estabilizar a pressão no tubo de queda. Para os ambientes da área comum foram previstas válvulas de admissão de ar para poder fazer o controle das pressões internas.

A interligação do ramal de ventilação com a prumada de ventilação deve ser feita com junção invertida e pelo menos 15 cm acima do nível de transbordamento mais alto, considerado a bacia sanitária, sendo assim ficando com no mínimo 75 cm do nível acabado. Seguir detalhe em projeto.

“A extremidade aberta do tubo ventilador primário ou coluna de ventilação deve estar situada acima da cobertura do edifício a uma distância mínima que impossibilite o encaminhamento à mesma das águas pluviais provenientes do telhado ou laje impermeabilizada”. Devendo esta ficar a no mínimo 30 cm acima do nível acabado da cobertura ou telhado.

A extremidade aberta de um tubo ventilador primário ou coluna de ventilação.

- a) Não deve estar situada a menos de 4,00 m de qualquer janela, porta ou vão de ventilação, salvo se elevada pelo menos 1,00 m das vergas dos respectivos vãos;
- b) Deve situar-se a uma altura mínima igual a 2,00 m acima da cobertura, no caso de laje utilizada para outros fins além de cobertura; caso contrário, esta altura deve ser no mínimo igual a 0,30 m;
- c) Deve ser devidamente protegida nos trechos aparentes contra choques ou acidentes que possam danificá-la;
- d) Deve ser provida de terminal tipo chaminé, tê ou outro dispositivo que impeça a entrada das águas pluviais diretamente ao tubo de ventilação.

Todas as tubulações de ventilação devem ser de PVC série Normal.

4.3 TESTES DE FUNCIONAMENTO

Todo o sistema de esgoto sanitário, incluindo o sistema de ventilação, seja novo ou existente que tenha sofrido modificações ou acréscimos, deve ser inspecionado e ensaiado antes de entrar em funcionamento.

Após concluída a execução, e antes dos ensaios, deve ser verificado se o sistema se encontra adequadamente fixado e se existe algum material estranho no seu interior.

Depois de feita a inspeção final e antes da colocação de qualquer aparelho sanitário, a tubulação deve ser ensaiada com água ou ar, não devendo apresentar nenhum vazamento.

Após a colocação dos aparelhos sanitários, o sistema deve ser submetido a ensaio final de fumaça.

- **Ensaio com água**

No ensaio com água, toda a abertura deve 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 min, observando-se se a carga hidrostática não ultrapassa 60 kPa.

- **Ensaio com ar**

No ensaio com ar, toda entrada ou saída da tubulação deve ser convenientemente tamponada à exceção daquela pela qual o ar será introduzido. O ar deve ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 kPa, a qual deve ser mantida pelo período de 15 min sem a introdução de ar adicional.

- **Ensaio com Fumaça**

Para a realização do ensaio final com fumaça, todos os fechos hídricos dos aparelhos sanitários devem 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 deve 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 deve ser convenientemente tamponada.

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

- **Teste de Limpeza**

A rede de esgoto deve ser limpa antes de ser entregue para os condôminos. É necessário laudo de empresa especializada ou da construtora aferindo que foi feito a limpeza das tubulações e que as mesmas estão em condições de serem utilizadas.

4.4 CUIDADOS DE USO (BASEADO NO GUIA CBIC)

De acordo com os itens 5.3 e 14.3, da norma ABNT NBR 15575, parte 1, a Incorporadora/Construtora deve fornecer ao usuário um Manual de Uso, Operação e Manutenção que atenda integralmente às exigências das normas ABNT NBR 14037, para preservar as características originais da edificação e minimizar as perdas de desempenho decorrentes da degradação dos sistemas. **Os itens mínimos que devem constar no manual de uso estão descritos abaixo, fica a cargo da Construtora/Incorporadora analisar o perfil de uso dos seus clientes e acrescentar itens necessários.**

- Não lançar objetos nas bacias sanitárias e ralos, pois poderão entupir o sistema;
- Nunca despejar gordura ou resíduo sólido nos ralos de pias ou lavatórios;
- Não deixar de usar a grelha de proteção que acompanha a cuba das pias de cozinha;
- Não utilizar para eventual desobstrução do esgoto hastes, água quente, ácidos ou similares;
- Banheiros, cozinhas e áreas de serviço sem utilização por longos períodos podem desencadear mau cheiro, em função da ausência de água nas bacias sanitárias sifonadas e sifões. Para eliminar esse problema, basta adicionar uma pequena quantidade de água.
- Não retirar elementos de apoio (mão francesa, coluna do tanque etc.), podendo sua falta ocasionar quebra ou queda da peça ou bancada;
- Não usar esponja do lado abrasivo, palha de aço e produtos que causam atritos na limpeza de metais sanitários, ralos das pias e lavatórios, louças e cubas de aço inox em pias, dando preferência ao uso de água e sabão neutro e pano macio;
- Não sobrecarregar as louças sobre a bancada;
- Não subir ou se apoiar nas louças e bancadas, pois podem se soltar ou quebrar, causando ferimentos graves;

- Não puxar as bombas submersas pelo cabo de força, para evitar desconectá-lo do motor;
- Não apertar em demasia registros, torneiras, misturadores etc.;
- Durante a instalação de filtros, torneiras e chuveiros, atentar-se ao excesso de aperto nas conexões, a fim de evitar danos aos componentes;
- A falta de uso prolongado dos mecanismos de descarga pode acarretar em ressecamento de alguns componentes e acúmulo de sujeira, causando vazamentos ou mau funcionamento. Caso esses problemas sejam detectados, não mexer nas peças e acionar a assistência técnica do fabricante.

4.5 MANUTENÇÃO PREVENTIVA (BASEADO NO GUIA CBIC)

De acordo com os itens 5.3 e 14.3, da norma ABNT NBR 15575, parte 1, a Incorporadora/Construtora deve fornecer ao usuário um Manual de Uso, Operação e Manutenção que atenda integralmente às exigências das normas ABNT NBR 14037, para preservar as características originais da edificação e minimizar as perdas de desempenho decorrentes da degradação dos sistemas.

Na gestão de manutenção, deve-se atender a ABNT NBR 5674, para preservar as características originais da edificação e minimizar a perda de desempenho decorrente da degradação de seus sistemas, elementos ou componentes. Esse sistema da edificação necessita de um plano de manutenção específico, que atenda às recomendações dos fabricantes, diretivas da ABNT NBR 5674 e normas específicas do sistema, quando houver. **Os itens mínimos que devem constar no manual de manutenção estão descritos abaixo, Tabela 3, fica a cargo da Construtora/Incorporadora analisar os materiais e equipamentos inseridos no empreendimento, observar as indicações dos fabricantes quanto a manutenção dos mesmos e acrescentar itens necessários.**

Periodicidade	Atividade	Responsável
A cada 15 dias	Utilizar e limpar as bombas em sistema de rodízio, por meio de chave de alternância no painel elétrico (quando o quadro elétrico não realizar a reversão automática)	Equipe de manutenção local
A cada 1 mês	Verificar funcionalidade do sistema de aviso elétrico das bombas de recalque de esgoto	Equipe de manutenção local
A cada 1 ano	Verificar a estanqueidade da válvula de descarga, torneira automática e torneira eletrônica.	Equipe de manutenção local
	Verificar as tubulações de água servida, para detectar obstruções, perda de estanqueidade, sua fixação, reconstituindo sua integridade onde necessária.	Empresa Especializada / Empresa capacitada

Tabela 3 - Manutenção preventiva do sistema de esgotamento sanitário.

4.6 PERDA DE GARANTIA (BASEADO NO GUIA CBIC)

De acordo com os itens 5.3 e 14.3, da norma ABNT NBR 15575, parte 1, a Incorporadora/Construtora deve fornecer ao usuário um Manual de Uso, Operação e Manutenção que atenda integralmente às exigências das normas ABNT NBR 14037, para preservar as características originais da edificação e minimizar as perdas de desempenho decorrentes da degradação dos sistemas. **Os itens mínimos que devem constar no manual de uso estão descritos abaixo, fica a cargo da Construtora/Incorporadora analisar o perfil de uso dos seus clientes e acrescentar itens necessários.**

- Caso haja reforma ou alteração que comprometa o desempenho de algum sistema das áreas comuns, ou que altere o resultado previsto em projeto para o edifício, áreas comuns e autônomas;
- Caso haja mau uso ou não forem tomados os cuidados de uso;
- Caso seja realizada limpeza inadequada;
- Caso não seja implantado e executado de forma eficiente o Programa de Manutenção de acordo com a ABNT NBR 5674 - Manutenção de edificações - Requisitos para o sistema de gestão de manutenção, ou apresentada a efetiva realização das ações descritas no plano;
- Caso seja realizada substituição de qualquer parte do sistema com uso de peças, componentes que não possuam característica de desempenho equivalente ao original entregue pela incorporadora/construtora;
- Caso os proprietários não permitam o acesso do profissional destacado pela construtora e/ou incorporadora às dependências de suas unidades ou às áreas comuns, quando for o caso de proceder à vistoria técnica ou os serviços de assistência técnica;
- Caso seja executada reforma, alteração ou descaracterizações dos sistemas na unidade autônoma ou nas áreas comuns;
- Caso sejam identificadas irregularidades em eventual vistoria técnica e as providências sugeridas não forem tomadas por parte do proprietário ou do condomínio;
- Caso seja realizada substituição de qualquer parte do sistema com uso de peças, componentes que não possuam característica de desempenho equivalente ao original entregue pela incorporadora/construtora;
- Se, durante o prazo de vigência da garantia não for observado o que dispõem o Manual do Proprietário, Manual das Áreas Comuns e a ABNT NBR 5674, no que diz respeito à manutenção correta para edificações em uso ou não;

- Se, nos termos do artigo 393 do Código Civil, ocorrer qualquer caso fortuito, ou de força maior, que impossibilite a manutenção da garantia concedida;
- Falta de comprovação da realização de manutenção eventualmente estabelecida, conforme previsto na norma ABNT NBR 5674.
- Danos decorrentes de limpeza inadequada (produtos químicos, solventes, abrasivos do tipo saponáceo, palha de aço, esponja dupla face) em acabamentos dos componentes nos metais sanitários;
- Danos decorrentes de objetos estranhos no interior do equipamento ou nas tubulações, que prejudiquem ou impossibilitem o seu funcionamento;
- Danos decorrentes de quedas acidentais, mau uso, manuseio inadequado, instalação incorreta e erros de especificação em partes integrantes das instalações;
- Danos decorrentes de impacto ou perfurações em tubulações (aparentes, embutidas ou revestidas);
- Instalação de equipamentos ou componentes inadequados em locais onde a água é considerada não potável que ocasionem o mau funcionamento do produto;
- Instalação ou uso incorreto dos equipamentos;
- Manobras indevidas com relação a registros, válvulas e bombas;
- Reparos em equipamentos executados por pessoas não autorizadas pelo Serviço de Assistência Técnica;
- Se constatada a retirada dos elementos de apoio (mão francesa, coluna do tanque etc.) provocando a queda ou quebra da peça ou bancada;
- Se constatada aplicação ou uso de peças não originais ou inadequadas, ou adaptação de peças adicionais sem autorização prévia do fabricante;

- Se constatado entupimento por quaisquer objetos jogados nos vasos sanitários e ralos, tais como: absorventes higiênicos, folhas de papel, cotonetes, cabelos etc.

Situações não cobertas pela garantia

- Peças que apresentem desgaste natural, pelo uso regular, tais como vedantes, gaxetas, anéis de vedação, guarnições, cunhas, mecanismos de vedação.

4.7 SISTEMA DE FOSSA SÉPTICA E SUMIDOURO

Quando inexistente rede pública de coleta de esgoto sanitário, a disposição final dos efluentes deve ser feita por sistema particular de tratamento. Neste empreendimento foi adotado o sistema de fossa séptica seguida de sumidouro, conforme recomendações da ABNT NBR 17076/2024

A fossa séptica é uma unidade de tratamento primário destinada a reter os sólidos e promover a digestão parcial da matéria orgânica do esgoto por meio de processos anaeróbios. O sumidouro, por sua vez, é uma estrutura destinada à disposição final do efluente tratado, promovendo sua infiltração no solo.

O sistema é composto por:

- **Fossa Séptica:** Construída em alvenaria de blocos cerâmicos ou concreto armado, com capacidade dimensionada conforme população contributiva e contribuição diária de esgoto (50 L/hab/dia). Para efeito deste projeto, adotou-se unidade com volume útil de 95.5 m³, suficiente para até 1500 usuários temporários. Com diâmetro de 6.7 m e profundidade de 2.8 m
- **Sumidouro:** Estrutura cilíndrica de alvenaria com fundo aberto e revestimento interno, destinado à infiltração do efluente no solo. Com diâmetro de 5.10 m e profundidade de 3.50 m, compatível com a permeabilidade do solo local. A taxa de percolação estimada com teste realizado in loco é de 0,33m/min resultando em uma taxa máxima de aplicação diária de 0.20m³/m².d

Ambos os dispositivos devem estar devidamente ventilados, com tubo de ventilação em PVC DN 100 mm, prolongado acima de 30 cm do nível da cobertura e a pelo menos 4,00 m de qualquer janela ou vão.

A fossa e o sumidouro devem ser instalados a jusante da edificação, em local com fácil acesso para limpeza e manutenção, e distantes no mínimo:

- 1.50 m de construções;
- 3.00 m de divisas;
- 15.00 m de poços freáticos ou corpos d'água, conforme NBR 17076.

Manutenção e cuidados de uso:

- Não lançar objetos sólidos, papel, gordura ou produtos químicos no sistema sanitário;
- Evitar a entrada de águas pluviais ou de lavagem que aumentem o volume indevido na fossa;
- Não pavimentar ou construir sobre o sumidouro ou fossa;
- Sinalizar a localização das tampas de inspeção e ventilação.

Periodicidade	Atividade	Responsável
A cada 6 meses	Verificação da integridade da tampa e tubo de ventilação	Equipe de manutenção local
A cada 1 ano	Remoção do lodo acumulado e limpeza da fossa séptica	Empresa Especializada /Empresa capacitada
A cada 2 anos	Verificação da taxa de infiltração do sumidouro e possíveis entupimentos	Empresa Especializada /Empresa capacitada

5 SISTEMA DE ÁGUA PLUVIAL

5.1 DEFINIÇÃO

“Ramais de tubulação destinados a coletar as águas de chuva, tais como ralos de floreiras, canaletas, calhas etc., e seguem para os ramais de coleta. Os ramais conduzem a água da chuva até as tubulações de prumadas de águas pluviais, que as transportam através dos andares, chegando até os coletores, que levarão até o sistema público de coleta. Caso necessário, poderá haver um sistema

eletromecânico que bombeia a água de chuva para o sistema público de coleta”. (CBIC, 2014)

Não fazem fazer parte deste sistema as instalações de drenagem, que se destinam a conduzir as águas do lençol freático que estiverem em contato com a edificação de um determinado pavimento para baixo;

Estas foram projetadas de modo a obedecer às seguintes exigências:

- a) Recolher e conduzir a Vazão de projeto até locais permitidos pelos dispositivos legais;
- b) Ser estanques;
- c) Permitir a limpeza e desobstrução de qualquer ponto no interior da instalação;
- d) Absorver os esforços provocados pelas variações térmicas a que estão submetidas;
- e) Quando passivas de choques mecânicos, ser constituídas de materiais resistentes a estes choques;
- f) Nos componentes expostos, utilizar materiais resistentes às intempéries;
- g) Nos componentes em contato com outros materiais de construção, utilizar materiais compatíveis;
- h) Não provocar ruídos excessivos;
- i) Resistir às pressões a que podem estar sujeitas;
- j) Ser fixadas de maneira a assegurar resistência e durabilidade.

5.2 SUBSISTEMAS

- Calhas

“Canal que recolhe a água de coberturas, terraços e similares e a conduz a um ponto de destino” (NBR 10844)

Estas foram dimensionadas com a fórmula de Manning e tempo de retorno de acordo com a Tabela 4.

Função e Tipologia	Tempo de Retorno
--------------------	------------------

Calha para telhado do último pavimento	50
Calha para telhado	5

Tabela 4 - Tempo de retorno de calhas.

- **Lajes impermeabilizadas**

Estrutura horizontal de concreto armado com tratamento específico de impermeabilização (definição a cargo do projeto específico) que possui caimento com no mínimo 1,0% a fim de evitar empoçamentos com destinação aos ralos que estão indicados em projeto. A área de captação de cada ralo está indicada em projeto.

- **Condutores Verticais**

Tubulação vertical destinada a recolher águas de calhas, coberturas, terraços e similares e conduzi-las até a parte inferior do edifício. Tubulações em PVC série Reforçada. Dimensionados com tempo de retorno de acordo com a Tabela 5.

Função e Tipologia	Tempo de Retorno
Condutores verticais de captação das coberturas dos prédios	50
Condutores verticais de captação	5

Tabela 5 - Tempo de retorno de condutos verticais.

- **Condutores Horizontais**

Canal ou tubulação horizontal destinado a recolher e conduzir águas pluviais até locais permitidos pelos dispositivos legais. Tubulações em PVC série Reforçada. Dimensionados com tempo de retorno de acordo com a Tabela 6.

Função e Tipologia	Tempo de Retorno
Condutores horizontais de captação das coberturas dos prédios	50
Condutores horizontais de captação	5

Tabela 6 - Tempo de retorno de condutos horizontais.

- **Ralos e Grelhas**

Os ralos das lajes técnicas serão do tipo quadrado. Deve ser feito acabamento de acordo com o local, sendo que em região de trânsito de carro deve ser previsto grelhas de classe B-125 e, portanto, aguente carga de no mínimo de 12,5 ton, conforme NBR-1016. Todas as grelhas devem possuir espaçamento máximo de 15 mm, de acordo com a NBR-9050.

- **Caixa de Infiltração/Retenção**

Toda a captação de água pluvial será destinada para a caixa de infiltração/retenção de acordo com o memorial específico do sistema. Esta caixa sempre ficara locada onde o nível da sua tampa de acesso fique acima do nível da rua e possibilite o escoamento da água sem gerar pressão maior do que 3,0 m no fundo da caixa.

- **Extravasor**

Deve ser previsto extravasor para a sarjeta em casos que a caixa fique totalmente saturada/cheia.

5.3 TESTES DE FUNCIONAMENTO (BASEADO NA NBR 8160)

Todo o sistema de água pluvial, seja novo ou existente que tenha sofrido modificações ou acréscimos, deve ser inspecionado e ensaiado antes de entrar em funcionamento.

Após concluída a execução, e antes dos ensaios, deve ser verificado se o sistema se encontra adequadamente fixado e se existe algum material estranho no seu interior.

Depois de feita a inspeção final e antes da colocação de qualquer aparelho sanitário, a tubulação deve ser ensaiada com água ou ar, não devendo apresentar nenhum vazamento.

Após a colocação dos aparelhos sanitários, o sistema deve ser submetido a ensaio final de fumaça.

- **Ensaio com água**

No ensaio com água, toda a abertura deve 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 min, observando-se se a carga hidrostática não ultrapassa 60 kPa.

- **Ensaio com ar**

No ensaio com ar, toda entrada ou saída da tubulação deve ser convenientemente tamponada à exceção daquela pela qual o ar será introduzido. O ar deve ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 kPa, a qual deve ser mantida pelo período de 15 min sem a introdução de ar adicional.

- **Teste de Limpeza**

A rede de esgoto deve ser limpa antes de ser entregue para os condôminos. É necessário laudo de empresa especializada ou da construtora aferindo que foi feito a limpeza das tubulações e que as mesmas estão em condições de serem utilizadas.

5.4 CUIDADOS DE USO (BASEADO NO GUIA CBIC)

De acordo com os itens 5.3 e 14.3, da norma ABNT NBR 15575, parte 1, a Incorporadora/Construtora deve fornecer ao usuário um Manual de Uso, Operação e Manutenção que atenda integralmente às exigências das normas ABNT NBR 14037, para preservar as características originais da edificação e minimizar as perdas de desempenho decorrentes da degradação dos sistemas. **Os itens mínimos que devem constar no manual de uso estão descritos abaixo, fica a cargo da Construtora/Incorporadora analisar o perfil de uso dos seus clientes e acrescentar itens necessários.**

- Não lançar objetos nos ralos, pois poderão entupir o sistema;
- Nunca despejar gordura ou resíduo sólido nos ralos;
- Não deixar de usar a grelha de proteção dos ralos;
- Não utilizar para eventual desobstrução do sistema hastes, água quente, ácidos ou similares;

- Não puxar as bombas submersas pelo cabo de força, para evitar desconectá-lo do motor;

5.5 MANUTENÇÃO PREVENTIVA (BASEADO NO GUIA CBIC)

De acordo com os itens 5.3 e 14.3, da norma ABNT NBR 15575, parte 1, a Incorporadora/Construtora deve fornecer ao usuário um Manual de Uso, Operação e Manutenção que atenda integralmente às exigências das normas ABNT NBR 14037, para preservar as características originais da edificação e minimizar as perdas de desempenho decorrentes da degradação dos sistemas.

Na gestão de manutenção, deve-se atender a ABNT NBR 5674, para preservar as características originais da edificação e minimizar a perda de desempenho decorrente da degradação de seus sistemas, elementos ou componentes. Esse sistema da edificação necessita de um plano de manutenção específico, que atenda às recomendações dos fabricantes, diretivas da ABNT NBR 5674 e normas específicas do sistema, quando houver. **Os itens mínimos que devem constar no manual de manutenção estão descritos abaixo, Tabela 7, fica a cargo da Construtora/Incorporadora analisar os materiais e equipamentos inseridos no empreendimento, observar as indicações dos fabricantes quanto a manutenção dos mesmos e acrescentar itens necessários.**

Periodicidade	Atividade	Responsável
A cada 1 mês	Verificar funcionalidade do sistema de aviso elétrico das bombas de recalque de drenagem.	Equipe de manutenção local
A cada 6 meses nas épocas de estiagem e semanalmente nas épocas de chuvas intensas.	Verificar se as bombas submersas (águas pluviais / drenagem) não estão encostadas no fundo do reservatório ou em contato com depósito de resíduos / solo no fundo do reservatório, de modo a evitar obstrução ou danos nas bombas e	Equipe de manutenção local / Empresa Especializada

Deve ser verificado após e antes o período de chuva.	consequentes inundações ou contaminações. Em caso afirmativo, contratar empresa especializada para limpar o reservatório e regular a altura de posicionamento da bomba através da corda de sustentação.	
	Verificar as tubulações de captação de água da cobertura e telhados para verificar entupimento por folhas ou outras sujeiras.	Equipe de manutenção local / Empresa Especializada
A cada 1 ano	Verificar as tubulações de captação de água do jardim para detectar a presença de raízes que possam destruir ou entupir as tubulações;	Equipe de Capacitada / Empresa Especializada

Tabela 7 - Manutenção preventiva do sistema de água pluvial.

5.6 PERDA DE GARANTIA (BASEADO NO GUIA CBIC)

De acordo com os itens 5.3 e 14.3, da norma ABNT NBR 15575, parte 1, a Incorporadora/Construtora deve fornecer ao usuário um Manual de Uso, Operação e Manutenção que atenda integralmente às exigências das normas ABNT NBR 14037, para preservar as características originais da edificação e minimizar as perdas de desempenho decorrentes da degradação dos sistemas. **Os itens mínimos que devem constar no manual de uso estão descritos abaixo, fica a cargo da Construtora/Incorporadora analisar o perfil de uso dos seus clientes e acrescentar itens necessários.**

- Caso haja reforma ou alteração que comprometa o desempenho de algum sistema das áreas comuns, ou que altere o resultado previsto em projeto para o edifício, áreas comuns e autônomas;
- Caso haja mau uso ou não forem tomados os cuidados de uso;
- Caso seja realizada limpeza inadequada;

- Caso não seja implantado e executado de forma eficiente o Programa de Manutenção de acordo com a ABNT NBR 5674 - Manutenção de edificações - Requisitos para o sistema de gestão de manutenção, ou apresentada a efetiva realização das ações descritas no plano;
- Caso seja realizada substituição de qualquer parte do sistema com uso de peças, componentes que não possuam característica de desempenho equivalente ao original entregue pela incorporadora/construtora;
- Caso os proprietários não permitam o acesso do profissional destacado pela construtora e/ou incorporadora às dependências de suas unidades ou às áreas comuns, quando for o caso de proceder à vistoria técnica ou os serviços de assistência técnica;
- Caso seja executada reforma, alteração ou descaracterizações dos sistemas na unidade autônoma ou nas áreas comuns;
- Caso sejam identificadas irregularidades em eventual vistoria técnica e as providências sugeridas não forem tomadas por parte do proprietário ou do condomínio;
- Caso seja realizada substituição de qualquer parte do sistema com uso de peças, componentes que não possuam característica de desempenho equivalente ao original entregue pela incorporadora/construtora;
- Se, durante o prazo de vigência da garantia não for observado o que dispõem o Manual do Proprietário, Manual das Áreas Comuns e a ABNT NBR 5674, no que diz respeito à manutenção correta para edificações em uso ou não;
- Se, nos termos do artigo 393 do Código Civil, ocorrer qualquer caso fortuito, ou de força maior, que impossibilite a manutenção da garantia concedida;
- Falta de comprovação da realização de manutenção eventualmente estabelecida, conforme previsto na norma ABNT NBR 5674.

6 ESPECIFICAÇÕES MATERIAL HIDRÁULICO

6.1 REGISTRO DE GAVETA

- **Norma de Fabricação:** Norma ABNT NBR 15705:2009 - Instalações hidráulicas prediais - Registro de gaveta - Requisitos e métodos de ensaio
- **Temperatura máxima de trabalho:** 70°C
- **Diâmetro disponível:** ½", ¾".

6.2 REGISTRO DE PRESSÃO

- **Norma de Fabricação:** Norma ABNT NBR 15704:2011 - Registro - Requisitos e métodos de ensaio Parte 1: Registros de pressão
- **Temperatura máxima de trabalho:** 70°C.
- **Diâmetro disponível:** ½", ¾", 1", 1 ¼", 1 ½", 2", 2 ½", 3", 4".

6.3 TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE PVC MARROM

- **Norma de Fabricação:** Tubulações devem seguir a NBR 5648 - Sistemas Prediais de Água fria - Tubos e Conexões de PVC 6,3, PN 750 kPa.
- **Temperatura máxima de trabalho:** 20°C.
- **Diâmetro disponível:** 20 mm, 25 mm, 32 mm, 40 mm, 50 mm, 60 mm, 75 mm, 85 mm, 110 mm.
- **Pressão de serviço (20°C):**
 - Tubos: 75 mca;
 - Conexões entre 20 mm e 50 mm: 75 mca;
 - Conexões entre 60 mm e 110 mm: 100 mca.

6.4 TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE CPVC

- **Norma de Fabricação:** ABNT NBR 15884-1:2010 Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria – Policloreto de vinila clorado (CPVC) Parte 1: Tubos - Requisitos
- **Temperatura máxima de serviço mínima de:** 80°C.
- **Diâmetro disponível:** DN 15, 22, 28, 35, 42, 54, 73, 89 e 114.

- **Pressão de serviço (20°C):** depende da aplicação, conforme indicado no texto, mínimo de 240 mca em alguns casos de 280 mca;
- **Pressão de serviço (80°C):** depende da aplicação, conforme indicado no texto, mínimo de 60 mca em alguns casos de 85 mca;

6.5 TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE PVC SÉRIE NORMAL

- **Norma de Fabricação:** ABNT NBR 5688/2010 - Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação - Requisitos
- **Diâmetro disponível:** DN 40, 50, 75, 100, 150 e 200 mm

6.6 TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE PVC SÉRIE REFORÇADA

- **Norma de Fabricação:** ABNT NBR 5688/2010 - Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação - Requisitos
- **Diâmetro disponível:** DN 40, 50, 75, 100 e 150 mm

6.7 PONTOS DE UTILIZAÇÃO

Ponto de Utilização	Vazão Máxima (L/s)	Pressão Máxima e Mínima	Norma de Fabricação
Chuveiro Elétrico	0,10	40 mca / 1 mca	NBR 12483/2015
Ducha	0,20	40 mca / 1 mca	NBR 15206/2005
Torneira Lavatório	0,10	40 mca / 1 mca	NBR 10281//2015
Torneira Pia	0,15	40 mca / 1 mca	NBR 10281//2015
Torneira Tanque	0,15	40 mca / 1 mca	NBR 10281//2015

Tabela 8 -Pontos de utilização com vazão máxima, pressão e norma de fabricação.

7 CUIDADOS DE INSTALAÇÃO, TRANSPORTE E MANUSEIO

7.1 FIXAÇÃO DE TUBULAÇÕES SUSPENSAS

A fixação deverá atender ao item 7.1.17 da ABNT NBR 15575-6 e suportar a cinco vezes o peso próprio das tubulações cheias d'água, por suporte, para

tubulações fixas no teto ou em outros elementos estruturais, bem como não podem apresentar deformações que excedam 0,5% do vão, conforme tabelas a seguir.

Os detalhes de ancoragem apresentados em projeto, poderão sofrer alterações e aperfeiçoamento em função de cada situação específica, desde que garantido o atendimento às normativas pertinentes.

O detalhamento e posicionamento das fixações e ancoragens deve ser feito pelo instalador e é de sua responsabilidade. As tubulações deverão ser ancoradas firmemente, com espaçamentos adequados, conforme o tipo de cada material utilizado, de modo a não sofrer ações externas, que possam danificá-las ou comprometer a estanqueidade ou fluxo e desempenho delas.

PVC Marrom PN 750 kPa		
Diâmetro Nominal (mm)	Espaçamento Máximo (m)	Carga Linear - 5 x Peso Próprio cheio de água (kg/m)
25	1,00	2,64
32	1,10	4,32
40	1,30	6,71
50	1,50	10,48
60	1,70	15,02
75	1,90	23,49
85	2,10	30,15
110	2,50	50,50

Tabela 9 - Espaçamento máximo e carga linear de tubo PVC Marrom PN 750 kPa.

PVC Série Normal		
Diâmetro Nominal (mm)	Espaçamento Máximo (m)	Carga Linear - 5 x Peso Próprio cheio de água (kg/m)
40	0,40	6,8
50	0,50	10,6

75	0,75	23,3
100	1,00	40,9
150	1,50	91,6
200	2,00	159,4

Tabela 10 - Espaçamento máximo e carga linear de tubo PVC Série Normal.

PVC Série Reforçada		
Diâmetro Nominal (mm)	Espaçamento Máximo (m)	Carga Linear - 5 x Peso Próprio cheio de água (kg/m)
40	0,40	9,6
50	0,50	14,2
75	0,75	31,2
100	1,00	54,4
150	1,50	107,6

Tabela 11 - Espaçamento máximo e carga linear de tubo PVC Série Reforçada.

CPVC					
Diâmetro Nominal (mm)	Espaçamento Máximo (m)				Carga Linear - 5 x Peso Próprio cheio de água (kg/m)
	20°C	38°C	60°C	80°C	
15	1,20	1,20	1,10	0,90	0,98
22	1,50	1,40	1,20	0,90	2,09
28	1,70	1,50	1,40	0,90	3,37
35	2,00	1,60	1,50	1,20	5,30
42	2,00	1,80	1,70	1,20	7,61
54	2,30	2,10	2,00	1,20	12,58
73	2,40	2,30	2,00	1,20	22,96
89	2,40	2,40	2,10	1,20	34,80
114	2,70	2,70	2,30	1,40	56,02

Tabela 12 - Espaçamento máximo e carga linear de tubo CPVC.

7.2 FIXAÇÃO DE TUBULAÇÕES EM SHAFT

As tubulações devem ser fixadas em shafts, conforme detalhes do fabricante da tubulação. O dimensionamento, posicionamento e detalhamento das fixações deve ser feito pelo instalador.

As tubulações em PPR e de demais materiais, de alto índice de dilatação para água quente, deverão ser fixadas em suportes tipo ômega, de forma a preservar a tubulação dos esforços da dilatação e contração decorrentes da variação de temperatura da água. Serão colocados nos desvios de tubulações e nas junções entre tubulações, respeitando as distâncias máximas das tabelas dos fabricantes de tubulações.

As derivações de ramais de água quente, a partir das colunas, devem ser executadas junto aos pontos fixos de suporte das colunas ou com braços elásticos e liras, de forma a absorver a movimentação de dilatação e contração da coluna.

7.3 PASSAGENS DE TUBULAÇÕES POR ELEMENTOS ESTRUTURAIS

As instalações deverão permitir fácil acesso para qualquer necessidade de reparo e não deverão prejudicar a estabilidade da construção. A tubulação não deverá ficar solidária à estrutura da construção, devendo existir folga ao redor do tubo nas travessias de estruturas ou paredes, para se evitar danos à tubulação na ocorrência de eventuais recalques

7.4 TUBULAÇÕES ENTERRADAS

As tubulações enterradas devem ter proteção suficiente para aguentar o esforço do trânsito acima da mesma, seguir as seguintes recomendações:

- A largura da vala deve ser 30 cm maior do que o diâmetro do tubo;
- A profundidade da vala será de acordo com o trânsito acima da mesma. Deve respeitar a Tabela 13.

Tipo de uso	Profundidade h (m)
Interior de Lotes	0,30
Passeio	0,60
Tráfego de veículos leves	0,80
Tráfego pesado e intenso	1,20
Ferrovia	1,50

Tabela 13 - Tipos de uso e profundidade de tubulações enterradas.

- O fundo da vala deve ser de forma a ficar uma superfície firme capaz de suportar a tubulação;
- A base para assentamento da tubulação deve ser uniforme e livre de qualquer material pontiagudo;
- A vala deve ser preenchida lateralmente com areia ou material granulado compactado em camadas de 10 a 15 cm (Figura 1);
- As tubulações não devem ser concretadas, em caso que o recobrimento mínimo não seja possível, deve ser previsto laje ou canaleta para proteção da tubulação, conforme Figura 2.

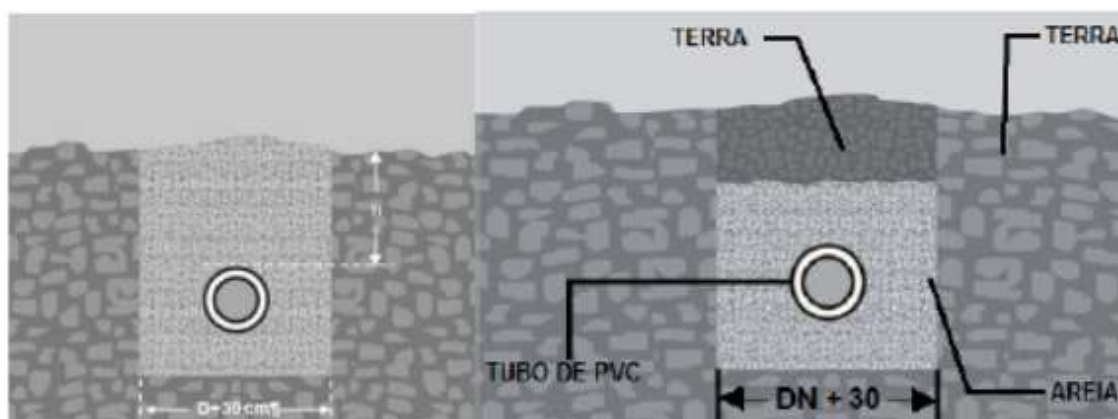


Figura 1 - Valas para tubulação enterrada.

Fonte: PBQP-H.

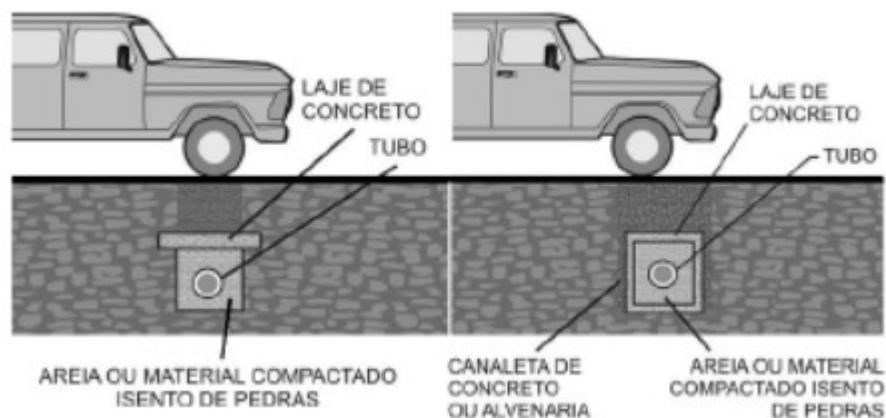


Figura 2 - Lajes e canaletas para proteção de tubulação.

Fonte: PBQP-H.

7.5 TUBULAÇÕES APARENTES

Todas as tubulações aparentes fixadas até 1,50 m acima do piso devem resistir aos impactos que possam ocorrer durante a vida útil de projeto, sem sofrerem perda de funcionalidade (impacto de utilização) ou ruína (impacto limite). Essas tubulações devem resistir a energia prescrita na NBR 15575-6 critério 7.2.4 descrita na Tabela 14.

Tipo de Impacto	Energia	
	Impacto Utilizado	Impacto limite
Corpo Mole	120 J	240 J
Corpo Duro	2,5 J	10 J

Tabela 14 - Energia que tubulações devem resistir de acordo com o tipo de impacto.

As especificações dos ensaios devem atender ao método de avaliação proposto no item 7.2.4.1 da NBR 15575-6 conforme Tabela 15 -Tabela 15.

	Impacto Utilizado	Impacto Limite
--	-------------------	----------------

Tipo de Impacto	Massa de impacto	Distância de Aplicação	Meio de Aplicação	Massa de Impacto	Distância de Aplicação	Meio de aplicação
Corpo Mole	40 Kg	0,30 m	Saco de Couro	40 Kg	0,60 m	Saco de Couro
Corpo Duro	0,50 Kg	0,50 m	Esfera Maciça de Aço	1,0 Kg	1,0 m	Esfera Maciça de Aço
Saco de couro cilíndrico com 0,30 m de diâmetro preenchido com areia seca.						

Tabela 15 - Especificações dos ensaios.

7.6 PROTEÇÃO PARA AS TUBULAÇÕES

As tubulações até 1,50 m acima do piso devem ter proteção mecânica, por embutimento em concreto, embutimento em alvenaria ou por fechamento com perfis metálicos, ou ainda devem atender aos critérios de resistência a impactos conforme item 7.2.4 da NBR 15575-6.

As tubulações embutidas não podem sofrer esforços de ações externas e de transmissão de esforços nas transições de parede para piso, parede para pilar ou passagem por elementos estruturais.

7.7 RECOMENDAÇÕES PARA TRANSPORTE E MANUSEIO

O transporte e a manipulação de tubos e conexões devem ser feitos de forma que se mantenha a integridade dos mesmos. Deve seguir minimamente as seguintes recomendações:

- Transporte os tubos suspensos. Não devem ser arrastados ou deixando em grandes balanços (Figura 3);
- Não arremesse ou jogue tubos e conexões no solo. Tenha o máximo possível de cuidado para que os mesmos não caiem;
- Não transporte os produtos com peças que possam perfurá-los ou danificá-los, por exemplo peças metálicas ou pontas salientes.



Figura 3 - Ilustração de Transporte.

Fonte: PBQP-H.

7.8 RECOMENDAÇÕES PARA ESTOCAGEM

- Todos os materiais de plásticos devem ser armazenados em locais protegidos da exposição aos raios solares;
- Quando o armazenamento for imprescindível de acontecer externamente os tubos e conexões devem estar sob tela de monofilamento de polietileno de alta densidade com negro de fumo e percentual de sombreamento de 80% (“sombrite”), esta deve estar afastada de pelo menos 0,50 m da última camada, de acordo com a Figura 4;
- Os mesmos não devem ser cobertos utilizando lona;
- A máxima altura de empilhamento deve ser de 1,50 m, de acordo com a Figura 4;
- As tubulações não devem ser armazenadas diretamente sobre terra ou concreto, devem estar sobre base montada em tablados de madeira ou caibros, distanciados de 1,50 m e colocados transversalmente à pilha ou ao fardo de tubos, de acordo com a Figura 5. Em todos os casos as pontas e bolsas devem estar alternadas. Elas podem estar em camadas paralelas ou em camadas cruzadas, Figura 6Figura 5;
- Os adesivos para soldagem a frio devem ser armazenados em áreas frescas, secas e ventiladas, longe do calor, fontes de ignição,

materiais explosivos, substâncias corrosivas, alimentos e materiais radioativos.

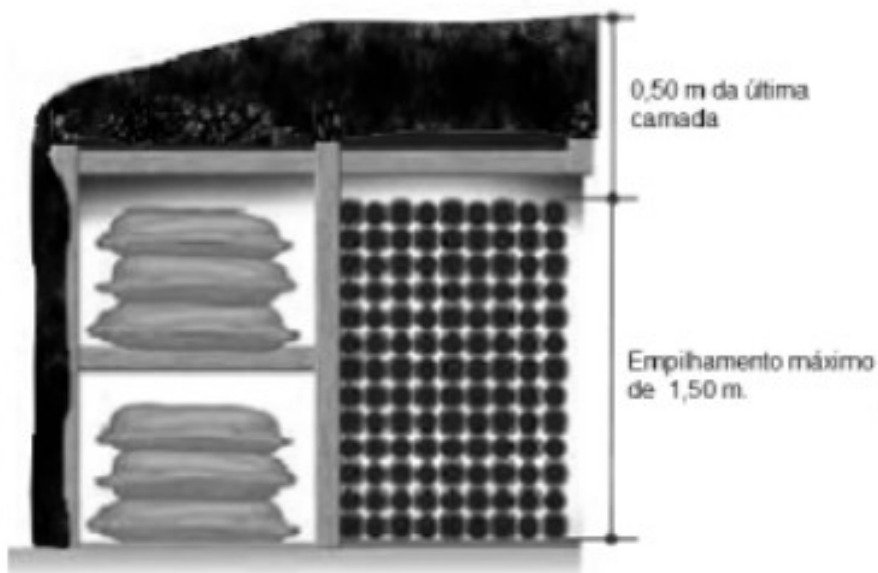


Figura 4 - Máxima altura de empilhamento e condição de acondicionamento.

Fonte: PBQP-H.

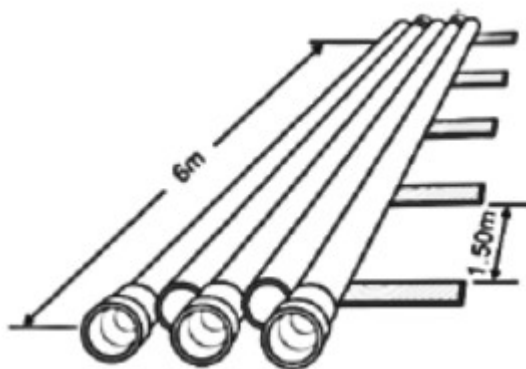


Figura 5 - Ilustração de Base para empilhamento.

Fonte: PBQP-H.

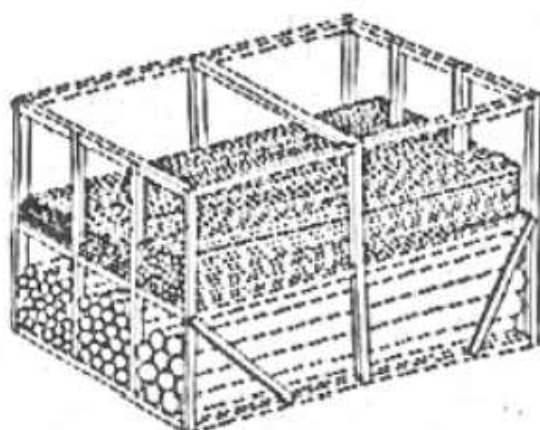
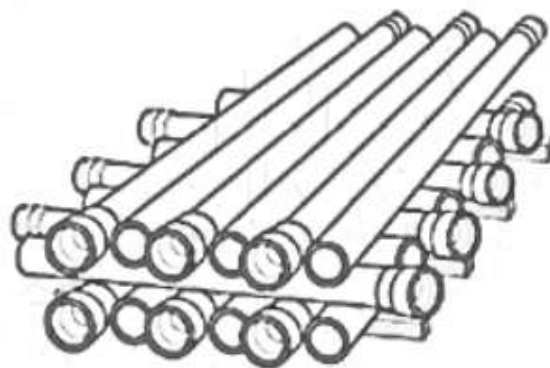

 Camadas paralelas com pontas e
bolsas alternadas

 Camadas transversais também com pontas e
bolsas alternadas (fogueira)

Figura 6 - Condições de empilhamento, camadas em paralelo ou camadas transversais.

Fonte: PBQP-H.

7.9 DIÂMETROS NOMINAIS

Os diâmetros nominais e internos das tubulações utilizadas são, como referência básica, conforme tabelas a seguir.

Para a troca de materiais deve-se levar em consideração o diâmetro interno, a rugosidade das tubulações e o comprimento equivalente das conexões. A definição do diâmetro a ser utilizado na troca de materiais de tubulação deve ser feita após consulta ao projetista.

PVC Marrom PN 750 kPa	
Diâmetro Nominal (mm)	DI (mm)
20	17
25	21,6
32	27,8
40	35,2
50	44
60	53,4
75	66,6
85	75,6

110	97,8
-----	------

Tabela 16 - Diâmetros nominais e internos do PVC Marrom PN 750 kPa.

PVC Roscável	
Diâmetro Nominal (pol.)	DI (mm)
½"	15,8
¾"	20,7
1"	26,2
1 ¼"	34,6
1 ½"	39,2
2"	50,6
2 ½"	66,1
3"	78,7
4"	103,1
6"	148,4

Tabela 17 - Diâmetros nominais e internos do PVC Roscável.

PVC Série Normal	
Diâmetro Nominal (mm)	DI (mm)
40	37,6
50	46,8
75	71,6
100	96,4
150	145
200	192,8

Tabela 1818 - Diâmetros nominais e internos do PVC Série Normal.

PVC Série Reforçada	
Diâmetro Nominal (mm)	DI (mm)
40	36,4
50	46,4
75	71
100	95
150	142,8

Tabela 19 - Diâmetros nominais e internos do PVC Série Reforçada.

7.10 PROTEÇÃO CONTRA ENTRADA DE MATERIAIS DURANTE A OBRA - SISTEMA DE ESGOTO E ÁGUA PLUVIAL

Todo cuidado deve ser tomado para proteger as tubulações e aparelhos sanitários durante execução da obra e prevenir a entrada de materiais estranhos para o interior das mesmas.

Sendo assim durante toda a fase de reboco, pintura e qualquer outra etapa que possa provocar a entrada e acúmulo na rede deve ser previsto forma de tampar as tubulações.

7.11 EXECUÇÃO DE JUNTAS SOLDÁVEIS PVC

Antes da execução deve ser verificado:

- O prazo de validade do adesivo;
- Qual adesivo deve ser utilizado para o material e para o tipo de junta;
- As recomendações dos fabricantes.

Seguir recomendações dos fabricantes e minimamente as recomendações a seguir:

- O tubo deve ser cortado no esquadro e a superfície deve ser lixada após o recorte.
- Para eliminar as impurezas e gorduras, as superfícies lixadas devem ser limpas com solução preparadora indicada pelo Fabricante.

- Marcar a profundidade da bolsa na ponta do tubo, garantindo que durante a solda o tubo seja introduzido até o fundo da bolsa;
- Observe que o encaixe deve ser bastante justo, quase impraticável sem o adesivo, pois sem pressão não se estabelece a soldagem.
- O adesivo deve ser distribuído uniformemente nas bolsas e nas pontas a serem soldadas com um pincel ou com o bico da própria bisnaga. Evite excesso de adesivo.
- Não utilizar adesivo de plástico em excesso e não deixar escorrer para o interior do tubo ou conexão, pois poderá comprometer a instalação;
- Encaixe de uma vez as extremidades a serem soldadas, promovendo, enquanto encaixar, uma rotação de 1/4 de volta entre as peças, até que estas atinjam a posição definitiva. Remova o excesso de adesivo.
- É necessário esperar 1 hora para encher a tubulação de água e 12 horas para fazer o teste de pressão.
- Nunca esquentar ou curvar as extremidades do tubo para realização da solda ou para substituir alguma conexão.
- As conexões não devem ter seus ângulos forçados além de sua geometria, essas alterações podem causar rupturas da conexão.

7.12 EXECUÇÃO DE JUNTAS ROSCÁVEIS DE PVC

Seguir recomendações dos fabricantes e minimamente as recomendações a seguir:

- Para efetuar o corte no tubo, fixe-o em uma morsa. Evite que ele seja ovalizado, pois a rosca ficará imperfeita.
- Corte o tubo no esquadro e remova as rebarbas. Em seguida, meça o comprimento máximo da rosca a ser feita, para evitar que fique muito grande.
- Encaixe o tubo na tarraxa pelo lado da guia, girando 1 volta para a direita e 1/4 de volta para a esquerda; repita a operação até que a ponta do tubo alcance o final do cossinete. Dessa forma, se obtém o comprimento de rosca ideal.

- Limpe o tubo e aplique a Fita Veda Rosca indicada pelo fabricante sobre os filetes, em favor da rosca, de tal modo que cada volta transpasse a outra em meio centímetro, num total de 3 a 4 voltas em média.

Obs: Não utilize adesivo para PVC nas roscas dos tubos e conexões, use somente Fita Veda Rosca.

7.13 EXECUÇÃO DE JUNTAS ELÁSTICAS DE PVC SÉRIE NORMAL E SÉRIE REFORÇADA

Antes da execução deve ser verificado:

- O prazo de validade do adesivo;
- Qual adesivo deve ser utilizado para o material e para o tipo de junta;
- As recomendações dos fabricantes.

Seguir recomendações dos fabricantes e minimamente as recomendações a seguir:

- O tubo deve ser cortado no esquadro e a superfície deve ser lixada após o recorte.
- Limpe a ponta e a bolsa do tubo;
- Marque a profundidade da bolsa na ponta do tubo;
- Acomode o anel de borracha na virola da bolsa;
- Aplique a Pasta Lubrificante indicada pelo fabricante no anel e na ponta do tubo. Não use óleo ou graxa, que poderão atacar o anel de borracha. Faça um chanfro na ponta do tubo para facilitar o encaixe.
- Encaixe a ponta chanfrada do tubo no fundo da bolsa, recue 5mm no caso de tubulações expostas e 2mm para tubulações embutidas, tendo como referência a marca previamente feita na ponta do tubo. Esta folga se faz necessária para a dilatação da junta.

8 ITENS EXCEPCIONAIS

8.1 PREVENÇÃO DE FERIMENTOS E RESISTÊNCIA MECÂNICAS DE PEÇAS E APARELHOS SANITÁRIOS

Declaração de conformidade do fabricante, para a compra do equipamento. Atender as NBRs indicadas no item 9.3.1.1 e 9.3.2.2 da pag. 12 e 13 da NBR 15575-6.

8.2 PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Todos os shaft's com abertura para inspeção ou paredes que não sejam corta fogo, deverão ser dotados de selagem corta fogo, no piso e no teto, apresentando tempo de resistência ao fogo idêntico ao requerido para o sistema de piso, levando em consideração a altura da edificação.

As tubulações de materiais poliméricos com diâmetro interno superior a 40 mm que passam através do sistema de piso, devem receber proteção especial representada por selagem capaz de fechar o buraco deixado pelo tubo ao ser consumido pelo fogo abaixo do piso. Tais selos podem ser substituídos por prumadas enclausuradas (critério 8.3.9)

Item 8.3.9 - Critério - Prumadas enclausuradas

“As prumadas totalmente enclausuradas por onde passam as instalações de serviço, como esgoto e águas pluviais, não necessitam ser seladas, desde que as paredes que as compoñham sejam cortafogo e apresentem resistência ao fogo no mínimo idêntica àquela referida do para o piso”.

8.3 IDENTIFICAÇÃO

Os tubos/canalizações deverão estar pintados com as respectivas cores que as identificam em toda a extensão. Quando isto não for possível, será obrigatória a pintura nas partes em que houver possibilidade de inspeção, operação, derivações e nos demais trechos. Admite-se a pintura por faixas conforme Tabela 19, exceto para as tubulações de água para incêndio.

Ø externo da tubulação	Comprimento da faixa (mm)	Espaçamentos (m)
20 a 50	200	5
65 a 150	300	5
200 a 380	600	10
400 a 500	800	20

Tabela 190 - Pintura por faixa.

As cores convencionais obedecerão às seguintes normas da ABNT:

A pintura deverá ter duas demãos de fundo e duas demãos de acabamento.

No que se refere ao sentido de escoamento dos fluídos, o mesmo será obrigatório e será caracterizada por setas pintadas, a intervalos convenientes, em cor preta ou branca.

A seta na cor preta aplica-se a todas as canalizações, exclusive às destinadas a inflamáveis e a combustíveis de alta viscosidade.

Serão adotadas as seguintes cores convencionais:

- Canalização de Água Fria potável: Azul;
- Canalização de Água Pluvial: Verde Escuro.
- Canalização de Esgoto: Marrom.
- Canalização de Gordura: Laranja
- Canalização de Ar condicionados: Rosa

Fica obrigatória a colocação de placas nas tubulações, com a identificação de cada sistema específico.

Todas as colunas e registros deverão ser identificadas por etiquetas com o nome e função no interior dos Shafts e Barrilete.

As identificações deverão ser colocadas em locais estratégicos ou onde possa haver dúvidas dos sistemas instalados.

No caso dos equipamentos, os mesmos devem ser fornecidos pintados pelo próprio fabricante, contudo deverão ser retocados, repintados devido a danos ocorridos durante a execução pela instalação.

9 BIBLIOGRAFIA

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

CBIC - GUIA NACIONAL PARA A ELABORAÇÃO DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS EDIFICAÇÕES - 2014

PBQP-H - MANUAL TÉCNICO DE INSTALAÇÃO, USO E MANUTENÇÃO DE TUBOS E CONEXÕES DE PVC PARA SISTEMAS HIDRÁULICOS PREDIAIS. 2016

TIGRE - PREDIAL AQUATHERM CATÁLOGO TÉCNICO - Acessado em: <https://www.tigre.com.br/agua-quente/aquatherm> em 20/08/2017.

TIGRE - FICHA TÉCNICA PPR TERMOFUSÃO - Acessado em: <https://www.tigre.com.br/agua-quente/ppr-termofusao> em 20/08/2017.

TIGRE - FICHA TÉCNICA LINHA TIGRE REDUX - Acessado em: <https://www.tigre.com.br/obras-e-reformas/tubos-e-conexoes-para-esgoto/tigre-redux> em 20/08/2017.

TIGRE - ESGOTO CATÁLOGO TÉCNICO - Acessado em: <https://www.tigre.com.br/catalogos-tecnicos> em 20/08/2017.

TIGRE - ORIENTAÇÕES PARA INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA PREDIAL - Acessado em: <https://www.tigre.com.br/catalogos-tecnicos> em 20/08/2017.

AMANCO - MANUAL TÉCNICO LINHA AMANCO SUPER CPVC FLOW GUARD - Acessado em: <http://amanco.com.br/downloads#technical-manuals> em 20/08/2017.

Goiânia, 09 de junho de 2025.

Letícia Freitas Costa Neves

CREA 1017913498/D-GO

Vinicius Matos Ferreira
CREA 1023144271/D-GO