

CARTILHA DE INSPEÇÃO PREDIAL
SISTEMAS DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

REALIZAÇÃO IBAPE/SP – ANO 2023/2024

Presidente IBAPE/SP gestão 2024 – 2025

Eng° Civil Marcos Mansour Chebib Awad

Diretor Técnico IBAPE/SP gestão 2024-2025

Eng° Civil Fabiana Albano Russo de Melo

Coordenador Câmara Técnica de Inspeção Predial

Eng° Eletricista Sergio Levin

Vice coordenadores Câmara Técnica de Inspeção Predial

Engª Civil Rejane Saute Berezovsky

Eng° Civil Cezar Ernani Orciuolo de Paula

Eng° Civil Mário Luiz Miranda

Arq° e Urbanista Valmir Chervenko

EQUIPE TÉCNICA

COORDENADOR DA PUBLICAÇÃO: Engº Eletricista Sergio Levin

RELATOR: Engº Eletricista Sergio Levin

REVISORES: Engª Civil Rejane Saute Berezovsky; Engº Inálvaro Nazaré Soares; Engº Sergio Levin

COLABORADORES: Cássio Roberto Armani, Cezar Ernani Orciuolo de Paula, Cirene Paulussi Tofanetto, Eliane Costa, Freddy Felix Cortez Valdiva; Inálvaro Nazaré Soares; João Padilha Filho; Marcelo Lima dos Santos; Marco Aurélio de Oliveira Machado; Mário Luiz Miranda, Rafael Alessandro Paneque, Rejane Saute Berezovsky, Sergio Levin, Valmir Chervenko

MINUTA

APRESENTAÇÃO IBAPE/SP

O Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo (IBAPE/SP) é entidade de classe sem fins lucrativos fundada em 15 de janeiro de 1979. Filiado ao IBAPE – Entidade Federativa Nacional, com representação no CREA/SP e relacionamento institucional com o CAU/SP, tem como objetivo principal a produção e a promoção do conhecimento da Avaliação de Bens e Valoração Ambiental; Perícias de Engenharia, Arquitetura e Ambiental; Inspeção Predial e Perícias Trabalhistas.

Produção que se dá por meio de proposituras de metodologias; procedimentos; estudos; normas próprias, além da participação ativa nas promovidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT); livros, cartilhas, entre tantas outras formas de publicações disponíveis na Biblioteca Virtual; trabalhos esses elaborados pelas câmaras técnicas (Avaliações, Perícias, Inspeção Predial, Ambiental e Engenharia de Segurança).

Em consonância com a produção, o IBAPE/SP zela pela promoção desse conhecimento com a difusão de informações e avanços técnicos e tecnológicos das atividades profissionais que congrega e, conseqüentemente, zela pelo aprimoramento e pela valorização profissional de seus associados em benefício da sociedade, com a realização de eventos e cursos, presenciais e virtuais, além do curso de pós-graduação em parceria com a Universidade Presbiteriana Mackenzie.

É formado por engenheiros, agrônomos e arquitetos urbanistas, pessoas físicas e jurídicas, dedicados às atividades de sua esfera de atuação no estado de São Paulo, âmbitos judicial, arbitral e extrajudicial, para os quais, além do conhecimento, preza pelo comportamento ético por meio de Código de Ética, dispondo de Regulamento de Honorários específico.

Conheça um pouco mais do IBAPE/SP na sua página www.ibape-sp.org.br e nas mídias sociais.

PREFÁCIO

Xxxx



MINUTA

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ART – Anotação de Responsabilidade Técnica

CAU – Conselho de Arquitetura e Urbanismo

CREA – Conselho Regional de Engenharia

IBAPE/SP – Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo

PDA – Proteção contra Descargas Atmosféricas

RRT – Registro de Responsabilidade Técnica

MINUTA

PRESSUPOSTOS, RESSALVAS E CONDIÇÕES LIMITANTES

Este documento é uma produção inédita do IBAPE/SP pois aborda temas relacionados ao sistema hidráulico em único encarte.

A atividade de Inspeção Predial descrita nesta cartilha não se constitui como avaliação ou verificação de atendimento aos requisitos da norma ABNT NBR 15575: Edificações Habitacionais – Desempenho.

A atividade de Inspeção Predial descrita nesta cartilha é norteadas pela norma ABNT NBR 16747, Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento, e não se constitui como avaliação ou verificação de atendimento aos requisitos da norma ABNT NBR 15575: Edificações Habitacionais – Desempenho

Esta cartilha poderá ser revisada a qualquer momento, conforme necessidade e a critério ou solicitação da Diretoria Executiva da IBAPE/SP.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REFERÊNCIAS DOCUMENTAIS.....	9
3 A NORMA ABNT NBR 16747 - NOVOS CONCEITOS	10
3.1 Etapas da Inspeção predial	10
3.2 Documentação	12
4 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS PREDIAIS E AS ANOMALIAS MAIS FREQUENTES.....	14
4.1 Sistema predial de água fria e água quente	14
4.1.2 Reservatórios	15
4.1.4 Barrilete	17
4.1.5 Subsistemas de recalque e de pressurização	18
4.1.6 Tubulações	20
4.2.1 Caixas de inspeção	22
4.2.2 Fossa séptica	22
4.7 Sistema de águas pluviais	24
4.8 Água de reuso e de reaproveitamento	25
4.9 Aspectos de segurança na inspeção das instalações hidráulicas prediais	26
GLOSSÁRIO	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

1 INTRODUÇÃO

Toda edificação, assim como o corpo humano, necessita de cuidados constantes, por meio de exames periódicos e de ações preventivas. Cabe lembrar que as anomalias e falhas decorrentes de fatores endógenos, exógenos, naturais e funcionais em uma edificação podem afetar a vida de várias pessoas.

Os sistemas e elementos construtivos necessitam de atividades de manutenção, ao longo de sua vida útil, a fim de garantir níveis aceitáveis de desempenho e de segurança, originalmente previstos em projeto para o atendimento às exigências dos usuários das edificações.

A inspeção predial constitui o processo de avaliação de uma edificação e de seus sistemas e subsistemas construtivos, incluindo-se as instalações hidráulicas, de modo a identificar eventuais falhas ou defeitos.

Ela constitui uma ferramenta para as ações preventivas, a fim de orientar o plano de manutenção de uma edificação e a evitar ou reduzir as manutenções corretivas.

Dentre os sistemas que constituem uma edificação, estão as instalações hidráulicas, que incluem as instalações de água fria, água quente, esgoto e águas pluviais.

Falar da importância da água é algo relativamente simples, bastando lembrar que cerca de 70% do corpo humano é constituído de água e, para a sua sobrevivência, o ser humano depende desta substância tão valiosa, desde o seu consumo como bebida ou como parte da alimentação, até os hábitos de higiene pessoal e de salubridade de uma edificação.

Neste trabalho busca-se destacar os principais aspectos que envolvem a inspeção predial das instalações hidráulicas e as dicas mais relevantes para os gestores de um edifício.

2 REFERÊNCIAS DOCUMENTAIS

Os documentos relacionados a seguir são referências auxiliares e complementares à aplicação desta cartilha. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

ABNT NBR 5626: Sistemas prediais de água fria e água quente — Projeto, execução, operação e manutenção;

ABNT NBR 8160: Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução;

ABNT NBR 10844: Instalações prediais de águas pluviais;

ABNT NBR 13969: Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos;

ABNT NBR 15527: Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis - Requisitos;

ABNT NBR 16280: Reforma de Edificações – Requisitos;

ABNT NBR 16747: Inspeção Predial – Diretrizes, Conceitos, Terminologia e Procedimento;

ABNT NBR 16782: Conservação de água em edificações - Requisitos, procedimentos e diretrizes;

ABNT NBR 16783: Uso de fontes alternativas de água não potável em edificações;

IBAPE/SP (org.). Glossário de Terminologia do IBAPE/SP: 2021.

NOTA 1 Considera-se na realização dos trabalhos de Inspeção Predial as normas vigentes à época do desenvolvimento de projetos e da construção das edificações, uma vez que este trabalho é aplicado nas edificações em sua fase de uso.

3 A NORMA ABNT NBR 16747 - NOVOS CONCEITOS

No ano de 2020, após intensos trabalhos e discussões técnicas, foi editada a norma de Inspeção Predial pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, a norma ABNT NBR 16747. A produção desta norma teve a participação dos mais diversos setores da nossa sociedade, tendo como texto-base, a norma de inspeção predial do IBAPE Nacional, publicada em 2012.

Como resultado, a ABNT NBR 16747 trouxe novos conceitos ou conceitos revisados, implicando nas atualizações da norma de Inspeção Predial do IBAPE/SP e demais documentos técnicos da área, produzidos por este instituto.

Dentre eles, cabe destacar:

- a) Alteração do termo “visual” para “sensorial”, uma vez que o entendimento estabelecido foi de que na atividade de inspeção predial era envolvido outros sentidos humanos além da visão;
- b) Surgimento da definição de inspeção predial especializada, sendo realizada em um dos sistemas para aprofundar ou complementar o diagnóstico desencadeado pela inspeção predial realizada de forma sistêmica (nos vários sistemas prediais);
- c) Definição de laudo técnico de inspeção predial, como um documento resultante da atividade de inspeção predial, e
- d) Organização das prioridades, em patamares de urgência, conforme as recomendações do inspetor predial. O conceito de “grau de risco” foi substituído por recomendações técnicas para as correções das irregularidades organizadas em níveis de prioridade.

3.1 Etapas da Inspeção predial O trabalho de inspeção predial deve ser composto de determinadas etapas, conforme estabelece ABNT (2020b), de modo que a avaliação de cada sistema ou subsistema seja minuciosamente elaborada.



PRINCIPAIS ETAPAS PARA REALIZAÇÃO DE UMA INSPEÇÃO PREDIAL

1ª Etapa: Levantamento de dados e documentos da edificação: Administrativos, técnicos, de manutenção e operação (plano, relatórios, históricos etc.).
2ª Etapa: Entrevista com gestor ou síndico para averiguação de informações sobre o uso da edificação, histórico de reforma e manutenção, dentre outras intervenções ocorridas.
3ª Etapa: Realização de vistorias na edificação, com equipe multidisciplinar ou não, dependendo do tipo de prédio e da complexidade das instalações existentes.
4ª Etapa: Classificação das deficiências constatadas nas vistorias, por sistema construtivo, conforme a origem das mesmas. Estas podem ser classificadas em: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anomalias construtivas ou endógenas (quando relacionadas aos problemas de projeto e/ou execução); ▪ Anomalias exógenas (quando relacionadas a fatores externos à edificação, provocados por terceiros); ▪ Anomalias funcionais (quando relacionadas ao envelhecimento natural e término da vida útil). Todas as deficiências são cadastradas por fotografias que devem constar no Laudo de Inspeção Predial.
5ª Etapa: Classificação dos problemas (anomalias e falhas), conforme estabelecido em norma.
6ª Etapa: Elaboração de lista de prioridades técnicas, organizando as prioridades em patamares de urgência, tendo em conta as recomendações apresentadas pelo inspetor predial.
7ª Etapa: Elaboração de recomendações técnicas para a solução dos problemas constatados. Estas orientações podem estar relacionadas à adequação do plano de manutenção ou a reparos e reformas para solução de anomalias.
8ª Etapa: Avaliação da qualidade de manutenção, conforme estabelecido em norma.
9ª Etapa: Avaliação do Uso da Edificação. Pode ser classificado em regular ou irregular.

Fonte: ABNT (2020).

Durante a inspeção predial devem ser observadas as condições originais da edificação e de seus sistemas construtivos, além de limites de utilização e suas formas.

3.2 Documentação Toda edificação ou estabelecimento deve possuir um prontuário atualizado das instalações hidráulicas, que deve ter sido elaborado por um profissional habilitado. A sua guarda é de responsabilidade do proprietário, síndico ou gestor predial e ele deve permanecer à disposição dos profissionais que atuam com as instalações hidráulicas nas fases de execução e de manutenção. Tais documentos destinam-se a orientar os profissionais para a intervenção nessas instalações, bem como sobre a segurança destes trabalhadores e dos usuários da edificação.

Alguns dos documentos integrantes desse prontuário são:

- a) Manual do proprietário;
- b) Manual de operação, uso e manutenção;
- c) Projeto básico ou executivo das instalações hidráulicas, sendo o executivo composto por um conjunto de desenhos detalhados e memoriais com as devidas especificações;
- d) Projeto *as built* das instalações hidráulicas, sendo o conjunto de desenhos atualizados conforme foi executado;
- e) Relatórios dos acompanhamentos das manutenções das instalações hidráulicas, incluindo-se os componentes do sistema de segurança contra incêndio, que eventualmente sejam de uso compartilhado (por exemplo, reservatório de água);
- f) Plano de manutenção das instalações hidráulicas e dos sistemas específicos de utilidades, desenvolvido pelo condomínio ou por empresa especializada;
- g) Cadastro com os principais dados e especificações de equipamentos e máquinas, e

h) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT), para as atividades técnicas desenvolvidas, respectivamente, por engenheiros ou arquitetos.

FICAADICA!

Mantenha em dia e sempre arquivados, os documentos da edificação. Muitos possuem prazos de validade e devem ser atualizados periodicamente.

Assim, uma vez realizado o aprimoramento e atualização da norma de Inspeção Predial do IBAPE/SP, segundo IBAPE-SP (2021), segue a Cartilha de Inspeção Predial – Sistema de Instalações Hidráulicas.

4 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS PREDIAIS E AS ANOMALIAS MAIS FREQUENTES

A seguir são apresentados os sistemas e subsistemas das instalações hidráulicas, além de serem comentadas as anomalias que são frequentemente encontradas.

4.1 Sistema predial de água fria e água quente De acordo com ABNT (2020a), este sistema é composto por: alimentador predial, reservatório, subsistema de recalque e de pressurização e subsistema de distribuição e acessórios. Ele tem a finalidade de fornecer água potável (ou não potável) aos pontos de utilização de uma edificação, tais como: aparelhos sanitários, torneiras, chuveiros, entre outros.

O abastecimento pode ser proveniente da rede pública. Se o abastecimento for proveniente de captação do lençol freático, deve-se atentar para avaliação de contaminação.

As instalações hidráulicas de água quente têm a finalidade de aquecer e conduzir água aquecida, por meio de condutores até os pontos de utilização visando o conforto do usuário.

Para tanto a escolha do sistema de aquecimento requer uma análise do custo-benefício, além de ser fundamental a utilização de materiais específicos para as tubulações e conexões. Dentre as opções de aquecimento disponíveis no mercado pode-se destacar: aquecedores elétricos (*boilers*), aquecedores por energia solar e aquecedores a gás (natural ou GLP).

Ressalta-se que todo aquecedor de acumulação e reservatórios de água quente devem possuir um dispositivo automático para limitar a temperatura admissível da água, além de uma válvula de segurança à temperatura. Tais equipamentos também devem ser dotados de equipamento automático que limite a máxima pressão admissível de água (por exemplo, válvula de alívio ou válvula de segurança).

As tubulações de água quente necessitam de isolamento térmico, com exceção das tubulações em materiais termoplásticos (CPVC, PEAD e polipropileno), conforme as especificações dos fabricantes.

4.1.1 Alimentador predial

O alimentador predial é a “tubulação que interliga a fonte de abastecimento a um reservatório”, segundo ABNT (2020a), e neste trecho a concessionária instala o hidrômetro para a medição do volume de água fornecida. Ele é preferencialmente instalado no muro de divisa da frente do imóvel (fachada frontal), no muro lateral ou, eventualmente, no passeio público, conforme as especificações da concessionária local.

Conforme a Lei nº 13.312 de 2016, desde 2021 a medição do consumo hídrico passou a ser individualizada nas edificações condominiais.

4.1.2 Reservatórios

Os reservatórios de água são construídos, predominantemente, com estruturas de concreto armado e normalmente são expostos à agressividade do meio interno e externo. Eles devem ser sempre avaliados, pois a construção e o seu uso podem apresentar manifestações patológicas ao longo do tempo, que acarretam altos custos de manutenção, perda da vida útil e contaminação da água.

Internamente pode ocorrer a degradação da estrutura de concreto, que é indicada pela corrosão das armaduras da laje de cobertura dos reservatórios, além da corrosão nos alçapões metálicos, decorrentes da ação do cloro dissolvido na água potável, em forma de vapor.

Externamente os reservatórios estão expostos à ação das intempéries e, eventualmente, a ambientes agressivos.

A degradação da estrutura, interna ou externa, pode ser constatada com aparecimento de manchas esbranquiçadas (eflorescência) ou estalactites (lixiviação), deslocamento, fissuração na argamassa de reboco, descoloração da pintura e trincas comprometendo a durabilidade,

desempenho, o aspecto estético da edificação e em alguns casos a potabilidade da água.

Os reservatórios devem ser inspecionados e limpos semestralmente, com vistas aos padrões de potabilidade e em conformidade com as seguintes referências:

- Lei nº 10.083, de 23/09/1998, artigos 18 a 20 (Código Sanitário do Estado de São Paulo);
- Comunicado CVS 006, de 12/01/2011 (Limpeza e Desinfecção de Caixas-d'água)
- Retificação Comunicado CVS nº 006, de 12/01/2011 (Limpeza e Desinfecção de Caixas-d'água)
- Lei nº 13.725 de 09/01/2004, artigos 25 a 27 (Código Sanitário do Município de São Paulo)
- ABNT NBR 10156:2023 – Limpeza e desinfecção de tubulações e reservatórios de sistema de abastecimento de água – Procedimento;
- Plano de Manutenção

A limpeza de reservatórios não poderá ser realizada com qualquer produto químico, o que pode resultar em danos ao material impermeabilizante ou até outros componentes do reservatório. Para tanto, a norma ABNT NBR 10156, de acordo com ABNT (2023), estabelece os procedimentos para a limpeza, incluindo-se os produtos químicos a serem utilizados.

A atividade de limpeza de reservatórios, caixas de inspeções e afins também necessitam atender às normas regulamentadoras de segurança dos trabalhadores, tendo em vista os riscos de espaço confinado (reservatórios) e a exposição e/ou contato com bactérias (por exemplo, *legionellas*).

FICAADICA!

Recomenda-se cuidado no uso do cloro para limpeza de reservatórios e espaços confinados devido ao seu poder de oxidação e concentração, em caso de dúvidas consulte a NR-15 e NR-33 e um engenheiro especialista.

POTENCIAIS ANOMALIAS

- | |
|--|
| a) Reservatórios com vazamentos; |
| b) Danos estruturais ou contaminações em reservatórios no momento da limpeza; |
| c) Reservatórios sem tampa ou tampa deficiente/deteriorada (sem vedação); |
| d) Perfuração de laje de cobertura quando da instalação de equipamentos (antenas, PDA etc.); |
| e) Formação de lâmina d'água acima das tampas de reservatórios ou do extravasor; |
| f) Tubo extravasor sem tela de proteção (entrada de roedores ou insetos); |
| g) Tubo extravasor ligado na rede de águas pluviais ou de esgoto; |
| h) Chave de boia com falha; |
| i) Inexistência de folga ao redor das paredes laterais e fundo das cisternas; |
| j) Distância insuficiente entre a tubulação de suprimento e o tubo extravasor; |
| k) Regiões de possível estagnação de água em reservatórios; |
| l) ausência de tubulação de aviso de extravasão. |

Fonte: Adaptado de Gnipper (2019)



Figura 1: Armadura exposta das paredes de um reservatório
 Fonte: Fibersals (2025)



Figura 2: Tubo extravasor sem tela de proteção
 Fonte: HP Construções (2025)

4.1.4 Barrilete O barrilete é o conjunto hidráulico formado por tubulações, conexões e registros, a partir de onde derivam as colunas de distribuição. O barrilete

também pode conter a derivação para o sistema hidráulico de combate a incêndio (hidrantes e/ou *sprinklers*).

As tubulações do barrilete devem estar devidamente identificadas nas cores verde para a água fria e vermelha para o sistema hidráulico de combate a incêndio.

Deve haver também uma sinalização que torne possível a identificação de cada derivação, a fim de permitir o rápido fechamento de uma coluna em caso de necessidade (por exemplo, apartamentos finais 1 e 2).

POTENCIAIS ANOMALIAS
a) Falta de identificação das tubulações;
b) Falta de organização e limpeza.

4.1.5 Subsistemas de recalque e de pressurização A utilização de bombas de recalque e de pressurização em edifícios residenciais e comerciais ocorre em função da necessidade de compensar baixas pressões no fornecimento da concessionária, regular a pressão de fornecimento para os pontos de utilização, extrair água de poço artesiano, movimentar a água entre reservatórios e pressurizar o sistema de hidráulico de combate a incêndio.

Bombas de recalque: são responsáveis pela elevação e transporte de água em um edifício de forma a vencer a altura manométrica estática e as perdas de carga.

Bomba de circulação de CAG (Central de Água Gelada): motobomba utilizada no sistema de refrigeração de ambientes em edificações que utilizam esse recurso técnico.

Bomba de drenagem de água pluvial ou de esgoto: sistema de motobomba que transporta água acumulada em reservatórios próprios ou em áreas não destinadas ao seu acúmulo. No caso de esgoto, este tipo de bomba transporta os dejetos para a rede pública de esgoto.

Bomba de piscina: bomba empregada na circulação e drenagem da água de piscina, mistura e homogeneização de produtos químicos e retenção de impurezas em filtro mecânico.

Bomba de combate a incêndio: esta motobomba é utilizada exclusivamente para pressurizar a água das instalações de combate a incêndio (sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio e/ou sistema de *sprinklers*).

Bomba de pressurização (*jockey*): bomba centrífuga destinada a manter o sistema pressurizado em uma faixa preestabelecida, conforme normativa técnica.

Caso existam na edificação bombas de combate a incêndio, os circuitos elétricos de alimentação devem estar ligados, obrigatoriamente, antes do primeiro dispositivo de proteção geral da entrada de energia elétrica (disjuntor geral).

A alimentação elétrica das bombas de combate a incêndio deve ser independente do consumo geral da edificação, de forma a permitir o desligamento geral da energia elétrica sem prejuízo do funcionamento do sistema hidráulico de combate a incêndio. Deve existir identificação e alerta visível sobre este disjuntor dedicado.

POTENCIAIS ANOMALIAS

- | |
|--|
| a) Vazamentos anormais; |
| b) Eixo de bomba desalinhado; |
| c) Fixação inadequada do conjunto motor bomba; |
| d) Mal contato nos circuitos elétricos; |
| e) Bomba jockey excessivamente acionada; |
| f) Falha nos painéis de comando. |



Figura 3: Vazamento em bomba de recalque
 Fonte: CBE (2023)

4.1.6 Tubulações As tubulações conduzem a água de abastecimento até os reservatórios (ou pontos de consumo), distribuem a água fria e a água quente aos pontos de consumo e coletam as águas pluviais e os dejetos da rede de esgoto.

As edificações contam geralmente com tubos e conexões em materiais termoplásticos, porém nas edificações mais antigas é comum encontrar instalações de água fria em ferro fundido, instalações de água quente com tubos de cobre e conexões de bronze ou latão, além das tubulações de esgoto na forma tubos cerâmicos (manilhas).

As tubulações podem ser enterradas ou embutidas em alvenaria ou, ainda, aparentes, tanto em trechos verticais quanto horizontais. Nesta última condição os eventuais vazamentos são mais facilmente identificáveis.

POTENCIAIS ANOMALIAS

- | |
|---|
| a) Corrosão de tubulações metálicas; |
| b) Deformações em tubulações plásticas (por exemplo, tubos ou conexões em PVC); |
| c) Vazamentos nas conexões e registros; |
| d) Vazamentos em tubulações aparentes ou embutidas; |
| d) Tubo de ventilação fechado; |
| e) Tubulação de PVC exposta sobre laje; |
| f) Falta de pintura nas tubulações aparentes; |

g) Obstrução interna de tubos, devido à presença de raízes;
i) Excesso de pressão nas tubulações;
j) ligação do ramal de água fria de aquecedor de água por acumulação pelo dreno, abaixo do topo do equipamento;
k) ausência de tubo respiro na saída de água quente de aquecedor de acumulação;
l) ausência de sifão de calor no ramal de alimentação de água fria de aquecedor de acumulação.

Fonte: Adaptado de Gnipper (2019)



Figura 4: Vazamento em tubulação aparente
 Fonte: Katiuscia (2015)



Figura 5: Vazamento em tubulação embutida
 Fonte: ADPAT Brasil (2022)



Figura 6: Corrosão em tubulação de água fria
 Fonte: Micro Ambiental (2024)



Figura 7: Tubulação obstruída por raízes
 Fonte: Micro Ambiental (2024)

4.2 Sistema de esgoto sanitário

O sistema de esgoto sanitário, de acordo com a norma ABNT 8160 (1999), é responsável pela condução das águas residuárias domésticas, que abrangem as águas servidas (limpeza de cozinhas, banheiros e tanques) e as águas residuárias (dejetos e elevada quantidade de matéria orgânica).

Ele é composto por tubulações e conexões (tubos de queda e tubos de ventilação), aparelhos e dispositivos (aparelhos sanitários, sifões, ralos, ralos sifonados, caixas de inspeção, caixas de gordura e caixas sifonadas).

Há diversas anomalias que podem ser constatadas, por meio de uma inspeção visual e de condições tais como odores, manchas, ruídos, entupimentos, vazamentos, entre outros.

O uso inadequado deste sistema, por meio do descarte de materiais que não podem ser lançados na rede de esgoto (por exemplo: papel higiênico, cabelo e restos de alimentos), pode levar a um entupimento do sistema.

4.2.1 Caixas de inspeção As caixas de inspeção são elementos existentes no sistema de esgoto

sanitário das edificações, as quais podem ser construídas em alvenaria, concreto ou material termoplástico (PVC). Elas devem ser intercaladas nas tubulações em pontos de mudança de direção da rede ou em determinados locais específicos, onde possa ocorrer o acúmulo de materiais sólidos, de tal modo que facilite a limpeza periódica.

As caixas de inspeção de gordura das tubulações provenientes das cozinhas da edificação servem como um filtro de decantação, onde faz a captação da água residual gordurosa, separando-se a gordura da água por decantação e deixando passar apenas a parte líquida para a rede pública de esgoto.

As caixas de inspeção de esgoto devem estar na parte interna do terreno e próximas do alinhamento ao passeio público, permitindo assim a localização precisa da posição do ramal de esgoto. No caso de um entupimento, é possível identificar mais rapidamente o problema, além de facilitar uma desobstrução.

4.2.2 Tanque séptico Nos condomínios o sistema de esgoto deve estar ligado à rede pública de

esgoto sanitário. Caso isso não seja verificado pode ocorrer de não existir rede pública de esgoto no local. Outra hipótese é o sistema de esgoto estar em nível inferior ao da rede pública e ser descarregado em um tanque séptico, também conhecido como fossa séptica.

O tanque séptico, conforme ABNT (1997) e Macintyre (1996), é uma unidade de tratamento primário de esgoto doméstico que detém os despejos por um

período que permita a decantação dos sólidos e a retenção do material graxo, transformando-os em compostos estáveis.

A manutenção de uma fossa séptica não deve ultrapassar um ano e, em síntese, há três formas de efetuar a manutenção:

- a contratação de um caminhão-tanque com bomba, que irá succionar os dejetos e fará o seu descarte em estação de tratamento;
- execução de limpeza utilizando-se biorremediadores, que são bactérias que fazem o tratamento dos efluentes,
- por meio da decomposição da matéria orgânica, evitando a contaminação do solo e minimizando impactos ambientais.

A falta de limpezas periódicas pode ocasionar o entupimento das tubulações, devido à compactação de detritos sólidos misturados às gorduras. Neste caso é indicado realizar um hidrojateamento.

POTENCIAIS ANOMALIAS
a) Ligação de ramais de esgoto em trechos inadequados da instalação;
b) Ligação incorreta de tubo ventilador em coluna de ventilação sem alça de ventilação;
c) Ligação de tubo ventilador em ramal de esgoto;
d) Término de coluna de ventilação em locais inadequados na cobertura;
e) Entupimento frequente em tubulação de esgoto;
f) Falta de fecho hídrico;
g) Falta de tubo de ventilação.
h) Vazamento nas caixas de inspeção (deterioração do material, recalque do terreno etc.);
i) Mau cheiro proveniente das caixas de inspeção (provável falta de vedação);
j) Entupimento ou acúmulo de gordura;
k) Infiltrações nas caixas de inspeção.

l) Falta de escoamento na rede de esgoto (fossa séptica cheia)

m) Mau cheiro próximo das fossas sépticas (fossa séptica cheia)

Fonte: Adaptado de Gnipper (2019)

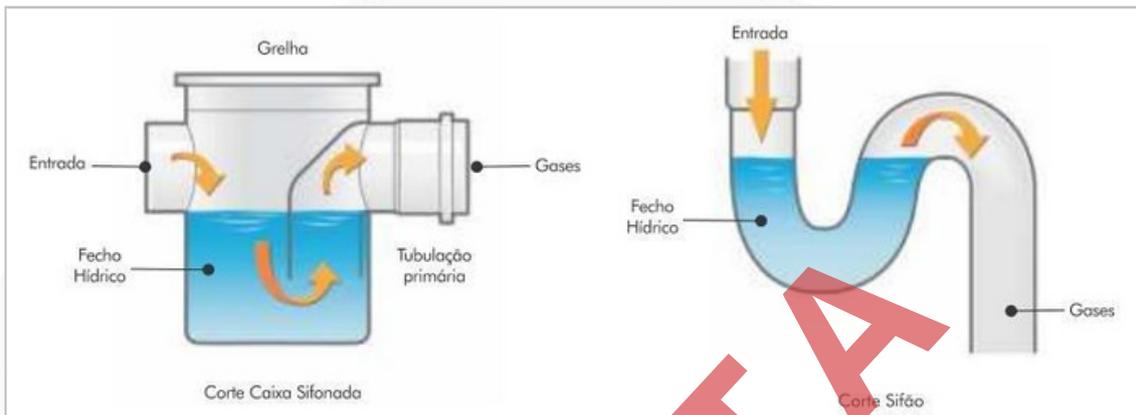


Figura 8: Exemplos de fecho hidráulico
 Fonte: Fortlev (2013)

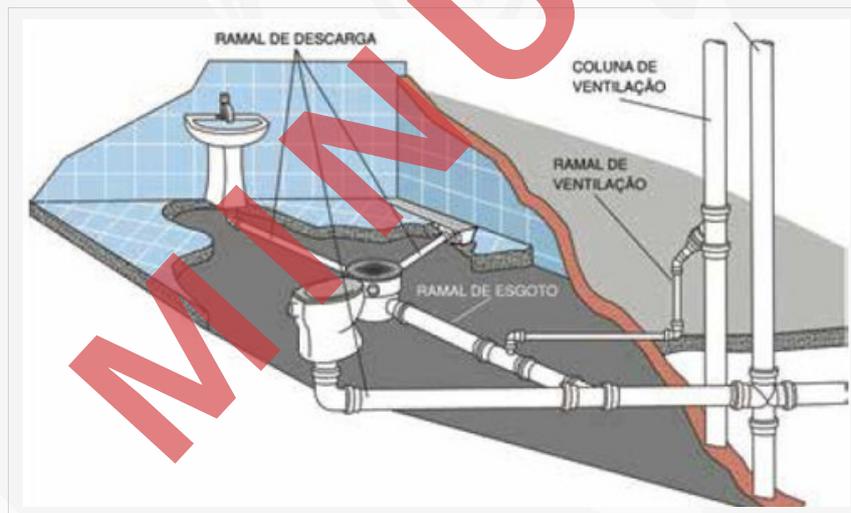


Figura 9: Ramal e coluna de ventilação
 Fonte: Tigre (2008)

4.7 Sistema de águas pluviais As águas de chuva são elementos mais danosos para a durabilidade e boa aparência das construções, conforme ensina Creder (1991), sendo que o sistema de águas pluviais é responsável por coletar as águas de chuvas sobre as coberturas (telhados ou lajes) e sobre as áreas descobertas, de modo a conduzi-las para a área externa da edificação.

Segundo a norma ABNT NBR 10844 – Instalações prediais de água pluviais (1989), ele é composto pelas calhas, canaletas, condutores verticais, condutores horizontais, ralos, grelhas e poços de visita.

Trata-se de um sistema que necessita de determinadas ações preventivas, a fim de que as calhas e os condutores estejam sempre livres de detritos, tais como folhas, galhos, insetos mortos e resíduos em geral, além dos cuidados com a manutenção dos demais componentes do sistema.

POTENCIAIS ANOMALIAS
a) Redução da seção útil de ralos planos por manta de impermeabilização da laje e sua proteção mecânica;
b) Transbordamento das calhas (chuvas intensas);
c) Refluxo de água em ralo (chuvas intensas);
d) Mau cheiro proveniente de ralos;
e) Falta de manta geotêxtil na interface solo-brita em valas de drenagem subsuperficial;
f) Rompimento de condutores.

Fonte: Adaptado de Gnipper (2019)

4.8 Água de reuso e de reaproveitamento

Tendo em vista aspectos de sustentabilidade ou em localidades onde há escassez de água, tem sido comum a adoção de soluções relacionadas com o reuso e reaproveitamento de água não potável.

Conforme esclarece a CETESB (2025), o reuso direto planejado das águas ocorre quando os efluentes, após tratados, são encaminhados diretamente de seu ponto de descarga até o local do reuso, não sendo descarregados no meio ambiente.

As aplicações da água de reuso incluem:

- Irrigação paisagística (gramados residenciais);
- Irrigação de campos para cultivos (plantio de forrageiras, plantas fibrosas e de grãos, plantas alimentícias);

- Usos urbanos não-potáveis (descarga de vasos sanitários, sistemas de ar-condicionado, lavagem de veículos, lavagem de ruas etc.);

O reaproveitamento de água de chuva é uma forma de reuso. Caso seja utilizada para consumo humano necessita de filtração e de cloração.

A água de reuso deve ser armazenada em reservatórios próprios, devendo ser independentes e distantes dos reservatórios de água potável.

Os pontos servidos por água de reuso devem possuir a identificação “água não potável”, a fim de que não seja consumida indevidamente.

4.9 Aspectos de segurança na inspeção das instalações hidráulicas prediais As atividades relacionadas com a inspeção e manutenção das instalações hidráulicas requerem a observância de normas regulamentadoras (Segurança do Trabalho) e normas técnicas, que abrangem a segurança das pessoas e das instalações.

As instalações hidráulicas devem ser acessadas somente por profissionais qualificados e treinados, utilizando os equipamentos de proteção individual (EPI), ferramentas e demais equipamentos apropriados e em bom estado de conservação.

A depender das atividades, deve adotar procedimentos de bloqueio de válvulas ou registros.

Um cuidado especial envolve os espaços confinados, como é o caso dos reservatórios de água, sendo necessária a observância da norma regulamentadora NR-33, segundo Céspedes e Rocha (2019).

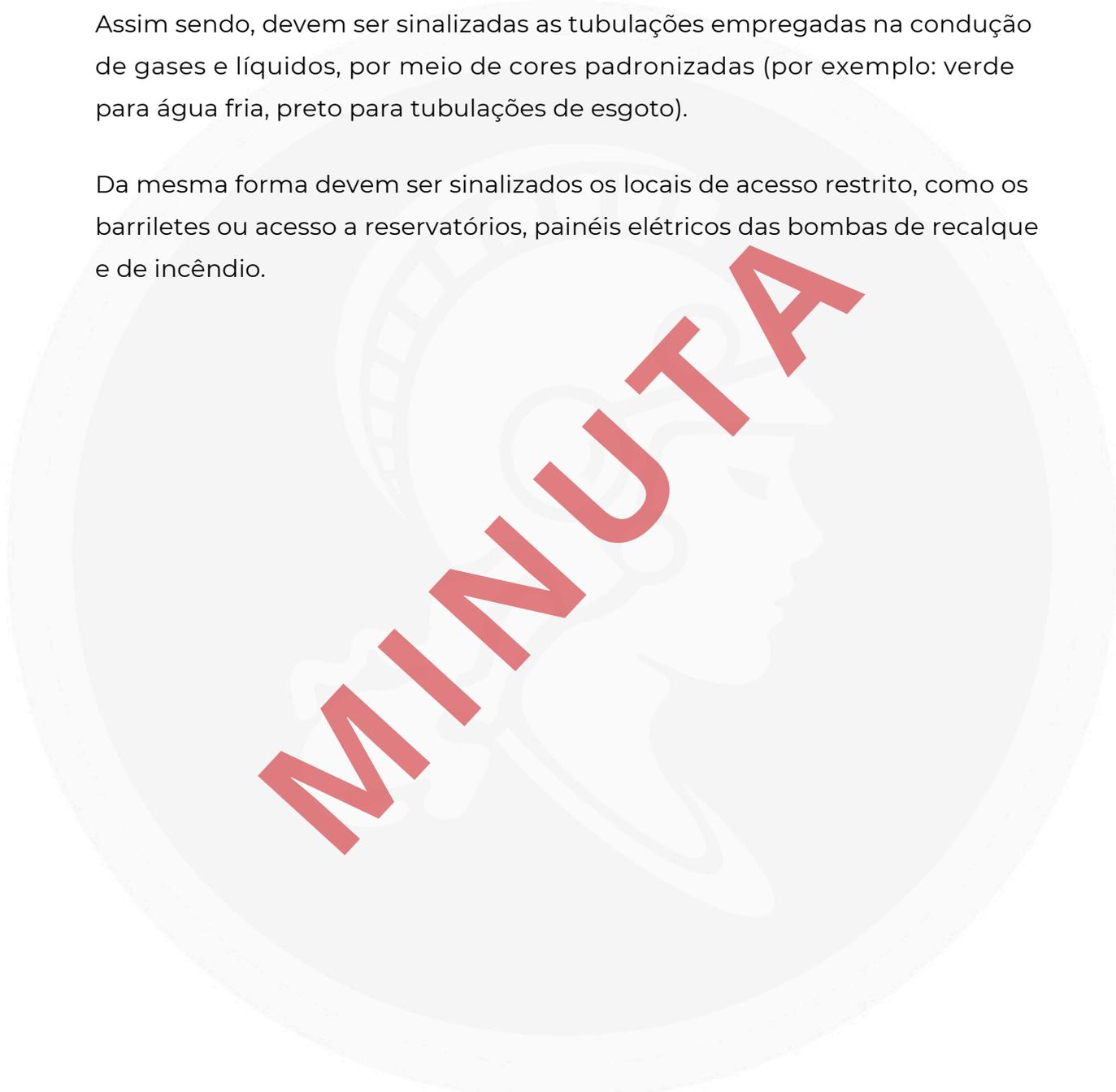
FICA DICA!

Recomenda-se a instalação de fechos com chave ou cadeados nas portas dos reservatórios de água potável e fixação de sinalização de segurança, informando: “Acesso permitido somente aos profissionais autorizados”.

Ainda no que refere aos aspectos de segurança, deve-se atentar quanto à sinalização de segurança que, conforme a norma regulamentadora NR 26, Brasil (2024), abrange as cores utilizadas em locais de trabalho.

Assim sendo, devem ser sinalizadas as tubulações empregadas na condução de gases e líquidos, por meio de cores padronizadas (por exemplo: verde para água fria, preto para tubulações de esgoto).

Da mesma forma devem ser sinalizados os locais de acesso restrito, como os barriletes ou acesso a reservatórios, painéis elétricos das bombas de recalque e de incêndio.



MINUTA

GLOSSÁRIO

Avaliação sensorial: Avaliação dos atributos de um produto pelos órgãos dos sentidos para evocar, medir, analisar e interpretar reações às características dos materiais como são percebidos pelos cinco sentidos: visão, olfação, gustação, tato e audição. (ABNT NBR 16747:2020).

Edificação: Produto constituído de um conjunto de sistemas, elementos ou componentes estabelecidos e integrados em conformidade com os princípios e técnicas da engenharia e da arquitetura. (ABNT NBR 5674:2012)

Empresa Especializada: Organização ou profissional liberal que exerce função na qual são exigidas qualificação e competência técnica específicas (ABNT NBR 5674:2012)

Inspetor Predial: profissional habilitado responsável pela inspeção predial.

Sistema predial: Conjunto de elementos, máquinas, equipamentos, estruturas, materiais e outros componentes destinados a atender a uma função que o define, sendo a maior parte funcional do edifício.

Nota: outras definições poderão ser consultadas no Glossário de Terminologias do IBAPE-SP, disponível em www.ibape-sp.org.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADPAT BRASIL. Aulive nº 26 - Patologia em sistemas prediais hidráulico-sanitários. 2022. Disponível em: < Acesso em: 25 mar. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5626: Sistemas prediais de água fria e água quente – Projeto, execução, operação e manutenção. Rio de Janeiro: ABNT, 2020a.

_____. 8160: Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução. Rio de Janeiro: ABNT, 1999.

_____. 10844. Instalações prediais de águas pluviais. Rio de Janeiro: ABNT, 1989.

_____. 10156. Limpeza e desinfecção de tubulações e reservatórios de sistema de abastecimento de água — Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.

_____. 13969: Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.

_____. 15527: Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis - Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2019a.

_____. 16747: Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2020b.

_____. 16782: Conservação de água em edificações – Requisitos, procedimentos e diretrizes. Rio de Janeiro: ABNT, 2019b.

_____. 16783: Uso de fontes alternativas de água não potável em edificações. Rio de Janeiro: ABNT, 2019c.

BRASIL. Lei nº 13.312. Estabelece diretrizes nacionais para saneamento básico. Brasília, 2016. Disponível em < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13312.htm>. Acesso em: 03 fev. 2025.

CBE. Blog. Por que fazer a manutenção das bombas de água do condomínio. 2023. Disponível em: <<https://conservadoracbe.com.br/blog/page/2/>>. Acesso em: 20 mar. 2025.

CÉSPEDES, L.; ROCHA, F.D. da. Segurança e Medicina do Trabalho. São Paulo: Saraiva Educação, 2019.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Águas interiores: reuso de água. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/tpos-de-agua/reuso-de-agua/>. Acesso em: 20 mar. 2025.

CREDER, H. Instalações hidráulicas e sanitárias. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1999, 463p.

FIBERSALS. Blog. **Danos estruturais causados pela infiltração**. Disponível em: <<https://fibersals.com.br/blog/danos-estruturais-causados-pela-infiltracao/>>. Acesso em: 08 mar. 2025;

FORTLEV. **Catálogo técnico. Esgoto: tubos e conexões**. Disponível em: <[https://www.fortlev.com.br/wp-content/uploads/2020/05/Manual-Catalogo-Tecnico-Tubos-e-Conexoes-Esgoto-Fortlev](https://www.fortlev.com.br/wp-content/uploads/2020/05/Manual-Catalogo-Tecnico-Tubos-e-Conexoes-Esgoto-Fortlev.pdf)>.pdf. Acesso em: 19 nov. 2024.

GNIPPER, S. F. **Patologias frequentes em sistemas prediais hidráulicos e sanitários**. Apostila. São Paulo: Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia – São Paulo (IBAPE-SP), 2019.

IBAPE/SP (Org.). **Norma de inspeção predial**, 2021.

_____. **Glossário de Terminologias do IBAPE/SP**. São Paulo: IBAPE/SP, 2021. Disponível em: <<https://www.ibape-sp.org.br/biblioteca-digital.php?id=3&sub=6>>. Acesso em: 06 fev. 2023.

HP CONSTRUÇÕES. **Extravasor ou ladrão de caixa d'água?** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=ZRUB0Jb1k>>. Acesso em: 13 mar. 2023.

KATIUSCIA, I. **Infiltrações: o que fazer?** Disponível em: <<http://drfz tudo.com.br/blog/2015/10/23/infiltracoes-o-que-fazer/>>. Acesso em: 08 jun. 2018.

MACINTYRE, A.J. **Instalações hidráulicas: prediais e industriais**. 3. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 1996. 729p.

MICRO AMBIENTAL. **Corrosão em tubulações de água potável**. 2024. Disponível em: <<https://microambiental.com.br/analises-de-agua/corrosao-em-tubulacoes-de-agua-potavel/>>. Acesso em: 19 mar. 2025.

SÃO PAULO (Estado). Centro de Vigilância Sanitária. **Comunicado CVS 006, de 12/01/2011: Limpeza e Desinfecção de Caixas-d'água**. Disponível em: <https://cvs.saude.sp.gov.br/zip/E_CM-CVS-SAMA-11_110215.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2025.

SÃO PAULO (Estado). Centro de Vigilância Sanitária. **Retificação Comunicado CVS nº 006, de 12/01/2011: Limpeza e Desinfecção de Caixas-d'água**. São Paulo, 2011. Disponível em: <<https://cvs.saude.sp.gov.br/zip/Retifica%C3%A7%C3%A3o%20CVS%20%206-2011.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2025.

SÃO PAULO (Estado). **Código Sanitário do Estado de São Paulo: Lei nº 10.083**. Código Sanitário do Estado de São Paulo. 4. ed. Bauru: EDIPRO, 2001. p.21.

SÃO PAULO (Município). **Lei nº 13.725**. Código Sanitário do Município de São Paulo. São Paulo, 2004.

SUPREMATEC. Entupimento no cano por raízes de árvore – Como Resolver? Disponível em: <<https://www.desentupidorasuprematec.com.br/jau/entupimento-no-cano-por-raizes-de-arvore-como-resolver/>>. Acesso em: 20 mar. 2025.

TIGRE. Catálogo Técnico. Predial Esgoto. Joinville: Tigre S.A. Tubos e Conexões, 2008.

MINUTA