

Sistema Hidrossanitário Predial: identificação e correção de patologias

Andressa Kerolaine Rosa Santos Silva; Erica Lorrane Lourenço dos Santos;
Giselle Martins de Melo e Joyce Cristina de Oliveira

Universidade UNA de Catalão – Campus Santo Antônio

Ruvier Rodrigues Pereira; Professor Orientador, Curso de Engenharia Civil

andressakerolaine@hotmail.com; ericaalorrany@gmail.com; gisellemelo@hotmail.com e
joyce_cristina.10@hotmail.com;

Resumo

As manifestações das patologias nas redes de sistemas hidráulico e sanitários estão cada vez mais frequentes na vida da população. Além de causar transtornos financeiros, pode afetar até a saúde dos proprietários, pois há o contato direto das pessoas dentro da edificação. Assim, é notório que um dos principais motivos para os problemas dessa natureza é o não cumprimento das normas técnicas existentes, como também a falta de manutenção periódica nas tubulações. Posto isso, este trabalho tem como principal objetivo identificar e apresentar os tipos de patologias mais frequentes nas redes de sistema hidráulico e sanitários, estabelecendo as causas mais comuns para o surgimento dessas patologias. Há, ainda, a preocupação em buscar soluções adequadas que evitem problemas futuros e que não comprometam a vida útil do edifício. Para obter os resultados, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, a fim de conceituar a composição de cada subsistema da rede hidráulica, o que levou a entender como são formadas as patologias e quais os possíveis diagnósticos, além de destacar o papel das novas tecnologias na composição desse sistema. Por fim, percebeu-se que as patologias no sistema hidráulico ocorrem pela falta de manutenções preventivas e corretivas por parte dos moradores, como também pela má execução dos serviços.

Palavra-Chave: *Patologias; Sistema Hidráulico e Sanitário; Edificação.*

Abstract

The demonstration of pathologies on hydraulic system and sanitary are more regular in life of population. In addition to causing financial troubles, can also affect the health of proprietors, because exist direct contact of people in construction. In this way, it is notorius that one of main reasons to the problems of this nature it is the non-compliance of technical standards, and also lack of maintenance usual on pipes. This present study aims detect and submit the pathology types more usual on hydraulic system and sanitary, providing the standards reasons for advents of this pathologies. There is, still the worry to search right solution that avoid futures troubles, and that uncommitted the useful life of building. To get the results, it was carried a bibliographic research, in order to conceptualize the composition of each subsystem on hydraulic net, that understand how are formed the pathologies and what the possible diagnostics, besides emphasise the paper of new Technologies on system. In conclusion notice that pathologies on hydryalic system occur because lack of maintenance preventive and corrective on the part of residents and bad operation of services.

Keywords: *Pathologies; Hydraulic and Sanitary System; Building.*

1. INTRODUÇÃO

Desde o início da civilização, o ser humano se viu obrigado a solucionar os problemas que surgiam no dia a dia. No âmbito da construção civil, não foi diferente. A partir das necessidades que apresentavam, o homem realizava várias análises e estudos, a fim de sanar tais contratemplos. Assim, com o passar dos anos, o mercado da construção civil se desenvolveu, tomando a forma que se observa atualmente.

Apesar da evolução, algumas áreas ainda possuem certas carências, como a de instalações hidráulicas em sistemas prediais de água fria, esgoto e águas pluviais, uma vez que há edificações que não apresentam as condições sanitárias previstas pelos órgãos regulamentadores. Segundo a NBR 15575-6 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013), as instalações hidrossanitárias são responsáveis diretas pelas condições de saúde e higiene nas habitações. Com isso, deve-se planejar uma estrutura hidráulica capaz de promover o bom desenvolvimento de funções básicas humanas, como a cocção de alimentos, higiene pessoal, condução de esgotos e águas servidas, entre outras.

Com efeito, é possível observar que normas dessa natureza nem sempre são cumpridas plenamente, pois, por exemplo, bairros antigos, que geralmente estão localizados em grandes centros urbanos, não apresentam sistemas modernos de captação da água. Dessa forma, nota-se que não havia, no passado, a preocupação em se planejar adequadamente os sistemas hídricos das casas, como tubulações e descargas, visto que se priorizava somente a construção em si.

Assim sendo, com a formação das cidades, o importante era crescer e expandir os limites urbanos. No entanto, nem sempre as pessoas estão dispostas a investir no planejamento apropriado para a construção de uma residência e, por isso, sérios problemas podem ser desencadeados. Infelizmente, uma das questões mais presentes nessa área é o uso mão de obra não qualificada e materiais de custo mais baixo, o que dá abertura para muitas “gambiarras”.

Em consonância, Carvalho Junior (2013) diz que, na fase de projeto dos sistemas prediais, os erros podem ocorrer por falhas de concepção sistemática, erros de dimensionamento, incorreções de especificações de materiais e de serviços e a insuficiência ou inexistência de detalhes construtivos. Essas falhas também ocorrem por falta de compatibilização entre os projetos envolvidos na construção do edifício.

À vista disso, o presente estudo tem por objetivo identificar e apresentar os tipos de patologias mais frequentes nas redes de sistema hidráulico e sanitários, estabelecendo as causas mais comuns para o surgimento dessas patologias.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Canido (2012), a patologia nos Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários (SPHS) pode ser definida como a ciência que estuda falhas e defeitos construtivos que aparecem nos prédios. O conceito de patologias abarca todas as falhas, seja visível ou não, nos SPHS, desde a concepção do projeto até a execução da obra. Assim como acontece em estruturas de concreto armado, as patologias em instalações hidráulicas necessitam de ser analisadas, começando pelos sintomas, como vazamentos e manchas junto a encanamentos. Desse modo, sua origem está relacionada à má compatibilização dos projetos, à falta de manutenção e à baixa qualidade dos materiais.

Cabe ressaltar que a construção de um imóvel não pode ser entendida apenas pelas etapas de concepção, projeto e execução da obra. Essas etapas compõem apenas uma pequena parte do que seria, na verdade, a vida de uma edificação, pois ela só

começa a cumprir o seu objetivo depois de concluída. Então, deve-se considerar, também, as etapas de operação e manutenção (CONCEIÇÃO, 2007).

2.1. A ORIGEM DAS INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

Registros antigos evidenciam a descoberta de vestígios de peças sanitárias enterradas, como uma banheira em cerâmica de aproximadamente 1,5 metro de comprimento, restos de vasos sanitários e caixas acopladas, o que demonstra que o uso de tais objetos é de longa data. Com processos mais modernos de escavação, descobriu-se a capacidade de projeto das construções, constatando que ter banheiro e instalação hidráulica eram privilégios para poucos. (Landi, 1993)

De acordo com Landi (1993), as pessoas sabiam recalcar água também com dispositivos de caçambas interligados por uma corrente, que eram sempre acionadas por escravos ou animais. Conheciam, inclusive, a utilização de energia hidráulica para acionar um moinho, com o qual produziam farinha. O dispositivo mais antigo que se conhece para gerar pressão em fluidos é o sistema pistão-cilindro. A partir desse mecanismo, um inventor criou uma máquina de combater incêndio que era composta por uma seringa que lançava água a distância.

Assim, com o passar do tempo, outros aparelhos foram criados para suprir as necessidades da população. Segundo os historiadores, criou-se um mecanismo formado por um sifão flutuante que ligava dois recipientes para obter diferentes níveis de líquidos. O líquido escoava no nível superior para o inferior até certa diferença de altura, conforme ilustrado na Figura 01.

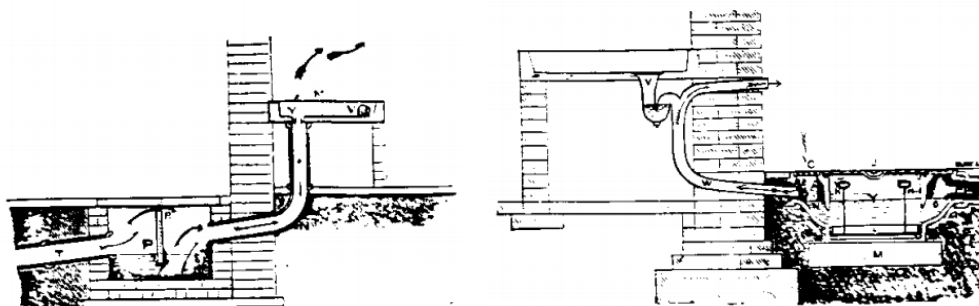


Figura 01 - Pias com caixa de gordura utilizadas na antiguidade (LANDI, 1993).

Esses sistemas foram criados para encher um recipiente até certa altura. Nota-se que o retorno dos gases ressalta a necessidade de um sifão. Com o passar dos séculos, esses mesmos sistemas evoluíram. Na Figura 02, a água que é utilizada passa pela tubulação, seguindo o fluxo até o tanque de gordura (TG) ou caixa de gordura (CG). A Figura 03 mostra a funcionalidade do sifão, que evita, assim, os retornos dos gases.

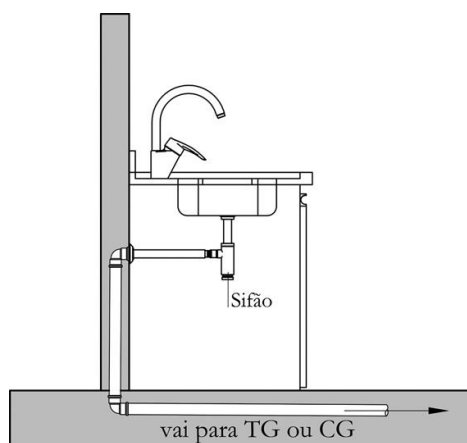


Figura 02 – Fluxo da água em uma pia com sifão (VERÓL; VAZQUEZ; MIGUEZ, 2021).

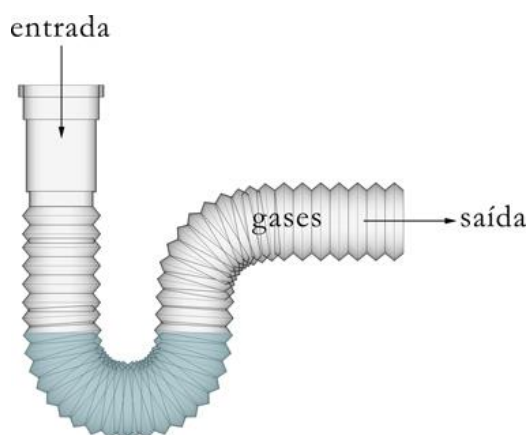


Figura 03 – Sifão (VERÓL; VAZQUEZ; MIGUEZ, 2021).

A Figura 04 mostra a modernização do primeiro vaso sanitário. O modelo ficou conhecido como vaso de válvula (*Valve Closet*). O nome deriva de uma válvula que retém a água do vaso e não da válvula de alimentação do aparelho. O dispositivo, que é o fundo do vaso, pode ser acionado por uma empunhadeira. Assim, a válvula basculante pode ser fechada, retendo a água do vaso, ou ser aberta e lançar os dejetos.

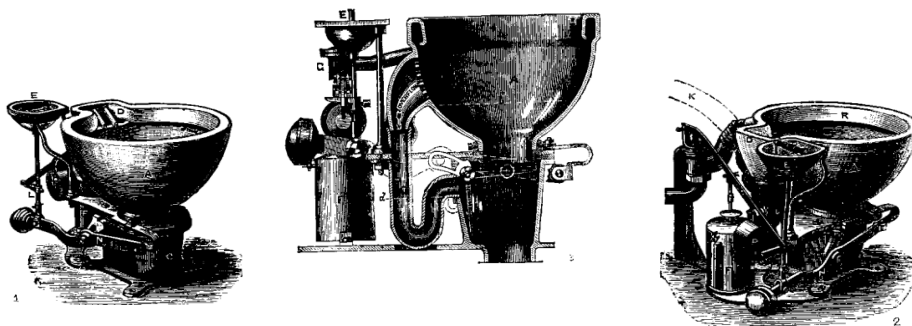


Figura 04 – Vaso sanitário Bramah (*Valve Closet*) (LANDI, 1993).

A Figura 05 ilustra a evolução do aparelho sanitário, feito de modo a impedir a contaminação da água potável e o mau cheiro. Tal fato possibilita o fácil acesso do profissional em caso de manutenção.

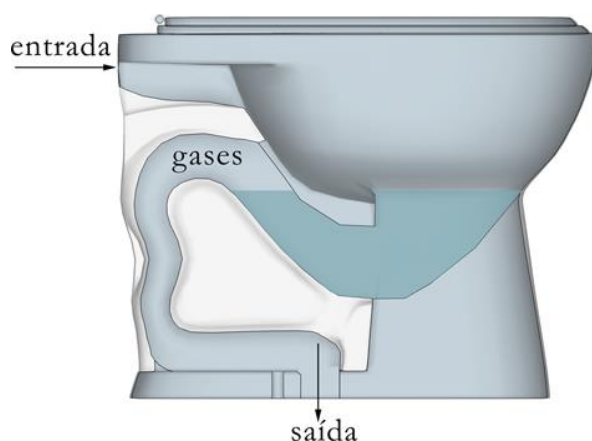


Figura 05 – Bacia sanitária (VERÓL; VAZQUEZ; MIGUEZ, 2021).

2.2. PROPRIEDADES DA HIDRÁULICA

2.2.1. Pressão

Segundo Godoi e Assunção (2019), a pressão corresponde à tensão de compressão em um ponto de fluido estático. Juntamente à velocidade, a pressão é a mais importante variável dinâmica em mecânica dos fluidos. Diferenças ou gradientes de pressão, geralmente, causam o escoamento do fluido, especialmente em dutos.

Portanto, a pressão é a força exercida na água. Um ponto que influencia a pressão é a altura do nível da água, pois, por exemplo, em prédios, a pressão no primeiro andar é superior pelo fato dos pontos terem um desnível maior em relação ao nível da água do reservatório, diferente de um apartamento do último andar, que se encontra próximo ao nível do reservatório. (CARVALHO JUNIOR, 2013)

2.2.2. Perda de Carga

A perda de carga ocorre quando o líquido perde energia ao percorrer as tubulações. Isso ocorre devido ao atrito das canalizações (Perda de Carga Distribuída) ou, ainda, por conta das conexões, como curva, joelho, válvulas e medidor (Perda de Carga Localizada).

2.2.3. Vazão

Pode-se dizer que vazão é quando um determinado fluido passa através de uma seção, podendo ser conduto livre ou forçado medida em tempo, a depender da pressão exercida sobre ele. Assim, o Conduto Livre se dá em qualquer ponto da superfície livre, onde a pressão é igual a atmosférica, funcionando sempre por gravidade. Por sua vez, os Condutos Forçados são fluidos que escoam em uma pressão diferente da atmosférica.

2.2.4. Velocidade

Trata-se da rapidez com que a água se transporta por dentro das tubulações, podendo ser limitada por conta de ruídos e corrosões. Segundo a NBR 5626 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2020), o dimensionamento da tubulação para um limite máximo de velocidade média da água de 3m/s não evita golpe de aríete, mas reduz a magnitude dos picos sobre pressão.

2.2.5. Sifonagem

A sifonagem é o conjunto de fenômenos determinantes da redução total ou parcial da coluna de água em um sifão. Existem três tipos de fenômenos de redução: auto sifonagem, sifonagem induzida e sobrepressão no fecho hídrico.

Segundo Reis (2007), a auto sifonagem é definida como a ligação direta ao sifão, causada pelo escoamento do aparelho sanitário. Sifonagem induzida é a não ligação direta a um sifão, também causada pelo escoamento de outros aparelhos sanitários. Em contrapartida, Sobrepressões no Fecho Hídrico são pressões positivas em fechos hídricos, gerando gases que borbulham e atingem o ambiente. Para solucionar esse último problema, uma das medidas adotadas é a adição de uma coluna de ventilação.

A figura 06 abaixo, demonstra o desenvolvimento do auto sifonagem, o item 01 da imagem representa a cuba cheia de água, no item 02 é o início do escoamento, item 03 estabelecimentos da pressão negativa do escoamento, item 04 o fecho hídrico é aspirado e o ar passa a borbulhar através do sifão, onde, o borbulhamento arrasta a água do fecho hídrico, item 05 restabelecimentos do fecho hídrico, com o equilíbrio de pressões, o fecho hídrico oscila e o item 06 define o fecho hídrico residual.

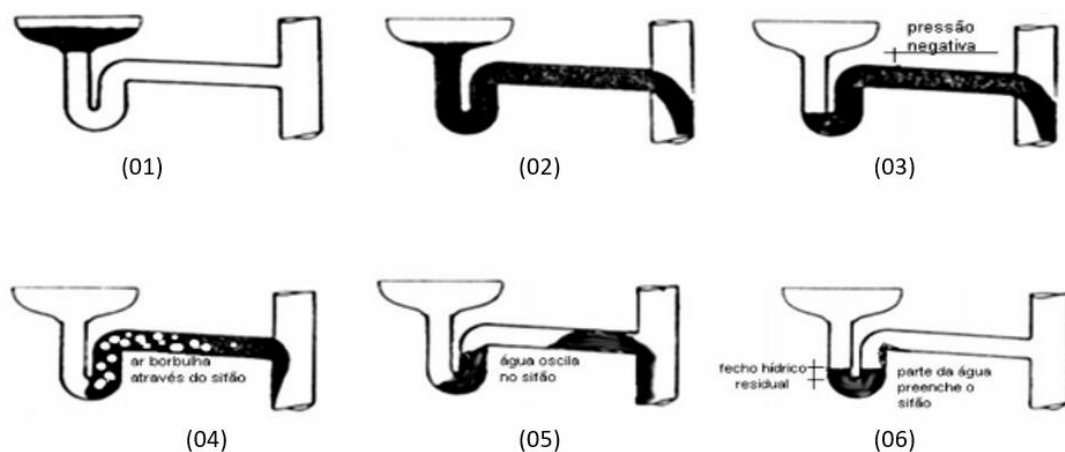


Figura 06 – desenvolvimento da auto sifonagem (REIS, 2007)

2.3. NORMAS TECNICAS

Com o aumento populacional e a modernização da área hidráulica, houve a necessidade de se estabelecer normas que regulamentem o planejamento e a execução de sistemas prediais. No tocante a NBR 5626 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2020) Instalações Prediais de Água Fria e Água Quente, a prescreve as formas de execução, manutenção, exigências e recomendações das instalações. A norma técnica versa, também, sobre os componentes, dimensionamento, desenvolvimento,

aparelhagem utilizada, cuidados com os materiais metálicos, ensaios, desinfecção e limpeza.

De acordo com a NBR 5626 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2020), as instalações prediais, com modernos recursos de privacidade, água corrente, água quente e sem odores, são conceitos recentes e bastante ligados ao aumento geral do poder aquisitivo da sociedade. De fato, as instalações prediais de água fria se constituem em subsistema do sistema de abastecimento de água. Podem ser considerados, então, como a “extremidade” última do sistema público de abastecimento, estabelecendo, concretamente, o elo com o usuário final.

Convém ressaltar que o item 6.2 da NBR 5626 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2020) pontua que os Sistemas Prediais de Água Fria e Água Quente (SPAFAQ) devem ser projetados de modo a atender os seguintes requisitos:

- a) Preservar a potabilidade da água potável;
- b) Assegurar o fornecimento de água de forma contínua, em quantidade adequada e com pressões e vazões compatíveis com o funcionamento previsto dos aparelhos sanitários, peças de utilização e demais componentes e em temperaturas adequadas ao uso;
- c) Considerar acesso para a verificação e manutenção;
- d) Prover setorização adequada do sistema de distribuição;
- e) Evitar níveis de ruído inadequado à ocupação dos ambientes;
- f) Proporcionar aos usuários peças de utilização adequadamente localizadas, de fácil operação;
- g) Minimizar a ocorrência de patologias;
- h) Considerar a manutenibilidade;
- i) Proporcionar o equilíbrio de pressões a da água fria e da água quente a montante de misturadores convencionais, quando empregados. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2020)

Além da norma supracitada, a NBR 8160 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1999) Sistema Prediais de Esgoto Sanitário-Projeto e Execução, complementa os regulamentos para sistemas hidráulicos. Conforme a norma preceitua, o sistema de esgoto sanitário deve, por funções básicas, coletar e conduzir os despejos provenientes do uso adequado dos aparelhos sanitários a um destino apropriado. Essa norma técnica apresenta os componentes do subsistema de coleta e transporte de esgoto sanitário, como tubos de queda, ventilação, dispositivos complementares (caixas de gorduras, caixa de inspeção), dimensionamento e as documentação que constam no projeto, entre outros.

A cerca disso a NBR 10844 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1989) fixa critérios das Instalações Prediais de Águas Pluviais como devem ser projetadas o escoamento das águas pluviais, coberturas, tipos de materiais, fatores meteorológicos, áreas de contribuição e ainda ressalta que os condutores de águas pluviais não se aplicam para receber os detritos de esgotos sanitários, assim por diante.

3. METODOLOGIA

Diante dos objetivos propostos, de modo a gerar conhecimento para a área, este estudo é de natureza bibliográfica. Para isso, foram consultados livros, artigos e entrevistas que abordem as patologias encontradas em instalações hidráulicas. Tratar de tal assunto se mostra relevante ao passo que as patologias não são consideradas na hora da construção, uma vez que há a preferência por orçamentos mais baixos. Contudo, se as

patologias forem negligenciadas, alguns problemas podem aparecer, como vazamentos, manchas e mau cheiro.

Assim, como a casa própria é um dos bens mais almejados pelas pessoas, é essencial seguir o que prevê as normas técnicas, a fim de garantir mais conforto e segurança aos usuários. Dessa forma, as instalações são serviços essenciais que se integram. Todos esses sistemas são feitos para se conectarem à rede urbana e que, muitas vezes, quebram-se pela falta de preocupação de construtores ou projetistas.

Posto isso, esta pesquisa se propõe a discutir possíveis soluções, preventivas e corretivas, dos danos advindos das patologias, apontando formas de evitá-los, com o intuito de otimizar e garantir segurança aos sistemas prediais. Como caminho metodológico, seguiu-se os passos descritos no fluxograma abaixo (Figura 06).

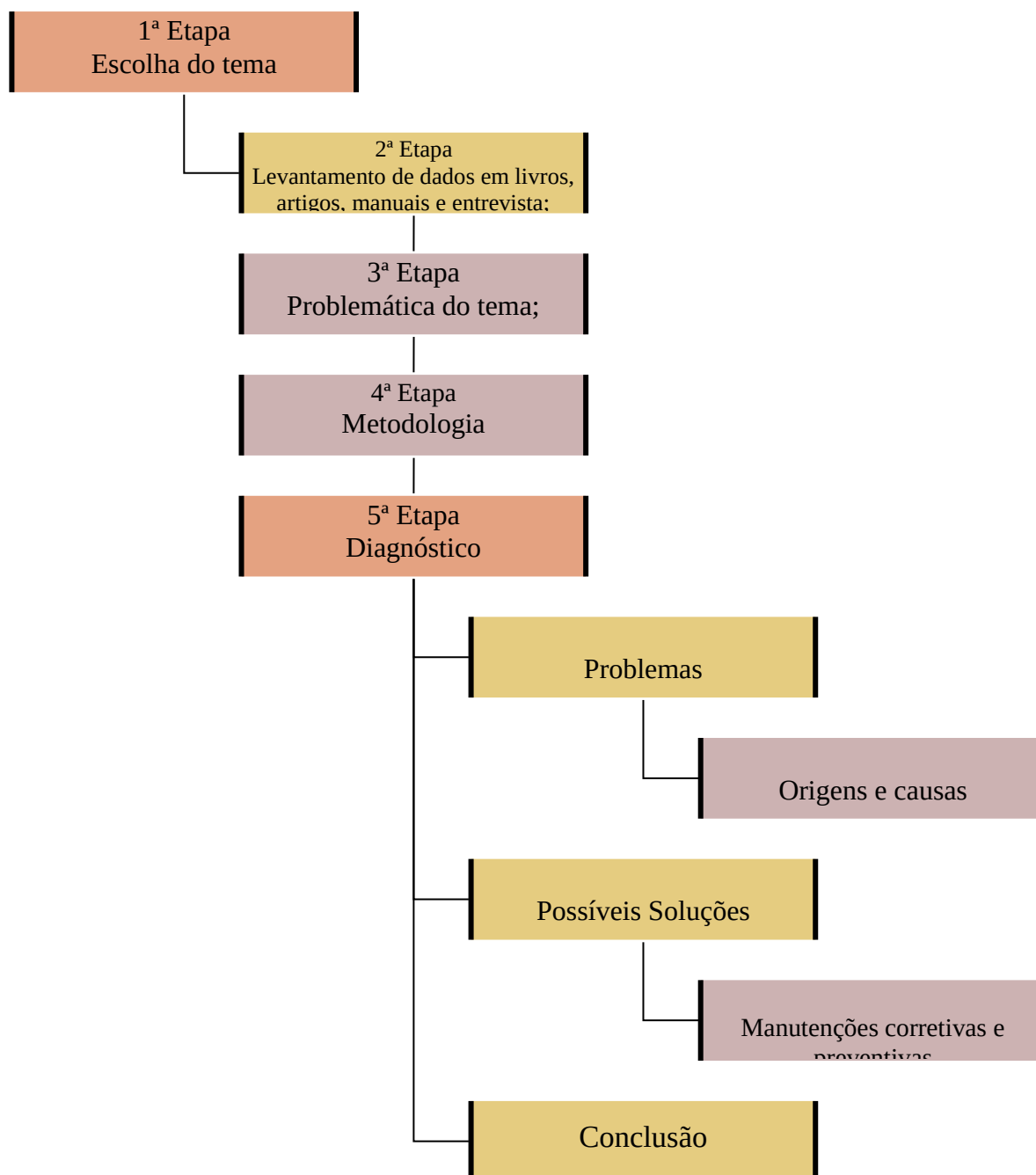


Figura 07 – Fluxograma das etapas seguidas no desenvolvimento da pesquisa (Elaborado pelas autoras).

4. RESULTADOS

4.1. SISTEMA DE ÁGUA FRIA

Segundo Carvalho Junior (2013), uma instalação de água fria constitui-se no conjunto de tubulações, equipamentos, reservatórios e dispositivos destinados ao abastecimento dos aparelhos e pontos de utilização de água da edificação, em quantidade suficiente, mantendo a qualidade da água fornecida pelo sistema de abastecimento.

Sistema de instalação de água fria, conforme ilustra a figura 08, tem o intuito de elevar a pressão da água em um sistema predial, que é constituído por barrilete, coluna de distribuição, ramal e o sub-ramais.

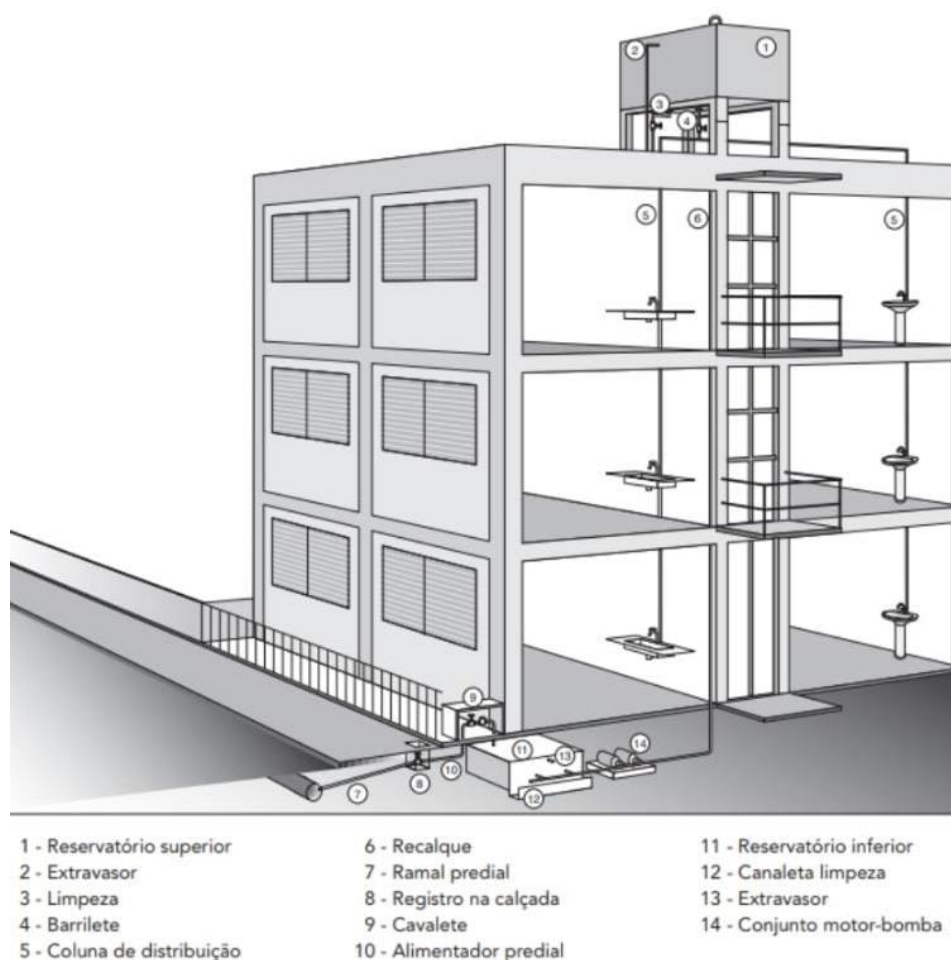


Figura 08 – Partes constituintes de uma instalação de água fria (CARVALHO JR., 2013).

4.1.1. Reservatório

Carvalho Jr. (2013) esclarece que, normalmente, os reservatórios ficam localizados sobre o telhado ou barrilete sob a laje em residências de pequeno e médio porte. Quando a reserva de água for acima de 2.000 litros, o reservatório deverá ser projetado sobre o telhado, com estrutura adequada de suporte. Nos prédios com mais de três pavimentos, o reservatório superior é locado, geralmente, sobre a caixa de escada, em função da proximidade de seus pilares, como mostra a Figura 09.

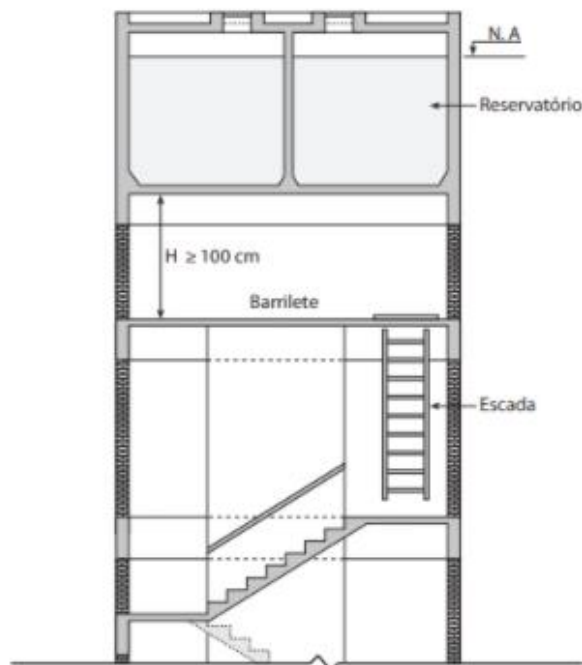


Figura 09 – Reservatório locado sobre a caixa da escada (CARVALHO JR., 2013)

A presença de bolhas de ar, que normalmente acompanham o fluxo de água, causam a diminuição das vazões das tubulações. Se existir o tubo ventilador, essas bolhas são expulsas, melhorando o desempenho final das peças de utilização. No caso de esvaziamento da rede por falta de água, quando a água volta e o reservatório começa a encher, o ar fica “preso”, dificultando a passagem da água. Nessa situação, a ventilação permite a expulsão do ar acumulado (Figura 10).

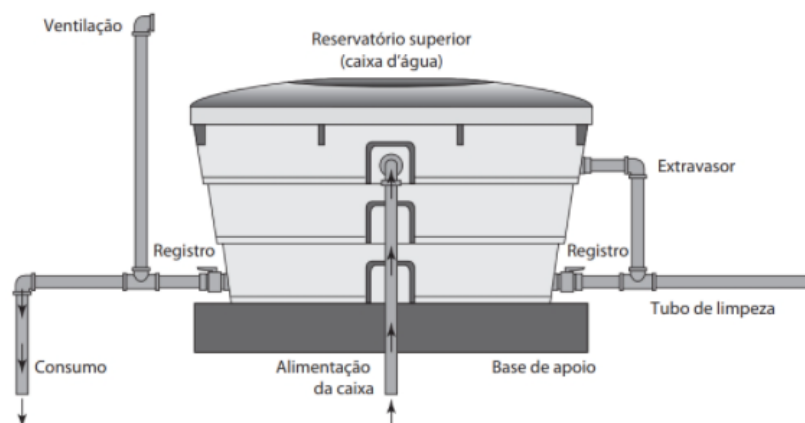


Figura 10 – Reservatórios industrializados (CARVALHO JR., 2013).

4.1.2. Patologias do Sistema de Água Fria

No decorrer da execução e também da vida útil do Sistema de Água Fria, podem aparecer algumas anomalias, como vazamentos, pressão, entupimento e alteração na qualidade da água.

4.1.2.1. Vazamentos

O vazamento é uma das patologias que podem causar muito desconforto para o morador, pois atrapalha o andamento dos afazeres de casa. Muitas vezes, o vazamento é difícil de ser visualizado, o que, a longo prazo, pode causar manchas de umidade, descolorindo paredes e pisos. Além disso, pode gerar prejuízo, já que, até que o problema seja solucionado, o valor cobrado pela concessionária de água pode ser alto. Segundo Carvalho Jr. (2013), as principais causas de vazamentos nas instalações prediais de água fria são: mão de obra não especializada; tubulações fora de nível; e conexões desniveladas, pois são forçadas e, com o tempo, trincarão e ocasionarão os vazamentos.

4.1.2.2. Pressão

Para que a água seja distribuída corretamente aos chuveiros, descargas e torneiras, é necessária uma série de equipamentos, como registros, bombas e válvulas. A manutenção deve ser feita regularmente e, ainda assim, acidentes podem ser frequentes (LEITE, 2017). Os dispositivos de utilização são projetados de maneira a trabalhar com pressões estática ou dinâmica (máximas e mínimas) determinadas pelos fabricantes dos tubos, dispositivos e aparelhos sanitários. Contudo, um dos maiores desconfortos nas instalações é a pressão nos pontos de utilização. Por exemplo, a pressão elevada pode contribuir para as perdas e desperdícios de água nos sistemas hidráulicos de várias maneiras, são elas: frequência de rupturas, golpe de aríete ou fornecimento de água em quantidade superior a necessária em uma torneira, comprometendo o funcionamento de alguns equipamentos e o rompimento de forma brusca nas tubulações, podendo também ocasionar trincas e consequentemente vazamentos.

É muito comum ouvir-se falar sobre o golpe de aríete, que ocorre quando a água que corre na tubulação é interrompida de forma brusca, causando vários problemas como trincas e vazamentos. Para aliviar esse problema é possível utilizar algumas soluções,

como válvulas de descarga e registros de fechamento lentos, diminuindo a velocidade nas tubulações.

Atualmente, encontram-se no mercado dispositivos que aumentam ou diminui a pressão da água nas tubulações. Caso haja falta de pressão no reservatório, é utilizado o pressurizador para aumentar e manter a pressão nas redes; quando a pressão é elevada (acima de 40 m.c.a.), utilizam-se válvulas reguladoras de pressão.

A Norma de Água Fria atenta que é necessário respeitar os valores mínimos e máximos para as pressões dinâmicas e estáticas. De forma geral, pode-se dizer que todos os pontos abastecidos por água devem atender a uma pressão dinâmica mínima de 5 kPa, que equivale a 0,5 m.c.a., e máxima de 400 kPa (40 m.c.a.).

4.1.2.3. Entupimento

A falta periódica de manutenção nas tubulações e o uso incorreto das instalações, como o descarte inadequado de resíduos, podem ocasionar entupimento. Segundo Veról, Vazquez e Miguez (2021), os entupimentos podem ser causados por incrustações nas suas paredes das tubulações, em decorrência da formação de crostas de sais, principalmente carbonato de cálcio.

4.1.2.4. Alteração na Qualidade da Água

É de suma importância que as instalações de água potável e não potável sejam feitas de forma separadamente, a fim de se evitar a contaminação da água distribuída pelas concessionárias. A não higienização nos reservatórios domiciliares também é um problema, visto que pode alterar a qualidade da água que abastece a residência.

4.1.3. Verificação das Patologias do Sistema de Água Fria

O Sistema Predial de Água Fria estabelece a junção dos elementos de uma edificação, como tubulações, reservatórios e dispositivos, com a finalidade de abastecer os aparelhos da edificação. Assim, é necessário cuidado ao lidar com os tubos, e com os apertos excessivos nas tubulações. Além dos cuidados com os materiais no momento da execução, é de grande importância atentar-se para a compra de bons materiais, como cola e tubos de PVC. Desse modo, podem ser evitadas diversas patologias, como vazamentos. Ademais, o proprietário da residência deve ter cuidado com a higienização de ralos e pias evitando, desse modo, os entupimentos.

A norma técnica sobre água fria, NBR 5626 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2020), assinala que, em pontos de abastecimentos, deve-se seguir uma pressão dinâmica de máximos e mínimos. Uma alternativa para quando se atinge a pressão dinâmica máxima (40 m.c.a.) é a utilização de válvulas redutoras de pressão.

Outro cuidado que deve ser tomado é em relação à higienização do reservatório. Quando o reservatório é ligado diretamente à concessionária de água, é necessário realizar a limpeza a cada seis ou sete meses. Se o proprietário fizer uso de poço artesiano sem filtro, a manutenção deve ocorrer a cada dois ou três meses. Caso haja filtro, a limpeza deverá ser realizada a cada cinco ou seis meses e o filtro deve ser trocado de dois em dois anos, devido ao “barro” advindo do lençol freático.

4.2. SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

Dentro do Sistema de Esgoto Sanitário, para cada área molhada, existe um trajeto para os resíduos. Os tubos verticais são os Tubos de Queda (TQ), cuja função é

descarregar os despejos provenientes dos aparelhos sanitários, encaminhando-os para as Caixas de Inspeção (CI). Em cozinhas, é importante a instalação de um Tubo de Gordura (TG), que é responsável por destinar os efluentes até a caixa de gordura, seguindo, posteriormente, para a CI. Em banheiros, é necessária uma tubulação vertical conhecida como Coluna de Ventilação (CV). Em áreas de serviço, os efluentes, conduzidos pelo Tubo Secundário (TS), devem ser destinados a uma Caixa Sifonada Especial (CSE). A Figura 11, a seguir, ilustra os componentes de um Sistema Predial de Esgoto Sanitário.

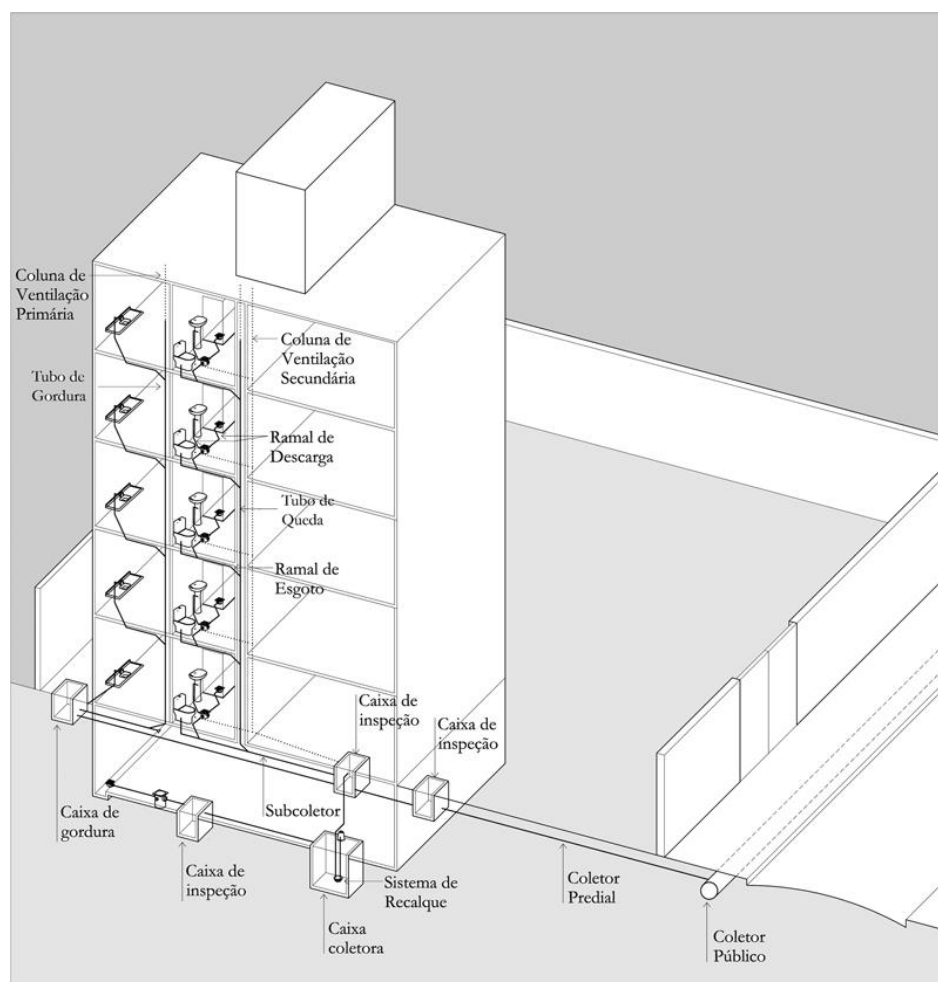


Figura 11 – Componentes do Sistema Predial de Esgoto Sanitário (VÉROL; VAZQUEZ; MIGUEZ, 2021).

4.2.1. Patologias no Sistema de Esgoto Sanitário

Assim como em Sistemas de Água Fria, podem surgir patologias em Sistemas de Esgoto Sanitário. É possível, então, que haja vazamentos, entupimentos e retorno de odores para os ambientes sanitários de área molhada, como banheiro, cozinha e lavanderia.

4.2.1.1. Vazamentos

Os vazamentos em Sistemas de Esgoto Sanitário possuem características semelhantes aos ocorridos em Sistemas Prediais de Água Fria. Segundo Carvalho Jr.

(2013) o vazamento é detectado pela presença de manchas de umidade, manchas de bolor ou bolhas de levantando a pintura. Já no caso de tubulações enterradas é um pouco mais difícil a detecção, mas pode ser verificado em manchas de umidade ascendentes nas paredes, afundamento parcial de pisos e (ou) manchas de umidade próximas ao local do vazamento. As manchas, porém, só aparecem quando os aparelhos da residência são utilizados.

Essa patologia ocorre por causa de defeito nas peças, o que já vem da fábrica, por falta de manutenção periódica e pela utilização incorreta dos aparelhos hidrossanitários. Apesar dessa patologia gerar incômodo somente quando se utiliza os aparelhos, é necessário fazer a troca imediatamente, para que os problemas não fiquem piores, ocasionando um prejuízo maior.

4.2.1.2. Entupimento

O mal planejamento e a má instalação dos aparelhos hidrossanitários, bem como a utilização inadequada por parte dos habitantes, podem ocasionar o entupimento das peças. Veról, Vazquez e Miguez (2021) destacam que os pontos mais críticos, em termos de entupimento, são trechos horizontais das tubulações, caixas de inspeção, caixas sifonadas especiais, caixas de gordura, sifões e bacias sanitárias. Isso acontece pela falta de declividade adequada. A norma exige o mínimo de 2% para tubulações de até 75 mm de diâmetro nominal e de 1% para tubulações maiores de 100 mm de diâmetro nominal.

4.2.1.3. Retorno de Odores

Assim como as outras patologias, o retorno de odores também é frequente no sistema hidrossanitário, podendo ser causados por diversos fatores, como por exemplo, a inexistência do fecho hídrico, má execução da obra, por falta de manutenção ou por fenômenos que acontecem no decorrer da vida útil da construção. Segundo a empresa Tigre (2013), o retorno de odores ocorre se o sistema não for instalado corretamente, pois, se não existirem tubos de ventilação, caixas sifonadas e sifões, inevitavelmente, o mau cheiro irá retornar para dentro da casa.

Fica claro, portanto, que essa patologia pode ser evitada, com a adição do sistema de ventilação tendo por finalidade proteger os fechos hídricos, encaminhar os gases da fossa ou coletor público através dos tubos verticais até a atmosfera, seguindo as especificações da norma técnica vigente. Caso exista anomalia, é necessário fazer manutenção nos dispositivos atingidos. Em casos mais graves, torna-se essencial fazer a troca das peças, a fim de que o sistema funcione de forma segura.

4.2.2. Verificação das Patologias do Sistema de Esgoto

O Sistema Predial de Esgoto Sanitário tem, por finalidade, a tarefa de coletar e transportar o esgoto (despejo de água para fins higiênicos) a um destino apropriado. Assim, com o intuito de se evitar problemas futuros, é necessário ter cuidado na hora do planejamento e da execução, pois podem ocorrer algumas patologias, como as mencionadas anteriormente. Caso ocorram, é fundamental adotar medidas que resolvam tais problemas.

À vista disso, assim como nos Sistemas de Água Fria, é fundamental todo cuidado na realização da obra, dado que qualquer negligência nessa etapa pode gerar patologias futuras. Outro ponto importante é verificar a qualidade das peças, em virtude de possíveis defeitos.

Como visto, os entupimentos são causados pelo excesso de gordura. Duas das soluções para esse problema são a utilização de curvas, porque não permitem o acúmulo de gorduras, e a limpeza periódica da caixa de gordura. Se houver retorno de odores, uma medida seria o uso do Purgador.

4.3. SISTEMA DE ÁGUA PLUVIAL

O Sistema de Água Pluvial tem como função captar água da chuva, coletando-a em diferentes superfícies e em diferentes níveis. Esse sistema visa um escoamento melhor, evitando alagamentos e erosão do solo, além de ser uma alternativa eficaz para reutilização da água.

No Sistema de Água Pluvial, a água é coletada por calhas e escoada por meio de condutores horizontais e verticais, direcionando-se ao processo de filtragem através da caixa de areia e da boca de lobo. Seu destino final é a galeria de águas pluviais ou o poço de visita, conforme demonstra a Figura 12.

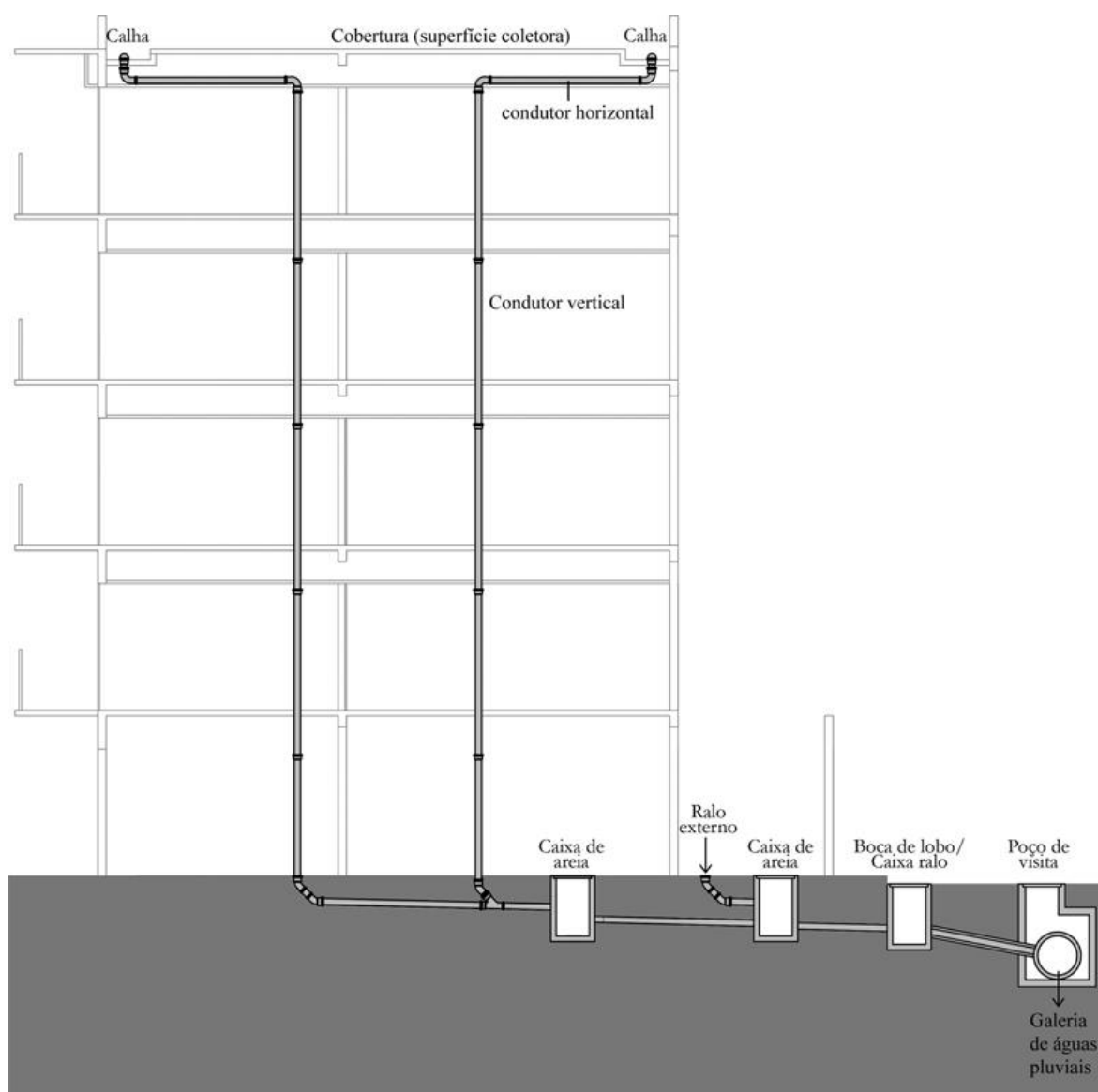


Figura 12 – Representação básica de um Sistema Predial de Água Pluvial (VÉROL; VAZQUEZ; MIGUEZ, 2021).

A Figura 13, em seguida, apresenta a divisão de áreas de contribuição, mostrando a forma correta do escoamento homogêneo, para, assim, conduzir as águas pluviais aos ralos ou aos condutores do sistema predial.

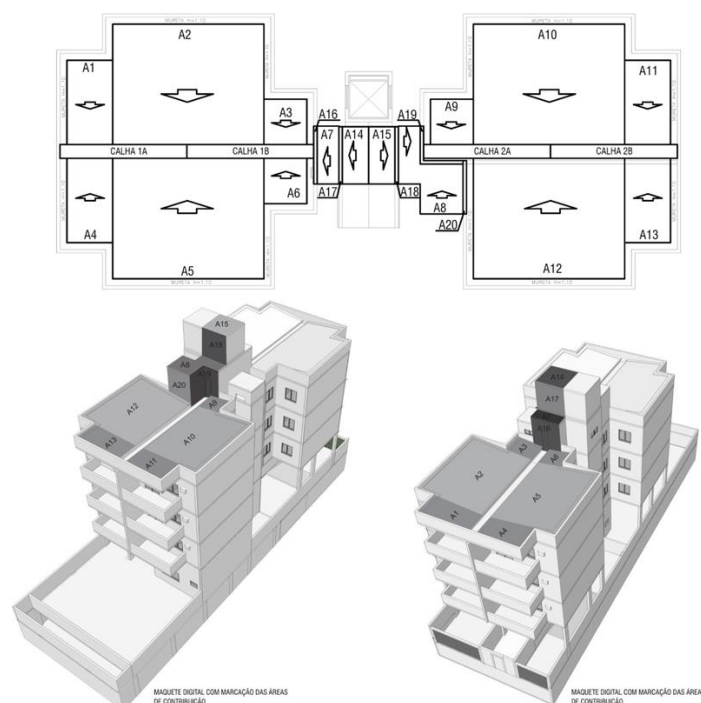


Figura 13 – Cobertura de uma edificação dividida em áreas de contribuição (VÉROL; VAZQUEZ; MIGUEZ, 2021).

4.3.1. Patologias em Sistema de Água Pluvial

Sistemas de Água Pluvial são comuns em edifícios, mas a falta de manutenção pode acarretar algumas patologias, como empoçamento nas coberturas horizontais da laje e danos aos condutores e às conexões.

4.3.1.1. Empoçamentos nas coberturas horizontais da laje

O empoçamento na cobertura da laje, que pode provocar danos na edificação, ocorre quando a declividade não atende o mínimo exigido de 0,5%, ou quando não há a realização de limpeza periódica nas calhas, o que impede o escoamento da água até seu ponto de recolhimento. Falhas de execução, como projetos incorretos e impermeabilização inadequada ou inexistente, também são fatores que provocam o empoçamento.

4.3.1.2. Danos aos condutores

Os condutores são responsáveis pelo transporte da água até o local de armazenamento e com a falta de cuidado na execução ou com a falta de manutenção, os

tubos podem ser danificados, o que atrapalha o bom funcionamento do sistema. Um dos fatores que compromete a vida útil das tubulações é a exposição aos raios solares, uma vez que causa o ressecamento dos tubos, que, com o tempo, podem apresentar rachaduras e, conseqüentemente, vazamentos.

4.3.2. Sistema Predial de Águas Pluviais x Outros Sistemas

O Sistema Predial de Água Pluvial é utilizado para atividades que não necessitam de água potável, isto é, lavar louça, roupas e casa, por exemplo. Por isso, a conexão indevida desse sistema pode acarretar certos problemas. Se conectado ao sistema de água potável, poderá haver contaminação da água fornecida pela concessionária. Caso o sistema de água pluvial seja conectado ao de esgoto, haverá a sobrecarga do sistema, causando refluxos, ou seja, o sistema não suporta a vazão escoada, principalmente em dias chuvosos.

4.3.3. Verificação das Patologias do Sistema de Água Pluvial

Por ser responsável pela drenagem da água da chuva, a qual é coletada em edifícios por meio de calhas, sacadas, grelhas, entre outros mecanismos, o Sistema de Água Pluvial não pode possuir qualquer ligação com o Sistema de Água Fria e com o Sistema de Esgoto. Assim, evita-se a contaminação da água potável e/ou o refluxo de resíduos. Portanto, são necessários alguns cuidados, como a limpeza dos instrumentos de coleta de água a cada três meses.

É preciso também, para que não haja transtornos, um bom planejamento do Sistema de Águas Pluviais, pois erros de inclinação e de diâmetro das calhas podem causar empoçamento no telhado. À vista disso, o projeto deve ser bem elaborado, levando em conta a intensidade pluviométrica da região.

Nesse sistema, é primordial a conservação dos elementos, como os canos PVC, que são expostos aos raios solares. Uma medida preventiva que pode ser adotada é a utilização de tintas apropriadas, a fim de que a resistência e a vida útil dos condutores aumentem.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O Sistema de Instalações Hidráulicas evoluiu ao longo do tempo, principalmente com o avanço dos estudos na área. Logo, novas tecnologias foram criadas, como a caixa de gordura e as formas de vedação. Com a crescente urbanização, os subsistemas (Água Fria, Esgoto Sanitário e Água Pluvial) tornaram-se essenciais para a higiene humana. Uma consequência desse avanço é a presença de sanitários dentro das edificações, o que deixa a construção mais acessível.

Apesar da constante evolução, ainda se observa a presença de patologias em Sistemas de Instalações Hidráulicas, as quais são decorrentes da falta de planejamento adequado, da má execução da obra e da falta de manutenção periódica. Carvalho Jr. (2013) pontua que, durante a fase de planejamento, o projeto hidráulico é o mais barato, pois não se investe em sistemas bem estruturados. Todavia, é a partir de projetos bem elaborados que se previne vazamentos, entupimentos e retorno de odores. Com isso, nota-se que, em diversas construções, as normas técnicas não são seguidas plenamente pelos engenheiros e construtores.

Posto isso, deve-se levar em consideração os usuários das edificações, uma vez que as patologias podem afetar a saúde das pessoas, bem como diminuir a segurança do ambiente. Assim, são necessários, além de bons projetos, cuidados frequentes com os subsistemas hidráulicos.

6. CONCLUSÃO

Por meio desta pesquisa, percebeu-se que, mesmo na antiguidade, as instalações hidráulicas são essenciais para a vida humana. Tal importância só aumentou com a crescente urbanização e com o avanço tecnológico. Porém, ainda assim, não é raro o diagnóstico de patologias em Sistemas de Instalações Hidráulicas. Segundo Carvalho Jr. (2013), as patologias são originadas por fatores inerentes à própria edificação durante a ocupação, sendo elas: falhas de projeto, falhas de execução, qualidade dos materiais, uso das instalações e outros.

Embora haja normas regulamentadoras, a principal causa das patologias é, justamente, a negligência ao se cumprir tais normas. Tal fato provoca sérios problemas no projeto hidráulico, como o dimensionamento errado dos dispositivos a serem instalados. Outro fator que contribui para a presença de patologias é a falta de manutenção periódica nas redes hidrossanitárias.

Portanto, para que não ocorram eventuais desgastes, é de suma importância o conhecimento das normas técnicas que tratam do planejamento e da execução de Sistemas de Instalações Hidráulicas, a fim de se ter mais segurança. Além de diminuir os riscos, evita-se, ainda, prejuízos desnecessários. À vista disso, este trabalho procurou lançar luz à realidade de muitas edificações, buscando endossar a importância das normas técnicas regulamentadoras nas obras de construção civil.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-6**: Edificações Habitacionais — Desempenho Parte 6: Sistemas Hidrossanitários. São Paulo, 2013. 31 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5626**: Instalações Prediais de Água Fria e Água Quente. Rio de Janeiro, 2020. 56 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8160**: Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução. Rio de Janeiro, 1999. 74 p.

CANIDO, Claudio Sergio Romero. **Patologias dos sistemas prediais hidráulicos e sanitários**. 2012. 51 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

CARVALHO JR., Roberto de. **Patologias de sistemas prediais hidráulico-sanitário**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2013. 218 p.

CONCEIÇÃO, Alessandro Pucci da. **Estudo da incidência de falhas visando a melhoria da qualidade dos sistemas prediais hidráulicos e sanitários**. 2007. 143 f. TCC (Graduação) - Curso de Programa Pós Graduação em Construção Civil, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

GODOI, Pollianna Jesus de Paiva Mendes; ASSUNÇÃO, Germano Scarabeli Custódio. **Mecânica dos fluidos**. Porto Alegre: Sagah Educação S.A, 2019. 217 p.

LANDI, Francisco Romeu. **A evolução histórica das instalações hidráulicas**. São Paulo: Bt/Pcc/100, 1993. 64 p.

LEITE, Allan Mychel de Souza. **Análise das patologias recorrentes em instalações prediais hidrossanitárias**. 2017. 59 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-Rn, 2017.

MANUAL TÉCNICO TIGRE. **Orientações técnicas sobre instalações hidráulicas prediais**. 5. ed. Joinville - Sc: Copyright Tigre S.A, 2013. 208 p.

VERÓL, Aline Pires; VAZQUEZ, Elaine Garrido; MIGUEZ, Marcelo Gomes. **Sistema prediais hidráulicos e sanitários: projetos práticos e sustentáveis**. Rio de Janeiro: Ltc, 2021. 427 p.