



PATOLOGIA EM INSTALAÇÕES HIDRAULICAS: GUIA PRÁTICO PARA O PROFISSIONAL

Luiz Henrique Barro Junior

Graduando em Engenharia Civil, UNIARA, Araraquara- São Paulo, lhbjunior5@gmail.com

Marcelo Romano Modolo

Docente e orientador do curso de Engenharia Civil – UNIARA - Mestre em Engenharia Civil – EESC/USP, São Carlos-SP, mrmodolo2@gmail.com

Resumo: Entre as principais patologias em casas e edifícios, grande parte é decorrente das instalações prediais hidráulicas. Diversas ocorrências de patologias são associadas à rede hidráulica. Comparado com outros projetos de construção de casas e edifícios, ao projeto hidráulico é provavelmente atribuído o menor grau de importância. A falta de mão de obra qualificada, a utilização de materiais inadequados em busca de economia, a falta de conhecimentos técnicos e a ausência de projetos detalhados estão entre os principais fatores que contribuem para uma obra repleta de improvisações que comprometem a qualidade final da obra. Esse trabalho tem como objetivo mostrar as causas e as consequências que a falta e um projeto bem elaborado pode acarretar. E mostrar também que dando a devida importância as instalações hidráulicas, tendo conhecimento e seguindo o que as normas propõe é possível evitar tais patologias.

Palavras-chave: Hidráulico. Patologias. Projeto.

PATHOLOGY IN HYDRAULIC INSTALLATIONS: PRACTICAL GUIDE FOR THE PROFESSIONAL

Abstract: Among the main pathologies in houses and buildings, a large part is due to hydraulic building installations. Several occurrences of pathologies are associated to the hydraulic network. Compared to other projects of construction of houses and buildings, the hydraulic design is probably attributed the least degree of importance. The lack of skilled labor, the use of unsuitable materials in search of savings, the lack of technical knowledge and the absence of detailed projects are among the main factors that contribute to a work full of improvisations that compromise the final quality of the work. This work aims to show the causes and consequences that the lack and a well elaborated project can entail. And also show that given the importance of hydraulic installations, knowing and following the rules proposed is possible to avoid such pathologies.

Key-words: Hydraulic. Pathologies. Project.

INTRODUÇÃO

“Segundo estudos 75% das patologias da construção são decorrentes de problemas relacionados com as instalações hidráulicas prediais. Isso com certeza ocorre pela pouca importância que se dá ao projeto hidráulico do edifício.” (JUNIOR, R.C., 2015).

“É definido como instalação hidro sanitária o sistema responsável por levar água com qualidade e afastar adequadamente às águas servidas, fazendo que dessa forma usuários tenham conforto, segurança e bem estar.” (JUNIOR, R.C., 2013).

Apesar da disponibilidade dos projetos hidráulicos e demais projetos complementares, é comum ocorrerem falhas em diferentes fases da execução da obra, pois geralmente se tem vários profissionais envolvidos e, em muitos casos, não é realizada a devida compatibilidade dos vários projetos no momento adequado.

Segundo Martins et al (2003), a estimativa é que cerca de 40% das patologias em edificações são decorrentes de falhas de projetos.

A ocorrência de Patologias hidráulicas em edifícios geralmente são percebidas somente na etapa final, ou com a obra já finalizada, pelo fato de que normalmente a rede hidráulica é embutida ou enterrada dificultando, portanto, a localização exata do problema tornando, assim, complexa a realização do devido reparo sendo necessário a quebra de paredes, pisos ou pedras o que causa muito transtorno, aborrecimento, prejuízos financeiros além da perda de credibilidade de quem a executou ou planejou.

O presente trabalho tem como objetivo principal expor as principais patologias hidráulicas, do projeto até a execução do serviço e também as suas consequências. Além do objetivo principal, esse artigo pretende mostrar como um projeto bem elaborado e o acompanhamento técnico durante a execução pode minimizar tais patologias. Para tanto, será realizado levantamentos das principais causas das patologias hidráulicas, através de livros e artigos relacionados a fim de obter conhecimento de como evita-las.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Conforme o manual de projetos e normas do FDE,

“Será denominado Projeto de Hidráulica o conjunto dos projetos de: instalações prediais de água; instalações prediais de esgoto; instalações prediais de águas pluviais; sistemas de segurança contra incêndio; instalações de gás; sistema de tratamento de esgoto; drenagem; sistema de aproveitamento de águas pluviais.

Na elaboração de Projeto de Instalações Hidráulicas, Drenagem, Gás e Segurança contra Incêndio, deverão ser obedecidas as normas, a legislação e as recomendações [...]”

A norma NBR 5626 (1998) da ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS “estabelece exigências e recomendações relativas ao projeto, execução e manutenção da instalação predial de água fria. As exigências e recomendações aqui estabelecidas emanam fundamentalmente do respeito aos princípios de bom desempenho da instalação e da garantia de potabilidade da água no caso de instalação de água potável”.

Segundo Martins, Hernandes e Amorim (2003), com a introdução de inovações tecnológicas de um lado e a falta ou escassez de conhecimento para a aplicação de novos sistemas construtivos, de outro, e já sob a vigência do Código de Defesa do Consumidor (Lei 8.087 de 1990) e, mais recentemente o novo Código Civil (Lei 10.406 de 2002), o estudo das falhas construtivas no campo da Engenharia começou a ser tratado de forma mais sistematizada, com base em princípios científicos, através da divulgação das ocorrências de patologias construtivas e seus reparos.

“As instalações prediais constituem subsistemas que devem ser integrados ao sistema construtivo proposto pela arquitetura, de forma harmônica, racional e tecnicamente correta.” (JUNIOR, R.C., 2013, p. 13).

Em uma análise precipitada, o cliente pode discordar da contratação de um projetista para a parte hidráulica — afinal, isso tem um custo e, dependendo do porte ou estado, não é obrigatório. Porém, vamos aos fatos: ao elaborar um projeto hidráulico, mesmo que de uma residência, ele está reduzindo em média 20% do custo total da obra, levando em conta o desperdício de materiais e utilização de peças que são comumente utilizadas em todas as construções, não pensada de forma personalizada para aquela construção. (PACHECO, 2018, p.1)

Se tratando de projetos que envolvem água quente é necessário atender as especificações fornecidas pela norma NBR 7198 de água quente.

A norma estabelece que todos projetos de instalações prediais de água quente devem ser de responsabilidade de profissional de nível superior, legalmente habilitado pelas leis do país. O projeto deve conter todas as informações necessárias à sua perfeita compreensão e materialização. O projeto e a especificação dos materiais, aparelhos, equipamentos e dispositivos de qualquer uma das partes constituintes das instalações devem ser feitos de acordo com as normas brasileiras. (NBR 7198, 1993, p.1)

A NBR 10844 (1989) da ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS “estabelece exigências e critérios necessários aos projetos das instalações de drenagem de águas pluviais, visando a garantir níveis aceitáveis de funcionalidade, segurança, higiene, conforto, durabilidade e economia”.

Segundo a NBR 10844 (1989) da ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS “As águas pluviais não devem ser lançadas em redes de esgoto usadas apenas para águas residuárias”.

As instalações prediais de esgoto tem como objetivos coletar, conduzir e afastar da edificação todos os despejos resultantes da utilização adequada dos aparelhos sanitários, conduzindo para o destino apropriado geralmente indicado pelo poder publico competente. As condições técnicas para projeto e execução das instalações prediais de esgoto são fixadas pela NBR 8.160. Segundo a norma, entre outras generalidades determina que o sistema seja projetado de modo a:

- 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;
- Permitir que os seus componentes sejam facilmente inspecionáveis para eventuais manutenções;
- Evitar a contaminação da água, de forma a garantir sua qualidade de consumo, tanto no interior dos sistemas de suprimento e de equipamentos sanitários, como nos ambientes receptores.

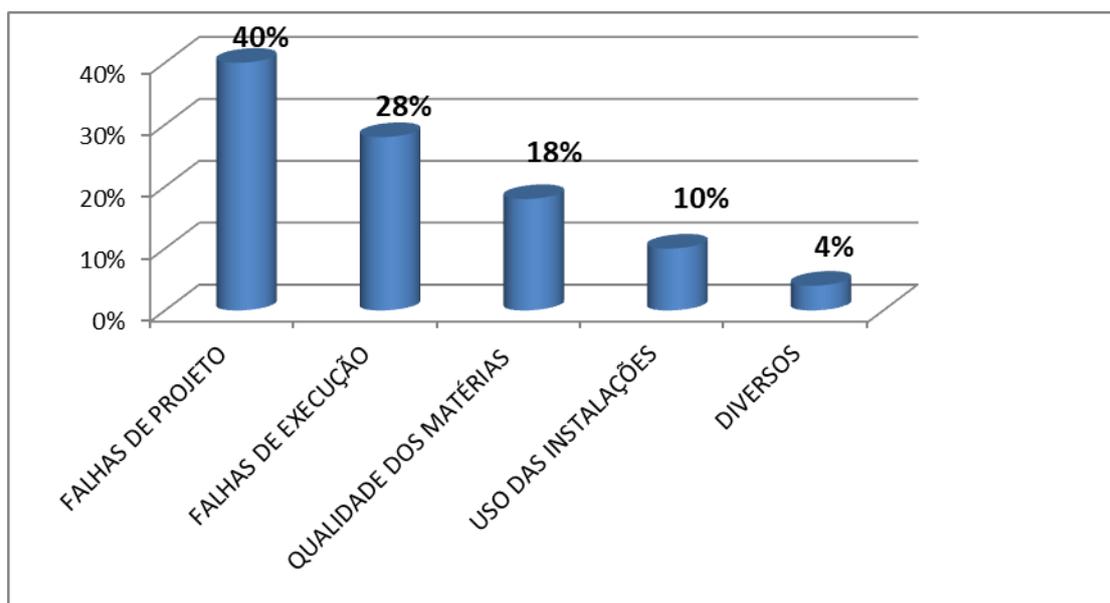
Segundo Carvalho (2013), por mais que exista um bom projeto é indispensável a escolha adequada dos materiais, dispositivos e peças de utilização para o bom funcionamento das instalações. Independente da escolha do material é necessário que ele atenda os parâmetros exigidos pelas normas brasileiras. O não cumprimento das normas,

aliada com deficiências no material e na mão de obra associada à eventual negligência dos projetistas e construtores, pode comprometer a qualidade da obra e gerar vícios.

Existem varias situações em que o projeto hidráulico é ignorado, para Gnipper (2018), isso ocorre especialmente na instalação quando se ignora as correspondentes especificações técnicas e substitui materiais e componentes previstos em projeto, geralmente em busca de menor custo ou com a disponibilidade imediata no mercado fornecedor no momento da compra. Para ele não se deve aceitar, em hipótese alguma, as chamadas praticas de execução, entre as quais o aquecimento de tubulações plásticas para curva-las ou promover abertura de bolsas nas extremidades, por exemplo.

De acordo com estudo realizado em diversos países com longa tradição em construir bem, como por exemplo, Bélgica, Grã-Bretanha, Alemanha Dinamarca e Romênia, para avaliação do desempenho das edificações depois de colocadas em uso, obtiveram-se os seguintes resultados, quanto à origem das respectivas falhas, representados na figura 1.1. (CARVALHO JUNIOR, ROBERTO DE, 2013, p 28).

Figura 1.1 Origem percentual de falhas em edificações



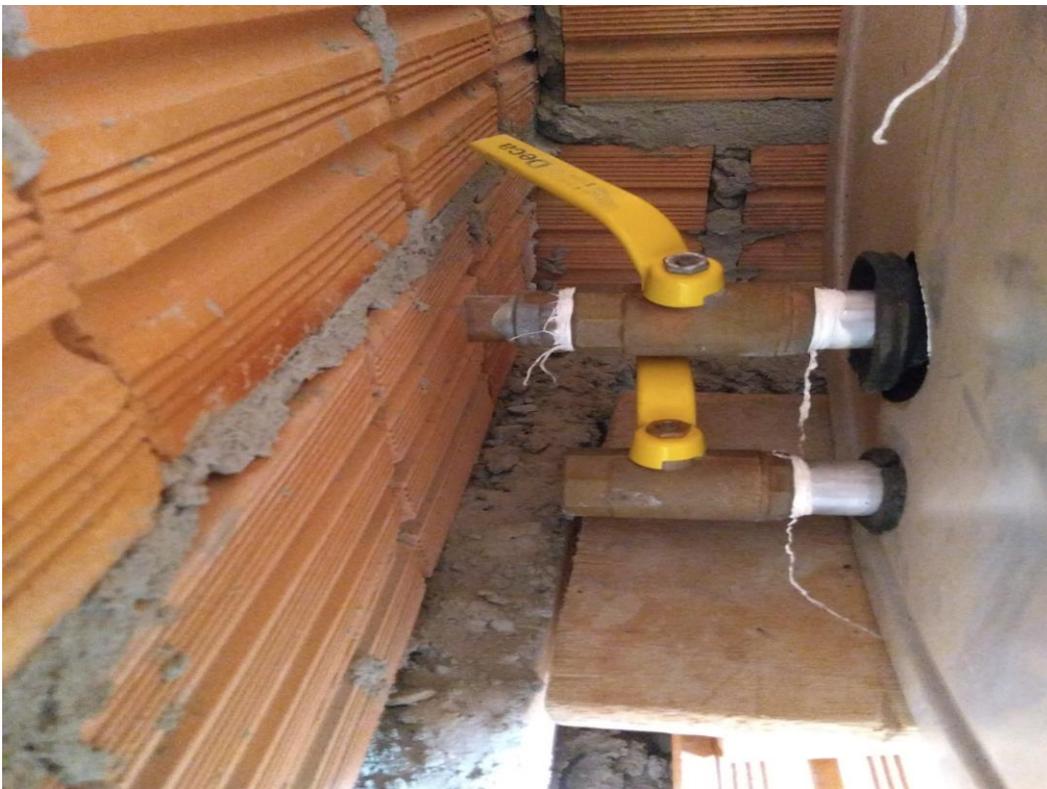
Fonte: Martins (2003).

Como representado no gráfico acima, falhas no projeto resultam na maioria das patologias hidráulicas. Falhas que poderiam ser evitadas se fossem dado ao projeto hidráulico à mesma importância que se dá a um projeto estrutural e arquitetônico. Frequentemente o que se nota em diversas construções é a falta de compatibilização do projeto arquitetônico e projeto hidráulico.

DESENVOLVIMENTO

Na figura 1.2 temos um caso em que não houve tal compatibilização, pois os profissionais responsáveis pelos projetos não trabalharam em conjunto para desenvolver um projeto harmônico que se adaptasse corretamente as necessidades do cliente, fazendo que dessa forma se tornassem necessárias adaptações, uma vez que não foi deixado o espaço necessário para a execução adequada da instalação.

Figura 1.2 - Detalhe de instalação de reservatório.



Fonte: Própria (2018).

Em se tratando de patologias hidráulicas, falhas na execução também apresentam percentual elevado, essas falhas são causadas geralmente pelo fato do encanamento ficar embutido, enterrado ou em lugares de difícil acesso, não é executada com o capricho e a qualidade necessária para um bom funcionamento, a busca por economia e também a falta de mão de obra qualificada são outros fatores importantes que podem causar falhas na execução.

Na figura 1.3 é possível observar que o instalador, ao invés de utilizar conexões adequadas, executou curva na tubulação através do aquecimento da mesma, procedimento

esse inadequado e altamente prejudicial às instalações uma vez que diminui significativamente a resistência do material. Para evitar casos como esse, é indispensável a escolha de profissionais capacitados para executar tal função.

Figura 1.3 – Exemplo de adaptação inadequada.



Fonte: <https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2013/10/patologias-em-instalacoes-hidraulicas-prediais.pdf>.

Em alguns estudos de caso na cidade de Jaú-SP, foi possível ver as consequências das escolhas de materiais inadequados. Na visita realizada em obra residencial, foi constatada a utilização de tubo soldável de água fria em um sistema de aquecimento solar para piscina, como mostra a figura 1.4, tendo como resultado a deformação do tubo devido à alta temperatura da água na tubulação.

Figura 1.4 - Deformação do encanamento devido à temperatura da água.



Fonte: Própria (2018).

Antigamente era muito comum a utilização de canos de ferro galvanizado e o principal problema desse material é que ele pode enferrujar tanto internamente, obstruindo a passagem do fluido como mostra a figura 1.5, como externamente causando vazamentos como é visto na figura 1.6, sendo assim, faz se necessária a substituição por tubos de CPVC ou PPR termo fusão, que são especiais para suportar temperatura e são de baixo custo em relação ao cobre.

Figura 1.5 - Tubo ferro galvanizado com a passagem obstruída pelo ferrugem.



Fonte: Própria (2018)

Na figura 1.6, temos um exemplo de um caso de oxidação de um tubo de ferro galvanizado em uma residência localizada na cidade de Itapui-SP. Para resolver tal patologia, foi necessário a quebra de azuleijos e parede, e troca de tubalção. O tubo de ferro galvanizado foi substituído por tubos e conexões de CPVC.

Figura 1.6 - Tubo ferro galvanizado enferrujado externamente causando vazamentos.



Fonte: Própria (2018).

Na figura 1.7, temos um caso muito comum de acontecer em conexões instaladas na transição piso/parede ocorrer rompimento por tensionamento, isso ocorre quando há um esforço mecânico externo forçando a conexão, por exemplo, recalque da parede, acomodação do solo entre outros.

Figura 1.7 - Conexão rompida devido ao tensionamento.



Fonte: : <https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2013/10/patologias-em-instalacoes-hidraulicas-prediais.pdf>.

RESULTADOS

Para evitar patologias nas instalações hidráulicas é indispensável um projeto bem elaborado, nesse projeto deve conter todas as etapas de dimensionamento e cálculos para o funcionamento, de acordo com as normas. E é função do engenheiro responsável buscar o melhor custo benefício desenvolver um bom projeto e, dessa forma, reduzir possíveis patologias futuras. Conforme estudo realizado foi possível propor um roteiro simplificado com o intuito de se evitar tais patologias:

- Visitar o terreno onde a obra será implantada;
- Coletar dados, como por exemplo, cota do terreno e cota viária;
- Solicitar diretrizes do abastecimento de água e coleta de esgoto com a concessionária responsável do local;
- Realizar reuniões com os responsáveis técnicos para trabalhar em conjunto e realizar os projetos de forma harmônica;
- Escolha dos materiais;
- Contratar mão de obra qualificada;
- Acompanhamento da execução.

O primeiro passo para o desenvolvimento de um projeto hidráulico, é realizar uma vistoria do terreno para elaborar um relatório com as descrições do terreno e seu entorno. É preciso analisar as cotas do terreno em relação às cotas do sistema viário para viabilizar o sistema de drenagem das águas pluviais.

Solicitar com a concessionária local diretrizes para abastecimento de água e esgoto.

Logo após, o ideal seria uma reunião inicial de projeto, para expor possíveis problemas e soluções para elaboração de um projeto inicial. Esse projeto deve conter a definição do tipo de abastecimento a ser utilizado, se por rede pública, poço ou por ventura caminhão pipa. Deve-se fazer um levantamento da quantidade e tipos de aparelhos hidráulicos e a vazão necessária para o cálculo do reservatório. É necessário também, definir a disposição dos esgotos sanitários, se serão ligados em rede pública, em fossa séptica ou em outro tipo de tratamento.

Nesse projeto inicial deverá ser definido as principais soluções técnicas e permitir a quantificação preliminar dos materiais e serviços necessários à implantação das obras.

Como visto neste artigo, a escolha dos materiais é de extrema importância e deve ser feita pelo profissional competente para escolha do melhor custo-benefício, e que atenda os requisitos mínimos propostos pelas normas específicas.

Muitas falhas durante a execução pode ser causada pela falta de capacitação do instalador, então é necessário buscar contratar instaladores capacitados e que conheçam e sigam as normas de aplicação.

É importante o responsável técnico acompanhar a obra para fiscalizar se está indo tudo conforme o planejado, para analisar se é preciso alguma alteração durante a execução que isso não fique na responsabilidade do instalador para evitar problemas futuros.

CONCLUSÃO

As patologias nas instalações de águas e esgotos são muito frequentes em edifícios, até mesmo em construções recente. E esses problemas que envolvem água e esgoto afetam diretamente o conforto de quem utiliza tais instalações. Por geralmente a tubulação ficar embutida ou enterrada, fica difícil achar o local com precisão e quando é localizado é preciso quebrar para fazer o conserto causando transtorno, aborrecimento, stress e prejuízo financeiro para o proprietário.

Conforme o estudo para realização desse artigo foi possível concluir que é preciso dar ao projeto hidráulico a mesma importância que se da ao projeto estrutural ou arquitetônico.

Seguindo o roteiro proposto neste arquivo e se amparando nas normas é possível reduzir drasticamente tais patologias, e sendo assim, economizando tempo e dinheiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1998). **NBR 5626: informação e documentação: citações em documentos**. Rio de Janeiro. 1998.

(ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1989). **NBR 10844: informação e documentação: citações em documentos**. Rio de Janeiro. 1989.

(ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1993). **NBR 7198: informação e documentação: citações em documentos**. Rio de Janeiro. 1993.

JUNIOR, Roberto de Carvalho. **Instalações hidráulicas e o projeto de** - 7.^a ed. - São Paulo: Blucher, 2013.

JUNIOR, Roberto de Carvalho. **Patologias em sistemas prediais hidráulico sanitário**. 2.ed, São Paulo: Blucher, 2015.

GNIPPER, Sérgio. **Projeto hidráulico, ou a busca da excelência**
https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/projeto-hidraulico-ou-a-busca-da-excelencia_1826_10_0. Acesso em 18 de maio 2018.

MARTINS, M. S.; HERNANDES, A. T.; AMORIM, S. V. **Ferramentas para melhoria do processo de execução dos sistemas hidráulicos prediais**. 2003. In: III Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, Anais, p 16-19, 16-19 setembro de 2003, São Carlos-SP

PACHECO, Adriano. **5 motivos que tornam o projeto hidráulico indispensável**.
<http://maisengenharia.altoqi.com.br/hidrossanitario/5-motivos-que-tornam-o-projeto-hidraulico-indispensavel/>. Acesso em 10 de maio 2018.

RAMOS, Reginaldo Bastos. <https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2013/10/patologias-em-instalacoes-hidraulicas-prediais.pdf>. Acesso em 15 de junho 2018.