

ROBERTO DE CARVALHO JÚNIOR

PATOLOGIA DOS SISTEMAS PREDIAIS HIDRÁULICOS E SANITÁRIOS



Blucher

5ª edição revista e ampliada

PROF. ENG. ROBERTO DE CARVALHO JÚNIOR

PATOLOGIA DOS SISTEMAS PREDIAIS HIDRÁULICOS E SANITÁRIOS

5ª edição revista e ampliada

Patologia dos sistemas prediais hidráulicos e sanitários

© 2024 Roberto de Carvalho Júnior

5ª edição

Editora Edgard Blücher Ltda.

Publisher Edgard Blücher

Editor Eduardo Blücher

Coordenação editorial Rafael Fulanetti

Coordenação de produção Andressa Lira

Produção editorial Departamento de produção

Diagramação Departamento de produção

Ilustrações Marcelo Táparo

Capa Laércio Flenic

Imagem da capa Paula Cortinovis

Blucher

Rua Pedroso Alvarenga, 1245, 4º andar

04531-934 – São Paulo – SP – Brasil

Tel.: 55 11 3078-5366

contato@blucher.com.br

www.blucher.com.br

Segundo o Novo Acordo Ortográfico, conforme 5. ed. do *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*, Academia Brasileira de Letras, março de 2009.

É proibida a reprodução total ou parcial por quaisquer meios sem autorização escrita da editora.

Todos os direitos reservados pela Editora Edgard Blücher Ltda.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
(CIP) Angélica Ilacqua CRB-8/7057

Carvalho Júnior, Roberto de

Patologia dos Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários / Roberto de Carvalho Júnior. – 5ª ed. – São Paulo : Blucher, 2024.

p. 304

Bibliografia

ISBN 978-65-5506-405-6

1. Instalações hidráulicas e sanitárias
2. Construção civil e arquitetura I. Título

22-5003

CDD 696.1

Índices para catálogo sistemático:

1. Instalações hidráulicas e sanitárias

CONTEÚDO

1. VÍCIOS CONSTRUTIVOS, DEFEITOS E DANOS	31
Considerações gerais	31
Defeitos e vícios construtivos	32
Vida útil de projeto (VUP)	33
Prazos para reclamação de vícios e defeitos	35
Inspeção predial em edificações	36
Vistoria, inspeção e perícia em sistemas hidráulicos e sanitários	37
Manutenção das instalações hidráulicas e sanitárias	38
2. PATOLOGIA EM SISTEMAS PREDIAIS HIDRÁULICOS E SANITÁRIOS	41
Considerações gerais	41
Origem das manifestações patológicas em edificações	42
Causas de patologia em sistemas hidráulicos e sanitários	43
Falhas de projeto	45
Falhas de concepção sistêmica	46
Falhas de compatibilização	48
Erros de dimensionamento	53
Insuficiência ou inexistência de detalhes construtivos	53

Falhas de execução	55
Qualidade dos materiais	57
Desgaste pelo uso das instalações	60
Vida útil das tubulações	61
3. PATOLOGIA DOS SISTEMAS PREDIAIS DE ÁGUA FRIA	65
Considerações gerais	65
Manifestações patológicas em reservatórios	68
Vazamentos em reservatórios industrializados	70
Vazamentos em reservatórios moldados <i>in loco</i>	72
Teste de detecção de vazamentos em reservatórios	74
Contaminação da água no sistema predial	74
Infiltração de água pelas tampas dos reservatórios	75
Zonas de estagnação na cisterna	76
Ausência de limpeza do reservatório	77
Preservação da potabilidade da água	77
Proteção contra o refluxo de água servida	78
Falta de água no sistema de distribuição	79
Falta de água na rede pública	80
Pressão insuficiente para a alimentação do reservatório	80
Reservatório subdimensionado	80
Manifestações patológicas em sistemas de recalque	81
Deformação em tubulações de recalque	82
Rupturas em conexões do sistema de recalque	83
Pressões mínima e máxima no sistema de distribuição	84
Tipos de pressão nos sistemas prediais	85
Interfaces do reservatório com a pressão dinâmica	88
Manutenção dos dispositivos controladores de pressão	90
Manômetros: Manutenção e prevenção de falhas	90
Instalação e manutenção de pressurizadores	91
Manutenção e funcionamento das válvulas redutoras de pressão	93

Vazamentos de água no sistema predial	97
Vazamentos visíveis	97
Vazamentos não visíveis	98
Testes expeditos para detecção de vazamentos	98
Testes especiais para detecção de vazamentos	101
Tecnologia moderna para detecção de vazamentos	103
Vazamentos em torneiras	105
Vazamentos em registros	106
Vazamentos em tubos e conexões unidos por juntas roscáveis	107
Vazamentos em tubos e conexões unidos por juntas soldáveis	108
Desperdício de água nas peças de utilização	110
Manutenção de torneiras em instalações prediais	112
Torneiras comuns	112
Torneiras 1/4 de volta	112
Torneiras de acionamento hidromecânico	113
Torneiras de acionamento por sensor	114
Torneiras de monocomando	115
Desperdício de água em sistemas de descarga	116
Manutenção em sistemas de descarga	117
Caixas de descarga	117
Válvulas de descarga	118
Interferência da válvula de descarga na vazão das peças de utilização	119
Ruídos e vibrações nas instalações prediais	121
Desempenho acústico	122
Soluções antirruídos	124
Golpe de aríete	127
Rupturas em tubos e conexões de PVC	130
Rupturas por excesso de pressão	130
Rupturas por tensionamento	131
Rupturas em tubos e conexões por impacto	132

Rupturas em tubulações enterradas	133
Rupturas e vazamentos por ataque químico	134
Rupturas por excesso de buchas de redução	135
Rupturas em conexões por excesso de aperto	136
Impactos do uso inadequado de materiais em sistemas prediais de água potável	137
Prevenção e remoção de incrustações em tubulações de água potável	139
Prevenção e limpeza de incrustações em chuveiros	141
Incidência de ar nas tubulações de água fria	142
Incidência de ar no ramal predial	143
Água branca na torneira: Ar dissolvido sob pressão	144
Desafios e aplicações do PEX em instalações prediais	145
Atividades de manutenção em sistemas prediais de água fria e quente	146
4. PATOLOGIA DOS SISTEMAS PEDIAIS DE ÁGUA QUENTE	149
Considerações gerais	149
Desempenho e eficiência de aquecedores a gás	151
Aquecedores de passagem	151
Aquecedores de acumulação	152
Ventilação em ambientes com aquecedores a gás	154
Manifestações patológicas em aquecedores de passagem a gás	155
Prevenção de vazamentos de gás	155
O aquecedor não liga ou desliga após algum tempo	156
Falhas na ventoinha: Causas e soluções	157
Manifestações patológicas em aquecedores de acumulação a gás	158
Desempenho e eficiência de aquecedores solares	159
Instalação dos equipamentos	160
Dimensionamento do sistema	163

Manifestações patológicas em sistemas de aquecimento solar	164
Vazamentos em reservatório térmico (<i>boiler</i>)	165
Pressão negativa na pressurização pós- <i>boiler</i>	166
Deformações em tubulações plásticas para sistemas de água quente: Causas e prevenção	167
Sistemas de proteção para controle de pressão e temperatura em sistemas de água quente	168
Retorno de água quente para a tubulação de água fria	171
Oscilações de temperatura nos misturadores durante o uso	172
Demora na chegada de água quente	174
Aquecimento insuficiente da água	175
Ausência de isolamento térmico	175
Materiais para isolamento térmico	176
Aquecimento insuficiente devido ao desempenho do aquecedor	177
Pressão insuficiente nos pontos de água quente	178
Efeitos da dilatação e da contração térmica	178
Uso de materiais em sistemas de água quente	180
Uso obrigatório do cobre em sistemas de água quente e vapor	182
Causas e prevenção de vazamentos em tubulações de cobre	183
Vazamentos causados pela qualidade do material	183
Vazamentos por falhas no processo de soldagem	184
Vazamentos causados pela corrosão	185
5. PATOLOGIA DOS SISTEMAS PREDIAIS DE ESGOTO SANITÁRIO	187
Considerações gerais	187
Retorno de odores	188
Desconectores: Ausência e instalação inadequada	189
Falta de manutenção nos desconectores	192
Ausência ou vedação inadequada na saída da bacia sanitária	192

Vedação ineficiente em caixas de inspeção e de gordura	193
Ausência ou ventilação inadequada no sistema de esgoto	195
Tipos de ventilação: Primária e secundária	196
Válvula de admissão de ar: Problemas comuns	198
Prevenção do acesso de esgoto no sistema de ventilação	199
Vazamentos nos sistemas de esgoto sanitário	200
Vazamentos em pavimentos sobrepostos	201
Vazamentos em sifões	202
Vazamentos em ralos	203
Vazamentos em pés de coluna	204
Entupimentos em áreas molhadas: Causas e prevenção	206
Prevenção e solução de entupimentos na cozinha	206
Prevenção e solução de entupimentos na área de serviço	208
Prevenção e solução de entupimentos no banheiro	209
Entupimento em subcoletores de esgoto: Causas e soluções	211
Entupimento pelo uso inadequado de conexões	212
Entupimento por ausência de declividade	214
Retorno de esgoto nas edificações	214
Técnicas modernas de desentupimento das tubulações de esgoto	216
Sistema Roto-Rooter	216
Hidrojateamento	216
Vídeo-inspeção	217
Retorno de espuma em áreas molhadas	217
Soluções para mitigar o retorno de espuma em edificações	218
Ralo antiespuma	223
Retrossifonagem: Causas, efeitos e prevenção	223
Flechas excessivas em tubulações suspensas	224
Espaçamento horizontal das braçadeiras	225
Espaçamento vertical das braçadeiras	226
Transmissão de ruídos nas instalações de esgoto	228
Conexões Amanco Silentium® PVC	229

Defletor acústico para caixa sifonada	230
Amortecedor acústico para vaso sanitário	231
Disposições e cuidados na instalação de tubulações de esgoto	232
Instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria	233
Procedimentos para assentamento de tubulações de esgoto enterradas	233
Integridade de tubulações de esgoto enterradas	235
Causas e efeitos das deformações nas tubulações de esgoto	236
Interfaces das tubulações de esgoto com os elementos estruturais	238
Práticas inadequadas na execução das instalações	241
Ligação de esgoto na rede de águas pluviais	242
6. PATOLOGIA DOS SISTEMAS PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS	245
Considerações gerais	245
Vazamentos e infiltrações de água nos telhados e coberturas	246
Transbordamento de calhas	248
Transbordamento de calhas por seção insuficiente	248
Transbordamento de calhas por ausência de declividade	252
Transbordamento de calhas devido à seção insuficiente dos condutores	253
Transbordamento de calhas por acúmulo de sujeira	256
Vazamentos em calhas por falhas de execução	256
Infiltrações causadas pela dilatação de calhas e rufos	258
Infiltração de água no telhado por erros na colocação de rufos	259
Vazamentos em condutores verticais	260
Rupturas em condutores verticais causadas por subpressão	261
Ruptura longitudinal do tubo	262
Instalação e proteção de condutores de PVC em edificações	263
Impactos da vazão concentrada de água sobre telhados	264
Empoçamento de água em coberturas horizontais de laje	266

Ligação clandestina de águas pluviais na rede de esgoto	267
Uso inadequado de águas pluviais em edificações	269
Normas técnicas	270
7. NORMA DE DESEMPENHO NBR 15575:2021 – PARTE 6: INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	271
A norma de desempenho	271
Avaliação de desempenho	273
Incumbências dos intervenientes	274
Vida útil de projeto	274
O processo de projeto de sistemas hidrossanitários	277
Norma de desempenho em instalações hidrossanitárias	279
Segurança estrutural	280
Requisito – Resistência mecânica dos sistemas hidrossanitários e das instalações	280
Requisito – Solicitações dinâmicas dos sistemas hidrossanitários	283
Segurança contra incêndio	283
Requisito – Evitar propagação de chamas entre pavimento	283
Segurança no uso e operação	284
Requisito – Risco de choques elétricos e queimaduras em sistemas de equipamentos de aquecimento e em eletrodomésticos ou eletroeletrônicos	284
Requisito – Risco de explosão, queimaduras ou intoxicação por gás	285
Requisito – Temperatura de utilização da água	286
Durabilidade e manutenibilidade	286
Requisito – Vida útil de projeto das instalações hidrossanitárias	286
Requisito – Manutenibilidade das instalações hidráulicas, de esgoto e de águas pluviais	288

Saúde, higiene e qualidade do ar	289
Requisito – Contaminação biológica da água na instalação de água potável	289
Requisito – Contaminação da água potável do sistema predial	290
Requisito – Contaminação por refluxo de água	290
Requisito – Ausência de odores provenientes da instalação de esgoto	292
Funcionalidade e acessibilidade	293
Requisito – Funcionamento das instalações de água	293
Requisito – Funcionamento das instalações de esgoto	294
Requisito – Funcionamento das instalações de águas pluviais	295
Adequação ambiental	295
Requisito – Contaminação do solo e do lençol freático	295
8. REFERÊNCIAS	297

CAPÍTULO 1

Vícios construtivos, defeitos e danos

CONSIDERAÇÕES GERAIS

A publicação do Código de Defesa do Consumidor (CDC) em 11 de setembro de 1990 e da ABNT NBR 15575:2013 – Desempenho de Edificações Habitacionais, cuja versão foi atualizada em 2021, representaram marcos na construção civil brasileira. A Norma de Desempenho trouxe novos parâmetros, obrigando as construtoras a conceberem e executarem as obras de forma que o nível de desempenho especificado em projeto seja atendido ao longo de sua vida útil. Portanto, os elementos, componentes, e os sistemas prediais hidráulicos e sanitários devem apresentar durabilidade compatível com a vida útil prevista em projeto.

A falta de observância do CDC e dessas normas, aliada à utilização de materiais de baixa qualidade e à negligência por parte dos construtores, pode resultar em vícios e defeitos construtivos que comprometem a integridade da edificação e afetam diretamente o conforto e a segurança dos moradores. Portanto, é essencial que todas as etapas da construção, desde o projeto até a execução e a escolha dos materiais, sejam rigorosamente controladas e acompanhadas para garantir o cumprimento dos padrões estabelecidos e a satisfação dos usuários finais.

É fundamental, portanto, que os profissionais da construção civil estejam cientes da importância do cumprimento das normas técnicas, garantindo a qualidade e segurança das edificações, bem como a satisfação e proteção do consumidor.

DEFEITOS E VÍCIOS CONSTRUTIVOS

A norma que fixa as diretrizes básicas, conceitos, critérios e procedimentos relativos às perícias de engenharia na construção civil definindo o que é vício ou defeito construtivo é a ABNT NBR 13752:1996 – Perícias de engenharia na construção civil.

De acordo com a norma, vícios construtivos são “anomalias que afetam o desempenho de produtos ou serviços, ou os tornam inadequados aos fins a que se destinam, causando transtornos ou prejuízos materiais ao consumidor.” Esses vícios podem decorrer de falha no projeto, na execução, ou da informação defeituosa sobre sua utilização ou manutenção.

Esses problemas geralmente ocorrem em situações específicas, como um flexível mal apertado ou uma torneira gotejando que não tornam o imóvel impróprio, nem diminuem seu valor. No entanto, um profissional qualificado pode avaliar danos mais significativos. Um vício pode ser caracterizado como uma depreciação no produto ou serviço que compromete a utilidade do bem, resultando em danos de natureza patrimonial.

Defeitos são definidos como “anomalias que podem causar danos efetivos ou representar ameaça potencial de afetar a saúde ou segurança do dono ou consumidor”. Um exemplo são elementos mal fixados que representam ameaça de ferir o usuário ou terceiros, como pias e vasos sanitários. No cenário mais grave, um defeito pode resultar em uma construção, que, devido a erros graves de execução ou projeto, desmorona.

As anomalias podem ser:

- Endógenas: provenientes de vícios de projeto, materiais e execução;
- Exógenas: decorrentes de danos causados por terceiros;
- Naturais: oriundas de danos causados pela natureza;
- Funcionais: provenientes de degradação.

Os vícios e defeitos construtivos podem ser classificados como aparentes ou ocultos. Os vícios e defeitos aparentes são facilmente percebidos e podem ser identificados durante a entrega do imóvel. Já os vícios ocultos são aqueles que não são perceptíveis de imediato e que, ao longo do tempo, podem depreciar o valor do edifício ou torná-lo inadequado para o uso a que se destina. Se o consumidor tivesse conhecimento do vício oculto no momento da entrega, poderia ter solicitado um abatimento no preço ou até desistido da compra.

Os danos, por sua vez, são as consequências dos vícios e defeitos que afetam a própria obra, o imóvel vizinho, os bens ou as pessoas dentro dele, ou até mesmo terceiros que não têm relação com o imóvel.

A melhor maneira de comprovar o vício ou defeito do imóvel é através de um laudo pericial elaborado por profissional capacitado, como engenheiro ou arquiteto, devidamente registrado em seu respectivo conselho de classe. Esse documento é fundamental para identificar e documentar de maneira técnica as falhas construtivas, detalhando as causas, os impactos no desempenho da edificação e as medidas necessárias para reparo. O laudo pericial não apenas serve como prova substancial em processos judiciais ou extrajudiciais, mas também orienta os proprietários e responsáveis pela manutenção na adoção das melhores soluções técnicas para garantir a segurança, durabilidade e funcionalidade do imóvel.



Figura 1.1 Exemplos de anomalias (infiltrações e vazamentos).

VIDA ÚTIL DE PROJETO (VUP)

A NBR 15575:2021, que trata do Desempenho de Edificações Habitacionais, estabelece critérios mínimos de Vida Útil de Projeto (VUP) para cada um dos sistemas que a compõem. Para o sistema hidrossanitário, os conceitos estabelecidos na Tabela 5 do Anexo C – NBR 15575-1:2021 devem ser aplicados.

O conceito de Vida Útil de Projeto (VUP), conforme definido na norma, é o seguinte: “Período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado, a fim de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos nesta Norma, considerando o atendimento aos requisitos das normas aplicáveis, o estágio do conhecimento no momento do projeto e supondo o atendimento da periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção (a VUP não pode ser confundida com o tempo de vida útil, durabilidade, e prazo de garantia legal ou contratual).”

Tabela 1.1 Prazos de Vida Útil de Projeto (NBR 15575-1:2021).

Sistema	VUP* (anos)		
	Mínimo	Intermediário	Superior
Estrutura	≥ 50	≥ 63	≥ 75
Pisos internos	≥ 13	≥ 17	≥ 20
Vedação vertical externa	≥ 40	≥ 50	≥ 60
Vedação vertical interna	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Cobertura	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Hidrossanitário	≥ 20	≥ 25	≥ 30

*Considerando periodicidade e processos de manutenção segundo a ABNT NBR 5674:2012 – Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção, e especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção entregue ao usuário, elaborado em atendimento à ABNT NBR 14037:2011 – Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos.

Na ausência de indicação em projeto, de acordo com a NBR 15575:2021, deve ser adotado 20 anos ou mais para Vida Útil de Projeto (VUP) dos sistemas hidrossanitários. O início dos prazos de VUP é estabelecido como a data de conclusão do edifício habitacional, definida pelo auto de conclusão de edificação, “Habite-se” ou documento equivalente que comprove o término das obras.

Após transcorridos 50% do período de VUP, desde que não haja registro de necessidade de intervenções significativas, presume-se que o requisito de VUP tenha sido atendido, salvo evidências objetivas em contrário. Conforme estipulado na Norma, é recomendável que os fabricantes de componentes utilizados na construção desenvolvam produtos que atendam pelo menos à VUP obrigatória, e que forneçam em documentação técnica específicas orientações para manutenção preventiva e corretiva, contribuindo para o cumprimento da VUP.

Cabe aos usuários a responsabilidade de implementar programas de manutenção conforme estabelecido na NBR 5674:2012 – Manutenção de Edificações – Requisitos para o Sistema de Gestão de Manutenção. Isso deve ser feito considerando as diretrizes do manual de uso, operação e manutenção do imóvel, assim como as recomendações técnicas provenientes de inspeções prediais regulares.

PRAZOS PARA RECLAMAÇÃO DE VÍCIOS E DEFEITOS

A ABNT NBR 15575 – Desempenho de Edificações Habitacionais, um conjunto de normas técnicas para a construção civil no Brasil, recomendou prazos de garantias consideradas defensáveis tecnicamente e justas para o consumidor. Esses prazos variam de acordo com cada sistema de edificação e são detalhados na Norma de Desempenho, que estabelece requisitos mínimos de desempenho para edificações habitacionais. É importante observar que esses prazos são aplicáveis a diversos aspectos da construção, como estrutura, instalações, entre outros, e são definidos de acordo com a sua natureza e importância para o desempenho global da edificação.

Além das recomendações da Norma de Desempenho, a legislação brasileira estabelece prazos de garantia e responsabilidade para construções civis. De acordo com o artigo 618 do Código Civil Brasileiro, o prazo de garantia para itens de solidez e segurança da obra é de cinco anos. No entanto, é fundamental ressaltar que este prazo se refere especificamente à garantia contratual, enquanto o prazo prescricional, ou seja, o período durante o qual o consumidor pode acionar judicialmente o construtor em caso de problemas, é de dez anos, conforme previsto no artigo 205 do Código Civil.

É importante mencionar que, quando se trata de vícios ou defeitos de fácil constatação, conhecidos como vícios aparentes, o Código de Defesa do Consumidor (CDC), em seu artigo 26, estabelece um prazo de três meses, contados a partir da entrega do imóvel (chaves), para que o consumidor possa reclamar junto à construtora responsável pela obra. Esse prazo é independente dos prazos de garantia previstos na legislação civil e tem por objetivo garantir que os consumidores possam agir prontamente caso identifiquem problemas em seus imóveis.

Quanto aos vícios e defeitos ocultos, aqueles que não são facilmente identificados em uma inspeção visual, o prazo começa a contar a partir do momento em que tais falhas são descobertas. Após constatado o defeito oculto, o prazo é estendido até o último dia do quinto ano contado a partir da entrega da obra.

Em relação aos defeitos que afetam a solidez e a segurança da obra, ou a saúde do morador, há entendimentos jurisprudenciais de que este prazo pode ser ampliado para até dez anos, contados a partir da entrega das chaves ao consumidor, e não do “Habite-se”. No entanto, é importante observar que tais interpretações variam dependendo do contexto jurídico e das instruções específicas de cada caso.

Essas informações são fundamentais para que os consumidores tenham consciência de seus direitos e responsabilidades em relação às construções civis, garantindo uma maior transparência e segurança nas relações entre construtores e compradores.

INSPEÇÃO PREDIAL EM EDIFICAÇÕES

A realização da “inspeção predial” desempenha um papel crucial ao oferecer uma compreensão abrangente do estado de conservação de edifícios. Essa abordagem é essencial para implementar intervenções preventivas, evitando potenciais acidentes e assegurando a preservação tanto das vidas quanto do patrimônio. Além disso, a inspeção predial desempenha um papel significativo na prevenção de manifestações patológicas que possam comprometer a utilização adequada e o funcionamento contínuo da edificação.

O procedimento é essencial ao finalizar uma obra, visando certificar-se de que a construção está em conformidade com o contrato estabelecido. Recomenda-se realizar uma nova inspeção antes de completar 5 anos, a fim de identificar possíveis problemas não detectados na análise inicial. Essa prática proativa contribui para a detecção precoce de questões, permitindo intervenções oportunas e garantindo a durabilidade e integridade da edificação a longo prazo.

Após diversos episódios de desabamentos que ocorreram em diversas cidades brasileiras, legisladores agilizaram a elaboração de leis que dispõem sobre a realização de vistorias técnicas periódicas e a obrigatoriedade da elaboração de laudo técnico de avaliação de edifícios. A legislação referente a “inspeção predial” não é federal, o que dá liberdade para que os Estados e Municípios definam as práticas que devem ser obedecidas em sua região. No geral, a legislação exige a realização de vistoria e laudo de Inspeção Predial (IP), que nada mais é do que um “documento que atesta as condições de estrutura, segurança e conservação da construção”. Em determinadas localidades, o laudo deve ser apresentado na prefeitura ou em órgão indicado pela mesma.

Segundo o pesquisador do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) do estado de São Paulo, engenheiro, Ercio Thomaz, “é um erro achar que uma construção será eterna sem haver qualquer tipo de intervenção para corrigir o desgaste que os sistemas construtivos apresentam ao longo da sua vida útil”. Por essa razão, os edifícios precisam de avaliação periódica e criteriosa em todas as áreas e sistemas.

Na inspeção predial, avalia-se o real estado de conservação e manutenção da edificação, bem como o grau de criticidade das deficiências constatadas. É importante ressaltar que existem diferentes tipos de inspeção que podem ser realizadas em um edifício. A escolha entre um ou outro modelo depende de alguns fatores, como o grau de profundidade e detalhamento desejado pelo inspetor, a finalidade da inspeção predial, as condições do imóvel e a complexidade dos sistemas instalados, entre outros.

O primeiro passo para se preparar para a inspeção é reunir todos os documentos e dados da edificação, que serão analisados pelo profissional e comparados com o estado atual. O síndico também deverá relatar todo o histórico do local, então é bom ter anotadas as informações relevantes sobre reformas, manutenções, formas de uso, entre outras.

Após o levantamento de dados, que inclui a análise dos projetos, torna-se imperativo conduzir uma vistoria sistêmica na edificação. A análise visual constitui uma etapa importante do processo global, pois permite a observação da sintomatologia apresentada. Esse processo visa identificar possíveis falhas ou anomalias que demandam atenção, proporcionando uma avaliação abrangente e minuciosa para garantir a qualidade e a integridade da construção. A partir desta análise, pode-se recomendar a realização de testes, ensaios e verificações específicas em partes do sistema predial.

É importante ressaltar a importância do “relatório fotográfico” nos relatórios de inspeção predial. Conforme a ABNT NBR 13752:1996 – Perícias de engenharia na construção civil, item 5.2.5 (Fotografias), “a vistoria deve ser documentada com fotografias esclarecedoras, em tamanho adequado, gerais e/ou detalhada; as fotografias devem ser numeradas correspondentemente ao detalhe que se quer documentar e, sempre que possível, datadas pelos profissionais envolvidos no trabalho.” O maior problema para a realização desses trabalhos de inspeção reside no fato de que, enquanto alguns municípios preparam leis determinando a obrigatoriedade de inspeção predial, há questionamentos sobre a escassez de profissionais capacitados para realizar tais inspeções, o que pode dificultar a implantação dessas iniciativas, pois preparar um laudo técnico é preciso muito preparo e conhecimento. O profissional capacitado para a inspeção predial pode ser o engenheiro, o arquiteto ou a empresa que presta serviços de conservação e manutenção. O responsável pela inspeção predial deve estar registrado no Conselho de Profissionais: Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) ou no Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU).

VISTORIA, INSPEÇÃO E PERÍCIA EM SISTEMAS HIDRÁULICOS E SANITÁRIOS

A vistoria nos sistemas prediais hidráulicos e sanitários tem como objetivo realizar uma avaliação abrangente das condições e do funcionamento desses sistemas. Esse processo inclui a elaboração de um plano de vistoria detalhado, a coleta de documentos relevantes, a inspeção visual minuciosa de tubulações e equipamentos para identificar possíveis danos, a realização de testes básicos de funcionamento e, por fim, a elaboração de um relatório detalhado contendo observações e recomendações específicas para manutenção e melhorias necessárias.

A inspeção predial de sistemas hidráulicos e sanitários visa realizar uma análise mais aprofundada das condições técnicas dessas instalações. Os procedimentos de inspeção incluem: verificação das bombas (limpeza, vazamentos, ruídos ou vibrações anormais), a detecção de infiltrações em cada pavimento do edifício ou problemas de prumada, e a análise dos reservatórios de água para identificar vazamentos, fissuras, ou corrosão em qualquer elemento. Este procedimento envolve uma avaliação minuciosa de todos os componentes da instalação, a realização de testes detalhados, a análise de documentação técnica, e entrevistas com o

síndico, zelador e moradores para coletar informações sobre possíveis problemas. Além disso, a inspeção resulta na elaboração de um relatório técnico que aborda aspectos técnicos, apresenta recomendações, e avalia a conformidade do sistema. As medidas de manutenção recomendadas podem incluir a substituição de componentes e equipamentos com defeitos ou próximo do fim de sua vida útil, testes de estanqueidade e limpeza.

A perícia envolve uma investigação aprofundada para determinar as causas de problemas específicos. Os passos incluem a investigação de causa e efeito, a coleta de evidências, análises técnicas detalhadas e a avaliação das responsabilidades envolvidas. O resultado dessa investigação é compilado em um laudo pericial, que pode ser usado em processos judiciais, seguros ou para apoiar decisões estratégicas.

Em todas as etapas, a participação de profissionais qualificados, como engenheiros especializados em sistemas hidráulicos e sanitários, é fundamental para garantir uma avaliação precisa e confiável. Esses especialistas desempenham um papel crucial na identificação de problemas, na elaboração de relatórios detalhados e na contribuição para decisões informadas sobre intervenções e melhorias nos sistemas prediais. A expertise desses profissionais assegura que as soluções propostas sejam eficazes e sustentáveis, proporcionando segurança e conforto aos usuários das edificações.

MANUTENÇÃO DAS INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

É fato que a maior parte das anomalias e falhas verificadas nas edificações é resultante da negligência de seus gestores em adotar programas eficientes de manutenção predial. A responsabilidade pela manutenção e gestão da edificação é atribuída ao síndico, que deve contratar um profissional qualificado – geralmente um engenheiro ou arquiteto – para realizar essas tarefas. É importante ressaltar que a Inspeção Predial não se confunde com a Manutenção da Edificação, mas sim, funciona como um critério técnico que auxilia na elaboração de um plano eficiente de manutenção.

A manutenção em sistemas hidráulicos e sanitários desempenha um papel fundamental na preservação da eficiência, segurança e durabilidade das instalações prediais. Essa prática é essencial para garantir o bom funcionamento dos sistemas de água potável, esgoto, águas pluviais, segurança contra incêndios e demais componentes hidrossanitários, além de identificar e corrigir pequenos problemas antes que se tornem grandes e mais dispendiosos. Isso ajuda a prevenir vazamentos, entupimentos e outros contratemplos que podem causar danos significativos às estruturas e aos ambientes.

O projeto hidrossanitário deve fornecer subsídios para elaboração do “Manual de Operação, Uso e Manutenção” atendendo à ABNT NBR 14037:2011 – Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos

para elaboração e apresentação de conteúdos. O manual é uma das principais ferramentas para nortear o uso correto e a manutenção das instalações. Portanto, precisa ser completo, com linguagem clara e simples, para entendimentos de todos os usuários.

Um programa de manutenção que estabeleça claramente procedimentos periódicos de inspeção é fundamental para que a gestão da manutenção predial ocorra de forma racional e economicamente viável. O planejamento da manutenção e a elaboração dos procedimentos correspondentes devem seguir as diretrizes da ABNT NBR 5674:2012 – Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Para edificações destinadas a fins habitacionais, também é necessário consultar a ABNT NBR 15575:2021 – Desempenho de edificações habitacionais.

Itens obrigatórios do manual incluem: prazos de garantia e assistência técnica, orientações para manutenções preventivas, formas de utilização dos sistemas da edificação e definição de responsabilidades durante o uso da edificação. O manual deve registrar todas as atividades de manutenção realizadas na edificação.

As atividades de manutenção em sistemas prediais hidráulicos e sanitários incluem:

- Verificação da estanqueidade dos reservatórios, sistema de distribuição e peças de utilização, além da capacidade de bloqueio dos registros de fechamento;
- Preservação da qualidade da água através da limpeza dos reservatórios e do sistema de distribuição, verificação do funcionamento de dispositivos de proteção contra refluxo, e inspeção da deterioração e oxidação dos componentes;
- Manutenção geral dos componentes do sistema, como a verificação do funcionamento adequado de peças de utilização e a limpeza de crivos de chuveiros e arejadores;
- Verificação do funcionamento de bombas centrífugas, pressurizadores, válvulas redutoras de pressão, válvulas de alívio e válvulas de segurança de pressão;
- Verificação dos níveis de temperatura, incluindo válvulas termostáticas, dispositivos limitadores de temperatura, verificação da temperatura das fontes de aquecimento;
- Verificação da integridade do material isolante dos tubos e componentes do sistema predial de água quente, bem como o funcionamento das liras e juntas de expansão;
- Manutenção da piscina, incluindo filtragem diária da água, controle do cloro a cada dois dias, retrolavagem dos filtros e aspiração semanalmente.

Os serviços de manutenção devem ser executados por diferentes categorias de profissionais, dependendo da complexidade, do grau de risco envolvido na atividade em questão e das solicitações impostas aos componentes. As administradoras devem orientar e assumir as responsabilidades do síndico dando suporte técnico para a elaboração e implantação do “Programa de Manutenção Preventiva”.

Atualmente, existem *softwares* de manutenção e gestão de manutenção que auxiliam no planejamento das atividades. Além disso, algumas empresas se especializaram nesse tipo de serviço, oferecendo soluções customizadas para os edifícios.

Entretanto, o maior desafio em nosso país é a ausência de uma cultura que valorize a necessidade de manutenções periódicas em edifícios. Outro desafio significativo é a falta de informação técnica sobre como proceder para a manutenção adequada dos edifícios, o que muitas vezes resulta em descuidos que comprometem a integridade e a longevidade das construções.

Normas importantes da ABNT

- NBR 13752:1996 – Perícias de engenharia na construção civil;
- NBR 5674:2012- Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção;
- NBR 14037:2014 – Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos;
- NBR 16280:2015 – Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos;
- NBR 16747:2020 – Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimentos;
- NBR 15575:2021 – Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários.

Em trinta e cinco anos de atuação como projetista de instalações prediais, o engenheiro Roberto de Carvalho Júnior constatou diversas causas de patologia endógenas em sistemas prediais hidráulicos e sanitários que foram originadas por fatores inerentes à própria edificação, como falhas de projeto, falhas de execução, má qualidade dos materiais e uso inadequado das instalações.

Como professor de disciplinas de instalações prediais em faculdades de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo, o autor observou a carência e a importância de uma bibliografia que atendesse às necessidades de aprendizado e consulta sobre patologia dos sistemas prediais de água fria, água quente, esgoto e águas pluviais.

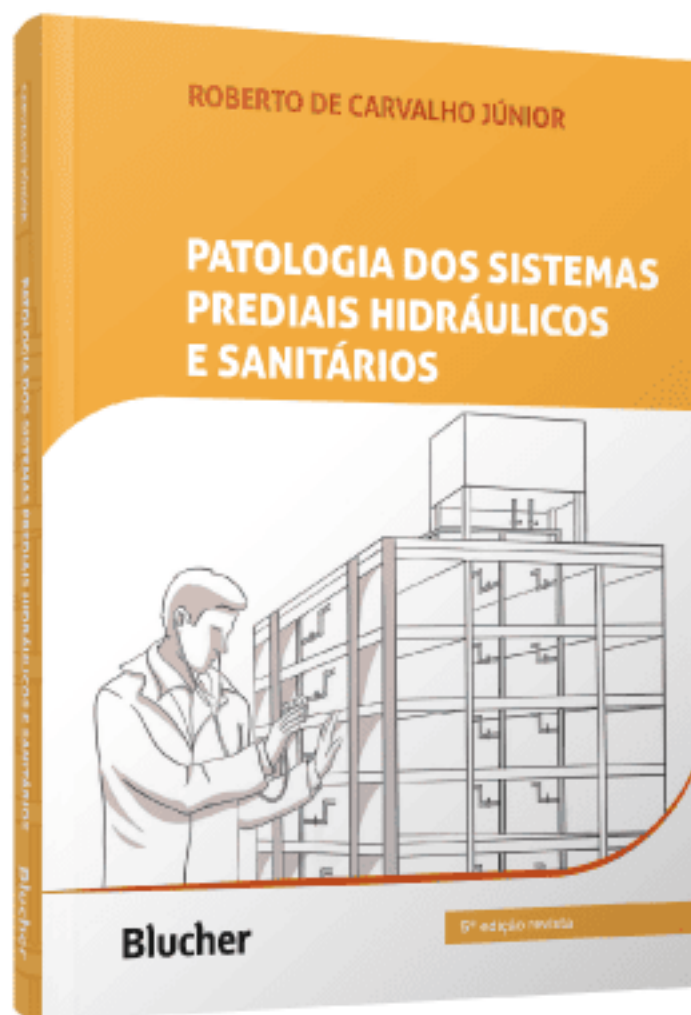
Este livro foi desenvolvido com a finalidade de transmitir a engenheiros civis, arquitetos, projetistas e alunos dos cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo, fundamentos teóricos e soluções práticas sobre manifestações patológicas em sistemas prediais hidráulicos e sanitários e suas causas, visando prevenir falhas e adotar medidas adequadas de reparos. Além disso, busca ressaltar que o estudo desses problemas não deve se limitar à atuação corretiva, mas também considerar a atuação preventiva, especialmente quando tais problemas têm origem em falhas no processo de produção dos projetos de engenharia.

ISBN 978-65-5506-405-6



www.blucher.com.br

Blucher



Clique aqui e:

[VEJA NA LOJA](#)

Patologia dos sistemas prediais hidráulicos e sanitários

Roberto de Carvalho Júnior

ISBN: 9786555064056

Páginas: 304

Formato: 17 x 24 cm

Ano de Publicação: 2024
