

PATOLOGIAS OCASIONADAS PELA UMIDADE NAS EDIFICAÇÕES

Renzo Araujo Silva*

Alex Borges Roque**

Resumo

A umidade é um dos maiores problemas na construção civil, devido a sua capacidade de criar um ambiente favorável para o surgimento de diversas patologias, que provocam diversos prejuízos financeiros e biológicos à população. Em virtude de inúmeras falhas presentes nas construções, as manifestações patológicas são muito mais frequentes atualmente, o estudo e reconhecimento de patologias é essencial para prevenir e corrigir possíveis danos às edificações e à saúde de seus usuários. O presente trabalho tem como objetivo revisar e descrever a bibliografia existente acerca das patologias causadas. Conclui-se que, ainda existe grande negligência e falhas constantes durante a execução das obras, o que tornam o ambiente ainda mais propício para a manifestação destes problemas. Também se destacou a importância de realizar projetos eficientes, preventivos e ações de manutenção e correções para um melhor desempenho das edificações.

Palavras-chave: Patologia. Umidade. Infiltração. Manutenção.

Abstract

Moisture is one of the biggest problems in civil construction, due to its ability to create a favorable environment for the emergence of several pathologies, which cause several financial and biological damages to the population. Due to numerous flaws present in buildings, pathological manifestations are much more frequent today, the study and recognition of pathologies is essential to prevent and correct possible damage to buildings and the health of their users.. It is concluded that there is still great negligence and constant failures during the execution of the works, which make the environment even more conducive to the manifestation of these problems. The importance of carrying out efficient, preventive projects and maintenance and correction actions for a better performance of buildings was also highlighted.

Keywords: Pathology. Moisture. Infiltration. Maintenance

*Graduando de Engenharia Civil da UNIFACS, email: renzoaraujosilva@gmail.com

**Orientador, professor da UNIFACS, email: alex.roque@unifacs.br

1 INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos e a evolução da sociedade estão relacionados uma constante busca por maior conforto e produtividade, e por mais o setor da construção civil acompanhe as demandas e se desenvolva rapidamente, as patologias ainda estarão presentes devido a finitude das construções, logo precisa de reparos e manutenções ao longo de sua vida útil.

Do grego *Pathos*, a patologia é definida como sofrimento ou doença. Analogamente, na construção civil, se concentra no estudo de origens, formas de manifestações, consequências e mecanismo de ocorrência das falhas dos sistemas de degradação das estruturas. Dentre as manifestações, as infiltrações de água são as mais corriqueiras e possuem alto grau de gravidade, propiciando problemas iniciais como manchas, bolhas e mofo.

As maiores deficiências na construção civil são resultado da penetração de água ou por causa da formação de manchas de umidade. Tais efeitos causam diversos problemas e são de difícil solução, em casos extremos podem causar prejuízos à saúde e danos financeiros.

As patologias, em grande parte, surgem devido à má execução de projetos e construções, erros atrelados à mão de obras deficientes, que fazem com que haja a restauração da estrutura danificada. Sendo assim, é importante conhecer as etapas da construção e executá-las de forma correta, o que irá diminuir os possíveis riscos futuros. Quais são as principais técnicas de manutenção utilizadas para solucionar ou tratar os diferentes tipos de patologias ocasionada pela umidade encontradas nas construções civis?

Diante da importância de se conhecer e identificar as patologias advindas da umidade, este trabalho tem como objetivo realizar uma análise bibliográfica das patologias relacionadas à umidade nas edificações e apontar possíveis soluções.

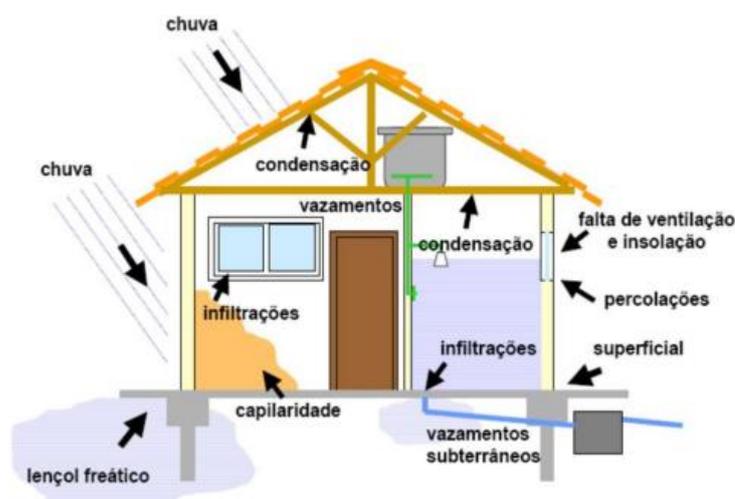
2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 SURGIMENTO DE UMIDADE E PATOLOGIA NAS CONSTRUÇÕES

A umidade nas edificações está sempre associada à infiltração de fluidos nas estruturas. Ela não é apenas uma das causas de patologia, mas também atua como intermédio para o aparecimento de outras patologias (VERÇOZA, 1991). A água é um dos principais agentes de degradação de um amplo grupo de materiais de construção, facilitando o aparecimento de avarias nas edificações (ABNT, 2013).

A manifestação de umidade pode ocorrer de diversas formas e tem sua origem associada a diversos fatores como a umidade trazida durante a construção, pode surgir por intermédio da capilaridade, chuvas, como resultado de escoamento de tubulações hidrossanitárias e condensação (VERÇOZA, 1991). Na Figura 1, pode-se observar as várias possibilidades de surgimento de manifestações patológicas devido à umidade.

Figura 1. Mecanismos facilitadores do surgimento de umidade nas construções.



Fonte: Ferraz (2016).

Tais manifestações podem atingir diversas partes da edificação e muitas vezes simultaneamente. No Quadro 1 pode-se verificar as origens e os locais onde as manifestações patológicas de umidade podem ocorrer.

Quadro 1. Formas de manifestação da umidade nas construções e as áreas que podem ser atingidas.

Origens	Presente na
Umidade proveniente da execução da construção	Confecção do concreto Confecção de argamassas Execução de pinturas
Umidade oriunda das chuvas	Cobertura (telhados) Paredes Lajes de terraços
Umidade trazida por capilaridade (umidade ascensional)	Terra, através do lençol freático
Umidade resultante de vazamento de redes de água e esgotos	Paredes Telhados Pisos Terraços
Umidade de condensação	Paredes, forros e pisos Peças com pouca ventilação Banheiros, cozinha e garagens

Fonte: Santana (2022).

A umidade relacionada à fase de execução da obra é aquela indispensável para a obtenção de coesão necessária para as argamassas, compactação do solo e demais materiais de construção. Este tipo de umidade é encontrado no interior dos poros do material e desaparece em um determinado tempo, cerca de seis meses (KLEIN, 1999; SOUZA, 2008).

A chuva também é um agente que ocasiona a infiltração de água na edificação. Sua ação depende de fatores como direção e velocidade do vento, intensidade da precipitação, umidade do ar e fatores da própria construção como impermeabilização, porosidade dos elementos de revestimento, sistema de esgotamento de água e outros. A ocorrência de chuvas não necessariamente representa riscos à construção.

A capilaridade é ação de movimentação ascendente da umidade do solo úmido para a estrutura por meio de canais capilares (SOUZA, 2009). Tal propriedade física representa a tendência do movimento de fluidos por canais muito finos. Ele acontece,

geralmente, em vigas Baldrames e passa para a alvenaria devido à falta de barreiras de impermeabilização (BAUERMANN, 2018)

A umidade por condensação está ligada ao vapor de água que se condensa no interior da edificação. Diferentemente da infiltração, o meio líquido já está presente no ambiente e apenas se deposita nas superfícies (SILVA e SALLES, 2013). Os locais mais propícios à condensação são banheiros, cozinhas, áreas de serviço, saunas e locais de pouca ventilação.

Higroscopicidade relaciona a capacidade de certos materiais absorverem umidade. Materiais ricos em sais como nitrato, sulfatos, cloretos, carbonatos quando associados à água são dissolvidos e deslocados para a superfície (SANTOS et al., 2012). Tal disposição gera manchas esbranquiçadas que podem levar à deterioração. Por fim, os vazamentos na rede hidráulica, ocorrem por diversos sistemas devido a falhas na passagem dos fluidos para as alvenarias. Suas origens estão associadas a falhas de projeto e execução, e ao mau funcionamento de instalações e entupimentos (SOUZA, 2008). Por ser de difícil detecção, sua manifestação está sempre associada a bolores na superfície e círculos úmidos na alvenaria (SANTOS et al., 2012).

3 METODOLOGIA

O presente trabalho tem natureza descritiva e explicativa, no qual as informações descritas representam uma análise bibliográfica, sobre os fenômenos que ocorrem devido à presença de umidade nas edificações, bem como, retratar as causas e consequências ao meio, e propor soluções técnicas e assim evitar tais danos.

O período dos artigos pesquisados foram os trabalhos publicados especialmente nos últimos dez anos, com algumas obras mais antigas que se justifica pelo fato de agregarem considerações importantes pertinentes ao tema. As palavras-chave utilizadas na busca foram: Patologia. Umidade. Infiltração. Manutenção.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PATOLOGIAS ASSOCIADAS À UMIDADE

Este tipo de patologia é o mais recorrente, como exposto anteriormente, ocorre devido à penetração de água ou pela formação de manchas de umidade nas superfícies.

4.1.1 Eflorescência

Eflorescência é o nome dado a manchas de aspecto branco que altera a aparência das edificações, negativamente. Para Souza (2008), tal manifestação ocorre por deposição de sais salinos como metais alcalinos e alcalinos terrosos na superfície da edificação, por ação da umidade. Estes sais são originados de materiais de construção utilizados, os quais apresentam, simultaneamente, presença de insumos de construção, água e pressão hidrostática.

Quando em contato com os sais, a água, os dissolve e transporta para as superfícies onde evaporam e cristaliza (HUSSEIN, 2013). Caso esse fenômeno pare na superfície e não haja o carregamento dos grãos, o problema será unicamente estético (BRANDÃO, 1998).

Figura 2. Exemplos de eflorescência



Fonte: Extraído de Brito (2004) e Baurmann (2018).

4.1.2 Criptoflorescência

Assim como as eflorescências, e criptoflorescências são formações salinas. Apesar de possuírem o mesmo mecanismo, neste caso os sais formam cristais maiores que se fixam no interior da própria parede ou estrutura. Ao crescerem, eles podem pressionar a massa, formar rachaduras e até mesmo provocar a queda da parede. A maior causa deste efeito é o sulfato, que em contato com a água aumenta muito o seu volume (MONTECIELO e EDLER, 2021).

4.1.3 Mofos e bolor

Mofo e bolor são patologias causadas por fungos que deterioram os locais afetados, usualmente em locais úmidos e sujeitos a infiltração (FERRAZ, 2016). São representados por manchas caracteristicamente escuras e esverdeadas que causam a deterioração das superfícies (CASTRO e MARTINS, 2014).

Com o desenvolvimento da patologia, formam-se colônias de fungos que se alimentam de material orgânico. Muitas vezes, as alterações são tamanhas que, apenas a substituição de alvenarias e revestimentos é capaz de resolver o problema (RIGHI, 2009). Além dos prejuízos financeiros, os fungos são agentes causadores de várias doenças, algumas respiratórias e atenuantes de dificuldades respiratórias.

Figura 3. Exemplo de mofo e bolor causado por umidade.

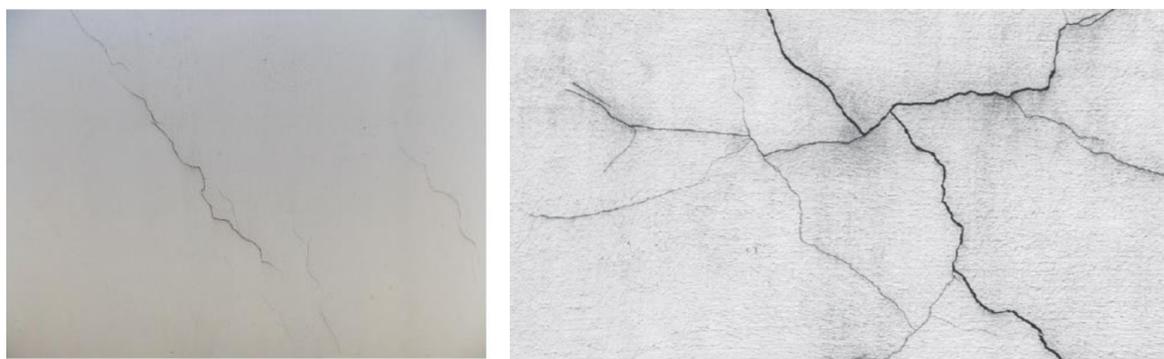


Fonte: Extraído de Hussei (2013) e Montecielo e Edler (2021).

4.1.4 Fissuras e trincas

Segundo Gonçalves (2015), fissuras e trincas em uma edificação são a ruptura do material devido ação mecânica ou físico-química. A diferença entre elas é unicamente o tamanho, as fissuras podem ser definidas como trincas estreitas, rasas e sem continuidade. As origens podem ser higroscópicas, por sobrecarga, recalques de fundações, movimentação térmica, entre outras (BAUERMANN, 2018).

Figura 4. Exemplo de fissuras e trincas em edificações.



Fonte: Extraído de Brito (2004) e Ferreira (2018).

4.1.5 Bolhas

A pintura nas edificações também tem a função de proteger as argamassas de paredes e estruturas. Com isso, a pintura influencia no comportamento e conservação destas (ALVES, 2010). As manchas, bolhas e descascamento da pintura podem ocorrer de diversas formas, como umidade e infiltração, tempo de secagem do reboco e aplicação incorreta da tinta e até mesmo a qualidade (HUSSEIN, 2013).

Figura 5. Exemplo de bolhas em pintura



Fonte: Extraído de Alves (2010) e Polito (2006).

4.1.6 Descascamento

Este tipo de patologia pode ocorrer quando se aplica tinta sobre a parede úmida, quando a superfície possui partes soltas ou frágeis ou quando se aplica a tinta sem o tempo adequado de cura ou sem preparação adequada (MONTECIELO E EDLER, 2021).

4.1.7 Desagregamento

O desagregamento pode ser definido como a remoção da película de tinta juntamente com parte do reboco. As circunstâncias para que isso ocorra são as mesmas para a o descascamento, além da utilização de massa de reboco produzida com muita areia.

Figura 6. Desagregamento das paredes da construção devido a umidade.



Fonte: Freire (2006).

A ocorrência de patologias associadas à umidade tem como principal a gente a infiltração de águas nos pontos afetados. Em situações como esta é necessário analisar as causas da manifestação que, por muitas vezes, têm início em falhas na execução do projeto, o uso de materiais inadequados, e uso e manutenção inadequadas (BAUERMANN, 2018).

As manifestações destas patologias, ocorrem devido a criação de um ambiente propício, somado a fatores indesejados. Apesar de que a ação da água está presente em toda a extensão e fases de uma obra, a prevenção é a melhor escolha, desde o planejamento do projeto até sua execução e manutenção. Ainda assim, a correção e prevenção das patologias é essencial, quando ocorrer. Algumas das formas de prevenção são a impermeabilização, a utilização de calhas, rufos, ralos, pinturas adequadas e ventilação.

4.2 FORMAS DE PREVENÇÃO E CORREÇÃO DE PATOLOGIAS ASSOCIADAS À UMIDADE

4.2.1 Impermeabilização

A impermeabilização é um método para impedir a infiltração de líquidos e vapores em edificações. É definida como a instalação de produtos que formam barreiras físicas e químicas nas superfícies, as protegendo do surgimento de patologias (GRANATO, 2013). Segundo a NBR 9575.2010, a impermeabilização deve atender às solicitações impostas pelos fluidos e assim oferecer proteção aos elementos construtivos e ataques químicos do meio ambiente.

Os impermeabilizantes podem ser rígidos ou flexíveis. Os rígidos são indicados para locais sem exposição ou variações de temperatura como banheiros e lavatórios. Este tipo não acompanha movimentações da estrutura, logo, quando ocorrem perdem sua eficiência (GRANATO, 2013).

Os flexíveis são indicados para locais onde ocorrem maiores variações de temperatura e movimentações, como lajes, piscinas e reservatórios. Por serem flexíveis admitem bem as fissuras e movimentação das estruturas com boa eficiência (RIGHI, 2009).

4.2.2 Calhas

As calhas são aparelhos destinados para a coleta de água das chuvas em edificações. Suas principais funções são coletar e direcionar a água para locais apropriados, proteger calçadas e reboco de paredes externas e proteger beirais (FAVARO, 2017). Segundo a NBR 10844 (1989), as calhas devem ser dimensionadas de acordo com a intensidade pluviométrica e a área de contribuição dos telhados. A declividade mínima dos condutores é de 0,5%.

É necessário o bom dimensionamento do projeto para que as calhas tenham um bom desempenho na condução das águas. Estes materiais podem apresentar vazamentos e infiltrações, sendo indispensável a realização de manutenções e limpezas periódicas.

4.2.3 Rufos

Rufos são materiais utilizados para desviar as águas e proteger as estruturas contra infiltrações. Geralmente são fabricados em aço galvanizado e utilizados em encontro de paredes, telhados, muros, platibandas e peitoris (SOUZA, 2008).

Assim como as calhas, necessitam de instalação adequada, dimensionamento correto e inclinação correta. A sua má execução favorece a infiltração de água e provoca inúmeros prejuízos.

Figura 7. (a) Transbordamento de água por uma calha, (b) utilização de rufos de proteção.



Fonte: Bauermann (2018).

4.2.4 Ralos

A execução de ralos é, provavelmente, um dos detalhes mais importantes do processo de impermeabilização. Através deles será feita a saída de água dos cômodos ou área externa de uma edificação, impedindo o acúmulo de líquido.

4.2.5 Pintura

A pintura é uma fina camada de um revestimento sobre um substrato que forma uma substância líquida que ajuda a proteger as superfícies aplicadas (BAUERMANN, 2018). Segundo Alves (2010) as principais funções da pintura são de controle de luminosidade, isolamento térmico, proteção de revestimento de argamassa e impermeabilizantes.

Os fatores determinantes para um bom resultado são a qualidade da tinta, mão de obra qualificada e o tipo de substrato. Os principais tipos de tintas utilizadas são PVA, acrílica, esmalte e óleo e verniz.

As tintas PVA (acetato de polivinila) são uma tinta à base de água, bastante eficiente em ambientes externos. Apresenta alta resistência na cobertura de fissuras e radiação solar. De acordo com Polito (2006), ela dificulta a proliferação de mofos e podem ser aplicadas em quase todos os tipos de superfícies.

A tinta acrílica é solúvel em água, resistente a umidade e impermeável. Oferecem o melhor custo benefício em áreas externas, pois são resistentes à descascamento, formação de bolhas e proliferação de fungos (POLITO, 2006).

Tintas à base de esmalte possuem acabamento brilhante que varia entre acetinado ao fosco (ALVES, 2010). Possuem boa resistência e durabilidade. As tintas a óleo, assim como os esmaltes, possuem acabamento acetinado ao fosco. Possuem bom rendimento, mas são mais difíceis de aplicar e devido a sua formação por óleos vegetais são propícias ao desenvolvimento de fungos.

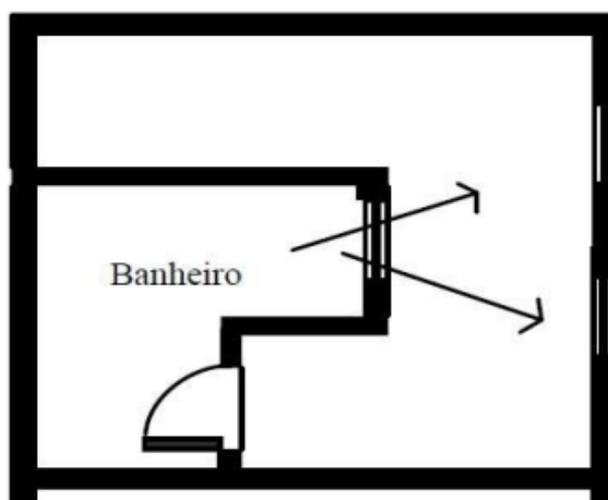
Os vernizes são produtos de consistência líquida para fornecer acabamento e proteção a superfícies. Atuam como proteção a micro-organismos, como cupins e traças em madeiras (FREIRE, 2006).

4.2.6 Ventilação

Ambientes com baixa circulação de ar, são propícios à geração de umidade por condensação (GRANATO, 2013). Locais como banheiros, forros, cozinhas e garagens têm maior chance de formar mofos, manchas e bolores.

Locais como estes, durante a execução do projeto, devem ser alocados em posições de boa insolação e ventilação para que ocorra a evaporação da umidade (SOUZA, 2008). Como solução paliativa, é possível corrigir a ventilação com exaustores ou instalação de janelas. Utilizar fungicidas ou até mesmo instalação de placas ou tintas resistentes à proliferação de fungos (GRANATO, 2013).

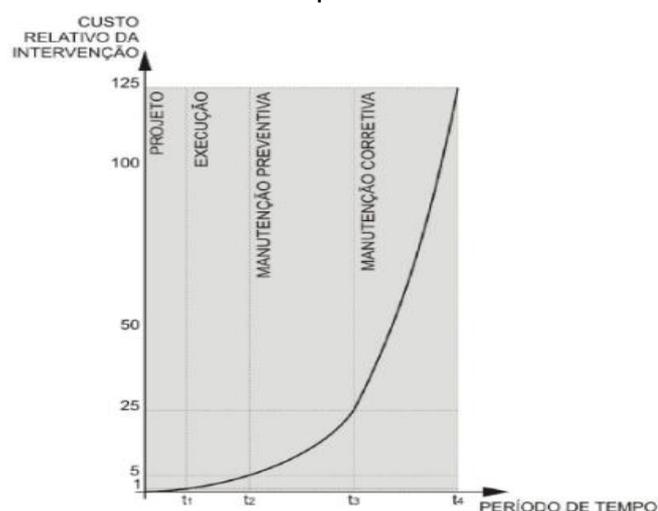
Figura 8. Exemplo de ambiente com baixa circulação de ar e propício à geração de umidade e conseqüentemente fungos.



Fonte: Souza (2008).

Idealmente todas as correções e possíveis potenciais infiltrações devem ser observadas e corrigidas nas fases iniciais do projeto. Uma vez que problemas como vazamentos em redes hidráulicas ocorrem abaixo da construção. Como exposto por Taguchi (2010) e Ferraz (2016), quanto maior a evolução da manifestação, maior a degradação da estrutura e maior serão os custos de reparo.

Figura 9. Lei de evolução de custo, com as fases e evolução dos custos de reparo

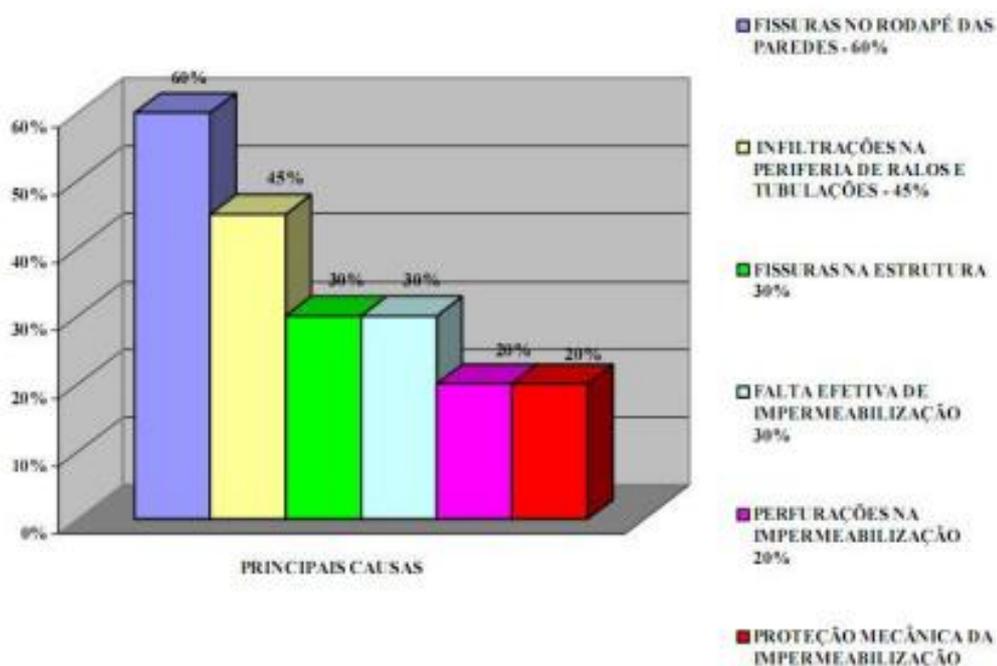


Fonte: Taguchi (2010).

A execução do projeto básico de impermeabilização, que é obrigatório pela NBR 9475.2010, é o principal aliado na prevenção de patologias. O custo inicial e a falta de conhecimento são as maiores causas de falhas e infiltrações, logo, a não execução desta normativa. A execução inadequada do projeto de impermeabilização também pode provocar problemas adicionais à edificação.

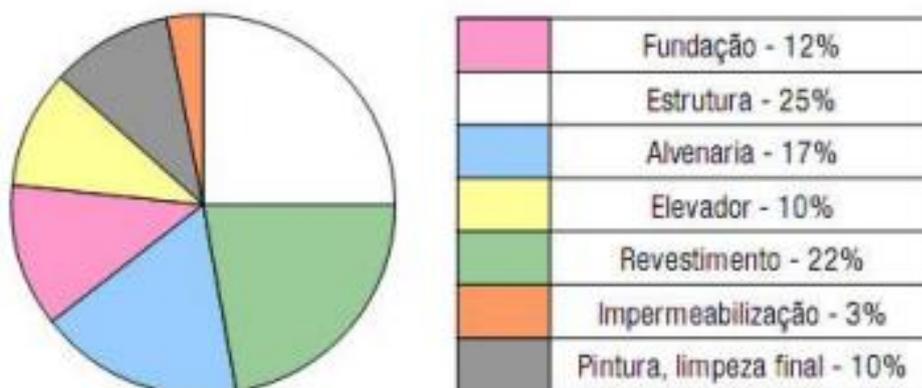
Porém, estudos concluíram que o processo resulta em torno de 1% a 3% do valor total da edificação, enquanto as falhas podem resultar em perdas de até 10% do valor do projeto de edificação (BAUERMANN, 2018). Tal avaliação pode ser analisada no gráfico desenvolvido por Righi (2009).

Figura 10. Principais efeitos de problemas de falhas na execução da impermeabilização.



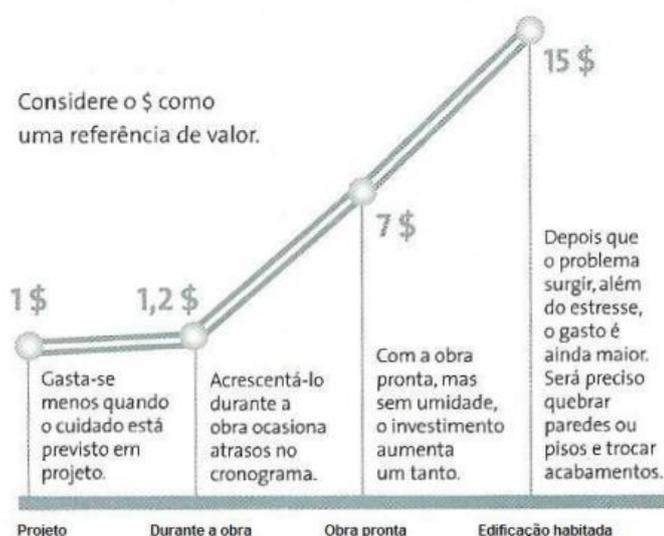
Fonte: Antonelli (2002).

Figura 11. Gráfico comparativo quanto a porcentagem de investimentos nas edificações em cada uma das fases de sua execução.



Fonte: Righi (2009).

Figura 12. Análise do custo da impermeabilização X etapa de execução



Fonte: Righi (2009).

Caso não tenham sido tomadas as devidas precauções no início da obra, independentemente das soluções apresentadas, deve-se seguir uma metodologia específica para se estudar e resolver qualquer patologia na construção civil. As etapas constituem o levantamento de informações, diagnóstico e definição de conduta.

Com o prognóstico inicial da situação, que é o levantamento de hipóteses relativas à evolução futura do problema, é possível avaliar as alternativas possíveis de intervenção (FERREIRA e LOBÃO, 2018). Se conhecendo as formas de

manifestação, locais de ocorrência e características das patologias é possível avaliar de melhor maneira o problema.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, foram apresentadas as patologias relacionadas à umidade que afetam as edificações, assim como suas motivações, formas de proteção e possíveis soluções. Tais manifestações podem ocorrer em qualquer etapa da vida útil da edificação e com a ausência de manutenção e reparos podem evoluir continuamente.

É importante conhecer as características patologias supracitadas, assim podem ser evitadas, seguindo as normas técnicas e com uma gestão de qualidade. Para isso, faz-se necessário profissionais habilitados, que possam indicar a melhor solução e executar corretamente a impermeabilização.

O processo de impermeabilização é um forte aliado na prevenção de tais patologias. No entanto, para ser executado com sucesso, depende de muitos fatores, desde sua concepção até a manutenção do imóvel. Sua má administração pode acarretar problemas maiores ainda.

As correções de patologias por meio de impermeabilização ainda são pouco conhecidas e necessitam da atenção do usuário final, pois será responsável pela manutenção da impermeabilização e será capaz de evitar qualquer tipo de utilização inadequada que possa a danificar.

Conclui-se que qualquer manifestação que possa ocorrer, muitas vezes, ocorre por negligência durante seu processo de execução, assim, tomando precauções, é possível prevenir e solucionar problemas que possam vir prejudicar a vida útil da edificação e assim também evitar prejuízos financeiros.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575 – Desempenho de edificações habitacionais. Rio de Janeiro. 2013.

_____.NBR 10844:1989 - Instalações Prediais de águas pluviais: Procedimento. Rio de Janeiro, 1989.

_____. NBR 6122 – Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro. 2010

ALVES, G. P. Sistemas de pintura em edifícios públicos de Maringá: Patologias, processos, execução e recomendações. Maringá, 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade federal do Paraná, Maringá, PR, 2010.

BAUERMAN, C.V. Patologias provocadas por umidade em edificações. Anápolis, 2018. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal, Anápolis, GO, 2018.

BRANDÃO, A. M. S. Qualidade e durabilidade das estruturas de concreto armado: Aspectos relativos ao projeto. São Carlos, 1998. Dissertação (mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 1998.

BRITO, J. Diagnóstico, patologia e reabilitação de revestimento de paredes. Lisboa, 2004. Dissertação (mestrado). Universidade de Lisboa – Cadeira de Reabilitação não-estrutural de edifícios. Lisboa, 2004.

CASTRO. M. D; MARTINS. R. M. Análise e soluções terapêuticas das manifestações patológicas de infiltração de um edifício de mais de 20 anos – Estudo de caso. Pato Branco, 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná., Pato Branco, PR, 2014.

FAVARO, P. P. F. Indicação das patologias relacionada às calhas com comparativo de dimensionamento utilizando a NBR 10844/1989 e a equação de 48 chuva da cidade de Cuiabá-MT. Campo Mourão – PR. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). Universidade Tecnológica do Paraná, Campo Mourão, PR, 2017.

FERRAZ, B. T. B. Estudo das principais manifestações patológicas causadas por umidade e infiltrações em construções residenciais - Estudo de caso. Recife, 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Católica de Pernambuco, Recife, PE, 2016.

FERREIRA, J. B., & LOBÃO, V. W. N. Manifestações patológicas na construção civil. Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT, 5(1), 71. 2018.

FREIRE, A. A. O uso das tintas na construção civil. Belo Horizonte – MG. 2006. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2006.

GONÇALVES, E. A. B. Estudo de patologias e suas causas nas estruturas de concreto armado de obras de edificações. Rio de Janeiro, 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2015.

GRANATO, A. P. M. B. Procedimentos para antecipação dos problemas comuns, com soluções e dicas para manutenção e recuperação de edifícios. São Paulo – SP. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, SP, 2013.

HUSSEIN, J. S. M. Levantamento de patologias causadas por infiltrações devido à falha ou ausência de impermeabilização em construções residenciais na cidade de Campo Mourão - PR. 2013. 54f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2013.

KLEIN, D. L. Apostila do Curso de Patologia das Construções. Porto Alegre, 1999 - 10º Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias.

LAPA, José Silva. Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto. Belo Horizonte, 2008.

MARTINS, J. F. A. Investigação de manifestações patológicas em sistemas estruturais de concreto armado: estudo de caso em edificação pública. Presidente Prudente - SP, 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Estadual Paulista – FCT/UNESP, Presidente Prudente, SP, 2016.

MONTECIELO, J.; EDLER, M.A.R. Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações. XXI Seminário Institucional de Ensino, Pesquisa e Extensão, Rio Grande do Sul, v. 21, n. 1, p. 1-10, 25 out. 2016.

POLITO, P. Principais sistemas de pinturas e suas patologias. Belo Horizonte – MG. 2006. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2006.

RIGHI, G. V. Estudo dos sistemas de impermeabilização: patologias, prevenções e correções – Análise de casos. Santa Maria – RS. 2009. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2019.

SANTANA, L.S. Patologias na construção civil devido a umidade. Parapiranga, BA. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Centro Universitário AGES, Parapiranga, BA, 2022.

SANTOS et al. A humidade na construção. Formas, causas e prevenção. Projeto FEUP – O despertar das Engenharias. Portugal. 2012. Universidade do Porto.

SILVA, I. S; SALES. J. C. Patologias ocasionadas pela umidade: estudo de caso em edificações da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA. João Pessoa – PB, 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Estadual Vale do Acaraú, João Pessoa, PB, 2013.

SOUZA, M. F. Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações. Belo Horizonte – MG. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2013.

SOUZA, V. C. M; RIPPER, T. Patologia, recuperação, e reforço de estruturas de concreto. Cap. 1 e 5. São Paulo, Abr./2009. Ed. 1.

SOUZA, V.C.M.; RIPPER, T. Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto. São Paulo: Pini, 1998.

TAGUCHI, M. K. Avaliação e qualificação das patologias das alvenarias de vedação nas edificações. Curitiba – PR. 2010. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2010.

VERÇOZA, E. J. Patologia das Edificações. Porto Alegre, Editora Sagra, 1991. 172p.