

FACULDADE EDUFOR
ENGENHARIA CIVIL

WESLAYNNE GONÇALVES DE ARAUJO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATOLOGIAS OCACIONADAS PELA UMIDADE E INFILTRAÇÃO



São Luís

2024

A663p Araujo, Wesleyenne Gonçalves de

Patologias ocasionadas pela umidade e infiltração / Wesleyenne Gonçalves de Araujo — São Luís: Faculdade Edufor, 2024.

22 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (ENGENHARIA CIVIL) — Faculdade Edufor - São Luís, 2024.

Orientador(a) : Franklin Roosevelt Rodrigues do Ó

1. Umidade. 2. Infiltração. 3. Patologia I. Título.

PATOLOGIAS OCACIONADAS PELA UMIDADE E INFILTRAÇÃO

Weslaynne Goncalves de Araujo¹

Me. Franklin Roosevelt Rodrigues do Ó²

RESUMO

Este artigo aborda a problemática das manifestações patológicas na construção civil. O estudo teve como objetivo é apresentar as sintomatologias, propostas de soluções, diagnósticos e sugestões ocasionadas manifestações patológicas causadas por umidade por capilaridade, condensação e infiltração na construção civil por meio da passagem de fluidos nas edificações. Destaca ainda, medidas preventivas, além de sugerir materiais de construção adequados para minimizar o efeito das manifestações. Com a metodologia de análise bibliográfica, livros, artigos e estudo de caso. Concluindo a importância de acompanhar todas as fases até a execução, a falta de profissionais capacitados resulta em um grande problema.

PALAVRAS-CHAVE: Umidade, Infiltração.

ABSTRACT

This article addresses the issue of pathological manifestations in construction. The aim of the study was to present the symptoms, proposed solutions, diagnoses and suggestions caused by pathological manifestations caused by humidity due to capillarity, condensation and infiltration in civil construction through the passage of fluids in buildings. It also highlights preventive measures, in addition to suggesting suitable construction materials to minimize the effect of demonstrations. With the methodology of bibliographic analysis, books, articles and case studies. Concluding the importance of monitoring all phases until execution, the lack of trained professionals results in a major problem.

KEYWORD: Moisture, Infiltration.

¹ Graduanda em Engenharia Civil pela Faculdade Edufor São Luís.

E-mail:weslaynne.goncalves.de.araujo@edufor.com.br

² Engenheiro Eletricista. Mestre em Engenharia de Processos. E-mail: franklin.doo@edufor.edu.br

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO -----	04
2 REFERENCIAL TEÓRICO -----	06
3 CONCLUSÕES -----	19
REFERÊNCIAS -----	20

1 INTRODUÇÃO

O desempenho de uma edificação deve ser previsto no momento do projeto para garantir o desempenho acústico, térmico, visual e estrutural. A NBR15575-1/2013 é uma das muitas normas que garantem o desempenho de uma edificação.

O termo patologia, cuja origem é grega (páthos, doença e logos, estudo), é usado em várias áreas como um meio de demonstrar um objetivo de estudo. No entanto, existem situações cotidianas em que a terminologia pode ser usada de forma inadequada devido à falta de qualificação e conhecimento profissional, o que torna crucial o uso adequado da terminologia.

A capacitação dos profissionais responsáveis pela recuperação da saúde do edifício é crucial, com base em NBRs, técnicas atuais e o manual do fabricante sobre os materiais utilizados. Devido à alta tecnologia disponível no mercado, vários materiais e equipamentos foram desenvolvidos para ajudar na recuperação. A água é um grande inimigo das manifestações patológicas, e é necessário cuidado para garantir que esse fluido possa escoar livremente.

Marcelli (2007) afirma que muitos profissionais da construção civil acham que manutenções e soluções de reparo são fáceis e a melhor opção. Muito pelo contrário, existe uma grande probabilidade de que esses problemas piorem e atinjam áreas que não tinham sido atingidas anteriormente, mesmo que reparos "superficiais" pareçam ideais. Feito antes, e um erro nesse nível pode resultar em prejuízos significativos. Na tentativa de reduzir custos, tempo, materiais, mão de obra e informações por parte dos profissionais, nos deparamos com a má execução dos projetos, o que resulta em falhas no construções. As infiltrações são um erro comum em obras de qualquer tamanho, classe e tipo. Essas falhas podem prejudicar não apenas a estrutura, mas também a estética.

Sintomas que indicam que um edifício está sendo atingido por um meio externo são conhecidos como manifestações patológicas. O desempenho de um edifício está relacionado com os materiais utilizados e suas técnicas construtivas porque as manifestações patológicas estão associadas a locais que estão em alta exposição a fatores agressivos que afetam negativamente a estrutura da obra. A eficácia de um revestimento depende de muitos fatores com o objetivo de garantir um resultado positivo. Além disso, ocorre através da averiguação da qualidade dos produtos aplicados para aprender sobre como funcionam suas funções, propriedades e vantagens.

As manifestações patológicas encontradas em estruturas geralmente evoluem e tendem a piorar com o tempo. Adicionalmente, podem resultar em outras questões relacionadas ao primeiro problema (HELENE 1997).

A penetração de água ou a formação de manchas de umidade são os defeitos de construção mais comuns, de acordo com Souza (2008). Esses defeitos causam problemas significativos e difíceis de resolver. Um método a ser empregado é a impermeabilização dos elementos da edificação para evitar defeitos causados pela infiltração da água.

Portanto, as principais patologias causadas pela umidade causam uma variedade de danos relacionados à desintegração das placas cerâmicas, bem como fissuras que induzem a presença de impurezas nos agregados usados na construção. De forma semelhante, a NBR 16747/2020 estabelece princípios para o surgimento de metodologias estruturais que levam a materiais, componentes ou sistemas que atuam em seu desempenho a se dissolver. Como resultado, para ter um produto de qualidade, é necessário ter uma compreensão prévia do tipo de patologia que está se desenvolvendo para iniciar uma solução adequada para o tipo de situação que a obra precisa.

O objetivo é apresentar as sintomatologias, propostas de soluções, diagnósticos e sugestões ocasionadas manifestações patológicas causadas por umidade na construção civil por meio da passagem de fluidos, com o objetivo de orientar para aumentar a segurança da estrutura e o conforto do usuário para estudantes, profissionais e consumidores. Como determinados objetivos desencadearam manifestações patológicas, tipos de patologias resultantes da infiltração, erros resultantes de cada fase da construção, impermeabilizantes e um estudo de caso.

A abordagem utilizada foi explicativa, com base em fontes primárias de pesquisa e pós-graduação, gerando resultados qualitativos. Além disso, no estudo de caso, uma investigação de campo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A ciência da patologia da construção é uma área da engenharia que analisa os indícios e procedências de defeitos na construção. O estudo de tais anomalias pode ajudar a evitar que as manifestações patológicas se tornem comuns nas construções modernas.

A probabilidade de cometer erros é significativamente reduzida quando os problemas ou defeitos que uma construção pode vir a apresentar e suas causas são conhecidos (Verçoza 1991). O autor mencionado afirma que esse conhecimento é de extrema importância quanto maior a responsabilidade profissional em construção ou construção.

A unidade das estruturas é um dos problemas mais difíceis de resolver na construção civil, de acordo com Perez (1985). Essa dificuldade é causada pela complexidade dos fenômenos envolvidos, bem como pela escassez de estudos e pesquisas. Mais de vinte anos após a criação do trabalho do autor mencionado, essa deficiência continua sendo percebida.

Ainda assim, mesmo com a ajuda de novas tecnologias, a construção civil continua enfrentando problemas antigos. Problema, principalmente aqueles relacionados às patologias das edificações, principalmente residências de baixa renda. Ao tentar acompanhar o crescimento urbano moderno, a sociedade comete erros que passam. Desconsiderado pelos profissionais da construção. Erros que podem resultar em patologias que podem causar grandes danos em breve.

Conforme Braga (2010), as características construtivas modernas favorecem o aparecimento de patologias nas edificações. As construções são realizadas com o benefício da economia e o seu menor tempo de execução

O surgimento de patologias em estruturas é incentivado pelas características construtivas modernas, de acordo com Braga (2010). As construções são executadas de forma a economizar dinheiro e reduzir o tempo de execução.

Segundo Santos (2014, p. 342), pesquisas especializadas em construção civil mostram uma variedade de manifestações patológicas que são causadas por fatores internos e externos, bem como pela falta de treinamento dos profissionais que trabalham. Esses problemas levam ao surgimento de irregularidades dentro do contexto das edificações. Alguns dos motivos pelos quais as manifestações patológicas se tornam mais comuns estão relacionados à proliferação de falhas na construção civil.

2.1 Água, seus estágios e classificações

A origem e a história da água estão diretamente ligadas à qualidade da água, diz Klein (1999). Portanto, as águas naturais apresentam características únicas dos mananciais. No entanto, a qualidade das águas do mesmo manancial pode variar de acordo com as substâncias solúveis presentes e a capacidade de transportá-las em suspensão.

As águas naturais têm um ciclo ininterrupto. Quando o vapor de água evapora das superfícies hídricas, como oceanos, mares e outras, forma nuvens de vapor e então precipita como chuva, neve ou granizo. Uma parte da água que cai da precipitação é utilizada pela vegetação, outra parte é evaporada e outras partes ou são absorvidas pelo solo (formam aquíferos) ou escorrem através da superfície, criando rios e lagos que posteriormente desagüam nos oceanos e mares, fechando assim o ciclo conforme figura 01, abaixo.

Figura 1– Ciclo da água.



Fonte: Adaptada de USGS (2008).

2.2 Patologia das infiltrações

A infiltração em edifícios vai muito além de manchas visuais. desagradável, eles estão diretamente associados às doenças respiratórias crônicas dos residentes e a segurança do edifício como um todo. Como afirma Camargos, Khaltaey, Gard, tanto os construtores quanto os moradores devem ser tratados com cuidado e responsabilidade 2008:

Doenças respiratórias crônicas são doenças crônicas tanto das vias aéreas superiores como das inferiores. Representam um dos maiores problemas da saúde mundial. Centenas de milhões de pessoas de todas as idades sofrem dessas doenças e de alergias respiratórias em todos os países do mundo e mais de 500 milhões delas vivem em países em desenvolvimento. As DRC estão aumentando em prevalência

particularmente entre as crianças e os idosos. Afetam a qualidade de vida e provoca incapacidade nos indivíduos afetados, causando grande impacto econômico e social (Camargos & Kalev, 2006; GARD, 2008).

De acordo com a Controladoria-Geral da União (CGU), após uma avaliação das estruturas. As casas que foram construídas em 12 estados sob o programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) apresentaram defeitos em 56,4% das casas visitadas; todas as casas ainda estão dentro do prazo de garantia.

O estudo das patologias construtivas é crucial para descobrir a evolução em técnicas de construção e na melhoria da habitabilidade e da durabilidade das estruturas. Para evitar a aparição de sintomas patológicos, é necessário realizar um estudo detalhado das origens para compreender o impacto e ajudar nas decisões e planos de ação contra as dificuldades (NAZARIO; ZANCAN, 2011).

Portanto, Patologia das Edificações foi o termo convencionado para ser chamada a ciência que estuda as origens, formas de manifestação, consequências e mecanismos de ocorrência destes defeitos (SOUZA; RIPPER, 1998).

2.2.1 Origem das ações das patológicas durante os fase do projeto

Os sintomas patológicos são causados por erros de origem em uma ou mais das diversas fases que compõem a construção civil. De forma simplificada, pode-se dividir em três etapas fundamentais: projeto, execução e utilização (SOUZA; RIPPER, 1998).

As deficiências construtivas ocorrem tanto durante a execução da obra quanto durante o período posterior de entrega e uso pelos usuários, segundo Helene (1997). Na administração nos deparamos com as fases de construção do projeto, que incluem o planejamento, projeto e escolha e especificação de materiais, execução e uso. Esses passos devem ser seguidos cuidadosamente para atingir o sucesso.

O custo de impermeabilização de uma edificação é de 1% a 2% do custo total da edificação. estrutura. O engenheiro Marcos Storte (2021) especialista em patologias de construção alerta que os custos e os problemas associados à falta de impermeabilização são muito mais altos. O velho ditado de que "melhor prevenir do que remediar" é aplicável, pois os componentes da fundação estão enterrados e, portanto, é difícil de acesso para correção de falhas.

As manifestações que surgem durante a fase de projeto podem ser causadas por um projeto que não era claro ou adequado para uso prático, falta de informações sobre os tipos de materiais a serem usados e pouco detalhamento no projeto

Couto e Couto (2007) enumeram vários exemplos de situações durante o processo de criação dos projetos que podem resultar em doenças:

- Uma definição errônea de ações atuantes;
- Erro na avaliação da resistência do solo;
- Espessura de cobrimento abaixo da recomendação da NBR 6118;
- A relação entre água e cimento não está alinhada com as condições de exposição da estrutura;

2.2.2 Escolha dos materiais

Embora o mercado esteja repleto de marcas com pouca diferença, um produto que realmente atenda às suas necessidades é apresentado nesse ponto intermediário.

A confiabilidade, a instintividade, o design e a diferenciação em relação aos concorrentes são fatores importantes a serem considerados antes de escolher um produto para a construção. Isso leva em consideração os fatores não apenas o preço, mas também os custos e vantagens dessa escolha.

2.2.3 Fase de execução

A NBR 14931 (ABNT, 2004) enfatiza a fase de execução de uma estrutura como todos os procedimentos que são necessários para realizá-lo, considerando o sistema de fôrmas, armaduras, concretagem, cura e outros procedimentos. Falhas que não foram reconhecidas ou ignoradas nesta etapa podem afetar negativamente o desempenho de toda a estrutura.

Todas as fases da construção, desde o início, devem ser levadas em consideração pelo profissional, terraplanagem até a conclusão, quando as chaves são entregues, para uma escolha mais eficaz de todos os métodos construtivos que utilizará em cada fase. Em este ponto, um erro pode ser o principal fator para o desenvolvimento de doenças no edifício

De acordo com Souza e Ripper (1998), essas falhas são principalmente causadas

a fase de execução, que aborda as questões socioeconômicas das empresas prestadoras de serviço, resultando em trabalhadores de baixa qualidade técnica, como é a situação dos serventes. Exemplos de situações na etapa de execução que podem causar doenças:

- A falta de condições de trabalho adequadas;
- Falta de mão de obra qualificada;
- Falta de gerenciamento e qualidade da execução das tarefas;
- Materiais de baixa qualidade;
- Uma fiscalização ineficaz;

É comum que os profissionais apenas pensem na próxima etapa do processo de construção quando encontram um imprevisto, como uma escassez de materiais que precisava ter sido encomendado há alguns dias ou aluguel de máquina na cidade vizinha precisa parar a obra, então a gestão de projeto é vital para evitar exatamente esses problemas, pois com uma gestão clara, o profissional faz o detalhamento completo da obra, incluindo materiais, procedimentos, mão de obra especializada e recursos antes mesmo do início da obra.

Takata (2009) afirma que a mão-de-obra pode causar erros de execução, não é qualificado, os responsáveis não têm controle sobre a execução e a qualidade é ruim dos materiais e da falta de condições locais de trabalho. Estas falhas podem causar doenças graves nas obras, como deficiências de armaduras em vigas e pilares, que resultam em altos custos de correção.

2.2.4 Fase de uso e manutenção

O período definido pela NBR 15575 (ABNT, 2013) é o período estimado que um sistema deve levar para atender aos requisitos de desempenho dessa norma, tendo em vista o atendimento aos requisitos das normas aplicáveis, o estágio de conhecimento ao longo do projeto e supondo a realização dos processos descritos nos Manuais de Uso, Operação e Manutenção da empresa. A vida útil do projeto (VUP) também é

As mudanças feitas pelos usuários da edificação são um componente significativo que pode afetar significativamente a VUP porque eles podem resolver problemas no sistema hidráulico por conta própria até que a estrutura seja completamente destruída. É essencial que os proprietários ou síndicos de imóveis realizem inspeções regulares das estruturas.

É por meio do sistema de manutenção que pode ser evitado, segundo Ferraz (2016), manifestação de novas doenças, prolongando a vida útil da reconstrução.

2.3 Umidade

Os pisos, paredes, fachadas e componentes de concreto armado são algumas das várias partes das edificações que podem apresentar problemas de umidade. A maioria das vezes, eles não estão associados a uma única razão. Verçoza (1991) afirma que a umidade não é apenas um fator que causa doenças, mas também é necessária para que muitas doenças em construções ocorram. Ela contribui para o aparecimento de ferrugens, mofo, bolores, eflorescências, perda de pinturas e rebocos e até mesmo causas de acidentes estruturais. Como resultado, um estudo independente sobre a umidade é necessário devido às várias causas e manifestações da umidade, bem como à frequência de sua ocorrência.

Conforme Verçoza (1991), as umidades nas construções surgiram das seguintes origens:

- Levados durante o processo de construção;
- Através da capilaridade;
- Trazidas por chuva;
- Resultantes de vazamentos em redes hidráulicas;
- Condensação.

2.3.1 Mecanismo de transporte da umidade

A umidade é uma das maiores causas de doenças na construção civil. E isso ocorre ao longo da vida útil dos materiais quase metade das falhas por causa da umidade, de acordo com Killip & Cheetham (1984, citado por Selvarajah & Johnson, 1995). Os acontecimentos que oferecem seu transporte são complicados. Esse processo pode ser interrompido por um mecanismo, que ocorre de forma diferenciado da água tanto em fase gasosa quanto em fase líquida, exemplificado na tabela 01, abaixo.

Mendes (1997) enfatiza que apenas o estudo do transporte de umidade é viável. Quando considerado em dimensões microscópicas, no nível do poro, e empregado divisões do processo para tornar mais fácil entender a interação da estrutura porosa dos materiais comuns para construção.

Tabela 1 - Mecanismos de deslocamento de umidade nos materiais.

Estado físico da água	Forças que causam o deslocamento da água	
Líquido	Capilaridade	
	Forças externas:	Inércia
		Gravidade
	Pressão do vento	
Gasoso (vapor)	Difusão	
	Convecção	

Fonte: Polisseni (1985).

2.3.2 Origem da capilaridade

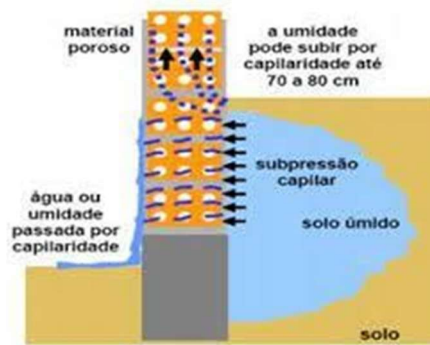
As afirmações de Verçoza (1991) e Klein (1999) indicam que a umidade produzida durante o processo de construção é necessária para a obra, mas desaparece gradualmente com o passar do tempo (cerca de seis meses). Elas estão dentro dos poros de certos materiais, como as águas usadas em pinturas, concretos e argamassas. Os autores afirmam que a umidade por capilaridade é aquela que soube do solo úmido. Ele ocorre nos baldrame das construções devido às próprias condições do solo úmido e ao fato de não haver obstáculos que o impeçam de se mover. Os materiais que têm canais capilares, que permitem que a água entre no interior das estruturas, também contribuem para esse fenômeno. Os blocos cerâmicos são um exemplo desses materiais.

Na verdade, a umidade de capilaridade é uma umidade que surge na parte inferior das paredes devido ao fato de que as paredes absorvem a água do solo que envolve a construção. Para Santos (2011, p. 23), este tipo de umidade pode ser de ascensão permanente. Isso está relacionado ao nível do lençol freático e à sazonalidade, que é causada pelas épocas de chuvas e temporais. Esse tipo de manifestação ocorre em áreas abaixo das paredes construtivas.

Em consequência o solo absorve a água presente e ocasiona aspectos relacionados à desintegração do local, com possibilidade de sua ocorrência provocar obstáculos que acelerem a progressão de umidade e provoquem alterações dos materiais utilizados na construção. Geralmente, ela reflete em sua superfície manchas comumente chamadas de salitro.

Esse processo pode ser analisado na figura 02, a seguir:

Figura 2- Umidade ascendente em capilaridade.



Fonte: Pozzobon (2007).

2.3.2 Análise do Caso

A capilaridade sucedeu-se previamente devido à falta de impermeabilização da fundação no qual está em períodos chuvosos começa a sofrer o processo de percolação para o subsolo e sofre ascensão por parte da infraestrutura, uma vez que o concreto com teores altos de porosidade e pressão negativa começa a realizar uma sucção da água no sentido contrário da gravidade, e devido a isso a mesma irá chegar até a alvenaria prejudicando o seu revestimento exterior e aumentando sua capacidade de permeabilização nos poros presentes da edificação. Esta patologia resulta em diversos problemas como, por exemplo, na resistência do concreto e também no que se refere ao revestimento externo e sua pintura possibilitando a geração de fissuras, manchas e o próprio deslocamento. Evidencia-se essa manifestação na figura 03 .

Figura 03 - Ação de capilaridade em uma edificação.



Fonte: Autor (2024).

2.3.3 Manutenção, Sugestões e Materiais

Para que possamos descobrir a permeabilidade dos materiais devido à capilaridade deles. Assim, a NBR 9779 (ABNT, 2012), permitindo que a absorção de água por capilaridade em amostras de argamassas e concretos, assim como o ensaio do cachimbo, que mede o volume de água absorvida pela superfície de um revestimento sob baixa pressão, após são usados para esse fim, decorridos períodos específicos.

Vedacit é um aditivo impermeabilizante para concretos e argamassas, que age por hidrofugação do sistema capilar e permite a respiração dos materiais, mantendo os ambientes salubres, conforme figura 04, a seguir.

Figura 04. Aditivo impermeabilizante.

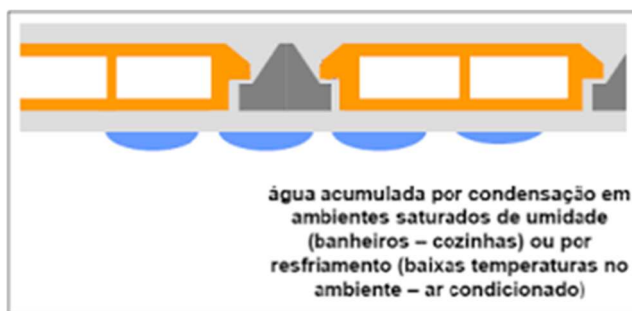


Fonte: <https://www.vedacit.com.br/para-voce/produtos-e-solucoes/impermeabilizantes/vedacit#description>.

2.3.4 Condensação

Segundo Lage (2012), a umidade por condensação se difere basicamente das demais uma vez que ela não decorre da água em seu estado infiltrado, mas sim da presença de partículas de água no ambiente. Com isso, ela se refere a uma patologia típica encontrada em edifícios e se advém por meio de vapores de água que penetram na residência através da sua cobertura, aglomerando gotículas de água nos vidros, paredes revestimento cerâmico. O principal agente que desenvolve a condensação é o ar-condicionado por acrescer temperaturas relativamente baixas e possuir saídas de ar vedadas ocorrendo uma absorção de partículas, e em contrapartida, quando se utiliza tinta ou textura fosca que gera um acúmulo de umidade presente na estrutura. Podendo ser observada na figura 05, abaixo:

Figura 05. Umidade por condensação.



Fonte: Lage (2012).

2.3.5 Análise do Caso

A condensação afetou particularmente os quartos devido ao alto uso de ar-condicionado, uma vez que a principal característica dessa patologia é reter gotículas de água na superfície da parede. Ela se encontra no local em que não possui saídas de ar e relacionado ao material usado para o revestimento de pintura desse cômodo que obteve uma expressiva parcela de contribuição para o agravamento dessa exposição, uma vez que ela possui uma baixa quantidade de resina resultando em um alto teor de porosidade. Em respectivo a esse problema, houve uma absorção propícia do ar úmido que se gerou pela propagação dessa manifestação. Além disso, depois que essa patologia se desenvolveu foi observado manchas no revestimento, bolhas e deslocamento o que acaba por interferir tanto esteticamente, quanto estruturalmente, uma vez que com o agravamento dá mesma ocorre à proliferação de eflorescências, ou seja, manchas brancas na alvenaria, além dos problemas na estrutura que demandam periodicamente gastos com o diagnóstico e tratamento. Evidências abaixo na figura 06:

Figura 06. Patologia de umidade por condensação em quarto.



Fonte – Autor (2024).

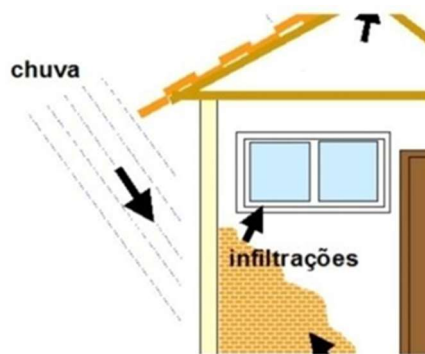
2.3.6 Manutenção, Sugestões e Materiais

O dimensionamento das esquadrias pode ser crucial para resolver o problema nesse tipo de umidade. Para eliminar o vapor excessivo produzido em locais com alta umidade, considere a instalação de sistemas de ventilação permanente, como esquadrias, exaustor.

2.3.7 Infiltração

De acordo com Oliveira (2012, p, 34) a umidade por infiltração é causada pelo contato direto da água no interior das construções, sendo que esta causa costuma acontecer em subsolos projetados sem os cuidados relacionados ao lençol freático do lado externo. A infiltração se concentra na disposição da penetração de água através da sua presença em paredes, janelas, coberturas e até mesmo abaixo do nível do solo em afirmativa de uma única condição física, que se dá na diferenciação de pressão entre o exterior e interior de um edifício advindo desse fator que maximiza a entrada de água e em geral, quando não há a estimativa de pressão seu potencial de infiltração de água por meio das paredes interligadas se reduz quase em zero. Essa manifestação pode ser observada na figura 07, a seguir:

Figura 07 – Infiltração.



Fonte: Lage (2012).

2.3.8 Análise do Caso

A infiltração é uma patologia específica na figura 07 por ser expressa de dentro para fora, correspondente a problemas na rede hidráulica relacionados a falhas na conexão ou até mesmo furos na tubulação interior desse edifício. Essa patologia foi observada no quarto devido estar um banheiro acima do mesmo e que apresenta tubulação irregular, por essa razão começou a gerar manchas no revestimento acarretando mofo, uma vez que está água advinda desse vazamento em contato com o gesso no forro do teto causou essa descoloração e caso entre contato com as ligações elétricas internas da cobertura poderá ocasionar um curto-circuito pela junção dá água e energia desse cômodo.

Figura 08 Infiltração no quarto.



Fonte: Autor (2024).

2.3.6 Manutenção, Sugestões e Materiais

A maior dificuldade da infiltração é descobrir sua origem, podendo ser uma tarefa difícil por se tratar de um fluido, quando for encontrada o foco do problema, necessita realizar a troca da tubulação danificada, após esse processo, pode ser necessário realizar uma impermeabilização na área atingida quando seca.

3 CONCLUSÃO

Este estudo examinou as manifestações patológicas resultantes em decorrente da infiltração de água nas estruturas, a causa dessa doença, ou seja, o que estabeleceu e permitiu infiltrações. concluindo o estudo, patologia na construção civil e tem como grande problema as falhas na etapa de projeto, escolha dos materiais, planejamento, falta de acompanhamento profissional na execução, mão de obra qualificada, e a falta de manutenção. As manifestações patológicas além de apresentar malefícios a edificação, existe malefícios a saúde do morador residente, devido a umidade e infiltração.

Os resultados averiguados ratificam com o quanto é preocupante as patologias analisadas. Conforme se observa a presença dessa sintomatologia tal qual indica o agravamento dessas manifestações como a infiltração, condensação e capilaridade o problema enfrentado a partir delas se torna relacionado as falhas de projeto e execução.

Esse estudo exemplificou como a umidade e infiltração podem degradar uma estrutura externamente caso não se tome medidas cabíveis para a solução do problema enfrentado algo que foi identificado através de estudos teóricos acadêmicos, e relacionados na investigação do entendimento de como as manifestações são desenvolvidas, aliando como aprendizado para uma contribuição de investigação do funcionamento dessas sintomatologias.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR 15575: Desempenho de edificações habitacionais. Rio de Janeiro, 2013.

ABNT NBR 9574: Execução de impermeabilização. Rio de Janeiro, 2008.

ABNT NBR 9952: Manta asfáltica para impermeabilização. Rio de Janeiro, 2014.

ABNT NBR 16747: Inspeção predial - diretrizes, conceitos, terminologia e procedimentos. Rio de Janeiro, 2020.

ABNT NBR 9574: Execução de impermeabilização. Rio de Janeiro: ABNT, 1986. 2 p.

ABNT NBR 9575: Impermeabilização - Seleção e projeto. Rio de Janeiro, 2003.

ABNT NBR 14931: Execução de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT NBR 5674: Manutenção de edificações - Procedimento. Rio de Janeiro, 2012.

BRAGA, Célia Cavalcante. Manifestações patológicas em conjuntos habitacionais: a degradação das fachadas. Trabalho de conclusão de curso de Mestrado em Engenharia Civil da Universidade Católica de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Engenharia Civil. Recife, 2010.

CAMARGOS & KHALTAEV (ED.). Doenças respiratórias crônicas. 2006. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=581:doencas-respiratorias-cronicas&Itemid=463. Acesso em: 31 mar. 2021.

COUTO, J. P.; COUTO, A. M. Importância da revisão dos projectos na redução dos custos de manutenção das construções. In: CONGRESSO CONSTRUÇÃO, Coimbra, Portugal. Universidade de Coimbra, 2007.

FERRAZ, B. T. B. Estudo das principais manifestações patológicas causadas por umidade e infiltrações em construções residenciais. Universidade Católica de Pernambuco, Recife, 2016.

Gestão de projetos e obras na construção civil. Disponível em: <https://www.institutodeengenharia.org.br/site/events/dc1818-gestao-de-projetos-e-obras-na-construcao-civil/>. Acesso em: 31 maio 2021.

HELENE, Paulo. Introdução da durabilidade no projeto das estruturas de concreto. 1997. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/3355/1808>. Acesso em: 04 abr. 2021.

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

LAGE, Adriana D. B. Patologias associadas à umidade soluções ao caso de concreto. Belo Horizonte, 2012. 53 p. Monografia apresentada ao curso de especialização em construção civil. Engenharia civil. Escola de engenharia da UFMG.

MARCELLI, M. Sinistros na construção civil: causas e soluções para danos e prejuízos em obras. São Paulo: Pini, 2007.

MENDES, N. Modelos para previsão da transferência de calor e de umidade em elementos porosos de edificações. Florianópolis, 1997. Dissertação (Doutorado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Catarina.

NAZARIO, D.; ZANCAN, E. C. Manifestações das patologias construtivas nas edificações públicas da rede municipal e Criciúma: Inspeção dos sete postos de saúde. Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2011.

SELVARAJAH, S.; JOHNSTON, A. J. Water permeation through cracked single skin masonry. Buildings and Environment, v. 30, n. 1, p. 19-28, 1995.

SANTOS, T. R. E. As patologias da construção civil e suas reações nas obras. São Paulo, 2015.

SANTOS, U. T. A. O conceito de patologias da construção civil. São Paulo, 2011.

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

SOUSA, R. U. A. As patologias da construção civil. Paraná, 2014.

SOUSA, U. Tipos de patologias da construção civil. São Paulo, 2013.

SOUZA, T. R. Definição de patologias da construção civil. Rio de Janeiro, 2012.

SOUZA. Prevenção das patologias da construção civil. São Paulo, 2011.

STORTE, Marcos. Manifestações Patológicas na Impermeabilização de Estruturas de Concreto em Saneamento. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura, São Paulo, 2011.

OLIVEIRA, A. R. Umidade por infiltração. Tipos de patologias da construção civil. Rio de Janeiro, 2012.

PEREZ, A. R. Umidade nas edificações: recomendações para a prevenção de penetração de água pelas fachadas. Tecnologia de Edificações, São Paulo. Pini, IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Coletânea de trabalhos da Div. de Edificações do IPT. 1988. p. 42.

POZZOBON, Cristina Eliza. Notas de aulas da disciplina de Construção Civil II. 2007.

SANTOS, T. D. Definição de patologia da construção civil. São Paulo, 2014.

SANTOS, A. B. Tipos de patologias da construção. Umidade por capilaridade. São Paulo, 2011.

USGS – Georgia Water Science Center – Centro de Ciência da água de Geórgia - EUA.
Ilustração do Ciclo da água. Disponível em
<http://ga.water.usgs.gov/edu/graphics/watercycleportuguesehigh.jpg>.

VEDACIT. Disponível em: <https://www.vedacit.com.br/produtos-e-solucoes/impermeabilizantes/vedacit>.

VERÇOZA, Ê. J. Patologia das edificações. Porto Alegre: Sagra, 1991.