

Principais Manifestações Patológicas Causada por Umidade em Residências: Estudo de Caso

Adaianny Cristina Rodovalho da Fonseca e Bruna Borges Rocha

*Universidade UNA de Catalão – Campus Santo Antônio
Ruvier Rodrigues Pereira; Professor Orientador, Curso de Engenharia Civil
adaianny.fonseca28@hotmail.com; brunabr1980@hotmail.com;*

Resumo

Este trabalho tem como objetivo estudar as manifestações patológicas causadas pela ação da umidade, essas manifestações estão presentes na maioria das residências. A impermeabilização é um importante processo construtivo, capaz de gerar obras mais duradoras e confortáveis, a inexistência desta etapa implica o surgimento de várias patologias, em decorrência disso acaba causando a desvalorização do imóvel, em casos piores a sua ruína. Neste trabalho foi realizado uma pesquisa bibliográfica a fim de definir os tipos de umidade, tipos de impermeabilizante e o custo preventivo x corretivo, realizando também um estudo de caso de duas residências com idades diferente (5 anos de uso x 18 anos de uso). Foram identificadas as patologias decorrentes da umidade, sendo levantadas as prováveis causas e para então propor possíveis métodos corretivo. Com este trabalho fica claro que a falta ou falha no uso de impermeabilizante, permite o aparecimento de manifestação patologia em pouco tempo após o término da obra, assim garantir viabilidade econômica e a durabilidade da construção para isso é preciso elaborar um projeto de impermeabilização durante a obra, e é de extrema importante o do uso impermeabilizante correto e a determinação correta dos locais que necessitam da realização do serviço.

Palavra-Chave: *Patologia. Impermeabilização. Umidade. Residência.*

Abstract

This paper aims to study the pathological manifestations caused by the action of moisture, these manifestations are present in most homes. The waterproofing is an important constructive process, capable of generating more durable and comfortable works, the absence of this step implies the emergence of various pathologies, as a result of which it ends up causing the devaluation of the property, in worse cases its ruin. In this work a bibliographic research was done in order to define the types of moisture, types of waterproofing material and the preventive x corrective cost, also performing a case study of two houses with different ages (5 years of use x 18 years of use). The pathologies caused by humidity were identified, and the probable causes were raised in order to then propose possible corrective methods. With this work, it is clear that the lack or failure to use waterproofing material allows for the appearance of pathologies shortly after the end of the work, thus ensuring economic viability and the durability of the construction. For this, it is necessary to elaborate a waterproofing project during the work, and it is extremely important to use the correct waterproofing and to correctly determine the places that require the service.

Keywords: *Pathology. Waterproofing. Moisture. Residence.*

1. INTRODUÇÃO

A construção civil se baseia em alguns pontos principais: atendimento as necessidades do cliente, aos custos, prazos e qualidade. Assim, há constantes estudos e tentativas de melhorias das soluções construtivas, tanto a partir da melhoria das técnicas, quanto com o surgimento e aperfeiçoamento de novos materiais.

Os problemas patológicos é um tema de grande importância na construção civil atual. Devemos planejar e antecipar aos problemas, utilizando práticas corretas de construção, para prevenir futuras manifestações patológicas e garantir maior vida útil. A água é responsável por grande parte da degradação de materiais da construção civil. A impermeabilização é fundamental para garantir a vida útil da moradia, porém ela não é tão levada em consideração como devia. Os problemas quando aparecem nas residências, trazem desconforto e as soluções são caras.

Desde a antiguidade já existiam materiais que eram utilizados como impermeabilizantes para conservar as estruturas por mais tempo.

Os romanos e os incas já empregavam albumina (clara de ovo, sangue, óleos, etc.) para impermeabilizar saunas e aquedutos. Também no Brasil, nas cidades históricas, existem igrejas e pontes em perfeito estado de conservação, nas quais a argamassa de assentamento das pedras foi aditivada com óleo de baleia, utilizado como plastificante, visando a obtenção de estruturas menos permeáveis. (VEDACIT,2010)

Segundo Junior e Marco (2019), a impermeabilização é considerada um serviço fundamental dentro da construção civil, ela é capaz de proporcionar conforto aos usuários. O impermeabilizante garante a durabilidade da construção e evita problemas futuros, que pode ocorrer danos irreparáveis a estruturas submetidas à umidade ou até mesmo a proliferação de fungos e bactérias em locais úmidos que pode prejudicar à saúde. No mercado existem diversos métodos e técnicas a serem executadas para combater o problema de umidade na estrutura. A umidade é um grande desafio para a construção civil, pelo fato de não estar no alcance visual ao se concluir uma edificação, o problema só vai surgir após anos. Muitas das vezes a impermeabilização não é utilizada ou não é levada como um ponto tão importante.

Vivemos em um cenário preocupante onde a desinformação a respeito das técnicas e materiais, são os responsáveis por diversos problemas, que muitas das vezes geram erros no processo. A construção civil está passando por um grande avanço tecnológico, cada vez mais inovando nas obras, apresentando uma série de produtos e tecnologias ao mesmo tempo, verificando a disponibilidade de normas, como por exemplo a “NBR 9575:2010 Impermeabilização – Seleção e projeto” que estabelece exigências e recomendações relacionadas a execução da impermeabilização, ferramentas essas, que visam propiciar o correto procedimento de sua utilização nas edificações.

Devido os problemas por umidade ser tão comum em residências novas e antigas, dessa forma temos como finalidade analisar origens patológicas, identificando suas causas e trazendo possíveis soluções.

Assim, o objetivo deste estudo tem como mostrar que o uso inadequado ou a falta de impermeabilizantes na construção civil, está prejudicando a vida útil da edificação, desenvolvendo várias patologias em decorrência da umidade, o que causa grandes transtornos para os moradores. Os objetivos específicos são abordar os tipos de umidade e impermeabilizante, realizar um estudo comparativo do custo da manutenção corretivo e preventiva, indicar as origens da umidade nas edificações e a natureza dos problemas

ocasionados, apresentar soluções encontradas para patologias e citar as principais patologias decorrentes.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. UMIDADE

De acordo com a NBR 9575 (2010) impermeabilização é o “conjunto de operações e técnicas construtivas (serviços), composto por uma ou mais camadas, que tem por finalidade proteger as construções contra a ação deletéria de fluidos, de vapores e da umidade”.

Os fenômenos de degradação físico-química da alvenaria, com raras exceções, podem ocorrer só na presença da água ou se o teor de umidade na alvenaria é elevado. Assim, a permanência de água na alvenaria não só pode comprometer a funcionalidade dos edifícios, mas também a principal causa de sua degradação. (Bertolini, 2013)

Nesse mesmo ponto de vista, Souza (2008) cita que na construção civil, o defeito mais comum é causado pela penetração da água ou devido a formação de manchas de umidade. Esses defeitos geram problemas bastantes graves e de difíceis soluções, tais como:

- Prejuízos de caráter funcional da edificação;
- Desconforto dos usuários e em casos extremos, os mesmos podem afetar a saúde dos moradores;
- Danos em equipamentos e bens presentes nos interiores das edificações;
- E diversos prejuízos Financeiros. SOUZA (2008)

Segundo Bertolini (2013), a umidade pode induzir diversos fenômenos de degradação na alvenaria. A permanência de umidade nas paredes pode comprometer a funcionalidade do edifício em relação à habitabilidade, por causa de inconvenientes de natureza higiênica e econômica (mofo, consumo energético etc.) ou da redução da propriedade de isolamento térmico.

O mesmo autor diz que a umidade pode ter numerosas origens, nem sempre facilmente identificáveis. Se é possível especificar a proveniência, distingue-se conforme figura e tabela 01.

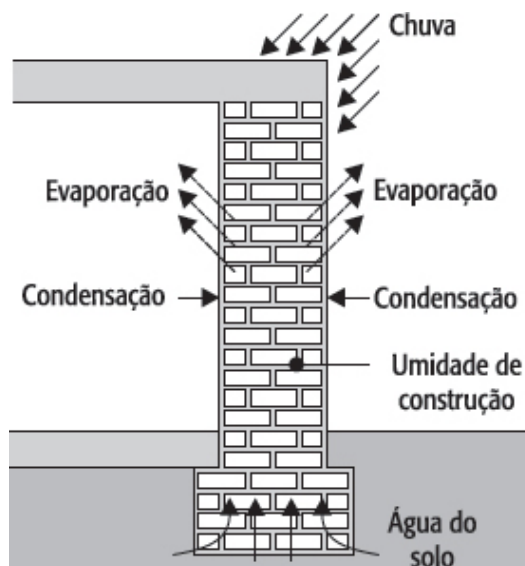


Figura 01: Causas do aporte e remoção da água nas alvenarias Fonte: Betolini (2013)

Origens	Gerada por
Umidade de construção	Água usada para colocação ou a cura dos materiais
Umidade descendente	Contato direto com água pluvial, erros de projetos e até mesmo infiltrações
Umidade por vapor	Condensação da água na superfície da alvenaria ou no interior dos polos capilares
Umidade por elevação	Fenômeno de absorção capilar e produzida pelo contato direto da parte mais baixas da alvenaria com água ou solo úmido.

Tabela 01: Origens da umidade Fonte: Betolini (2013)

Hussein (2013), reforça dizendo que a umidade de infiltração é a passagem da umidade pela parte externa para interna por trincas ou pela própria capacidade de absorção do material, umidade ascensional é originada pelo solo sua presença é notada por paredes e solo, umidade por condensação causada pelo encontro do ar com a alta umidade, com superfícies que apresentar baixa temperatura, causando precipitação por umidade, umidade de obra basicamente consequência da umidade presente na execução da obra e a umidade accidental que é o fluido gerado por falhas nos sistemas de tubulações, que geram as infiltrações.

Para Rodrigues e Mendes (2017), a falta da impermeabilização na obra, pode ocasionar várias patologias que danificam as estruturas, como infiltrações, umidade, corrosão das armaduras, além disso pode ser prejudicial à saúde do ser humano, desencadeando doenças respiratórias entre outras.

2.2. PATOLOGIAS CAUSADAS PELA FALTA DE IMPERMEABILIZANTES

2.2.1. Oxidação e Corrosão

Oxidação é a transformação lenta de um metal em seus óxidos. No caso do ferro e aço a oxidação toma o nome de ferrugem. O processo de formação da ferrugem é complexo, o essencial é saber que a umidade é que dá as condições favoráveis ao aparecimento de ferrugem. A ferrugem é um sal de pouca aderência (cai facilmente sob fricção), de mau aspecto e de volume maior que o do ferro que lhe deu origem. Deve-se procurar obter concreto impermeável: se a umidade penetrar até a armadura, facilmente aparece a ferrugem que, ao aumentar de volume, arrebenta o cobrimento do concreto armado. (SCHÖNARDE, 2009)



Figura 02: Concreto com mancha de corrosão Fonte: Medeiros (2021)

Segundo Bastos (2019), a alta alcalinidade do concreto origina a formação de um filme passivante de óxidos, resistente e aderente à superfície das barras de armadura existentes no interior das peças de Concreto Armado, que protege a armadura contra a corrosão. A frente de carbonatação, ao atingir a armadura, destrói o filme protetor, possibilitando o início da corrosão da armadura, que ocorre com expansão de volume e leva ao surgimento de fissuras, descolamento do concreto de cobrimento aderente à armadura, e principalmente a redução da área de armadura. A corrosão obriga a necessidade de reparos nas peças, com sérios prejuízos financeiros aos proprietários.

2.2.2. Fissuras

Não existem valores que definam precisamente as ocorrências, admitindo-se em geral que fissuras são aquelas com aberturas desde capilares até da ordem de 0,5 mm [...] O aumento do teor de umidade produz uma expansão do material, enquanto a diminuição desse teor provoca uma contração. No caso da existência de vínculos que impeçam essas movimentações, poderão ocorrer fissuras nos elementos e componentes do sistema construtivos. (Thomaz, 2020)

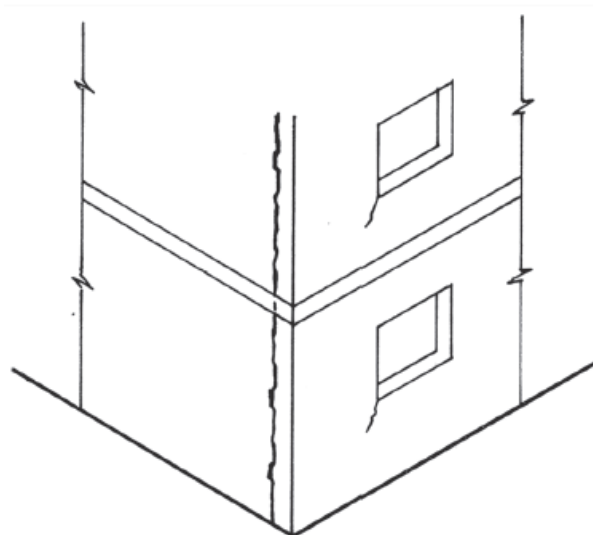


Figura 03 – Fissuramento vertical da alvenaria, pela expansão dos tijolos por absorção de umidade
Fonte: Thomaz (2020)

Segundo Righi (2009), sabe-se que todas as estruturas sofrem efeitos das dilatações e das contrações, que depende do coeficiente de dilatação térmica do material. Esses efeitos das dilatações causam fissuras e movimentos da estrutura que podem prejudicar a impermeabilização da cobertura e ocasionar infiltrações que acabam por deteriorar a estrutura.

2.2.3. Eflorescência

Segundo Joffily e Oliveira (2013) a eflorescência possuem sais solúveis que ao entrar em contato com a água, dissolvem-se, ocorre em alvenarias, cerâmicas, concretos, argamassa e outros materiais porosos. Então quando esta água evapora ocorre a cristalização dos sais na superfície, formando manchas esbranquiçadas, comprometendo a função estética do local.



Figura 04: Eflorescência em deck de piscina Fonte: Joffily e Oliveira (2013)

As eflorescências surgem quando a água atravessa uma estrutura que contém sais solúveis como os nitratos alcalinos, carbonato de cálcio, sulfatos, sais de ferro sulfoaluminato. Esses sais podem estar nos tijolos, no cimento, na areia, na argamassa e na cal. Em contato com a umidade vinda através das paredes, esses sais são carregados e fazem aparecer manchas, bolhas, descolamento ou descoramento da pintura. Nas paredes, os sais formam uma mistura branca. Nas estruturas, conforme o lume dessa mistura branca, chegam a formar as estalactites. Quando estão entre o reboco e a parede, as eflorescências facilitam a subida da umidade, o que irá aumentar o descolamento do reboco. (Vedacit, 2010)

2.2.4. Mofo e Bolor

De acordo com SCHÖNARDE (2009), os fungos são vegetais que precisam de ar e água, pois não proliferam em ambientes absolutamente secos. A eliminação de mofo não é fácil. Para evitar que apareça é preciso eliminar a umidade, o que se consegue com impermeabilizações e com ventilações, que secam as superfícies e removem os esporos. O desenvolvimento do bolor ou mofo em edificações é ocorrência comum em climas tropicais. O bolor está associado a existência de alto teor de umidade no componente atacado e no meio ambiente.



Figura 05: Mofo e bolor em paredes Fonte: Santos (2016)

Os fungos por serem organismos vivos, possuem desenvolvimentos afetados com as condições ambientais, assim a umidade é um fator importante. Eles precisam de um teor de umidade elevada no material onde abitam. As formas elevadas de umidade nas edificações são de diversas formas tais como: construção, precipitação, acidental, ascensional. (SOUSA, 2008)

2.2.5. Criptoflorescência

Para Junior, Felipe, Goulart e Rodrigues (2018), as criptoflorescência são formações de salinas que geralmente fixam em paredes ou materiais que tem contato com a água, a ponto de criar grandes cristais aumentando a quantidade de cada processo em contato com a água, formando pressões que podem ocasionar rachaduras por composição química existente como o sulfato, uma substância presente neste material.



Figura 06: Criptoflorescência nos interiores das Paredes
Fonte: mundodatinta.wordpress.com/tag/criptoeflorescencias/

As criptoflorescência são de mesma causa e mecanismo que a eflorescência, também são formações salinas, mas agora os sais formam grandes cristais que se fixam no interior da própria parede ou estrutura. Mesmo que a pressão seja pequena, as

criptofluorescência causa desagregação nos materiais, principalmente na camada superficial. (SCHÖNARDE, 2009)

2.2.6. Descascamento

O descascamento da pintura traz um aspecto esfarelado, destacando-se da superfície, podendo inclusive sair também parte do reboco. Em geral, a reação química dos sais lixiviados pela ação da água na pintura é a causa do problema. (FERRAZ, 2016)



Figura 07: Descascamento Fonte: Ferraz (2016)

Hussein (2013) aponta como os motivos de surgimento de bolhas e descascamento nas pinturas de algumas paredes. Esses problemas podem surgir por vários motivos, como má aplicação da tinta, o tempo de espera de secagem do reboco e o excesso de umidade.

2.3. TIPOS DE IMPERMEABILIZANTES

Segundo a NBR 9575 (2010), segundo o material constituinte principal da camada impermeável, os tipos de impermeabilizantes são classificados como cimentícios, asfálticos e poliméricos.

Os sistemas impermeabilizantes cimentícios são aqueles cuja camada são a base de cimento, adicionados a resinas e empregados em forma pastosa, quando secos formam uma superfície impermeável sobre o substrato. São exemplos de impermeabilizantes cimentícios, a argamassa polimérica e a argamassa com aditivo impermeabilizante. (BARBOSA, 2018)

Já os materiais asfálticos possuem como camada impermeabilizante produtos à base de asfalto, podem ser moldados no local ou pré-fabricados tais como a manta asfáltica e a membrana de emulsão asfáltica. (BARBOSA, 2018)

O mesmo autor diz que os sistemas impermeabilizantes poliméricos são aqueles onde a camada impermeabilizante é constituída com base em polímeros na forma de manta ou membrana, tais como a manta de PVC e a membrana acrílica.

Para Barbosa (2018) independente do grupo que o material de impermeabilização pertença, para que a aplicação seja feita corretamente, em relação a técnica utilizada e o emprego do material na situação adequada faz-se necessário o conhecimento de suas propriedades.

2.4. RECUPERAÇÃO

2.4.1. Corrosão

Segundo Vedacit (2017), o tratamento de uma estrutura, assim como o de qualquer sistema construtivo, segue uma sequência de etapas que vai desde a delimitação da área de reparo até a proteção da superfície.



Figura 08: Apicoamento Mecânico da superfície do concreto Fonte: VEDACIT, 2017.

O procedimento de execução do reparo segundo os especialistas do setor é:

- Delimitação da área de reparo com disco de corte;
- Remoção do concreto no entorno das barras;
- Tratamento das armaduras com corrosão;
- Recomposição da seção de concreto removido. (Vedacit,2017)

2.4.2. Fissura

Techne 160 (2010), descreve os passos para recuperação de uma fissura com a reparação da superfície, fundo, tratamento da fissura e o acabamento. Conforme procedimento descrito, representado na figura 08:



Figura 09: Reparação de fissura Fonte: Techne, 2010.

2.4.3. Eflorescência

Para remover eflorescência pode-se escovar a seco a superfície com escova de cerdas de aço e proceder à limpeza com solução muriático. Caso a manifestação atinja grandes áreas, pode-se utilizar o jateamento de areia. (NBR 7200:1998, p.6)

Não basta uma nova pintura para resolver esse problema, é necessário retirar o reboco antigo e fazer um novo reboco com argamassa impermeabilizante, antes de refazer a pintura, lembrando que deve ser feito um tratamento na estrutura. (Vedacit, 2010)

2.4.4. Mofo e Bolor

Para a correção nas áreas com mofo e bolor, Ferraz (2016) diz que se deve lavar a área com escova de nylon e utilizar uma solução de água e hipoclorito de sódio na proporção 1:1, aguardar a solução agir por 15 minutos, lavar com água para eliminar os vestígios da solução, aguardar secar e pintar.

NBR 7200:1998 para remover bolor e fungos: pode-se escovar a superfície com escova de cerdas duras com solução de fosfato de trissódico (30 g Na_3PO_4 em 1 L de água) ou com solução de hipoclorito de sódio (4% a 6% de cloro ativo) e enxaguar com água limpa em abundância.

2.4.5. Umidade em Alvenaria por capilaridade

Para Ripper (1996 apud, Rodrigues e Mendes, 2017) a substituição de uma alvenaria úmida por um novo revestimento com aditivo impermeabilizante, é apenas uma solução de curta duração, pois a umidade voltaria. O processo mais adequado devido a falha do impermeabilizante já aplicado ou pela falta dele, seria:

- a) Executar rasgos em toda profundidade da alvenaria, acima da impermeabilização a ser substituída, com aproximadamente 15 cm de altura e 1 m de comprimento, alternados com distância de 0,8 m entre eles.
- b) Retirar a impermeabilização existente, limpar e regularizar os alicerces (como alicerces entende-se viga baldrame, fundações ou qualquer base de alvenaria).
- c) Aplicar duas camadas de feltro asfáltico, colados com asfalto oxidado a quente ou uma camada de butil ou similar, em toda a extensão do rasgo.
- d) Aplicar uma camada de proteção de argamassa de cimento e areia 1:4 e reconstruir a alvenaria com tijolos recozidos ou prensados em um comprimento de 0,8 m, cuidando que seja bem cunhada a alvenaria acima. Deixar nas extremidades-dentes.
- e) Executar o rasgo nos 0,8 m alternados entre os vãos já reparados, repetindo o procedimento anterior, ficando a impermeabilização com um transpasse de 10 cm em cada lado sobre a impermeabilização já executada.
- f) Repetir o procedimento como nos outros rasgos completando assim o fechamento total da parede.
- g) Demolir o revestimento úmido existente acima da faixa reconstruída e deixar secar a alvenaria descoberta.
- h) Revestir com um emboço internamente sem aditivo impermeabilizante, para deixar que a alvenaria respire. Externamente é recomendável usar no emboço aditivo impermeabilizante para uma melhor proteção da alvenaria (RIPPER, 1996, apud, Rodrigues e Mendes, 2017).

2.5. CUSTOS DE IMPERMEABILIZAÇÃO

Segundo VIAPOL (2015), as aquisições dos produtos de forma preventiva são de 30% e o custo do material é 2% à 3%, já a aquisição para correção é de 70% e o custo dos materiais da obra é de 3% à 15% conforme figura 10.

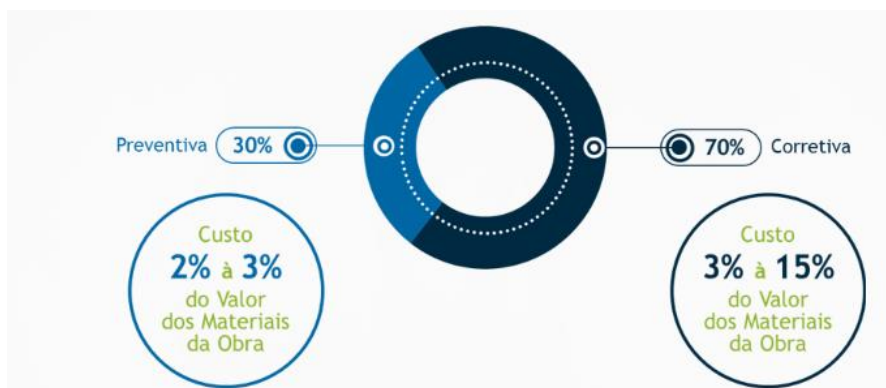


Figura 10 - Percentagens das vendas preventiva e corretiva para impermeabilização Fonte: VIAPOL (2015)

O mesmo autor destaca que os principais motivos da não utilização de impermeabilizante são a falta de conhecimento e hábito de consumo, não faz falta na hora de construir e falta normas e exigências legais. E as principais consequências são maior custo para corrigir, desvalorização do imóvel em até 30% e segurança do imóvel por fadiga de materiais.

O ideal, é incluir a impermeabilização no projeto, prevendo seu peso, espessura, caimento e encaixes, além de detalhar sua localização exata, em sintonia com os projetos hidráulicos, elétricos, ar-condicionado e paisagismo. Fazer a impermeabilização durante a obra é mais fácil e econômico que a executar posteriormente quando surgirem os inevitáveis problemas com a umidade, tornando os ambientes insalubres e com aspectos desagradáveis. (VEDACIT, 2010)

Segundo Barbosa (2018), quanto mais tardiamente a impermeabilização é realizada, maior será seu custo. Chegando à conclusão de que o custo da intervenção corretiva é de maior impacto financeiro.

De fato, a lei de Sitter representada na figura 11 diz que quanto mais tardiamente uma intervenção é efetuada mais alto é o seu custo, dependendo da etapa onde ocorre a sua realização, seguindo uma progressão geométrica a partir da fase de projeto chegando até a manutenção corretiva, etapa onde os custos são maiores.

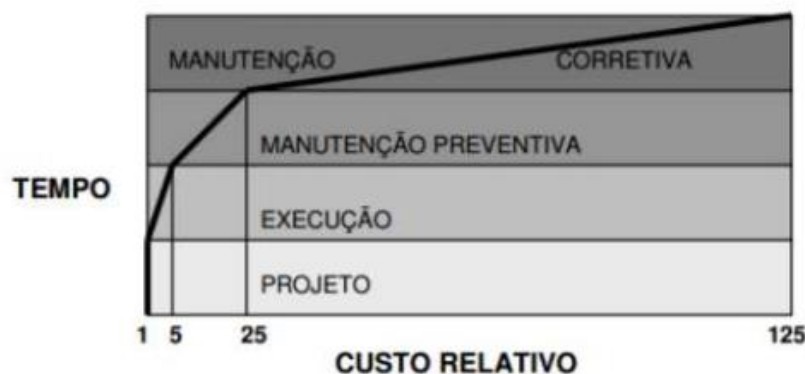


Figura 11 - Evolução dos Custos (Lei de Sitter) Fonte: Sitter (1984 apud, VILLANUEVA, 2015, pág. 41)

Vedacit (2017), reforça o que foi dito pela Lei de Sitter ao apresentar a Figura 12 comparando a manutenção preventiva e a corretiva.

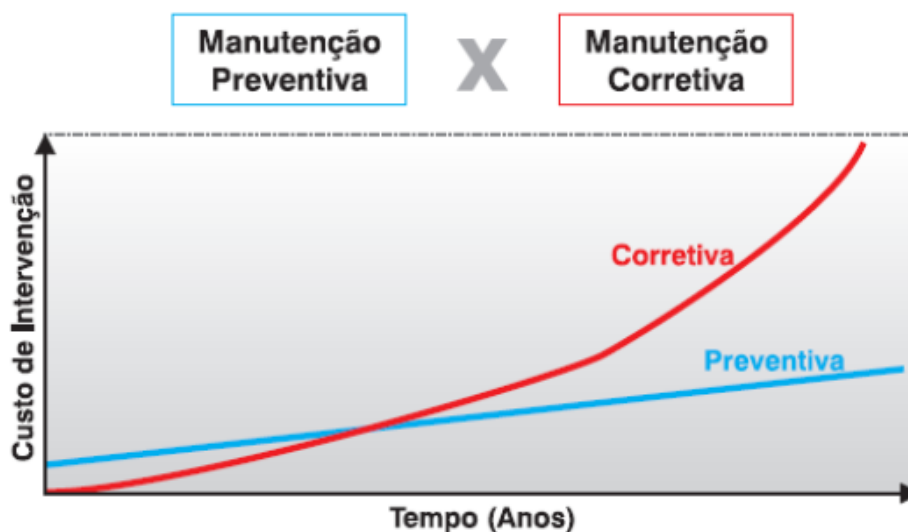


Figura 12 - Tendência dos custos de prevenção e manutenção Fonte: VEDACIT (2017)

Como é possível constatar na figura 12, os custos da manutenção corretiva são mais elevados comparados aos custos da manutenção preventiva. O ponto de cruzamento das linhas coincide, com o início da propagação elevada das falhas, exigindo intervenções de alto custo. (VEDACIT, 2017)

3. METODOLOGIA

A escolha do tema, se deu pela observação no cenário da construção civil brasileira, da não utilização de projetos de impermeabilização e a observação da prática de recorrentes erros na execução.

Foi realizado estudos de casos em 2 (duas) residências que com base em levantamento de registro fotográfico e relato dos moradores, analisamos onde ocorreu falha de aplicação de impermeabilizantes e até mesmo a falta.

As residências foram selecionadas por terem tempos de uso diferentes, uma tem apenas 5 (cinco) anos de uso, porém apresentou problemas após 3 anos de uso, já a outra é uma residência mais antiga com 18 (dezoito) anos de uso. Mesmo tendo uma grande diferença no tempo de uso da residência, os problemas patológicos acontecem, se não prevenir no momento certo eles aparecem independente do tempo.

A residência A é localizada na cidade de Catalão – Goiás, rua Tereza Lacerda Sebba, no bairro Estrela, sua área de construção é de 136m², como a parte externa da frente da casa passou por reparos superficiais, realizamos os estudos somente na área interna e na parte externa onde não houve reparos uma área de 70m². A obra teve duração de 5 (cinco) meses, e foi realizada no ano de 2016.



Figura 13: Fachada da Residência A Fonte: Autor (2021)

A residência B é localizada na cidade de Catalão – Goiás, rua 13, no bairro Setor universitário, sua área de construção é de 90m². A obra foi realizada pela prefeitura municipal no ano de 2003, a residência já é antiga com 18 anos de uso.



Figura 14: Fachada da Residência B Fonte: Autor (2021)

Após a definição das duas residências, foi realizado a identificação das patologias causadas pela falta de impermeabilização nas residências, como mofo e bolor, descascamento, fissuras, eflorescência. Foram apresentadas propostas de recuperação para cada patologia encontrada, procurando apresentar soluções conforme autores e normas.

O presente estudo tem como propósito a pesquisa e coleta de dados sobre manifestações patológicas em duas determinadas edificações e a busca por soluções. Se tem como objetivo da pesquisa de campo é criar um vínculo entre os dados adquiridos e o estudo bibliográfico.

4. RESULTADOS

Após realizar uma análise nas patologias identificadas e registros fotográficos nas duas residências com problemas com a umidade, identificamos problemas patológicos causado e possíveis intervenções para solucioná-los.

4.1. Problemas Patológicos

4.1.1. Residência A

Conforme relato de um dos moradores da residência, o proprietário não realizou um projeto de impermeabilização, porém relatou que foram realizados impermeabilização nas vigas baldrame e muros de arrimo. As paredes externas sofrem com a exposição frequente a chuva e umidade sem a proteção, pois deve receber sistemas de impermeabilização adequados.

Na parte interna da residência foram encontrados descascamentos e bolhas nas paredes causando além de sujeira, prováveis riscos à saúde dos moradores, conforme figura 15, 16 e 17. Na figura 15, a patologia se encontra com menor gravidade, pois após um ano de construção da residência foi construída a garagem a frente da parede, então não tem mais contato com a umidade da chuva.



Figura 15: Sala - Parte Interna com bolhas Fonte: Autor (2021)



Figura 16: Quarto - Parte Interna com descascamento e bolhas Fonte: Autor (2021)



Figura 17: Quarto - Parte Interna com descascamento Fonte: Autor (2021)

Já na parte externa notou-se mofos e bolores, descascamentos e bolhas e até mesmo fissuras conforme figura 18, 19 e 20. Notou-se que na mesma região que ocorre a patologia na parte externa, também está presente na parte interna na maioria das vezes.



Figura 18: Parte Externa com mofo e bolor Fonte: Autor (2021)



Figura 19: Parte Externa descascamento e fissuras Fonte: Autor (2021)



Figura 20: Parte Externa mofo e bolor e fissuras Fonte: Autor (2021)

O proprietário da residência nos relatou que a primeira patologia apareceu após 3 anos. Segundo Valle (2008), os únicos problemas que geralmente não aparecem logo após a aplicação da tinta são os causados pela umidade.

4.2.2. Residência B

Conforme relato do proprietário da residência a construção é mais antiga, a obra foi realizada por uma construtora contratada pela prefeitura de Catalão. Não soube nos dizer se houve algum projeto de impermeabilização e se foi utilizado algum impermeabilizante na obra. A residência já passou por vários reparos, porém nenhum houve o uso de impermeabilizante, os reparos foram feitos somente superficialmente.

Em uma das paredes interna da residência foi encontrado a presença de mofo e bolor causada pela umidade, especificamente do banheiro como mostra a Figura 21, a possível causa é a umidade descendente.



Figura 21: Copa – parede divisória com o banheiro Fonte: Autor (2021)



Figura 22: Banheiro – parede divisória com a Copa Fonte: Autor (2021)

A causadora da umidade na copa é a presença da umidade também encontrada no banheiro. Conforme a figura 22 há umidade nos azulejos do chão e até mesmo nos revestimentos inferiores.

Para Rhod (2011) as manchas em revestimentos cerâmicos podem ser causas por eflorescência, bolor, mancha d'água e manchas devido ao uso. Nos locais onde não se tomam os devidos cuidados com a impermeabilização pode ocorrer a passagem de água por absorção. Para evitar esse tipo de patologia deve-se utilizar placas cerâmicas de qualidade. As juntas com deterioração também pode ser um grande causador quando se tem a perda da estanqueidade da junta e até mesmo pelo envelhecimento do material.

A maioria das ocorrências de manifestação patológicas em revestimento cerâmico está associada a assentadores despreparados e sem treinamento, fabricante não preocupado com a qualidade e informação do produto, projetistas sem conhecimento de suas responsabilidade e incorporadores não atentos ao valor de recuperação (CAMPANTE e SABBATINI, 2001, *apud*, RHOD, 2011).



Figura 23: Quarto – parede divisória com a parte externa Fonte: Autor (2021)

A Figura 23 encontra-se na parte interna da residência, a parede do quarto identificada faz divisa com a parte externa, que não possui cobertura, portanto, sofre com a presença da água, proveniente da chuva, causando problemas patológicos, gerando os mofos e bolores.

4.1.2. Possíveis intervenções para as patologias encontradas

O projeto de impermeabilização é de grande importância, se a ação de impermeabilizar a residência de forma correta o custo seria em torno de 3% do valor total da obra, e seria necessário apenas revestir as paredes internas e externas com impermeabilizantes para que estas patologias não ocorressem. Porém, como será necessário um processo corretivo esse custo pode chegar até a 15% como foi citado no item 2.5.

Para realizar a restauração e o tratamento das paredes externa das residências o primeiro passo é remover toda parte solta. Em seguida para tratamento de mofo e bolor de acordo com a NBR 7200:1998 deve-se escovar a superfície com escova de cerdas duras com solução de fosfato de trissódico (30 g Na_3PO_4 em 1 L de água) ou com solução de hipoclorito de sódio (4% a 6% de cloro ativo) deixar a solução agir por 15 minutos e enxaguar com água limpa em abundância. Conforme TECHNE (2010) nas fissuras devem-se fazer uma abertura de 1,0 cm de profundidade e 1,0cm de largura e aplicar selante acrílico e aguardar secar. Lixar toda parede para remover a pintura antiga, com a parede porosa aplicar a pintura impermeável e elástica em 2 ou 3 demãos com intervalos de 4 horas cada, conforme determina a fabricante (VEDACIT, 2020). Finalize com tinta de acrílica de sua preferência.

Para maior eficácia é necessário impermeabilizar a parede externa e interna, pois por decorrência acaba sendo atacada. A parte interna o reparo deve ser o mesmo utilizado da parede externa, porém não é necessário fazer o tratamento de fissura nas duas residências e a de mofo e bolor não precisa realizar na residência A. Após o procedimento utiliza-se a pintura impermeável e elástica substituindo o selante acrílico, pois deve ser aplicado diretamente na parede porosa, em seguida aplicar massa acrílica e finalizar com a tinta de látex.

Já o reparo da patologia encontrada no banheiro da residência B, deve se retirar todo revestimento antigo, chegando até o emboço para se refazer o trabalho. Antes de iniciar o retrabalho é necessário verificar se não há nenhum vazamento de tubulação hidráulica, a superfície deve ser limpa conforme NBR 7200 (1998). Também para maior eficácia utiliza-se alguma argamassa polimérica bicomponente, à base de cimento, que auxilia na vedação da parede, e evitar que o problema volte a acontecer. (Assis (2009) *apud*, Hussein, 2013)

A principal causa das patologias encontradas foi a falta de impermeabilização nas paredes, tanto como externa como interna. Na região o período mais abafado do ano dura 6,5 meses, de 15 de outubro a 29 de abril, no qual o nível de conforto é opressivo ou extremamente úmido (WEATHERSPARK, 2016). Conforme dito no capítulo 2.1 a chuva também é um dos grandes problemas causadoras da umidade, com a penetração da chuva pela parede externa, afeta também a parte interna, a condensação também é um fator importante causadora da umidade nos materiais com o clima úmido colabora com o acúmulo de água nas paredes.

5. CONCLUSÃO

Problemas causados pela ação da umidade está presente em toda fase da residência, do início do projeto até a fase de utilização. Se precaver do problema é essencial, buscando prevenir e corrigir o problema o mais breve possível.

Diante do estudo é claro que a melhor solução é a prevenção, realizando as etapas construtiva da melhor forma, seguindo rigorosamente o projeto de impermeabilização, para assim não sofrer futuras ações patológicas causadas por umidade, isso é muito benéfico para residência e até mesmo para o usuário.

No estudo realizado foi possível identificar que é necessário ter o devido conhecimento e está presente durante a execução para evitar que nenhuma falha ocorra, para que patologias, principalmente a de umidade não se desenvolva precoce na edificação. Decisões sobre a impermeabilização devem ser tomadas desde o projeto até durante a construção, pois as patologias apresentadas nas fotografias foram decorrentes da falta de conhecimento na execução dos projetos e na falta do uso de impermeabilizantes corretos.

A impermeabilização deve ser muito bem escolhida e estudada, pois reparos e uma nova aplicação é caro. Percebe-se que é frequente o erro de não se dar atenção a este sistema, gerando gastos elevados no futuro para fazer o reparo. Não podemos deixar de considerar o clima que atua na região da edificação, o qual é muito importante para prevenir a ação de água como causador das patologias.

Apesar que é inevitável que na residência a água esteja presente, e que existe diversas vias que auxiliam nos problemas com umidade, existe também várias recomendações, métodos e produtos que protegem a residência e seus moradores.

“Prevenir é melhor que remediar”: seguindo este lema preventivo e aplicando os conhecimentos que tem disponível para todos, contra as patologias de umidade,

garantindo uma maior segurança e durabilidade da estrutura. Deste modo, será benéfico não só para a edificação em si, mas também para todas as pessoas que a utilizam.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7200: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Procedimento: Referências**. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9575: Impermeabilização - Seleção e projeto: Referências**. Rio de Janeiro, 2010.

BARBOSA, R. M. E.. **PATOLOGIA DE IMPERMEABILIZAÇÃO DE EDIFICAÇÕES: ASPECTOS TÉCNICOS E METEOROLÓGICOS**. Projeto de graduação - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

BASTOS, P. S. S.. **FUNDAMENTOS DO CONCRETO ARMADO** Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Engenharia, Bauru, 2019.

CORSINI R.. **TRINCA OU FISSURA? COMO SE ORIGINAM, QUAIS OS TIPOS, AS CAUSAS E AS TÉCNICAS MAIS RECOMENDADAS DE RECUPERAÇÃO DE FISSURA**. Revista Técnica, Patologias I. 2010

FERRAZ, B. T. B. **ESTUDO DAS PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS CAUSADAS POR UMIDADE E INFILTRAÇÕES EM CONSTRUÇÕES RESIDENCIAIS**. Universidade Católica de Pernambuco – Centro de ciência e tecnologia, Recife, 2016.

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** Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2013.

JOFFILY I. A. L.; OLIVEIRA A. L. A.. **A OCORRÊNCIA DE EFLORESCÊNCIA EM LOCAIS IMPERMEABILIZADOS COM MANTA ASFÁLTICAS**. 13º Simpósio Brasileiro de Impermeabilização 2013 – Virtus Soluções, Brasília, 2013.

JUNIOR, G. C. S.; FELIPE, J. M. M.; GOULART, L. B.; RODRIGUES, V. F.. **IMPERMEABILIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES PATOLÓGICAS E CORREÇÕES**. Pesquisa Unifimes – III Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar e I Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar, Mineiros, 2018.

JUNIOR, J. M. F.; MARCO, G.; **IMPERMEABILIZAÇÃO: CARACTERIZAÇÃO, EXECUÇÃO E DESEMPENHO**. Universidade de Araraquara, Fortaleza, 2019.

LUCA, B.. **MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO PATOLOGIA, REABILITAÇÃO E PREVENÇÃO**, 2ª Reimpressão, Oficina de textos. São Paulo, 2006.

MEDEIROS, Marcelo. **Corrosão do concreto é causada por umidade e gases nocivos**. AECweb. 2008. Disponível em: < <https://www.aecweb.com.br/revista/materias/corrosao-do-concreto-e-causada-por-umidade-e-gases-nocivos/6412>> Acesso em 05/05/2021.

Rhod, A. B.. **Manifestação Patológicas em revestimentos cerâmicos: Análise da frequência de ocorrência em áreas internas de edifícios em uso em porto alegre**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Escola de Engenharia. Porto Alegre, 2011.

Righi, G. V.. **Estudo dos sistemas de impermeabilização: Patologias, prevenção e correções - Análise de casos** Universidade Federal de Santa Maria – Programa de pós-graduação em engenharia civil, Santa Maria, 2009.

RODRIGUES J. P. P.; MENDES M. M.. **PATOLOGIAS OCORRIDAS POR INFILTRAÇÕES RELACIONADAS COM A IMPERMEABILIZAÇÃO E MÉTODOS DE CORREÇÕES**. Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2017.

SALITRE eflorescências e criptoflorescências. **Mundo da Tinta**, 2011. Disponível em: < <https://mundodatinta.wordpress.com/2011/02/06/salitre-eflorescencias-e-criptoflorescencias-parte1/>> Acesso em 10/05/2021.

SANTOS, Rosaly. **Bolor e mofo dentro de casa: precisamos estar atento!**. Folha do Batel. 2016. Disponível em: < <https://www.jornalfolhadobatel.com.br/bolor-e-mofo-dentro-de-casa-precisamos-estar-atentos/>> 12/05/2021.

SCHONARDIE, C. E.. **ANÁLISE E TRATAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS POR INFILTRAÇÃO EM EDIFICAÇÕES**. Trabalho de Graduação em Engenharia Civil. Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2009.

SOUZA, M. F.. **PATOLOGIAS OCASIONADAS PELA UMIDADE NAS EDIFICAÇÕES**. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

VALLE, J. B. S.. **PATOLOGIA DAS ALVENARIAS Causa / Diagnóstico / Previsibilidade**. Universidade Federal de Minas Gerais – Escola de Engenharia, Belo Horizonte, 2008.

VEDACIT. **CATÁLOGO DE REVENDA**, 48 p. 2020.

VEDACIT. **Manual técnico de impermeabilização de estruturas**, 6º Edição, 110 p. 2010.

VEDACIT. **Manual técnico de recuperação de estruturas**, 3º Edição, 133 p. 2017.

VIAPOL. **Manual Viapol**, 236 p. 2015.

VILLANUEVA, M. M.. **A importância da manutenção preventiva para o bom desempenho da edificação**. Universidade Federal do Rio de Janeiro – Escola Politécnica, Rio de Janeiro, 2015.

THOMAZ, E.. **TRINCAS EM EDIFÍCIOS CAUSAS, PREVENÇÃO E RECUPERAÇÃO**, 2ª Edição, Revista e ampliada, Oficina de textos. 34p. 2020.

WETHERSPARK. **CONDIÇÕES METEOROLÓGICA MÉDIAS DE CATALÃO**. 2021. Disponível em: <<https://pt.weatherspark.com/y/30233/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Catal%C3%A3o-Brasil-durante-o-ano>> Acesso em Maio de 2021.