

## Diagnóstico das patologias causadas pela umidade em uma edificação de encosta na cidade de Vitória, ES

Indyara Cristina Ribeiro Lyrio<sup>1</sup>, Iury Paulino Rodrigues de Oliveira<sup>1</sup>, Tiago Silva de Oliveira<sup>1</sup>, Rafael de Paula Cosmo<sup>2</sup>

Submissão: 10/05/2022

Aprovação: 24/11/2022

**Resumo** - Manifestações patológicas na construção civil são desvios daquilo que é admitido como condições normais ou esperadas, que conflitam com a integridade ou comportamento habitual de edificações e suas partes. O objetivo do artigo é diagnosticar as patologias causadas pela umidade por meio de um estudo de caso em uma edificação de encosta na cidade de Vitória, ES. A metodologia adotada consistiu em utilizar mecanismos de investigação e inspeção, com intuito de levantar informações que agregam ao diagnóstico das patologias observadas. Foi realizado um levantamento fotográfico das manifestações patológicas decorrentes de umidade em uma edificação em Vitória, ES, buscando, portanto, soluções técnicas para minimizar os problemas detectados. Verifica-se que a umidade é um problema que prejudica a estrutura em toda sua vida útil da edificação, do projeto à entrega e após conclusão da obra, seja pela utilização inadequada de materiais durante a execução ou pela infiltração de água em períodos chuvosos. Cabe aos responsáveis pela execução ter o planejamento e controle dos materiais utilizados, além da adequada impermeabilização a fim de proteger a edificação de manifestações patológicas que a degradam e a danificam.

**Palavras-chave:** Manifestações patológicas. Edificação de encosta. Umidade.

## Diagnosis of pathologies caused by humidity in a hillside building in the city of Vitória, ES

**Abstract** - Pathological manifestations in civil construction are deviations from what is accepted as normal or expected conditions, which conflict with the integrity or usual behavior of buildings and their parts. The objective of the article is to diagnose the pathologies caused by humidity through a case study in a hillside building in the city of Vitória, ES. The adopted methodology consisted of using investigation and inspection mechanisms, in order to gather information that adds to the diagnosis of the observed pathologies. A photographic survey was carried out of the pathological manifestations resulting from humidity in a building in Vitória, ES, thus seeking technical solutions to minimize the problems detected. It is verified that humidity is a problem that damages the structure throughout its useful life of the building, from the project to the delivery and post completion of the work, either by the inadequate use of materials during the execution or by the infiltration of water in rainy periods. It is up to those responsible for the execution to have the planning and control of the materials used, in addition to adequate waterproofing in order to protect the building from pathological manifestations that degrade and damage it.

**Keywords:** Pathological manifestations. Hillside building. Moisture

---

<sup>1</sup>Graduados de Engenharia Civil da Faculdades Multivix – Vitória, ES

<sup>2</sup> Professor da Faculdade Brasileira de Vitoria - Multivix – Vitória, ES

## INTRODUÇÃO

O estudo de manifestações patológicas nas construções delimita-se em analisar a ocorrência de falhas e defeitos da variação do que se considera o equilíbrio pré-existente ou idealizado. Uma vez estudadas as fontes dos vícios, é possível evitar que a ocorrência de problemas patológicos se torne algo comum nas edificações (CARMO, 2003).

Cánovas (1988) afirma que a Patologia das Construções não é uma ciência moderna, uma vez que a presença de problemas nas primeiras construções realizadas pelo homem primitivo já era relatada, como constata-se pelo Código de Hamurabi.

Todavia, mesmo apresentando uma durabilidade considerada boa, edificações não possuem uma vida útil infinita. Além disso, há diversos fatores que influenciam, tanto de forma direta quanto indireta, para a redução dessa vida útil (SCHEIDEGGER; CALLENZANE, 2019).

Ripper e Souza (1998) explicam que os problemas deflagrados durante o ciclo de vida de edificações podem ser causados tanto por envelhecimento natural dos materiais quanto por acidentes ocorridos durante o seu uso. Desse modo, é relativamente importante para a vida útil da construção o seu uso adequado, uma vez que ações contraditórias às indicadas podem resultar em pequenas patologias, que, conseqüentemente, evoluem e comprometem a qualidade da obra.

Contudo, a obra está submetida às ações de diversos agentes externos, como, por exemplo, o calor, umidade, ação de ventos, sobrecargas, dentre outros, os quais irão, com o passar do tempo, produzir sua fadiga e aparecimento de problemas em seus elementos construtivos. Klein (1999) ainda expõe a má qualidade da mão de obra como favorecimento do surgimento de patologias.

Mediante aos aspectos citados e dentro da temática para a engenharia relacionando com patologias, tem-se a umidade como sendo “qualidade ou estado úmido ou ligeiramente molhado” (KLEIN, 1999).

Perez (1988) ainda afirma que a umidade nas construções apresenta uma alta dificuldade a ser corrigida. Essa dificuldade se dá principalmente em decorrência à complexidade dos fenômenos envolvidos e à deficiência de estudos e pesquisas.

O surgimento de problemas associados à umidade nas edificações porta um grande desconforto e degradam a construção de forma considerada rápida, além de apresentar soluções financeiramente elevadas.

O conhecimento da causa que gerou o problema é importante para que se possa prescrever a terapêutica adequada para o problema em questão, uma vez que se tratar os sintomas sem eliminar a causa, o problema tende a se manifestar novamente (CARMO, 2003).

Nesse contexto, a necessidade de conhecer manifestações patológicas no ramo da engenharia civil, com ênfase na umidade, torna-se algo essencial e indispensável, de modo a amenizar danos futuros.

O objetivo do trabalho é investigar a ocorrência de patologias causadas pela umidade, por meio de um estudo de caso em uma edificação de encosta na cidade de Vitória, ES, buscando trazer soluções com intuito de minimizar ou mesmo sanar os problemas identificados.

## REFERENCIAL TEÓRICO

O termo patologia significa estudo de doenças em origem grega, e tem como principal objetivo explicar os procedimentos que levaram ao surgimento de uma doença ou de algum de seus sintomas. Na construção civil, pode surgir a presença de manifestações patológicas que ocorrem nas estruturas das edificações e que, se não tratadas, comprometem a segurança da construção e de seus residentes.

Bolina (2019, p. 8) complementa que:

A patologia das construções é a ciência que procura, de forma sistêmica, estudar os defeitos incidentes nos materiais construtivos, componentes e elementos ou na edificação como um todo, buscando diagnosticar as origens e compreender os mecanismos de deflagração e de evolução do processo patológico, além das suas formas de manifestação. Por outro lado, os problemas nem sempre são identificados de forma imediata e interpretados de modo legível e evidente. É necessário adotar, em alguns casos, processos e sequências de inspeções cuidadosas e bem definidas, fundamentos em análises apoiadas em ensaios de diferentes tipos para se chegar a uma conclusão fidedigna e verdadeira que promova a remediação mais adequada à imperfeição instalada. A patologia das construções também estabelece a

definição e o procedimento de técnicas, métodos, ensaios e processos de avaliação e análise das anomalias.

Ainda, para Bolina (2019, p. 8), patologia e manifestação patológica possuem significados distintos. Uma manifestação patológica é a expressão resultante de um mecanismo de deflagração, enquanto a patologia, conforme ele explica, é uma ciência formada por um conjunto de teorias que serve para explicar o mecanismo e a causa da ocorrência de determinada manifestação patológica.

Para Pereira (2019, p. 2), o processo construtivo de uma edificação depende de uma série de processos, que pode resultar em falhas dos mais variados tipos, gerando custos para recuperação e, em alguns casos, riscos mais graves que comprometem a segurança da edificação. Essas falhas podem ser cometidas ainda durante a fase de planejamento e/ou execução de uma edificação, devido à má utilização do usuário ou também devido à falta de cuidados e de manutenção periódica. A respeito do planejamento e execução de uma obra.

Oliveira (2013, p. 23) afirma que:

A patologia na execução pode ser consequência da patologia de projeto, havendo uma estreita relação entre elas; isso não quer dizer que a patologia de projeto sendo nula, a de execução também o será. Nem sempre com projetos de qualidade desaparecerão os erros de execução. Estes sempre existirão, embora seja verdade que podem ser reduzidos ao mínimo caso a execução seja realizada seguindo um bom projeto e com uma fiscalização intensificada.

Ainda, Oliveira (2013) ressalta que uma obra de construção civil necessita de um bom planejamento prévio, acompanhada de uma execução de qualidade, não abrindo brechas para o surgimento de mecanismos de degradação que, eventualmente, possam comprometer a vida útil e a durabilidade de uma edificação.

De acordo com as fundamentações de Souza e Ripper (1998, p. 24), muitas falhas na fase do projeto ocorrem devido a elementos projetados inadequadamente, falta de compatibilização entre as estruturas, especificação inadequada de materiais, detalhamento insuficiente ou errado, erros de dimensionamento, entre outros. No entanto, na etapa de execução, as patologias que surgem, na maioria das vezes, são relacionadas à qualidade da mão de obra, à falta de treinamento e à qualificação insuficiente dos operários.

As manifestações patológicas ocorrem também, em alguns casos, devido à falta de conduta adequada pelos usuários.

Pina (2013, p. 44) afirma que:

Muitas manifestações patológicas começam a manifestar-se após a ocupação do imóvel, ou seja, danos causados pelo próprio usuário, por falta de costume de ler o manual da edificação que é ou deveria ser oferecida pelas construtoras aos usuários. Maioria dos problemas são causadas na hora de fazer limpeza, ou seja, o uso de produtos de limpeza inadequados que reagem com os materiais empregados e pelo uso inadequado dos equipamentos.

O autor cita exemplos de procedimentos, principalmente de limpeza, que normalmente são adotados por usuários e que podem causar danos à edificação, como: limpeza de calhas, limpeza de entupimentos, limpeza de fachada e instalação de antenas. O último se dá pelo furo da laje, facilitando a infiltração.

Pode-se, ainda, citar outro cuidado essencial para evitar que problemas maiores surjam na edificação, que diz respeito às manutenções preventivas. A respeito disso, Villanueva (2015, p. 17) relata que a importância da manutenção para a conservação do desempenho da edificação é inegável. É impossível manter desempenho da edificação acima do limite aceitável sem que haja intervenções de manutenção periodicamente.

Portanto, a patologia na construção civil existe para explicar as causas da degradação de uma edificação, indicando, principalmente, a causa-origem, e cada causa é cabível a um determinado responsável. Scheidegger e Calenzani (2019) descrevem o responsável a depender da origem de um mecanismo de deflagração:

Se ocorridas na fase de realização do projeto, é cabível ao projetista. Ocorrentes por erros na construção ou escolha de materiais, são direcionadas ao construtor ou engenheiro e, por fim, se relacionadas à inadequação de utilização ou manutenção da obra, fica de responsabilidade do proprietário/usuário.

Pode-se citar, ainda, alguns desses mecanismos, como: trincas, rachaduras, fissuras, manchas, descolamentos, deformações, rupturas, corrosões, oxidações, entre outros.

## PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS CAUSADAS PELA UMIDADE

A umidade pode ser representada como a quantidade de vapor de água presente num determinado espaço. Tratando-se de construção civil, a umidade pode ser caracterizada como algo úmido ou sutilmente molhado, presente em diversos elementos que compõem uma edificação.

Quando se introduzem questões relacionadas à umidade nas edificações, elas sempre trazem consigo grande desconforto, além de degradar muito rapidamente a construção, conforme é abordado a seguir por Montecielo (2016, p. 2 apud Verçoza, 1991):

A umidade não é apenas uma das causas de patologia, ela age também como um intermédio para que grande parte de outras patologias em construções aconteçam. A umidade é o fator primordial para o aparecimento de eflorescências, ferrugens, mofo, bolores, perda de pinturas, de rebocos e até a causa de acidentes estruturais. As manifestações patológicas podem ocorrer em diversas partes das edificações, como piso, parede, laje, teto e fachadas.

Os autores, ainda, relatam os problemas gerados mediante à presença dessas manifestações patológicas, tais como prejuízos de caráter funcional da edificação, e incômodo aos moradores, podendo influenciar em casos extremos, além dos custos para o tratamento e recuperação da edificação.

### Manchas

Pode-se dizer que, juntamente com as fissuras, as manchas são uma das manifestações patológicas que mais ocorrem dentro e fora de uma habitação popular, originadas mediante às infiltrações sofridas pela edificação e pela umidade. Essas manchas podem surgir por causa de alguns fatores, sendo os principais a chuva e capilaridade.

Com relação à chuva, o principal motivo para o surgimento das manchas é a facilidade de infiltração e de percolação através das fissuras, trincas e rachaduras. Na capilaridade, segundo Verçoza (1991), as manchas surgem principalmente a partir da utilização de materiais porosos, como tijolos e argamassas, que apresentam canais capilares, permitindo que a água ascenda do solo e penetre no interior das edificações.

Levando em consideração as colorações das manchas, Bauer (2008, p. 92) complementa:

As manchas podem se apresentar com colorações diferenciadas, como marrom, verde e preta, entre outras, conforme a causa. Os revestimentos frequentemente estão sujeitos à ação da umidade e de microrganismos, os quais provocam o surgimento de algas e mofo, e o conseqüente aparecimento de manchas pretas ou verdes.

A manifestação patológica ocorre com frequência, tanto internamente quanto externamente. Seu surgimento é devido à umidade, que é criada quando a água não encontra barreiras que a impeça, causando manchas nas edificações, desvalorizando e comprometendo a segurança da estrutura (Figura 1).

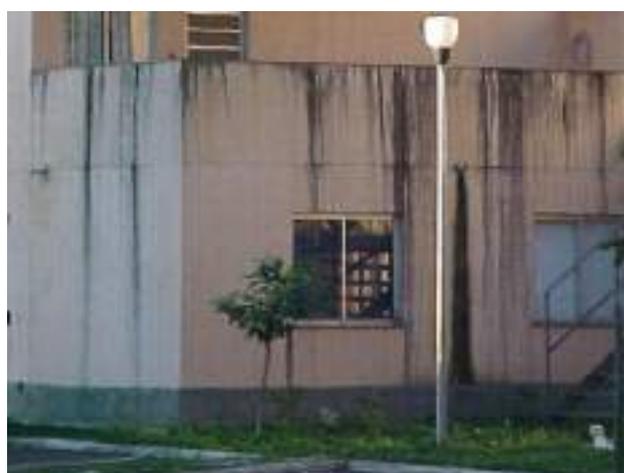


Figura 1. Manchas presentes numa edificação  
Fonte: Oliveira (2013)

### Mofo e bolor

São fungos que se formam na estrutura, normalmente de coloração verde ou preta. Esses fungos se desenvolvem em ambientes úmidos, escuros e que não possuem muita ventilação. Entretanto, também podem ser avistados em paredes externas. A respeito dos fatores que levam ao surgimento de mofo ou bolor, Stuckert (2016, p. 6) afirma que o surgimento e crescimento de bolor está relacionado com a presença de água e ar decorrentes de infiltração, condensação do vapor de água, umidade de obra, umidade proveniente do solo e vazamentos, podendo ocorrer o desenvolvimento de fungos.

Além dos problemas estruturais causados por essa manifestação patológica, como a degradação de um material, a estética da edificação também fica comprometida, e em alguns casos, perdendo o seu valor comercial (Figura 2).



**Figura 2.** Parede com mofo  
**Fonte:** Marques (2021)

### Eflorescência

São composições salinas, normalmente de coloração branca, que se formam na superfície das alvenarias, principalmente em paredes e tijolos, transferidas de seu interior pela umidade. Segundo Stuckert (2016, p. 6), essa patologia altera a estética dos acabamentos, pois além das manchas, ela pode provocar deslocamento do revestimento e da pintura. A respeito das causas que originam a eflorescência, ela é causada por três fatores, conforme relata Souza (2008, p. 41):

A eflorescência é originada por três fatores, que possuem o mesmo grau de importância. São eles: o teor de sais solúveis presentes nos materiais ou componentes, a presença de água e a pressão hidrostática, que faz com que a migração da solução ocorra, indo para a superfície. Todos os três fatores devem existir e, caso algum deles não esteja presente, não haverá a formação desta patologia. Alguns fatores externos também ajudam para que este tipo de manifestação patológica ocorra, tais como: a quantidade de solução que irá aflorar; o aumento do tempo de contato que atua na solubilização de maior teor de sais; a elevação de temperatura, a qual aumenta a velocidade de evaporação e gera um favorecimento na solubilização dos sais; e fechando, a porosidade dos elementos, permitindo que esta migração da solução para a superfície ocorra.

Souza (2008) ainda relata que é inevitável a presença de sais solúveis nas alvenarias, tendo em vista que os materiais utilizados durante a execução da obra possuem esses sais ou produzem ele durante os processos de cura. Para essa manifestação patológica, a solução mais adequada para o seu tratamento é também a redução da absorção de umidade, além da utilização de materiais com baixo teor de

sais solúveis. A Figura 3 demonstra o surgimento de eflorescência nos pisos de uma residência.



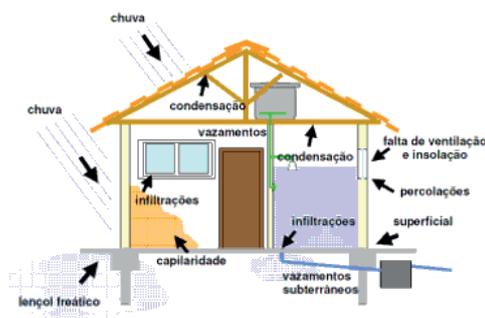
**Figura 3.** Pisos com eflorescência  
**Fonte:** Souza (2008)

### ORIGEM E CAUSAS DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DEVIDO À UMIDADE

Os problemas relacionados à umidade não raramente são encontrados nas construções civis e podem se originar em diversos elementos das edificações, sendo eles: pisos, fachadas, elementos de concreto, parede, entre outros. Tal afirmação é fundamentada por Verçoza (1991, p.149).

Entre os defeitos mais comuns das construções encontra-se a penetração de água ou a formação de manchas de umidade. [...] E o pior é que a umidade é a causa ou o meio necessário para a grande maioria das patologias em construções. Ela é indispensável para o aparecimento de mofo, eflorescências, ferrugem, perda de pinturas, de rebocos e até causa de acidentes estruturais.

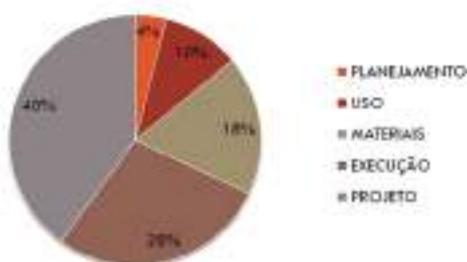
A umidade não é apenas uma causa de patologias, ela age também como um meio necessário para que grande parte das patologias em construções ocorra. Ela é fator essencial para o aparecimento de eflorescências, ferrugens, mofo, bolores, perda de pinturas, de rebocos e até a causa de acidentes estruturais (VERÇOZA, 1991), (Figura 4).



**Figura 4.** Ação da umidade sobre a edificação  
**Fonte:** Lage (2012)

Conforme Verçoza (1991), as manifestações patológicas relacionadas à umidade nas construções são originadas capilaridade, chuvas, momento da construção, vazamentos hidráulicos e pelo efeito de condensação.

Assim, compreende-se que é indispensável que os projetistas tenham muita atenção para alcançar resultados positivos na execução obras, evitando, portanto, problemas e transtornos futuros (HELENE, 2003). As principais manifestações patológicas de umidades estão associadas ao projeto e sua execução, o material usado, a forma de uso da residência e o planejamento da obra (Figura 5)



**Figura 5.** Comparativo das origens das manifestações patológicas de umidade  
Fonte: Adaptado de Helena (2003)

Para Verçoza (1991) e Klein (1999), a origem da umidade no momento da execução da construção é oriunda da água utilizada em materiais da obra, como, por exemplo, a água que permanece nos poros dos materiais utilizada na confecção de concretos, argamassas e pinturas.

Em se tratando da umidade por capilaridade, Verçoza (1991) e Klein (1999) expõem que umidade oriunda de vazamentos hidráulicos é de difícil identificação do local e de sua correção. Os vazamentos desse tipo estão encobertos pela própria construção. Sendo assim, é necessária a utilização de técnicas e equipamentos para sua visualização.

A umidade oriunda da chuva normalmente está ligada à absorção de umidade das áreas mais atingidas por essa água, como, por exemplo, os telhados, paredes e terraços da construção que não estejam bem impermeáveis. Segundo Machado (2019, p. 8), a chuva é uma das maiores causadoras de umidade, tendo importante os fatores de direção e a velocidade dos ventos, a intensidade da precipitação, umidade tanto da região como dos materiais.

A umidade originada pelo efeito de condensação

é oriunda de uma forma diferente das outras mencionadas anteriormente, pois a água se encontra no ambiente e se instala na superfície da estrutura afetada, o que não mais a classifica como infiltrada (SOUZA, 2008, p.10).

Ainda, Souza (2008) relata que a condensação é a formação de água nos tetos e paredes devido ao contato do vapor com superfícies frias no interior das habitações. Pontes (2018, p. 32 apud Coccarelli, 2019) relata que a sua maior incidência é no inverno, quando as habitações estão normalmente mais quentes no seu interior que o lado de fora. Nas estações frias, a condensação ocorre devido ao uso de alguns vaporizadores de ar.

## MÉTODOS DE CORREÇÃO E TRATAMENTO MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

É evidente que a solução mais indicada para a recuperação de uma edificação é a realização periódica de manutenção, seja preventiva ou corretiva, quando for necessário. Afinal, assim como a saúde humana necessita de cuidados e acompanhamentos, o mesmo ocorre com as edificações que necessitam de vistorias periódicas para um bom funcionamento. Uma manutenção realizada de forma frequente pode evitar problemas graves para a edificação como a sua ruína e, ao comparar com a saúde humana, percebe-se o quanto essas manutenções são importantes e essenciais para a vida útil da estrutura (PEREIRA, 2019, p. 8).

É bem comum que ocorra o surgimento de manifestações patológicas decorrentes de má manutenção ou, em alguns casos, causadas pelo próprio usuário. Entretanto, algumas dessas manifestações são causadas por umidade, gerando problemas para a edificação e para as pessoas que nela habitam.

Um das principais técnicas utilizadas para áreas sujeitas a infiltração e umidade é a impermeabilização, que, de acordo com a NBR 9575/2010, 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. A aplicação dessa técnica é de suma importância, pois além de evitar danos irreversíveis para a estrutura, evita também o prejuízo financeiro quanto ao tratamento desses danos (EXTERCKOETTER, 2018, p. 20).

São vários os produtos impermeabilizantes existen-

tes, cada um com sua qualidade, desempenho, origem e métodos de aplicação. Para a escolha do impermeabilizante adequado, é necessário estudo de suas características, conhecendo os parâmetros técnicos, físicos e químicos. Há vasta opção de produtos impermeabilizantes. A indicação está relacionada com o problema e o local a ser impermeabilizado.

Os produtos impermeabilizantes podem ser divididos em dois conjuntos: os rígidos e os flexíveis. De acordo com a NBR 9575/2010, os impermeabilizantes rígidos são definidos como conjunto de materiais ou produtos que não apresentam características de flexibilidade compatíveis e aplicáveis às partes construtivas não sujeitas a movimentação do elemento construtivo.

Já os impermeabilizantes flexíveis, de acordo com a norma, são os conjuntos de materiais ou produtos que apresentam características de flexibilidade compatíveis e aplicáveis às partes construtivas sujeitas à movimentação do elemento construtivo. Para ser

caracterizada como flexível, a camada impermeável deve ser submetida a ensaio específico.

O primeiro conjunto engloba materiais como argamassa impermeável e polimérica, além dos cristalizantes. Enquanto o segundo diz respeito às mantas e membranas, seja acrílica ou asfáltica. Cada um desses produtos possui especificação própria e métodos de aplicação.

Para exemplificar, um dos procedimentos com esses produtos que pode ser adotado é a utilização de impermeabilizante cimentício de base acrílica semiflexível. Segundo Exterckoetter (2018, p. 7), esse impermeabilizante refere-se a uma argamassa de cimento modificada com polímeros, formulada especialmente para impermeabilização de elementos de concreto ou alvenaria. Esse produto é desenvolvido para uma impermeabilização rápida em locais com pouca movimentação da estrutura. O Quadro 1 detalha como deve ser realizada a aplicação desse impermeabilizante.

Passo	Procedimento de Recuperação da Umidade Ascendente
1	Remoção do reboco da parede a uma altura de 0,50 metros acima da umidade apresentada.
2	Realização de reparos em nichos e falhas de concretagem na estrutura ou na alvenaria.
3	Execução de uma camada de regularização na alvenaria.
4	Aplicação da primeira demão de impermeabilizante na superfície.
5	Aplicação da segunda demão de impermeabilizante na superfície.
6	Aplicação da segunda demão de impermeabilizante na superfície.
7,8 e 9	Reexecução (chapisco, reboco e pintura) da parede.

**Quadro 1.** Processos da utilização do impermeabilizante

Fonte: Exterckoetter (2018)

Produtos, como o informado acima, são bastante úteis para a impermeabilização de áreas submetidas à umidade constante, sendo bastante eficazes contra problemas de umidade e mofo em rodapés e paredes. Existem outras formas de impermeabilização, como a da viga de baldrame, que costuma ser uma solução viável contra a umidade que vem do solo (PEREIRA, 2019, p. 13):

Ao impermeabilizar a base, cria-se uma barreira de proteção que bloqueia a umidade que vem do

solo e impede que ela danifique as paredes da estrutura. O custo da impermeabilização representa de 1% a 2% do custo da obra, enquanto os gastos para corrigir os problemas advindo da ausência de impermeabilização, podem ser muito mais elevados dependendo do caso (PEREIRA, 2019, p. 13).

As vigas baldrame são elementos de suma importância para a estrutura, tendo em vista que ela impede que as paredes sejam erguidas em contato direto com o solo. Ou seja, sua impermeabilização deve

ser realizada a fim de evitar que a umidade do solo danifique os elementos de uma edificação.

Levando em consideração as manifestações patológicas que a umidade pode causar, existem procedimentos que podem ser utilizados para o tratamento desse problema.

Montecielo (2016, p. 3) explica como realizado o tratamento de mofo e bolor:

Lavar toda área afetada com escova de aço ou pano e uma mistura de água sanitária e água potável na proporção 1:1; deixar a solução agir por aproximadamente 4 (quatro) horas; lavar com água a fim de eliminar resíduos de água sanitária; repetir a operação até a eliminação total do mofo; em áreas externas o uso do hidrojateamento é recomendado; deixar secar e repintar.

O procedimento indicado pela autora é também válido para as outras manifestações patológicas, como a eflorescência. De acordo com Souza (2008, p. 42), no caso da eflorescência, o que se deve fazer na maioria dos casos é usar uma escova de aço para limpar o local, lavando com bastante água abundante. O autor ainda alerta para a utilização de produtos químicos, que podem ser utilizados, porém com um estudo prévio antes de sua aplicação.

Esses procedimentos podem ser utilizados pelo próprio usuário da edificação, tendo em mente as consequências que podem ser geradas caso ocorra a aplicação de um produto ou procedimento de forma errada. Na maioria dos casos, os produtos impermeabilizantes são mais eficazes e mais seguros, apesar de serem mais caros.

## MATERIAIS E METODO

Neste trabalho, utilizamos a pesquisa de caráter exploratório, de patologias ocasionadas por umidade, adotando como um estudo de caso uma edificação em um local de encosta.

Desse modo, utilizou-se uma abordagem classificada como descritiva, pois apresenta o propósito de analisar, interpretar e descrever as patologias relacionadas à umidade presentes em uma edificação, além de abordar de maneira qualitativa e parcialmente quantitativa tais patologias existentes.

Segundo Hymann (1967), uma pesquisa descritiva relata características de determinada população ou fenômeno, apontando maneiras de ocorrência, inter-

pretações e avaliações na aplicação de determinados fatores ou simplesmente dos resultados já existentes dos fenômenos.

Contudo, Lüdke e André (1999) afirmam que uma pesquisa não seria somente quantitativa, pois na escolha das variáveis, o pesquisador estaria operando com aspectos qualitativos.

Assim sendo, o artigo propõe um estudo preliminar qualitativo, adotando métodos e modelos de análise de problemas, fazendo uso de tipologias e conceitos coletados durante a revisão bibliográfica, aplicando a metodologia básica para resolução de problemas apresentados a seguir, na Figura 6.



Figura 6. Metodologia para resolução de problemas  
Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

Dentro de tal conceito, os dados qualitativos incluem também informações não expressas em palavras, tais como pinturas, fotografias, desenhos, filmes, videotapes e até mesmo trilhas sonoras (TESCH, 1990).

Assim, a primeira etapa deste estudo foi a de pesquisa bibliográfica seguindo Ferrão, R e Ferrão, L (2012), captando informações e dados a respeito de manifestações patológicas, com a intenção de entender suas causas, riscos e as soluções para o devido tratamento. A segunda etapa foi realizada em campo, por meio de um levantamento de dados das patologias detectadas. Esse levantamento foi realizado por intermédio da captura de imagens das anomalias encontradas nas residências, cujo objetivo foi identificá-las, entender o grau de gravidade para a estrutura e indicar a solução mais adequada para o seu reparo.

A coleta de dados foi realizada por meio de visitas técnicas ao local de estudo, adotando as medidas técnicas e de segurança. A edificação em análise se localiza na escadaria Nossa Senhora da Guia, de

acesso na Avenida Leitão da Silva, bairro Jaburu, Vitória, ES (Figura 7).

Essa edificação foi construída com o intuito de ser residencial, mas em julho de 2019 foi convertida em

uma organização não governamental, a Rede Amor e Compaixão, onde é realizado diversos cursos que promovem a qualificação profissional dos moradores da localidade, além de realizar um trabalho de reforço escolar com as crianças.



**Figura 7.** Localização da edificação  
**Fonte:** Rede Amor e Compaixão (2021)

Por se tratar de uma edificação localizada em uma escadaria e em uma região de encosta, como apontadas na Figuras 8, elas mostram que as manifestações patológicas relacionadas à umidade vêm se

tornando algo frequente, o que justifica o estudo, a fim de tratá-las, buscando uma qualidade de utilização dessa edificação para os usuários dela.



**Figura 8.** Escadaria Nossa Senhora da Guia em encosta  
**Fonte:** Imagem registrada pelos autores (2021)

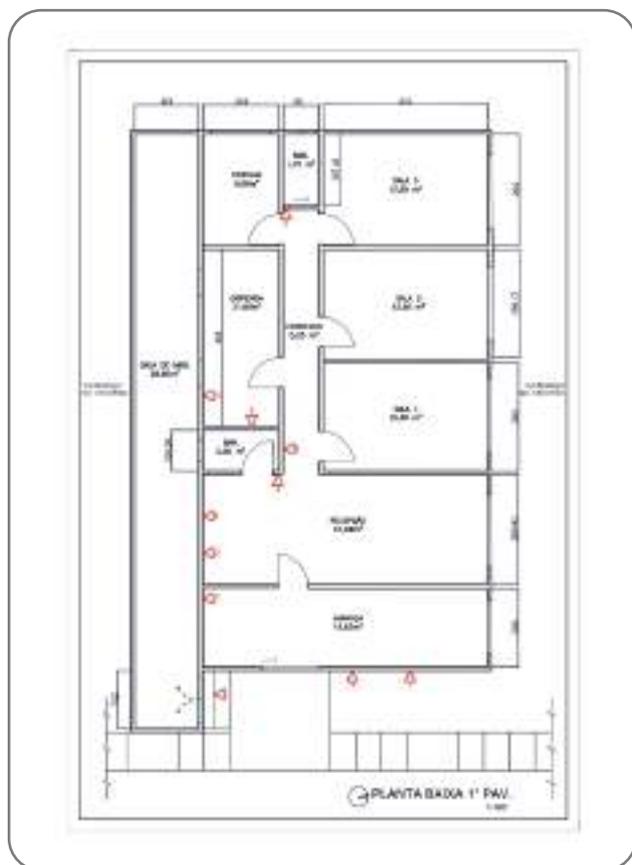
Mediante às patologias identificadas e por meio de deduções das hipóteses causadoras, seguiu-se para possíveis alternativas de intervenção geradas a partir do diagnóstico.

A apresentação de um estudo sobre as manifestações patológicas oriundas de umidade viabiliza o questionamento de melhores técnicas, métodos e produtos a serem empregados nas edificações que apresentem características semelhantes à essa edificação.

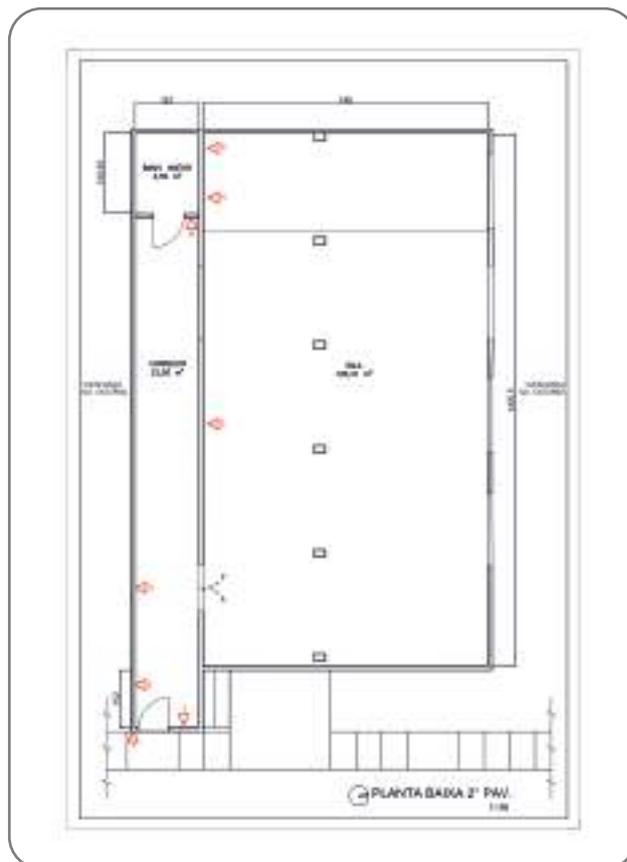
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os problemas patológicos existentes e diagnosticados atingiu uma porção considerada relevante, fazendo-se necessário uma intervenção corretiva para que não se agrave, aumentando, portanto, a vida útil da edificação.

As Figuras 10 e 11 mostram uma representação da planta baixa dos dois pavimentos desta edificação em estudo, apontando os locais das patologias encontradas, a fim de verificar se há um padrão dessas manifestações patológicas em locais diversos no imóvel.



**Figura 10.** Planta baixa do primeiro pavimento da edificação  
**Fonte:** Elaborada pelos autores (2021)



**Figura 11.** Planta baixa do segundo pavimento da edificação  
**Fonte:** Elaborada pelos autores (2021)

Mediante a esse mapeamento, foram detectados padrões de patologias provenientes de umidade a serem tratados nos subtítulos a seguir, seguindo a numeração indicadas nas plantas baixas.

### MANCHAS E MOFOS EM DECORRÊNCIA À UMIDADE POR INTEMPERISMO



**Figura 11.** Decida d'água ao lado da edificação  
**Fonte:** Elaborado pelos autores (2021)

A umidade por intemperismo é causada pela infiltração da água da chuva na fachada ou telhado do imó-

vel. As principais causas apontadas para esse tipo de umidade nessa edificação são fissuras e a falta de impermeabilização no local, destacando que a fachada da construção está em contato com decidas d'água (Figura 11).

As manifestações patológicas diagnosticadas nessas localizações externas são machas e mofos (Figura 12).



**Figuras 12.** Manifestação patológicas de manchas e mofos em diferentes locais da residência

### **Tratamento de manchas e mofos em decorrência de umidade por intemperismo**

Para esse tipo de patologia, recomenda-se projetar beirais, ressaltos, molduras e outros detalhes arquitetônicos, para impedir a formação da lâmina de água contínua na fachada. Outro fator importante é a impermeabilização eficiente, já que sua aplicação tem como objetivo proteger a edificação.

### **Desagregamento de tintas e rebocos devido a infiltrações**

Para Freire (2012), desagregamento é uma manifestação patológica que provoca o descascamento em que, junto com a película de tinta, sai também parte do reboco e costuma ficar esfarelado por baixo. Essa patologia ocorre devido à alcalinidade do cimento em presença da umidade, que nesse caso ocorre devido a infiltrações e que reage com acidez ao contato de algumas resinas. Nessa edificação, observa-se o desagregamento na parede da varanda, visto na parede em contato com o banheiro (Figura 13).



**Figura 13.** Desagregamento tintas na parede da varanda em contato com o banheiro

Fonte: Imagem registrada pelos autores (2021)

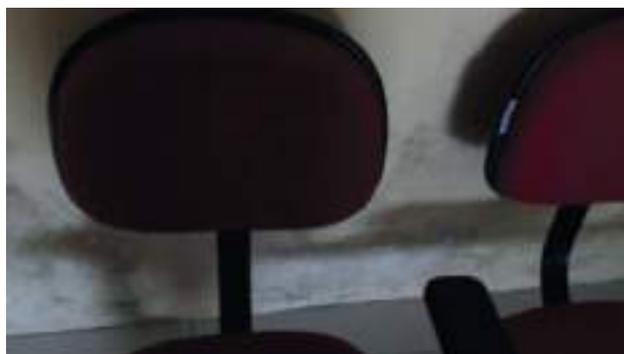
### **Tratamento de desagregamento de tintas e rebocos devido a infiltrações**

No caso do desagregamento de tintas e rebocos decorrente à infiltração, a solução mais eficiente é a eliminação do contato entre parede e o solo úmido. Para tal, indica-se a utilização de argamassas impermeabilizantes. Recomenda-se a remoção do revestimento da parede e a aplicação de impermeabilizante diretamente na alvenaria nos lados externo e interno da parede (RAMOS, 2015).

### **MOFOS E BOLORES DEVIDO À CAPILARIDADE**

Segundo Franco (2015), se parte de paredes tiverem enterradas, em contato com o solo úmido, cria-se caminho para a entrada da umidade, pela força capilar exercida pelos poros, que naturalmente existem nos componentes que constituem a alvenaria.

Na edificação em estudo, observa-se a presença de mofos e bolores devido à capilaridade na parede da área da recepção, parede essa que tem parte enterrada externamente devido ao desnível da sala de máquinas (Figura 14).



**Figura 14.** Mofo na parede da área da recepção

Fonte: Imagem registrada pelos autores (2021)

### Tratamento de mofos e bolores devido à capilaridade

Umidade devido à capilaridade deve ser evitado, isolando e afastando a parede do solo úmido durante a execução da obra por intermédio da colocação de drenos, como brita ou geotêxtil. No caso da edificação em estudo, devem tratar essa manifestação patológica pela retirada dos revestimentos, visando a realização do adequado tratamento.

Cortopassi (2015) declara que no caso das paredes, após retirar toda a argamassa de reboco úmida, é necessário aplicar cimento polimérico em toda a região, para impedir que a umidade chegue até a nova massa. Para tal, a aplicação deverá ser realizada somente quando a superfície estiver bem seca.

Pezzolo (2015) complementa, afirmando que também podem ser adotados sistemas pré-fabricados de drenagem pela face interna das paredes com pequena espessura (entre 3 e 8mm) que permitem a execução de argamassa ou massa corrida diretamente sobre ele, impedindo, dessa forma, a passagem da umidade.

### MANCHAS EM DECORRÊNCIA A INFILTRAÇÕES

Segundo Hussein (2013), a umidade de infiltração é a passagem de umidade da parte externa para a parte interna por meio de trincas ou da própria capacidade de absorção da matéria.

Na Figura 15, observa-se manchas na parede que está em contato com o banheiro. E por ser considerado área molhada e não apresentar impermeabilização, a umidade do banheiro, que muitas vezes também é reflexo da condensação, infiltra na parede trazendo umidade e, conseqüentemente, a presença de patologias, que, nesse caso, são manchas.



**Figura 15.** Manchas na parede em contato com banheiro

Fonte: Imagem registrada pelos autores (2021)

### Tratamento de manchas em decorrência a infiltrações

Para se tratar manchas oriundas de infiltração, é necessário entender primeiro até onde elas se estendem: se estão apenas na cobertura de tinta, se expandem até o reboco, ou ainda se já atingiram a alvenaria.

No caso da edificação em estudo, é necessário tratar primeiro a impermeabilização do banheiro, para que não se agrave a patologia diagnosticada. Em seguida, é recomendável a utilização de lixa d'água para tentar retirar as manchas de infiltração. Depois, aplicar outra demão de tinta por cima, para que o local fique igual à parede. O ideal é usar um impermeabilizante por baixo da tinta, para garantir que o problema naquela área não se repita.

### MOFOS E BOLOR EM DECORRÊNCIA A INFILTRAÇÕES POR FISSURAS

Lottermann (2013) afirma que o aparecimento de manchas, mofos, fungos e bolores nas construções são, em grande parte, consequência ou uma extensão da patologia de infiltração.

Com o aparecimento de trincas e fissuras, torna-se mais fácil a infiltração da água. E que, posteriormente, se agrava em uma patologia, como é o caso também dessa edificação.

Na Figura 16, onde indica a localização do banheiro inativado na parte do segundo pavimento, observa-se a ocorrência dessas fissuras, que, por sua vez, nas Figuras 17, 18 e 19 indica a presença de mofos e bolor em decorrência da infiltração causada por esse problema.



**Figura 16.** Fissuras na parede do banheiro inativado do segundo pavimento

Fonte: Imagem registrada pelos autores (2021)



**Figura 17.** Mofo em parede do segundo pavimento  
**Fonte:** Imagem registrada pelos autores (2021)



**Figuras 18.** Mofo em parede do segundo pavimento  
**Fonte:** Imagem registrada pelos autores, 2021

### **Tratamento de mofos e bolor em decorrência a infiltrações por fissuras**

Para tratar o mofo, é necessário diagnosticar e cuidar da sua causa. Uma vez que se tratarmos os sintomas sem eliminar a causa, o problema tende a se manifestar novamente (CARMO, 2003).

Para o fechamento de fissuras e trincas, recomenda-se a utilização de selas trincas, seguindo alguns passos: 1) abrir levemente a trinca/fissura, limpando-a bem para retirar a poeira resultante e detritos; 2) selar toda a superfície da trinca/fissura com o produto adequado; 3) em trincas com aberturas de aproximadamente 2mm, recomenda-se aplicar uma tela de poliéster com 5cm de largura sobre a extensão da trinca ou junta de dilatação sobre a primeira demão do sela trincas ainda fresco, para que a mesma cole sobre o produto. Após secagem, aplicar mais uma demão do mesmo, cobrindo toda a tela de poliéster, dando acabamento fino; 4) em trincas profundas, usar um limitador de profundidade do tipo isopor ou espuma.

Já para o tratamento dos mofos, é necessário seguir os seguintes procedimentos: 1) escovação da superfície; 2) banho com uma solução de água potável e sanitária, deixando agir por 30 minutos; 3) enxaguar a região com água potável, aguardar a secagem completa; 4) iniciar a pintura.

## **CONCLUSÃO**

As manifestações patológicas causadas pela umidade é um dos grandes impasses enfrentados pela construção civil, tendo em vista que esses problemas estão presentes durante todo o ciclo de vida de uma edificação. Além de serem um vício por serem recorrentes, esses problemas também possuem um grau elevado de complexibilidade para a sua correção, impactando diretamente a estrutura e aqueles que nela habitam.

O surgimento das manifestações patológicas pode ocorrer ainda na fase de projeto de uma obra. Dessa forma, é de suma importância corrigir os erros na fase inicial. A falta de impermeabilização ou ainda a sua realização de forma incorreta também é um dos fatores causadores. Como a umidade afeta alvenarias em geral, conforme é observado nas imagens da residência investigada, uma boa impermeabilização pode ser a solução mais adequada. Esse procedimento é uma das etapas mais importantes na execução da obra para evitar possíveis problemas causadas pela umidade, pois tem a finalidade de proteger a edificação de diversos problemas patológicos provenientes da infiltração de água.

A residência investigada possui falhas em sua estrutura devido à umidade proveniente de infiltração, acelerada por se encontrar do lado de uma encosta. Para esta situação, foi orientado e informado para os responsáveis pela estrutura os métodos e procedimentos a serem realizados para o tratamento dessas manifestações patológicas, como a impermeabilização com produtos específicos produzidos e testados para esses tipos de anomalias estruturais, além de métodos práticos.

A umidade é um problema que pode incomodar a estrutura em toda a vida útil de construções, do começo do projeto até a sua entrega. Os fatores desse problema estão relacionados ao uso inadequado de materiais durante a execução do projeto ou pela infiltração de água em períodos chuvosos. Cabe aos

responsáveis pela execução ter um planejamento e controle dos materiais utilizados, além de uso de forma técnica e adequada de impermeabilização, a fim de proteger a obra dessas manifestações patológicas que degradam e danificam a edificação.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9575: Impermeabilização - *Seleção e Projeto*. Rio de Janeiro, p. 5. 2010.
- BAUER, L. A. Falcão. *Materiais de construção*. 5. ed. Rio de Janeiro : v. 2. LTC, 2008. Disponível em: <https://www.slideshare.net/juniorgestao/materiais-de-construo-volume-2-bauer-5-edio>. Acesso em out. 2021.
- BOLINA, F. L. *Patologia de estruturas* In: Fabrício Longhi Bolina, Bernardo Fonseca Tutikian, Paulo Roberto do Lago Helene. São Paulo : Oficina de Textos, 2019. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=g-bEDwAAQBAJ&printsec=frontcover>. Acesso em: out. 2019.
- CARMO, P. O. *Patologia das construções*. Santa Maria, Programa de atualização profissional – CREA – RS, 2003.
- CORTOPASSI, R. S. *Impermeabilização, drenagem e instalações de proteção evitam umidade ascendente*. Brasília, 2015. Disponível em: < <https://www.aecweb.com.br/revista/materias/umidade-na-parede-saiba-como-evitar-e-resolver/13303>>. Acesso em: out.2021.
- EXTERCKOETTER, D. *Manifestação da patologia de umidade ascendente: estudo de caso da recuperação de uma residência unifamiliar, Criciúma, SC*. Santa Catarina: Criciúma, 2018. Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/6493/1/Do-rottyExterckoetter.pdf>>. Acesso em: out.2021.
- FERRAO, R. G.; FERRAO, L. M. V. *Metodologia de pesquisa para iniciantes em pesquisa*. 4. ed. Vitoria, ES, Incaper, 2012. 254 p.
- FRANCO, L. S. *Umidade na parede: Saiba como evitá-las*. São Paulo, 2015. Disponível em: < <https://www.aecweb.com.br/revista/materias/umidade-na-parede-saiba-como-evitar-e-resolver/13303>>. Acesso em: out.2021.
- FREIRE, A de A. *Patologias da pintura: Saiba como evitá-las*. Minas Gerais, 2012. Disponível em: < <https://www.aecweb.com.br/revista/materias/patologias-da-pintura-saiba-evita-las/6272>>. Acesso em: out.2021.
- 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*. Campo Mourão, 2013.
- HELENE, P. R. L. *Manual de reparo, proteção e reforço de estruturas de concreto*. São Paulo: Red Rehabilitar, 2003.
- HYMANN, H. *Planejamento e análise da pesquisa: princípios, casos e processos*. Rio de Janeiro: Lida-dor, 1967.
- IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Coletânea de trabalhos da Div. de Edificações do IPT. 1988.
- KLEIN, D. L. *Apostila do curso de patologia das construções*. 10º Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias. Porto Alegre, 1999.
- LOTTERMANN, A. F. *Patologias em estruturas de concreto: Estudo de caso*. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2013
- LÜDKE, M.; MARLI, D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1999.
- MONTECIELO, J. *Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações*. Rio Grande do Sul: Cruz Alta, 2016. Disponível em: <<https://bityli.com/jA5xcN>>. Acesso em: out. 2021.
- OLIVEIRA, D. P. *Levantamento de causas de patologias na construção civil*. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10007893.pdf>>. Acesso em: out. 2021.
- PEREIRA, L. P. *Identificação de patologias e metodologia de análise: Estudos de Casos em Projetos de Financiamento do Programa Minha Casa Minha Vida*. Minas Gerais: Varginha, 2019. Disponível em: <<http://repositorio.unis.edu.br/bitstream/prefix/1264/1/Let%-C3%ADcia%20Paiva%20Pereira.pdf>>. Acesso em: out. 2021.

PEREZ, A. R. *Umidade nas edificações: recomendações para a prevenção de penetração de água pelas fachadas*. Tecnologia de Edificações, São Paulo.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Coletânea de trabalhos da Div. de Edificações do IPT. 1988.

PEZZOLO, V. *Impermeabilização, drenagem e instalações de proteção evitam umidade ascendente*. Brasília, 2015. Disponível em: <<https://www.aecweb.com.br/revista/materias/umidade-na-parede-saiba-como-evitar-e-resolver/13303>>. Acesso em: out. 2021.

PINA, G. L de. *Patologias nas habitações populares*. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10006577.pdf>>. Acesso em: out. 2021.

RAMOS, D da. *Umidade na parede: Saiba como evitá-las*. São Paulo, 2015. Disponível em: <<https://www.aecweb.com.br/revista/materias/umidade-na-parede-saiba-como-evitar-e-resolver/13303>>. Acesso em: out.2021.

SCHEIDEGGER, G. M.; CALENZANI, C. L. Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. Ano 04, Ed. 03, Vol. 05, pp. 68-92. 2019.

SOUZA, V. C. M. de; RIPPER, T. *Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto*. São Paulo : Pini, 1998. Disponível em: <https://lucasmonteirosite.files.wordpress.com/2017/08/vicente-custc3b3dio-e-thomaz-ripper-patologia-recuperacao-e-reforco-de-estruturas-de-concreto.pdf>. Acesso em: out. 2021

SOUZA, M. F. de. *Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações*. Minas Gerais: Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <<https://minascongressos.com.br/sys/anexo/material/63.pdf>>. Acesso em: out. 2021

STUCKERT, T. C. *Patologias em habitações de interesse social*. Paraíba: João Pessoa, 2016. Disponível em: <<https://bityli.com/Gip6QA>>. Acesso em: out. 2021.

TESCH, R. *Qualitative research: analysis types and software tools*. Basingstoke; The Falmer Press, 1990

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

VILLANUEVA, M. M. *A Importância da manutenção preventiva para o bom desempenho da edificação*. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10013451.pdf>>. Acesso em: out. 2021.