

ESTUDO SOBRE UMIDADE E SUAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS OCASIONADAS EM UMA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR NA CIDADE DE QUIXABA-PE

STUDY ON HUMIDITY AND ITS PATHOLOGICAL MANIFESTATIONS CAUSED IN A SINGLE-FAMILY RESIDENCE IN THE CITY OF QUIXABA-PE

Matheus Jefferson Xavier de Souza¹, Thais Tainan Santos da Silva¹

¹Faculdade de Integração do Sertão – FIS, Serra Talhada-PE, Brasil.

Resumo

No setor da construção civil diversas causas degradam as edificações como, a umidade, se originando nos locais por falta ou má impermeabilização e principalmente por serviços mal planejados. Nesse trabalho foram caracterizados os tipos de umidades na construção civil e as principais manifestações patológicas originadas por as mesmas. O presente trabalho trata-se de um estudo de caso, onde foi executado levantamentos em uma residência unifamiliar na cidade de Quixaba, Pernambuco, com intuito de verificar a presença de umidades no local, utilizando as técnicas de observação e um equipamento chamado higrômetro, usado para aferir porcentagem de umidade em componentes de construção. Além disso, foram realizados levantamentos das manifestações patológicas proveniente das umidades presentes no local de estudo. Na residência estudada foram observados três locais com a presença de umidade, na cobertura da residência, no compartimento dos reservatórios e nas paredes do pavimento térreo, além disso, foram identificadas inúmeras manifestações patológicas como, eflorescência, mofo, entre outros. Foram sugeridas soluções de correção para as umidades na residência, como o uso de barreiras física e química, onde se trata de métodos utilizados para combater a umidade ascendente. É notório que a presença de umidade nas construções causa inúmeros estragos nas mesmas, porém são problemas passíveis de solução, quando encontrados e realizados corretamente os procedimentos de correção, visando o bom funcionamento e prolongando a vida útil da residência.

Palavras-chave: Construção Civil. Impermeabilização. Patologias.

Abstract

In the civil construction sector, several causes degrade buildings, as the humidity, originating in places due to lack of waterproofing and mainly due to poorly planned services. In this work, were characterized the types of humidity in civil construction and the main pathological manifestations caused by them. The present work is a case study, where surveys were carried out in a single-family residence in the city of Quixaba, Pernambuco, in order to verify the presence of humidity in the place, using the observation techniques and an equipment called hygrometer, used for measure the percentage of humidity in building components. In addition, surveys of pathological manifestations from the humidity present in the study place were done. In the studied residence, three places with the presence of moisture were observed, on the roof of the house, in the reservoir compartment and on the ground floor, in addition, a lot of pathological manifestations were identified, such as efflorescence, molds, and others. Correction solutions were suggested for dampness in the house, such as the use of physical and chemical barriers, which are methods used to fight rising damp. It is notorious that the presence of moisture in the buildings causes a lot of damages to them, but these are problems that can be solved, when corrective procedures are correctly found and done, aiming at the good functioning and the prolonging of the lifespan of the residence.

Key words: Civil construction. Waterproofing. Pathologies.

Introdução

A construção civil é uma das práticas mais antigas da humanidade, estando sempre presente no dia a dia das pessoas desde o surgimento das primeiras civilizações. Da sociedade primitiva há sociedade moderna, muitas técnicas e métodos construtivos foram preservados e aperfeiçoados, diante dos avanços tecnológicos.

Estimulado pelo crescimento econômico, urbano e demográfico, a construção civil por meio de novas tecnologias potencializou suas práticas com objetivo de desenvolver novos conceitos e conhecimentos na área da engenharia civil, tudo isso com intuito de se construir edificações cada vez melhores, com qualidade e segurança, e consequentemente evitar o surgimento de diversas manifestações patológicas que provocam a desvalorização dos imóveis. Entretanto, mesmo diante da evolução tecnológica, a construção civil permanece defrontando-se com inúmeros problemas, falhas e defeitos em obras civis.

Segundo Nóbrega e Delgado (2019), o termo patologia significa estudo da doença na construção civil, sendo a ciência que estuda a origem, os sintomas, os danos ocorridos nas edificações (manifestações patológicas), as suas consequências, bem como as possíveis soluções. O surgimento das mais variadas manifestações patológicas na construção civil de maneira geral, está interligada com as falhas de planejamento, de execução e, ao longo do tempo, por falta de manutenção adequada.

Dentre os fatores que influenciam na existência de manifestações patológicas na construção civil, destaca-se a infiltração de água, sendo um problema recorrente, uma vez que a umidade é uma das principais causas para o desenvolvimento de diferentes problemas em edifícios (BARREIRA; ALMEIDA; DELGADO, 2016). Dependendo das condições e características das edificações, a umidade pode se apresentar de maneiras distintas.

Conforme Klein (1999) apud Souza (2008), a umidade pode se propagar no tempo de execução da construção através das águas utilizadas nas argamassas, concretos, pinturas; por meio da condensação sobre as superfícies das paredes, dos forros e dos pisos, devido ao vapor de água presente nos ambientes internos como banheiros, cozinhas, entre outros. A umidade pode se originar também através de vazamentos em redes tubulares de água e esgoto, como também tem sua origem através de chuvas, causando infiltração em coberturas e lajes de terraços. Além disso, tem-se a umidade ascendente, a qual tem origem através da água presente no solo.

Marques (2021) destaca que a umidade pode ser responsável por 60% das manifestações patológicas encontradas em edificações na fase de uso e operação. Sendo o agente mais comum, a umidade causa manifestações patológicas como bolhas, manchas, eflorescência, mofos ou bolores, corrosão de armaduras, pinturas danificadas, entre outros.

Segundo Belon (2019), as manchas tem inúmeras origens na construção como, infiltrações em telhado, lajes de cobertura, vazamento em redes tubulares, entre outros. A eflorescência se origina através dos sais dissolvidos na água, existente no solo e nos materiais de construção, sendo transportado até a superfície das paredes (CABAÇA, 2002). Os mofos ou bolores causa, por vezes, condições impróprias para moradia e a saúde dos moradores (ALUCCI (1995) apud RODRIGUES (2014)). Segundo Machado (2019), a danificação da pintura é uma patologia que se origina através da infiltração da água na parede, a presença de sais resulta essa patologia.

Esses problemas comprometem o desempenho das edificações, causam condições inadequadas para os usuários e deterioram rapidamente os materiais constituintes (BARREIRA; ALMEIDA; DELGADO, 2016). Adicionalmente, a inspeção e avaliação de ambientes afetados pela umidade apresentam muitas complicações porque estes problemas podem não ser encontrados, ou quando detectada, a deterioração pode estar em um estágio avançado.

Como estratégias de ação e melhoria, surgem os sistemas de impermeabilização e os testes não destrutivos, como o detector de umidade, desenvolvidos para avaliar os diferentes problemas em edifícios. Além disso, a presença de uma mão de obra qualificada e especializada, configura um elemento essencial na busca pela proteção das edificações de agentes agressivos, como as umidades.

Neste sentido, este trabalho tem como objetivo realizar levantamentos com intuito de identificar as origens, os agentes causadores e as manifestações patológicas causadas pela umidade na edificação residencial unifamiliar, além de sugerir soluções para as causas identificadas no local.

Método

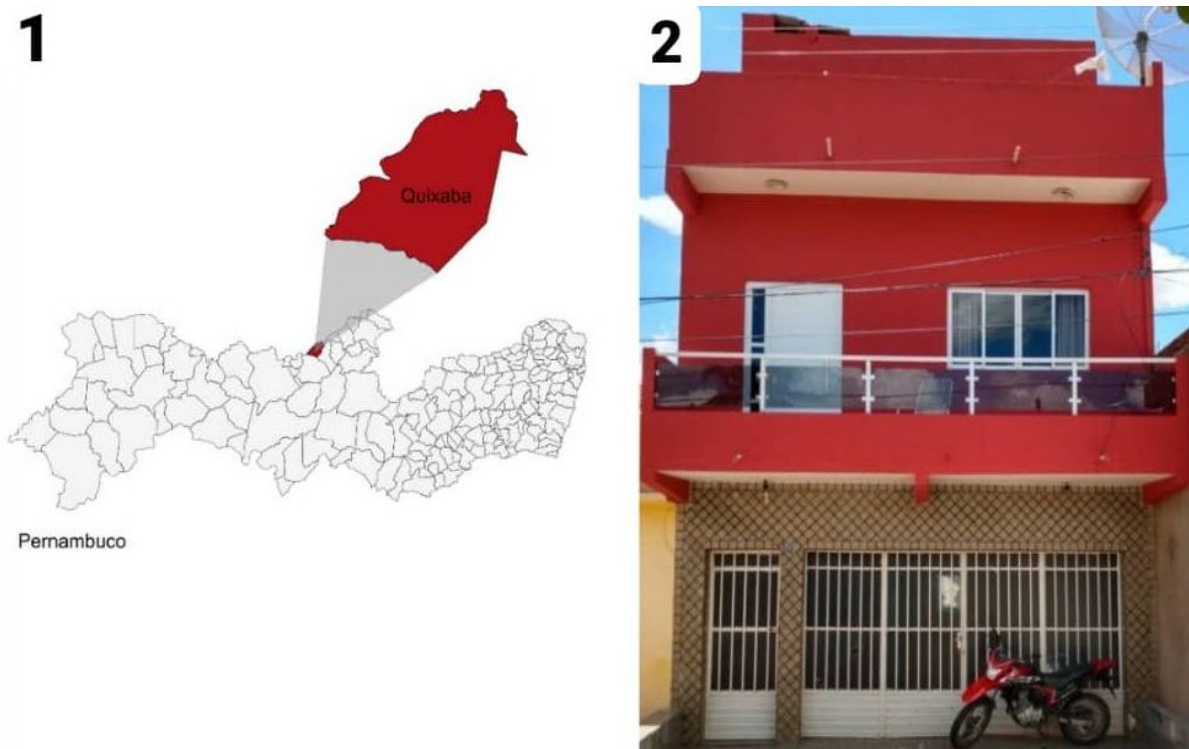
O trabalho analisado trata-se de um estudo de caso, tendo como objetivo do estudo a pesquisa exploratório-descritiva, visando aproximação maior com o caso. Quanto à natureza, a pesquisa foi classificada como qualitativo-quantitativa. No trabalho foram utilizados também as revisões bibliográficas, já na análise de dados a pesquisa foi classificada como análise de conteúdo.

ÁREA DE ESTUDO

O presente trabalho foi desenvolvido por meio de um estudo de caso de uma edificação residencial unifamiliar que apresentava indícios evidentes de manifestações patológicas causadas pela presença de umidade. A edificação é habitada por cinco membros familiares, possuindo uma área territorial de aproximadamente 130 m² e tempo de construção de, aproximadamente, 15 anos. Está localizada na zona urbana no município de Quixaba, no estado de Pernambuco – Brasil, Figura 1 (1). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE (2020), o município de Quixaba tem uma área territorial de 210,705 Km², com uma população estimada de 6.796 habitantes.

A edificação residencial comporta três pavimentos, Figura 1 (2), ou seja, um pavimento térreo que funciona como garagem, o segundo pavimento que comporta quartos, salas e cozinha, e o último pavimento que se trata de uma área de laser.

Figura 1 - Cidade e Edificação Residencial Estudada.



Fonte: O autor (2021).

COLETA E ANÁLISE DE DADOS

O trabalho primeiramente funcionou na coleta dos aportes bibliográficos para embasamento teórico, sendo elas pesquisas em livros, artigos, revistas, normas técnicas, dissertação sobre o assunto, entre outros.

A coleta de dados em campo foi realizada através de levantamentos, no qual foram utilizadas as técnicas de observação e um higrômetro (MUV 200, Vonder) usado para medir umidade em materiais de construção (Figura 2), onde o teor de umidade do equipamento varia de 0,0% até 2,0%. As manifestações patológicas provenientes da umidade na residência foram registradas fotograficamente.

Figura 2 - Higrômetro.



Fonte: O autor (2021).

Neste trabalho os dados são apresentados inicialmente através de tópicos sobre as causas de umidade coletadas na residência, posteriormente em cada tópico foram demonstradas as figuras, contendo dados sobre qual tipo de umidade, porcentagem de umidade em alguns casos através do equipamento higrômetro e principalmente as manifestações patológicas no caso.

Os dados apresentados nas figuras, posteriormente foram descritos no trabalho, no qual comporta, qual tipo de umidade, porcentagem de umidade aferida pelo equipamento, local da residência em que a umidade está se propagando, quais os tipos de patologias originadas por a umidade e sugestões de procedimentos de correção das umidades na edificação.

Resultados e Discussão

UMIDADE EM TELHADO

Os telhados são componentes essenciais na construção civil, onde sua devida função é proteger os ambientes da água proveniente de chuvas e conduzir a água pluvial coletada por as telhas para um local mais baixo composto por calhas e posteriormente conduzir para um ponto de destino, porém quando executado de maneira inadequada pode gerar vários problemas no local. A cobertura apresentada na Figura 3, trata-se de um telhado composto por telhas cerâmicas, madeira e calha, situado no terceiro compartimento do edifício. O telhado tem problemas relacionados à umidade, especificamente umidade por infiltração da água de chuva, causando problemas em paredes. Segundo Lage (2012), quando ocorre esse tipo de causa nas construções, torna-se visível o surgimento de mofo, manchas, bolhas e os ambientes passam a ter aspecto de sujo, de descuidado.

Figura 3 - Problemas de Infiltração em Cobertura.



Fonte: O autor (2021).

No local foram realizados primeiramente levantamentos no telhado em si, como demonstrado na Figura 3 (Parte 1, 2, 3 e 4), com intuito de observar o que originou a causa. Logo após, foi realizado levantamentos para detectar as patologias causadas por esse tipo de causa na parede, demonstrados na Figura 3 (Parte 5, 6, 7 e 8).

Na primeira ocasião foram observados a falta de componentes nos arremates da cobertura, ou seja, no encontro do telhado com alvenaria, assim causando a infiltração de água no local. Em uma segunda análise foram observadas as manifestações patológicas, tendo como resultado, patologias como, mofo, eflorescência e manchas.

SUGESTÕES DE CORREÇÃO PARA O PROBLEMA ENCONTRADO NO TELHADO.

Para a solução da causa é preciso realizar a aplicação dos componentes inexistentes nos arremates da cobertura, que pode ser feito através de aplicação de rufos, os quais tem o papel de proteger os telhados contra infiltração. Segundo Medeiros (2018), os rufos são elementos que compõe uma cobertura, onde sua função é impedir a passagem de infiltração de água entre o telhado e a alvenaria, além de proteger as alvenarias da cobertura contra a infiltração por percolação.

De acordo com a NBR 8039 (ABNT, 1983), para que haja estanqueidade da infiltração de água no encontro do telhado com paredes, sejam elas transversais ou paralelas com o telhado, faz se necessário o uso de rufos, garantido o impedimento desse tipo de infiltração.

UMIDADE EM COMPARTIMENTO DE RESERVATÓRIO

O reservatório de uma edificação é um elemento importante, pois o mesmo tem a capacidade de armazenar água e posteriormente ser fornecida para a edificação, mas quando construído de maneira inadequada pode gerar anomalias graves.

O compartimento de reservatórios do presente estudo é composto por dois reservatórios, situado no terceiro pavimento da edificação. O compartimento estudado sofre com problemas provenientes de umidade accidental conforme demonstrado na Figura 4, onde se trata segundo Queruz (2007), de uma causa originada através das imperfeições observadas nos mecanismos de tubulações de águas (pluviais e potáveis) e esgoto.

Em uma primeira checagem foi observado os componentes tubulares do reservatório, onde foi identificado que no abastecimento dos reservatórios, o tubo extravasor ao ser acionado não tinha capacidade de extravasar o excesso de água quando superado o nível de transbordamento do reservatório, originando a umidade accidental, onde a NBR 5626 (ABNT, 2020), especifica que as tubulações de extravasão devem ter diâmetro interno suficiente para escoar o volume de água em excesso no reservatório.

No estudo de caso, o diâmetro do tubo extravasor (25 mm) não apresentava capacidade suficiente para extravasar o excesso de água, ocorrendo o transbordamento da mesma por cima do reservatório, causando infiltração na laje do compartimento, Figura 4 (2), a qual não foi realizada a regularização de piso para eventual escoamento da água em excesso no compartimento e nem realizada a impermeabilização.

Figura 4 - Umidade e Problemas no Compartimento do Reservatório.



Fonte: O autor (2021).

Em outra checagem foi realizado a porcentagem de umidade em um ponto na laje do compartimento, conforme a Figura 4 (Parte 3 e 4), onde a Figura 4 (3) trata-se de uma porcentagem aferida quando não estava sendo realizado o abastecimento dessa edificação (0,4%). Já na Figura 4 (4), a porcentagem de umidade foi aferida quando estava sendo realizada

o abastecimento do reservatório da edificação (maior do que 2,0%), especificando um aumento considerável de umidade.

Em outra ocasião foram realizados os levantamentos das patologias, conforme a Figura 4 (parte 5, 6, 7 e 8), onde foram obtidas as manifestações patológicas como, mofo, bolhas, manchas e eflorescência.

SUGESTÕES DE CORREÇÃO PARA A CAUSA ENCONTRADA.

Conforme especificado acima, o tubo de extravasão não possui diâmetro interno suficiente para escoar a água em excesso dentro dos reservatórios e na NBR 5626 (ABNT, 2020), especifica que o diâmetro interno do tubo de extravasão deve ter capacidade suficiente para escoar a água em excesso dentro do reservatório, sendo assim é preciso a substituição do tubo extravasor por um de diâmetro maior, ou seja, um tubo com diâmetro superior ao de 25 mm.

É necessário também que seja executado a regularização do piso do compartimento, o qual deve comporta uma declividade para escoamento de uma eventual presença de umidade neste local, além disso, deve ser executada a impermeabilização da laje do compartimento que sofre de infiltrações. Segundo o Instituto Brasileiro de Impermeabilização (IBI, 2018), vazamentos e infiltrações em lajes são problemas que podem comprometer a segurança da edificação, e só a correta impermeabilização é suficiente para evitar esses problemas.

UMIDADE EM ALVENARIA NO PAVIMENTO TÉRREO

Um dos mais variados problemas ocasionados na construção civil é a umidade ascendente, sendo a mesma umas das causas mais difíceis de serem tratadas e mais corriqueiras nos edifícios (FREITAS; TORRES; GUIMARÃES, 2008). A umidade ascendente é conceituada como sendo um fluxo vertical de água que ascende por capilaridade do solo, através de materiais permeáveis (ALFANO, 2006).

Na residência em estudo foi verificado a presença de manifestações patológicas ocasionadas pela umidade ascendente no pavimento térreo, conforme apresentado na Figura 5.

No local primeiramente foi realizado levantamento de informações, para saber o que originou a umidade na alvenaria, tendo como resultado a falta de impermeabilização na fundação, mas precisamente nas vigas baldrame. Segundo o Instituto Brasileiro de Impermeabilização (IBI, 2018), quando as vigas baldrame não apresentam impermeabilização, ou até mesmo utiliza impermeabilização, mas de forma inadequada, pode gerar inúmeras manifestações patológicas como, bolhas, deterioração do reboco, danificação de rodapé das paredes, entre outros.

Em uma segunda etapa foi realizado os levantamentos de porcentagens de umidade, através do equipamento higrômetro, onde foram obtidos resultados variados entre 0,0% até maiores que 2,0%, conforme exemplo na Figura 5 (Parte 7 e 8). Por último foi realizados os levantamentos de patologias originados por essa causa no local, utilizando as técnicas de observação, tendo como resultados, as manifestações patológicas como, bolhas, eflorescência, mofos ou bolores, manchas, deterioração do reboco e danificação de rodapé das paredes, conforme a Figura 5 (Parte 1, 2, 3, 4, 5, e 6).

Figura 5 - Umidade Ascendente no Pavimento Térreo.



Fonte: O autor (2021).

SUGESTÕES DE CORREÇÃO PARA A CAUSA ENCONTRADA NO PAVIMENTO TÉRREO.

Para correção da causa, seria importante a etapa de impermeabilização das vigas baldrame, pois a mesma tem grande função mesmo executada após a obra concluída, tendo possibilidade de correção através de métodos. Segundo Freitas; Torres; Guimarães, (2008), uma das metodologias de correção da umidade ascendente é a barreira física, onde se trata da realização de um corte hídrico na base da parede. Nesse corte pretende inserir uma barreira contínua de impermeabilizante, onde esse impermeabilizante pode ser constituído por materiais

rígidos ou flexíveis, onde a função desse método é impedir o movimento por capilaridade da água contida no solo. Outro método de correção da umidade ascendente é a execução de furos equidistantes na parede. Nesses furos são injetados cristalizantes que preenchem os poros vazios na alvenaria, posteriormente bloqueando o processo de capilaridade, que pode ser constituída por barreira química (EXTERCKOETTER e ZANCAN, 2018).

Segundo Socoloski (2015), as barreiras física e química são métodos que impedem a passagem da água do solo para a parede pelo o processo de capilaridade, tanto no exterior quanto no interior das paredes.

Conclusões

Diante do exposto no trabalho percebe-se erros cruciais de construção no telhado, na área dos reservatórios e a falta de impermeabilização logo no início da construção, concluindo a falta de conhecimento, de acompanhamento técnico e da escassez de projetos, no qual são requisitos essenciais em uma construção, para que a mesma não tenha suas devidas funções de funcionamento, além de uma vida útil, durabilidade e qualidade.

Os sistemas de impermeabilização em uma edificação aumentam a vida útil e durabilidade do imóvel. Porém, boa parte dos profissionais da área não dão a devida importância a etapa de impermeabilização da obra, que vai desde início da mesma, através de planejamentos preliminares, projetos de impermeabilização e até o fim com a entrega da obra. A falta de interesse nessa etapa, reflete em muitos serviços de impermeabilização mal executados, provocando surgimentos de vários problemas e danos econômicos na construção.

Na construção em estudo foi observado que todos os pontos apresentam altos teores de umidade o que confirma a presença de umidades nos locais e principalmente a presença de manifestações patológicas como, eflorescência, mofo ou bolores, manchas e bolhas, que são providas das causas de umidade.

Para trabalhos futuros sugere-se, a realização de trabalhos que envolvam profissionais e proprietários de pequenas construções na busca por qualificação, treinamento, conhecimento e inclusão da etapa de impermeabilização em uma construção, evitando futuras manifestações patológicas nas construções.

Referências

ALFANO, G. Desempenho de longo prazo de cursos à prova de umidade química: doze anos de testes de laboratório. *Construção e Meio Ambiente*, v. 41, n. 8, p. 1060-1069, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5626: Sistemas prediais de água fria e água quente – Projeto, execução, operação e manutenção**. Rio de Janeiro, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8039: Projeto de execução de telhados com telhas cerâmicas tipo francesa**. Rio de Janeiro, 1983.

BARREIRA, E.; ALMEIDA, R.M.S.F.; DELGADO, J.M.P.Q. Termografia infravermelha para avaliação de fenômenos relacionados à umidade em componentes de construção. *Construção e materiais de construção*, v. 110, p. 251–269, 2016.

BELON, K. **MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NAS CONSTRUÇÕES PELA PRESENÇA DE UMIDADE: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**. 4º Simpósio Paranaense de Patologia das Construções (4º SPPC), artigo 4SPPC114, pp. 112 – 123, 2019.

CABAÇA, S. **Umidade ascendente em paredes de edifícios antigos: processos de reabilitação e prevenção**. 2002. Disponível em: < <https://fdocumentos.tips/document/humidade-ascendente-em-paredes.html> >. Acesso em: 28 set. 2021.

EXTERCKOETTER, D; ZANCAN, E. C. Manifestação da patologia de umidade ascendente: estudo de caso da recuperação de uma residência unifamiliar, Criciúma/SC. 2018. 21 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Santa Catarina, 2018.

FREITAS, V. P.; TORRES, M. I.; GUIMARÃES, A. S. Humidade Ascensional. 1. Ed. Porto: FEUP edições, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) (2020). Cidades e Estados. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pe/quixaba.html>>. Acesso em: 07 out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE IMPERMEABILIZAÇÃO. Patologias decorrentes da falta de impermeabilização. 2018. Disponível em: <http://ibibrasil.org.br/wp-content/uploads/2018/01/Informe_Patologias-decorrentes-da-falta-de-impermeabilizac%CC%A7a%CC%83o.pdf>. Acesso em: 07 out. 2021.

LAGE, A. D. B. Patologias associadas à umidade soluções ao caso concreto. 2012. 53 f. Monografia (Especialização em construção civil) - Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

MACHADO, K. M. Levantamento de patologia causadas por umidade nas edificações na cidade de Manaus – AM. 2019. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário do Norte, Manaus, 2019.

MARQUES, Natany Silvério. Manifestações patológicas ocasionadas pela umidade: estudo de caso em edificações em Rio Verde - Goiás. 2021. 30p. Monografia (Curso Bacharelado em Engenharia Civil). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – *campus* Rio Verde, Rio Verde, GO, 2021.

MEDEIROS, E. R. Estudo De Caso: Comparativo Entre Diferentes Soluções Para Coberturas De Edifícios Habitacionais. 2018. 117 f. Trabalho de Diplomação apresentado à Comissão de Graduação do curso de Engenharia Civil da Escola de Engenharia - Universidade Federal de Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

NÓBREGA, N. P.; DELGADO, R. C. O. B. Patologias na Construção Civil - Análise das Principais Manifestações Patológicas em Residências do Município de Paraú-RN. 2019. 13 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA, Mossoró, 2019.

QUERUZ, F. Contribuição para identificação dos principais agentes e mecanismos de degradação em edificações da Vila Belga. 2007. 149 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2007.

RODRIGUES, J. C. M. Umidade ascendente em paredes internas: avaliação de desempenho de bloqueadores químicos. 2014. 55 f. Trabalho de Diplomação Apresentado ao Departamento de Engenharia Civil da Escola de Engenharia - Universidade Federal de Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

SOCOLOSKI, R. F. Tratamento de umidade ascensional em paredes através de inserção de barreiras químicas por gravidade. 2015. 130 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2015.

SOUSA, M. F. **Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações**. 2008. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

Recebido: 18/05/2023

Aprovado: 14/06/2023