



Manifestações Patológicas ocasionadas por umidade em edificações

Pathological manifestations caused by humidity in buildings

PAIXÃO, Klaus Lübe¹; AMARIO, Mayara²

klauslube93@gmail.com¹; mayara_amario@poli.ufrj.br²

¹ Especialista em Planejamento, Gestão e Controle de Obras Civis

² Engenharia Civil, D.Sc., Professora no Departamento de Construção Civil, POLI, UFRJ

Informações do Artigo

Palavras-chave:

Patologia

Umidade

Edificações

Keywords:

Pathology

Humidity

Buildings

Resumo:

O objetivo deste trabalho é descrever as principais manifestações patológicas causadas pela umidade em edificações. Para esse estudo foi feita uma revisão da literatura a partir de bibliografias, normas técnicas, artigos científicos e trabalhos de conclusão de curso sobre o tema estudado. Nela foram abordadas as causas e efeitos das manifestações patológicas por umidade assim como recomendações e possíveis soluções para as adversidades. A problemática em questão foi escolhida como tema pois patologias por umidade é um dos maiores e mais comuns problemas encontrados nas construções, e também em grau superior de ser solucionado, podendo gerar gastos elevados para o responsável caso as patologias não sejam identificadas corretamente e junto, seus tratamentos. Além disso, foram elucidadas algumas das características fundamentais da água ao atuarem em edificações, como os fenômenos de capilaridade, percolação e condensação que trazem a umidade para o edifício de formas únicas e são precursores das manifestações patológicas como fissuras, bolores, mofo, infiltrações, bolhas, eflorescências e outros.

Abstract:

The objective of this work is to describe the main pathological manifestations caused by humidity in buildings. For this study, a literature review was carried out based on bibliographies, technical standards, scientific articles and course completion works on the topic studied. It addressed the causes and effects of pathological manifestations caused by humidity as well as recommendations and possible solutions to the adversities. The problem in question was chosen as a theme because moisture pathologies are one of the biggest and most common problems found in constructions, and also in a higher degree of being solved, which can generate high expenses for the person responsible if the pathologies are not identified correctly and together, their treatments. Furthermore, some of the fundamental characteristics of water when acting in buildings were elucidated, such as the phenomena of capillarity, percolation and condensation that bring humidity into the building in unique ways and are precursors of pathological manifestations such as cracks, mold, mildew, infiltrations, bubbles, efflorescences and others.

1. Introdução

Desde o início da civilização, o homem usou-se de diversos meios para se proteger de predadores, intempéries e inimigos. A forma mais eficiente encontrada foi a construção de abrigos, casas e edificações, as quais mantinham eles seguros dos perigos. Conforme o homem foi evoluindo, suas construções também se desenvolveram, ficando cada vez maiores, e usando de novas formas de construção e materiais.

Também, a cada ciclo de descobertas no meio construtivo, foram desenvolvidas soluções para os mais diversos problemas em edificações. A umidade é um dos principais problemas associados à construção, visto que ela se manifesta de diversas formas, seja por chuvas, ar ou o solo.

Para tal assunto criaram-se nomenclaturas de vários outros problemas que ela gera nas construções. E ao longo da história os profissionais que sabiam como identificar e resolver tais adversidades nas casas e prédios eram os mais desejados para solucionarem essas questões.

Hoje, após longos estudos na área, sabe-se que, muitas vezes, as construções modernas favorecem o aparecimento de patologia nas edificações. A procura por obras que apresentem o máximo de economia traz consigo a perda de segurança e qualidade dos materiais e dos métodos construtivos para erguer o imóvel [1].

Quando as manifestações patológicas aparecem, é preciso de uma rápida vistoria para diagnosticar as causas, origens e possíveis soluções para resolver ou conter o problema, antes que elas se desenvolvam e prejudiquem os sistemas construtivos.

Logo, o estudo de manifestações das patologias é de suma importância para que as edificações mantenham sua vida útil, e saber o diagnóstico para cada falha traz mais segurança para a construção.

Com essas informações expostas, neste trabalho serão abordadas as principais manifestações patológicas vinculadas a

umidade, com seus conceitos de causa, origem e possíveis soluções. Além disso, são apresentados alguns dos meios em que a umidade afeta as edificações. Esse artigo foi realizado a partir de revisão bibliográfica de estudos publicados por diversos autores.

2. Atuação da água nas edificações

2.1 Conceitos iniciais

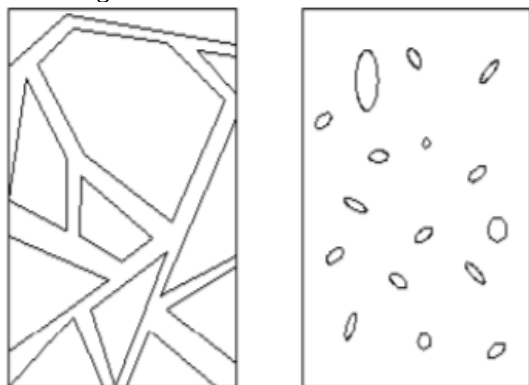
A água atua em edificações com algumas propriedades particulares, as quais podem ser enunciadas como capilaridade, percolação e condensação. Além disso, a característica fundamental que faz cada uma dessas propriedades poderem atuarem nos materiais se chama permeabilidade.

Se entende permeabilidade à água como, a medida da capacidade de um material ser atravessado por água no estado líquido sob um gradiente de pressão. Esta pode ser determinada através do coeficiente de permeabilidade à água [2].

A permeabilidade à água é fortemente influenciada pela porosidade, que é uma das características estruturais evidenciada pelos materiais de construção. A maioria dos materiais de construção apresenta maior ou menor permeabilidade, consoante a sua porosidade. No entanto, a permeabilidade dos materiais de construção não está somente relacionada com a porosidade destes, mas depende também das dimensões, forma, tortuosidade e continuidade dos poros. Ou seja, no caso de dois materiais de construção possuírem a mesma porosidade, um deles poderá ser menos susceptível a ser atravessado por fluidos ou gases, se os vazios no seu interior não se encontrarem interligados [3].

Um material que possua uma porosidade aberta, em que os vazios se comuniquem entre si é mais permeável que um material em que os vazios não estejam conectados (porosidade fechada), conforme Figura 1. Quando os vazios comunicam entre si, permitem a circulação dos líquidos e dos gases no seu interior [4].

Figura 1 – Poros abertos e fechados



Fonte: Teixeira [4]

2.2 Capilaridade

Esse fenômeno se entende como a ascensão da água do solo úmido (umidade ascensional) nas paredes e alvenaria da edificação através da tensão superficial. Ou seja, a pressão do solo úmido vence a barreira de tensão superficial da água, assim a umidade sobe por capilaridade e permeabilidade até ocorrer o equilíbrio [5].

Ela ocorre nos baldrame da edificação por falta do próprio solo úmido e por falta de obstáculos para obstruir tal fenômeno. Também pode ocorrer devido ao material utilizado na construção que apresentam canais capilares aos quais atingem o interior das edificações, como exemplo: blocos cerâmicos, concreto, argamassas e madeiras [6].

É possível perceber o fenômeno da capilaridade visualmente, visto que ela provoca o aparecimento de manchas, bolor, criptoflorescência, eflorescências ou vegetação parasitária, mais regularmente em locais com pouca ventilação [7].

2.3 Percolação

Essa particularidade processa-se por ação da água que é escoada através da gravidade livre em virtude da ação de pressões hidrostáticas. Tal fenômeno é entendido como a migração de fluidos na forma de um fluxo laminar através fissuras, pequenas fraturas e poros da superfície exposta [8].

Os problemas de umidade por percolação podem se manifestar em diversos elementos

da edificação, tais como paredes, pisos, fachadas e elementos de concreto armado [9].

2.4 Condensação

A água atua por condensação quando o ar com grande umidade e as superfícies da edificação estão com temperaturas abaixo da correspondente ao ponto de orvalho. Este fenômeno é ocasionado pela redução de capacidade de absorção de umidade pelo ar quando é resfriado, no campo de interação das paredes, assim precipitando-se [10].

3. Principais manifestações patológicas

Patologia vem da palavra grega “*Pathos*” e “*Logos*” que significam doença e estudo, durante anos foi utilizada apenas na área da medicina, mas hoje tal termo é muito conhecido na construção civil para apontar os problemas das edificações [11].

Sendo assim, manifestações patológicas se entendem como degradações que são identificadas na edificação, das quais podem surgir de diferentes formas, seja na construção do edifício, durante o período de execução da obra, ou no próprio planejamento do projeto ou ainda com o passar do tempo da utilização da edificação [12].

De acordo com Souza e Ripper [3], o estudo de falhas na construção civil nos últimos tempos classificou preliminarmente as manifestações patológicas em dois grupos, as simples e os complexos. Os mais leves ou simples seriam àquelas que podem ser analisadas e solucionadas de forma padrão, em que são facilmente identificadas, diagnosticadas e tratadas, até não precisando de um profissional muito qualificado na área.

Já os problemas complexos necessitam de uma maior atenção com uma análise mais detalhada e cautelosa. Neles é preciso um diagnóstico e inspeção bem mais completo, e de uma mão de obra qualificada em patologia das construções para resolver o problema [3].

Sendo assim, como exemplo, uma das manifestações patológicas mais complexas são as relacionadas com a umidade. Segundo

Verçoza [13], 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 [14].

3.1 Infiltrações

No geral, a patologia mais comum e frequente relacionada a líquidos em edificações são as infiltrações. Zamboni [15] diz que as infiltrações necessitam de fatores internos ou externos para acontecerem. A primeira pode ser causada por vazamentos nos encanamentos da edificação ou por edificações adjacentes. Já a segunda seria ocasionada por causas naturais, como a umidade do solo e chuvas.

A falta de impermeabilização ou de manutenção nas instalações podem permitir que a água flua para a alvenaria e lajes. Assim, a umidade penetra no imóvel trazendo vários problemas como manchas, bolhas, descascamentos na pintura. E em casos mais prolongados, onde não há manutenção, é possível surgir danos estruturais nas lajes, pilares e suas armaduras.

Um tipo de infiltração como da Figura 2 é um grande problema se não tratada, e cada tipo de infiltração exige um tratamento diferente.



Figura 2 – Infiltração no teto

Fonte: Seu condomínio [16]

Pode haver vários métodos, mas no geral a maioria dos casos é solucionada com algumas alternativas listadas a seguir [17]:

- Identificar as causas da infiltração na parede;
- Agir rapidamente;
- Corrigir o problema detectado;
- Realizar o processo de impermeabilização;
- Escolher revestimentos de qualidade;
- Restaurar a parede;
- Continuar a manutenção.

3.2 Goteiras e manchas

Ao atravessar uma barreira, a água pode fluir ou pingar e ocasionar manchas na estrutura ou revestimento. Com essa umidade contínua na estrutura ocorre uma deterioração mais rápida do material.

As manchas como da Figura 3 são geralmente originadas a partir de rachaduras no lado externo que permitem a água fluir, lajes e fundações sem devidas impermeabilizações, telhas quebradas, vazamentos de água em calhas e tubulações [8].

Figura 3 – Mancha em parede



Fonte: Montecielo; Edler [18]

Sua correção é identificar o local onde a água flui e impermeabilizar a área, assim o

problema de manchas é estancado e é refeita a pintura.

Caso o problema seja causado por encanamentos com rupturas, o melhor a ser feito é procurar os profissionais adequados para detectar tais vazamentos e fazer a substituição da tubulação, e assim remover a mancha após tal processo.

3.3 Mofo e bolor

Esse tipo de patologia é bastante comum em locais que possuem o ambiente úmido, quente, pouca luminosidade e circulação de ar. O mofo e bolor são causados por fungos vegetais que se enraízam na madeira e alvenaria. Nelas geram enzimas ácidas que corroem, deixando o revestimento pulverulento [7].

O bolor seria o estágio inicial da ação dos fungos. Pode ser facilmente identificado por sua textura cinza, com alto relevo e simples remoção. Já o mofo, avança para um estágio mais avançado, no qual apresenta coloração mais escura, difícil remoção e maiores danos às edificações [19].

A principal diferença, no entanto, é que o mofo é extremamente prejudicial às estruturas, podendo corroer completamente a superfície. “Quanto maior o tempo para reparar a superfície, maior será o estrago. O mofo penetra na película da tinta, corroendo-a e pode até mesmo atingir o acabamento de massa e, posteriormente, o reboco. Isso deixa a superfície úmida e fraca. O reboco também acaba ficando fraco e esfarelando” [19].

Para solucionar esse problema, como ilustrado na Figura 4, é recomendado o uso de cloro ou água sanitária, os quais matam os fungos e evitam a evolução do problema, já que são organismos vivos que se multiplicam rapidamente. Seguindo a isso, o ideal para deixar o local limpo é lixar e raspar toda a região de parede afetada, retirando até a tinta. E caso o reboco seja atingido, o ideal é retirá-lo também. Após tal processo, basta usar um produto impermeabilizante para que a umidade não penetre mais na superfície [20].

Figura 4 – Mofo em parede



Fonte: Montecielo [18]

3.4 Eflorescência

As eflorescências são formações de sais na superfície da alvenaria, trazidas pela umidade. Elas geram manchas, descolamento de pinturas e criam um aspecto ruim ao ambiente. Ainda, podem se assentar entre o tijolo e o reboco, fazendo com que se descole [21].

Para tal patologia ocorrer é preciso de três fatores, com mesma importância. Esses são, a presença de água, a pressão hidrostática e o teor de sais solúveis presentes no material. Caso um desses não exista, a eflorescência não se origina. Outros fatores externos também podem auxiliar a manifestação da patologia, 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 [22].

A Figura 5 mostra esse tipo de patologia a qual tem como solução fazer uma limpeza com ácido acético nas paredes afetadas, observar o nível da água e se é recorrente. Também, para evitar tal problema é recomendado que se utilize cimentos mais resistentes, como o CPIII ou CPIV, os quais possuem menor reserva alcalina proporcionando menores chances de as eflorescências aparecerem. [23].

Figura 5 – Eflorescência em parede



Fonte: Mapa da obra [23]

3.5 Criptoflorescência

Assim como as eflorescências, as criptoflorescências são formações de depósitos salinos com mesma causa e funcionalidade. Porém, nessa patologia são formados grandes cristais que se estabelecem dentro da parede ou estrutura.

O crescimento desses cristais faz pressão na massa interior da parede, podendo provocar rachaduras e a queda da parede. O maior causador dessa patologia é o sulfato, que ao receber umidade, tem aumento de volume rapidamente, acelerando a manifestação [13]. A Figura 6 mostra como tal falha pode atuar.

Figura 6 – Criptoflorescência em parede



Fonte: Speranza Engenharia [24]

Para solucionar tal problema, o ideal seria adoção de manutenções preventivas para evitar que a patologia evolua de eflorescência para tal, pois, considerando que ela está numa

área interna de paredes ou alvenaria, torna-se mais difícil conter o problema.

3.6 Corrosão de armaduras

Segundo Helene [25], a oxidação seria a alteração lenta do estado de um metal para seus óxidos. Forma-se um sal com pouca aderência, de aspecto desagradável e com volume superior ao do ferro de origem, tal efeito também é chamado de corrosão e o sal formado, ferrugem.

A corrosão ocorre ao haver a interação da armadura com o ambiente, tal processo é altamente destrutivo de acordo com o nível de umidade do local. Vale ressaltar que a corrosão de armaduras só acontece quando as condições de cobrimento dessas são insuficientes para sua proteção [26].

Tal efeito corrosivo precisa de grande atenção, já que as armaduras junto ao concreto são os materiais que sustentam as edificações.

O mecanismo de corrosão das armaduras no concreto é do tipo eletroquímico, assim como a maioria das reações químicas na presença de água ou um ambiente úmido. Tal processo acontece com a existência de um eletrólito, oxigênio, diferença de potencial e agentes agressivos como íons cloreto e carbonatação. Esses agentes promovem a despassivação da camada protetora do metal e deixam a armadura suscetível ao efeito de corrosão [26].

Um exemplo de como a oxidação pela água pode atuar é visto na Figura 7.

Figura 7 – Oxidação de armadura



Fonte: Santos [27]

Dessa forma, a correta impermeabilização do concreto precisa de grande atenção, visto que se a umidade entrar em contato com a armadura, pode ocorrer a oxidação e futuramente o rompimento do cobrimento do concreto armado.

Caso a armadura já esteja exposta, o certo a fazer seria retirar o concreto deteriorado, limpar todo o produto de corrosão das superfícies da armadura, e fazer o tratamento adequado de acordo com a situação [26].

3.7 Descascamento

Esta patologia pode ocorrer das mais variadas formas, ao se aplicar tinta sobre uma parede úmida, quando a superfície contém partes soltas, quando não se respeita o tempo de cura (trinta dias) e se aplica tinta sem o tempo estipulado, com má aderência da tinta devido a sua diluição ter sido incorreta na hora da preparação, superfície calcinada que não tenha possuído preparação adequada ou uma superfície que não tenham eliminado totalmente o pó após um lixamento. Quando se trata de um reboco em que não foi realizada a cura pelo tempo adequado e foi aplicado o acabamento final precocemente, há o surgimento de bolhas, devido à reação que ainda está acontecendo, no qual a cura do reboco forma gases pela reação natural da cal usada na massa de reboco, formando as áreas de descascamento [28].

Para descascamentos como na Figura 8, tal problema pode ser reparado ao raspar e escovar a superfície, e caso necessário, refazer parte do reboco e depois repintar a área em questão. Se a parede ainda apresentar imperfeições após o lixamento, é aconselhado que seja feito o nivelamento com a aplicação de uma massa corrida acrílica. Após aplicar a massa, deve-se fazer o nivelamento da estrutura da parede, com o uso de uma lixa fina. Como finalização, recomenda-se o uso de até 3 demão de tinta após secagem da massa.

Figura 8 – Descascamento por umidade



Fonte: Montecielo, Edler [18]

4 Considerações finais

O presente artigo abordou as diversas nuances sobre as manifestações de patologias ocasionadas por umidade em edificações, onde foram identificados seus conceitos, origens, causas e medidas para solucionar ou prevenir o problema.

Como foi explicitado nesse artigo, os problemas gerados por umidade nas edificações são demasiadamente perigosos para a estrutura e sistemas construtivos.

Mediante aos estudos feitos, foi possível verificar a importância do conhecimento sobre as diversas manifestações patológicas oriundas da umidade, visto que a correta identificação e diagnóstico das causas e origens aumenta as chances de as falhas serem contidas ou solucionadas.

Além disso, foi exposto como cada material apresenta diferente permeabilidade à água, e junto a isso, a porosidade, a qual em materiais com poros mais abertos existe uma passagem de água maior do que em poros fechados. Com isso é possível entender como a água pode se deslocar no interior dos materiais, seja por capilaridade, condensação ou percolação.

Dessa forma, conforme apresentado, as manifestações podem ocorrer em qualquer fase da vida útil de uma edificação. A umidade é a principal responsável pelo surgimento de diferentes manifestações patológicas, a qual faz elas surgirem e

evoluírem rapidamente, caso não sejam diagnosticadas de forma correta.

Mas todas as patologias supracitas nesse trabalho podem ser evitadas com as devidas medidas de prevenção, conforme mostrado, a principal solução para tais falhas sempre será a correta impermeabilização das lajes, paredes e os demais sistemas.

5 Referências

- [1] VERÇOZA, E. J. *Patologia das edificações*. Porto Alegre: Sagra, 1991.
- [2] ALVES, Rui Miguel de O. *Propriedades hígricas de materiais* Mestrado em Engenharia Civil. Universidade da Beira Interior. 2011.
- [3] SOUZA, V. C. M. D; RIPPER, Thomaz. *Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto: patologias*. 1. ed. São Paulo: PINI, 2009. p. 14-15.
- [4] TEIXEIRA, Ana Sofia Moreira dos Santos Guimarães et al. *Caracterização experimental do funcionamento de sistemas de ventilação da base das paredes para tratamento da humidade ascensional*. Mestrado. Engenharia Civil. Universidade do Porto. 2007.
- [5] FERREIRA, Gilmar Crispim dos Santos; RODRIGUES, Vinicius Fraga. *Análise de patologias decorrentes de infiltrações nas edificações*. TCC. Engenharia Civil. Faculdade Doctum. João Monlevade. 2019.
- [6] KLEIN, D. L. *Apostila do Curso de Patologia das Construções*. Porto Alegre. 10º Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias. 1999.
- [7] CECHINEL, B. M.; VIEIRA, F. L. *Infiltração em alvenaria: Estudo de caso em edifício na Grande Florianópolis*. Caderno de publicações acadêmicas. Florianópolis-SC, p.18-24, jun. 2007.
- [8] LAGE, Adriana Duarte Brina et al. *Patologias associadas à umidade soluções ao caso concreto*. TCC. Especialização em Construção Civil. UFMG. BH. 2012.
- [9] SUPPLY, George Felix da Silva. *Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações*. TCC. Especialização em Construções Cíveis. Universidade Plesbiteriana Mckenzie. SP.2012.
- [10] RIGHI, Geovane Venturini et al. *Estudo dos sistemas de impermeabilização: patologias, prevenções e correções análise de casos*. 2009.
- [11] SIGNIFICADOS. *Patologia*. Disponível em: <https://www.significados.com.br/patologia/>. Acesso em: 1 fev. 2022.
- [12] EDITORA2B. *Patologias x manifestações patológicas*. Disponível em: <https://www.editora2b.com.br/blog/patologias-x-manifestacoes-patologicas>. Acesso em: 1 fev. 2022.
- [13] VERÇOZA, Enio José. *Impermeabilização na Construção*. Porto Alegre: Sagra, 1985.
- [14] CECHINEL, B. M.; VIEIRA, F. L. *Infiltração em alvenaria: Estudo de caso em edifício na Grande Florianópolis*. Caderno de publicações acadêmicas, Florianópolis-SC, p.18-24, jun. 2007.
- [15] ZAMBONI, Isabela. *Como Lidar Com Infiltrações*. 2013. Disponível em: <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=36&Cod=1973>. Acesso em 4 fev. 2022
- [16] SEUCONDOMINIO. *Infiltrações no seu condomínio*. Disponível em: <https://www.seucondominio.com.br/noticias/infiltracoes-no-seu-condominio>. Acesso em: 3 fev. 2022.
- [17] POINTER. *Infiltração na parede*. Disponível em: <https://pointer.com.br/blog/infiltracao-na-parede/>. Acesso em: 4 fev. 2022.
- [18] MONTECIELO, Janaina; EDLER, Marco Antônio Ribeiro. *Patologias ocasionadas pela umidade nas*

- edificações*. XXI Seminário Interinstitucional de Ensino, 2016.
- [19] AECWEB. *Aprenda a prevenir a aparição de mofo e bolor em quartos*. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/revista/materias/aprenda-a-prevenir-a-aparicao-de-mofo-e-bolor-em-quartos/18078>. Acesso em: 1 fev. 2022.
- [20] CASAMIMOSA. *Como tirar umidade da parede*. Disponível em: <https://blog.casamimosa.com.br/como-tirar-umidade-da-parede/>. Acesso em: 8 fev. 2022.
- [21] PEREZ, A. R. *Umidade nas Edificações: recomendações para a prevenção de penetração de água pelas fachadas. Tecnologia de Edificações*. São Paulo. Pini
- [22] SOUZA, Marcos Ferreira. *Patologias ocasionada por umidade nas edificações*. TCC. Especialização em Construção Civil. Belo-Horizonte: UFMG, 2008.
- [23] MAPA DA OBRA. *Eflorescência*. Disponível em: <https://www.mapadaobra.com.br/capacitacao/eflorescencia/>. Acesso em: 1 fev. 2022.
- [24] SPERANZA ENGENHARIA. *Eflorescências e criptoflorescências*. Disponível em: <https://speranzaengenharia.ning.com/pag/e/eflorescencias-e-criptoeflorescencias-parte1>. Acesso em: 3 fev. 2022.
- [25] HELENE, P. *Manual para reparo reforço e proteção de estruturas de concreto*. São Paulo: Degussa. 2003.x
- [26] TECNOSILBR. *Corrosão de armadura, o que causa e como amenizar esse dano*. Disponível em: <https://www.tecnosilbr.com.br/corrosao-de-armadura-o-que-cause-e-como-amenizar-esse-dano/>. Acesso em: 9 fev. 2022.
- [27] SANTOS, Tiago Manuel Heleno dos et al. *Corrosão das armaduras do betão armado: causas, consequências, prevenção e projeto de durabilidade*. Mestrado. Engenharia Civil. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. 2014.
- [28] BARREIROS, José Vitor; VIEIRA, Bruno Valceli. *Patologias em residências unifamiliares associadas à falta ou falha de impermeabilização: estudo de casos*. TCC. Graduação. Engenharia Civil. UNISUL. 2019.