

## **PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL DEVIDO A UMIDADE**

Filipe Abdala SantanaNascif  
Germano Lopes Magalhães De Santana  
Rondinele Ferreira Dos Santos

### **RESUMO**

O presente trabalho retrata a natureza dos transtornos motivados por umidade dentro da construção civil, as patologias decorrentes e mecanismos de proteção visando evitá-las. Para este fim, esta pesquisa se dispôs a desenvolver um estudo sobre as manifestações patológicas que podem ocorrer quando há a presença de umidade. Para isso, foi utilizada a metodologia exploratória, baseada na pesquisa bibliográfica. O objetivo geral deste trabalho foi fornecer, a engenheiros, arquitetos e demais profissionais da área da construção civil, informações que ajudem a compreender as patologias causadas pela umidade nas edificações, para evitá-las e, se não for possível, como base para encontrar soluções. Afim de atingir tal objetivo, foram exploradas as origens da umidade nas edificações e a natureza do problema a fim de sugerir alguns mecanismos de proteção para evitar a patologia causada pela umidade. Dessa forma, chegou-se à conclusão que questões relacionadas aos efeitos da umidade existem em todas as fases do ciclo de vida de um edifício, desde o projeto até a manutenção, sendo que a prevenção é a melhor solução. Corrigir erros durante a fase de projeto é fundamental. A escolha dos materiais utilizados e o tipo de sistema construtivo proporcionam proteção contra patologias de umidade, além de boa resistência à água. Por fim, a impermeabilização deve ser bem selecionada e pesquisada, pois os reparos e novas aplicações custam mais caro.

**Palavras-chave:** Umidade. Manifestação Patológica. Construção Civil. Impermeabilização.

## **PATHOLOGIES IN CIVIL CONSTRUCTION DUE TO HUMIDITY**

### **ABSTRACT**

The present work portrays the nature of disorders caused by humidity within civil construction, the resulting pathologies and protection mechanisms aimed at avoiding them. To this end, this research was willing to develop a study on the pathological manifestations that can occur when there is the presence of humidity. For this, an exploratory methodology was used, based on bibliographical research. The general objective of this work was to provide, to engineers, architects and other professionals in the field of civil construction, information that will help to understand the pathologies caused by humidity in buildings, to avoid them and, if not possible, as a basis for finding solutions. . In order to achieve this objective, the origins of dampness in buildings and the

nature of the problem were explored in order to suggest some protective mechanisms to avoid the pathology caused by dampness. In this way, it was concluded that issues related to the effects of humidity exist in all phases of a building's life cycle, from design to maintenance, and prevention is the best solution. Correcting errors during the design phase is critical. The choice of materials used and the type of construction system provide protection against moisture pathologies, in addition to good water resistance. Finally, waterproofing must be well selected and researched, as repairs and new applications cost more.

**Keywords:** Moisture. Pathological Manifestation. Construction. Waterproofing.

## 1. INTRODUÇÃO

Uma das manifestações patológicas mais persistentes e difíceis de lidar nas construções civis é a umidade. Estas manifestações podem ser prejudiciais em diversas formas por meio da deterioração da edificação, tanto no seu exterior, como no interior da sua estrutura, as manifestações patológicas nas edificações, normalmente surgem através de projetos mal elaborados e construções mal executados (MARTINS, 2016).

De acordo com Lersch (2003), o entendimento das manifestações patológicas ocasionadas devido a umidade se mostra a partir da compreensão de como ocorre o transporte da água infiltrada através dos itens que compõem a edificação.

Existem várias formas de infiltração de água em obras, que podem ocorrer muitas vezes durante a construção, causadas por ascensão capilar, água de chuva, condensação e vazamentos em tubulações de saneamento de água. As patologias geradas pela presença de umidade são problemas que afetam diretamente e afligem os ocupantes da edificação, causando mofo e bolor, descamação da pintura e corrosão que afetam não apenas a estética da edificação, mas também danificam a estrutura, bem como a saúde das pessoas que ali habitam (VERÇOZA, 1991).

Para evitar a manifestação de patologias devido à umidade, é necessário selecionar e implementar um sistema de impermeabilização adequado, levando em consideração a estanqueidade do local. O investimento no sistema de impermeabilização geralmente alcança apenas 3% do custo final do projeto, contribuindo para a economia de custos e para diminuir os transtornos das demais etapas da construção (OLIVEIRA, 2015).

Conhecer e saber identificar as patologias causadas pela umidade é um fator importante na prevenção e resolução de problemas que podem causar danos a uma edificação. Com base neste pressuposto, é necessário prever todas as situações na obra que possam levar à ocorrência de acúmulo de águas no projeto, e tomar os procedimentos adequados para evitar os seus danos inerentes (VERÇOZA, 1991).

O objetivo geral deste trabalho é fornecer, a engenheiros, arquitetos e demais profissionais da área da construção civil, informações que ajudem a compreender as patologias causadas pela umidade nas edificações, para evitá-las e, se não for possível, como base para encontrar soluções. Tem como objetivos específicos indicar a origem da humidade nas edificações e a natureza do problema e apresentar os principais tipos de impermeabilização para evitar as patologias causadas pela umidade.

### **1.1 Patologias ocasionadas pela umidade**

Na construção civil, patologias podem ser definidas como parte da engenharia que estuda origens, sintomas, causas e mecanismos dos defeitos presentes nas construções. A construção de um empreendimento, envolve variadas fases, sendo a primeira fase do projeto ou concepção que visa os requisitos necessários a serem cumpridos no decorrer da obra, dispondo da sequência na fase de construção ou execução onde são apontadas as principais atividades da execução desde as fundações ao acabamento e a escolha de materiais, os quais podem interferir na performance da estrutura (AZEVEDO, 2011).

De acordo com Souza (2008), defeitos graves e de difíceis soluções devido a umidade podem ser: deterioração da parte funcional da edificação e em equipamentos que façam parte dela. Desconforto dos usuários, causando até problemas de saúde ou agravando quem tenha problema respiratório. Além de todo o prejuízo financeiro que isso pode acarretar. As falhas de umidade são encontradas em vários elementos das edificações, tais como: paredes, pisos, fachadas, entre outros, de forma geral, elas não estão ligadas somente a uma única causa.

Segundo Verçosa (1991), as umidades nas construções são as seguintes:

- Trazidas durante a construção;
- Falta de impermeabilização;
- Trazidas por capilaridade;
- Resultantes de vazamentos em redes hidráulicas;
- Condensação;
- Infiltrações por intemperes.

## **2. METODOLOGIA**

O presente estudo tem como objetivo a coleta de dados de manifestações patológicas da umidade em edificações, indicando os locais onde as mesmas ocorrem e apresentando no último capítulo do trabalho as soluções técnicas de impermeabilização mais adequadas, utilizando os métodos descritos a seguir.

### **2.1 Classificação da Pesquisa**

A pesquisa pode ser classificada como exploratória, pois visa proporcionar maior proximidade com os problemas em questão, fazendo isso através de revisão bibliográfica e estudos de casos relatados na literatura.

### **2.2 Planejamento da Pesquisa**

Definiu-se a primeira fase da pesquisa a partir das revisões bibliográficas relacionadas ao tema, de forma a entender e adquirir informações e conhecimentos sobre o assunto proposto. Organizou-se da seguinte maneira:

- 1) Pesquisa bibliográfica e documental;
- 2) Coleta de dados fotográficos autorais e da literatura;
- 3) Classificação e identificação dos dados levantados;
- 4) Estudo sobre as possíveis causas;
- 5) Apresentação das soluções em impermeabilização existentes.

Foram coletados os dados textuais para a pesquisa, através de fontes bibliográficas, sendo elas por meio de artigos, obras literárias e manuais técnicos

de produtos. As imagens fotográficas foram obtidas através de registro “*in loco*” e a partir das referências bibliográficas exploradas.

Ademais, este artigo consiste em uma pesquisa construída por meio do levantamento de 80 publicações, das quais 13 foram utilizadas, em forma de artigos, livros, dissertações, revistas e reportagens encontradas nas bases de dados na internet. Como descritores, foi-se utilizado: Umidade. Manifestação Patológica. Construção Civil. Impermeabilização.. Foram utilizados as Bases de Dados: Scientific Eletronic Library Online (SciELO), Repositório da UFSC e Google Acadêmico. Já como critérios de inclusão foram adotados os artigos que abordam as questões relevantes a patologia ocasionada pela umidade. Ademais, como critério de exclusão, estão os artigos cujo resumos não apresentam relação com o tema em questão: patologias na construção civil devido a umidade.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Principais manifestações patológicas devido à umidade

Existem várias origens de umidade nas edificações, conforme os problemas que possuem sua gênese na umidade, são diversos, diante de tal motivo, se manifestam em variados elementos em uma edificação, como: paredes, pisos, fachadas, elementos de concreto armado, dentre outros (MARTINS, 2016).

O quadro 1 a seguir mostra a relação das origens e os locais que podem ser encontradas:

**Quadro 1 – Origens da umidade e locais de ocorrência**

| <b>Origens</b>  | <b>Presente na</b>   |
|---|--|
| Umidade proveniente da execução da construção             | Confecção do concreto<br>Confecção de argamassas<br>Execução de pinturas |
| Umidade oriunda das chuvas                                | Cobertura (telhado)<br>Paredes<br>Lajes de terraços                      |
| Umidade trazida por capilaridade (umidade ascensional)    | Terra, através do lençol freático  |
| Umidade resultante de vazamento de rede de água e esgotos | Paredes<br>Telhados  |

|                        |  |
|------------------------|--|
|                        | Pisos<br>Terraços  |
| Umidade de condensação | Paredes, forros e pisos<br>Peças com pouca ventilação<br>Banheiros, cozinha e garagens |

**Fonte:** Adaptado de Moraes, 2002.

Desta forma para analisar a umidade nas edificações e suas respectivas causas, é possível considerar os diversos tipos de manifestação da umidade que tendem a ocorrer em uma edificação, quais sejam: umidade decorrente de intempéries, umidade por infiltração, umidade por condensação, umidade ascendente por capilaridade, umidade por percolação e umidade devido a fenômenos de higroscopicidade (HUSSEIN, 2013).

Um dos agentes considerado mais comum relacionado a umidade é a chuva, contendo vários pontos decisivos para uma maior deterioração de uma edificação, sendo elas a direção e a velocidade do vento, a umidade do ar, a intensidade da precipitação, e fatores da construção (impermeabilização, porosidade de elementos de revestimentos, sistemas instáveis de escoamento de água, etc) (QUERUZ, 2007).

Contando que esse agente de umidade pode ocorrer ou não com as chuvas. A umidade por infiltração (Figura 1) é frequente em subsolos (garagens, porões) que se encontram abaixo do nível do lençol freático, o simples fato de ocorrer precipitação, não implica em patologias de umidades com esta causa. (VERÇOZA,1991).

**Figura 1** – Umidade Trazida por uma Forma de Infiltração



**Fonte:** Autoral.

Condensação (Figura 2) é o mais comum em peças enterradas, pois neste tipo de peças, normalmente as paredes estão muito frias e quase não há

ventilação. Então a água condensa-se nas paredes e não existe ventilação para secá-las onde o resultado é a formação de água nos tetos e paredes (RIGHI, 2009).

**Figura 2** – Momento que Ocorre a Condensação



Fonte: FAZ FACIL - 2022.

Já a umidade ocasionada por vazamentos em sistemas de tubulação de gás, tubulações de águas pluviais, entre outros (Figura 3) está ligada diretamente com a idade destes elementos e a manutenção que deve ser feita no tempo certo, a não atenção a esses pequenos detalhes que é a manutenção acaba agravando a situação e pode haver uma grande possibilidade do aparecimento dessas umidades (RIGHI, 2009).

**Figura 3** – Momento que Ocorre a Umidade Acidental



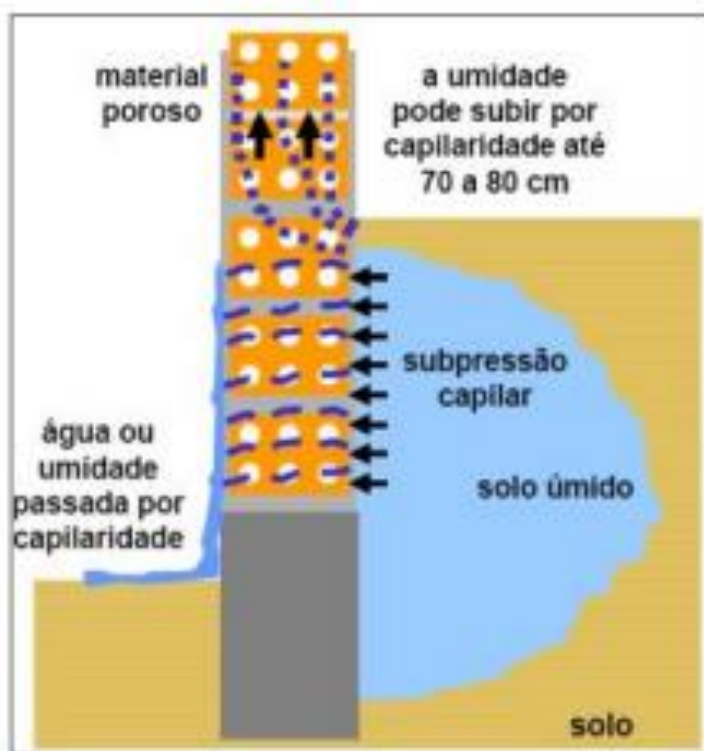
Fonte: MAPA DA OBRA2022.

Reservatórios e canalizações, por exemplo, também causam infiltrações.

Por isso todo cuidado com sua impermeabilização correta, é válido. As manifestações patológicas ocasionadas pela umidade são as mais comuns na construção civil, gerando muitos danos, gastos elevados em reparo e que poderiam ser evitados com medidas preventivas.

A umidade por capilaridade (Figura 4) pode ser definida como aquela que sobe do solo úmido. Seu aparecimento ocorre nas áreas inferiores das paredes das edificações, uma vez que estas tendem a absorver a água do solo úmido, também conhecido como umidade ascensional, através de sua fundação (OLIVEIRA, 2015).

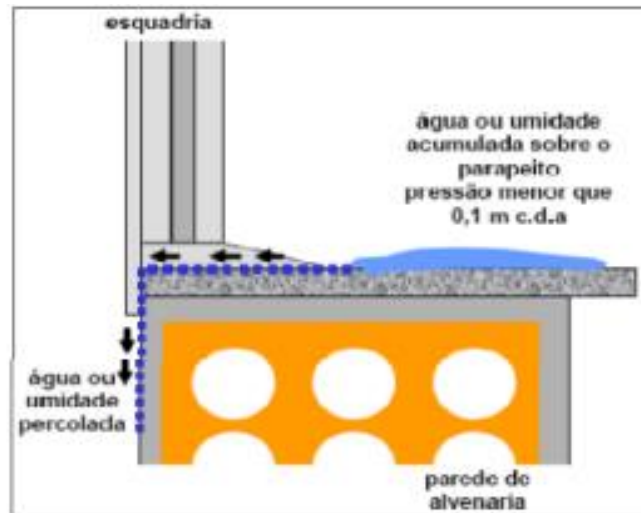
**Figura 4**– Momento que Ocorre a Umidade Acidental



Fonte: Bauer, 2008.

A umidade por percolação (Figura 7) se dá no decorrer da ação da água a que escoar através da gravidade livre devido à ação da pressão hidrostática. É entendida como a migração de fluidos na forma de um fluxo laminar através de pequenas fraturas, fissuras e/ou poros da superfície exposta (SILVA; OLIVEIRA, 2018).

**Figura 5** – Percolação pela esquadria



Fonte: Bauer, 2008.

Muitos materiais de construção possuem sais solúveis em água. Também os solos, especialmente aqueles ricos em matéria orgânica. Estes sais, quando depositados em ambiente secos não oferecem problemas. No entanto, quando existir umidade, os sais se dissolvem e migram juntamente com a água até a superfície, onde se cristalizam (OLIVEIRA, 2015).

**Figura 6** – Umidade devido a fenômenos de higroscopicidade



Fonte: Torres, 2010.

Este processo de dissolução ou cristalização gera um aumento de volume no sal que provoca a deterioração da superfície onde esta depositado. Quando esta cristalização se dá no interior da superfície o fenômeno é chamado de criptoflorescência e quando no ambiente exterior de eflorescência, de acordo com as Figuras 8 e 9 (TORRES, 2010).

**Figura 7** – Aspecto de eflorescências



**Fonte:** Torres, 2010.

Importante destacar que inúmeros são os problemas patológicos que ocorrem numa edificação, no entanto, os relacionados à umidade não são triviais, causando grande desconforto, além de danificarem a estrutura da edificação. Ressalta-se o fato de que, atualmente, face à falta de conhecimento de muitos profissionais acerca do assunto, torna-se difícil a solução dos referidos danos correlatos à umidade, principalmente, depois que a obra foi executada e devido a complexidade das manifestações patológicas que tenham a umidade como sua origem.

### **3.2 Importância da Impermeabilização**

A impermeabilização é um produto resultante de um conjunto de elementos construtivos destinados a proteger as edificações dos efeitos nocivos de fluidos, vapores e umidade. A impermeabilização é considerada uma das etapas mais importantes, pois corresponde a uma das etapas fundamentais para melhorar a qualidade e durabilidade da obra (RODRIGUES et al., 2016).

Quanto mais tardia a impermeabilização, maior o custo. Considerando que o custo das intervenções corretivas tem um impacto maior do que o custo das intervenções preventivas. As manifestações patológicas induzidas pela umidade podem incorrer em altos danos e altos custos durante a recuperação e

reparo, o que pode ser evitado com medidas preventivas simples (SANTOS, 2014).

Por isso é importante um projeto de impermeabilização, que nada mais é do que um conjunto de detalhes e informações descritivas que definem totalmente as características de todos os sistemas de impermeabilização utilizados em uma determinada estrutura para orientar a produção sem equívocos. Entre outros, este projeto deve ser executado por profissionais legalmente habilitados para obras de construção civil de uso público, coletivo e privado (ABNT, 2013).

Portanto, o objetivo da impermeabilização é evitar o vazamento de fluidos, promover um ambiente saudável para os moradores, proteger e garantir a vida útil dos componentes estruturais. Existem dois principais grupos de impermeabilização, a rígida e a flexível. Na impermeabilização rígida, a sua aplicação é adequada para a parte mais estável do edifício. Geralmente é um local onde não aparecem rachaduras que afetariam a impermeabilização. Portanto, sua principal utilização ocorre em fundações, pisos internos em contato com o solo, paredes de contenção e piscinas enterradas. Exemplos são: Argamassas impermeabilizantes; Cimentos poliméricos; cristalizantes; e Resinas epóxi (OLIVEIRA, 2015).

O Quadro 2 apresenta produtos, suas características e aplicações do sistema de impermeabilização rígida.

**Quadro 2** – Características da impermeabilização rígida.

| <b>PRODUTO</b>        | <b>CARACTERÍSTICAS</b>   | <b>APLICAÇÃO</b>  |
|-----------------------|--|---|
| Cristalizantes        | São compostos químicos cimentícios aditivados, resinas e água. Tem como objetivo o bloqueio da água através da formação de cristais nos poros. | Reservatórios enterrados, galerias, piscinas enterradas, etc. |
| Argamassa impermeável | São argamassas que com a mistura de aditivos bloqueiam a água.   | Subsolos, baldrame, piscinas, pisos, etc.                     |
| Argamassa polimérica  | São argamassas industrializadas composta por emulsão de polímeros e cimento aditivado.   | Pisos, reservatórios, subsolos e paredes de encostas.         |

|                    |  |  |
|--------------------|--|--|
| Cimento polimérico | Maior facilidade de aplicação em áreas com muita interferência. Baixa flexibilidade.                         | Floreiras sobre terra, muro de arrimo, poços de elevador, etc. |
| Epóxi              | Grande resistência, muito indicado para proteção anticorrosiva de estruturas de concreto armado e metálicas. | Estruturas metálicas e armaduras de concreto armado.           |

**Fonte:** Adaptado de Oliveira (2015).

Já a impermeabilização flexível baseia-se num grupo de materiais adequados para componentes de construção propensos a fissuras e divide-se em dois tipos, membranas moldadas no local e mantas pré-fabricadas. Eles são adequados para estruturas com alta vibração, altas mudanças térmicas e suscetíveis ao movimento, por isso serão mais necessários em cozinhas, pátios, banheiros, telhados, etc (RIGHI, 2009).

De acordo com Oliveira (2015), exemplos de sistema flexível moldada no local: Membranas PEAD asfálticas moldadas no local (a quente ou a frio); Membranas de poliuretano, de poliureia, resinas acrílicas; Revestimentos poliméricos. Exemplos de sistema flexível pré-fabricado: Mantas de PVC, EPDM; Mantas asfálticas; Mantas elastoméricas. O Quadro 3 apresenta produtos, suas características e aplicações do sistema de impermeabilização flexível.

**Quadro 3** – Características de membranas moldadas in loco.

| <b>PRODUTO</b>                        | <b>CARACTERÍSTICAS</b>  | <b>APLICAÇÃO</b>   |
|---------------------------------------|---|--|
| Asfaltos moldados a quente            | Composto pela aplicação de várias camadas de asfalto derretido, forma uma membrana impermeabilizante. | Cozinhas, banheiros, áreas de serviço, lajes de cobertura, etc.  |
| Soluções e emulsões asfálticas a frio | Produto aplicado a frio, com tempo de cura maior.   | Pequenas lajes, banheiros, cozinhas, áreas de serviço e florais. |
| Membranas de poliuretano              | Membrana aplicada a frio. Aplicadas em ambientes agressivos, secagem rápida e boa aderência.          | Lajes e áreas molhadas, esgotos e reservatórios de água.         |
| Membrana de poliureia                 | Cura rápida, indicada para áreas de liberação mais rápida. Aplicado com equipamento de pulverização.  | Pisos industriais, tanques de tratamento de água e efluentes.    |

|                   |   |  |
|-------------------|---|--|
| Membrana acrílica | Composto por resina acrílica normalmente dispersa em água. Deve-se evitar, portanto, acúmulo de água. | Coberturas inclinadas, telhas, pré-moldadas ou equivalentes. |
|-------------------|---|--|

**Fonte:** Adaptado de Oliveira (2015).

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante este trabalho buscou-se a revisão de um dos temas considerados muito importante, pois atinge de uma maneira direta tanto uma edificação quanto o usuário da mesma. Abordando a umidade, existem várias origens de umidade nas edificações, como foi citado, que podem levar a deterioração de uma edificação e custos elevados ao usuário, tendo que ter uma atenção redobrada. A umidade é o maior inimigo das construções, portanto é causadora de patologias que podem ser evitadas se durante a construção houver impermeabilização adequada na infraestrutura utilizando um sistema eficaz.

A impermeabilização é uma etapa indispensável na construção, assim já deve ser prevista no início do projeto de uma edificação, uma impermeabilização bem aplicada se torna uma boa aliada quando o assunto é qualidade e durabilidade de uma construção. Os custos são representados por uma porcentagem mínima dos gastos totais de uma obra, assim podendo obter uma economia bem satisfatória, ressaltando que a não aplicação podem apresentar problema pela falta da mesma e o custo ficando bem elevado e dependendo do problema não conseguindo resolver por completo gerando um grande transtorno.

Com base na revisão abordada foi observado que as origens das patologias causadas por falhas na impermeabilização ocorrem na maior parte na execução dos projetos, falta de qualidade do material utilizado e até mesmo a utilização e manutenção dos usuários, podendo ser obtido uma atenção nesses pontos onde são cruciais para a melhora de uma edificação. Manifestações patológicas dos sistemas de impermeabilização manifestam-se, através dos fenômenos de natureza, que envolve corrosão, ação biológicas e carbonatação, processos que atingem diretamente a edificação na grande maioria a falta de uma aplicação correta da impermeabilização.

Dessa forma, conclui-se a importância da impermeabilização para a

garantia da durabilidade da construção, devendo ter diversos cuidados, desde a concepção do projeto até a manutenção do usuário final, a fim de minorar ou até cessar as patologias relacionadas a este processo.

## REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575:2013; **Edificações Habitacionais – Desempenho**. Rio de Janeiro, ABNT, 2013.

AZEVEDO, Minos Trocoli. et al. **Concreto: Ciência e Tecnologia**. São Paulo: Ibracon, 2011.

BAUER, L. A. F. **Materiais de construção**. 5. ed. v.2, Rio de Janeiro: LTC, 2008.

FAZ FACIL - **Tipos de Umidades nas Paredes**. Disponível em: <https://www.fazfacil.com.br/reforma-construcao/tipos-de-umidade-paredes/>. Acesso em 07 dez. 2022.

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. 2013. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). Universidade Tecnológica Federal do Pará, Campo Mourão, 2013.

LERSCH, I. M. (2003). **Contribuição para a identificação dos principais fatores de degradação em edificações do patrimônio cultural de Porto Alegre**, Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MARTINS, J.G. (2016) **Impermeabilizações: Condições técnicas de Execução**, Dissertação e Mestrado em Engenharia Civil - Universidade de Fernando Pessoa, Paraíba.

MAPA DA OBRA. **Dicas para vencer a umidade nas paredes**. Disponível em: <http://www.mapadaobra.com.br/negocios/dicas-para-vencer-a-umidade-nasparedes/>. Acesso em: 07 dez. 2022.

MORAES, C. R. K. **Impermeabilização em lajes de cobertura: levantamento dos principais fatores envolvidos na ocorrência de problemas na cidade de Porto Alegre**. 2002, 91f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – UFRGS, Porto Alegre, 2002.

OLIVEIRA, Michel Vinicius Takahashi. **Avaliação das causas e consequências das patologias dos sistemas impermeabilizantes**. Guaratinguetá: Trabalho de Conclusão de Curso- Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, 2015.

QUERUZ, F. **Contribuição para identificação dos principais agentes e mecanismos de degradação em edificações da Vila Belga**. Santa Maria: UFSM, 2007. 94 f. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Santa Maria, 2007.

RIGHI, Geovani Venturini – **Estudo do sistema de impermeabilização: patologias prevenções e correções – análise de caso**. Santa Maria -RS: Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado) – Escola de Engenharia da UFSM, 2009.

RODRIGUES, G. V.; SILVEIRA, C. V. **Qualidade de sistema de impermeabilização: Estudo de caso para manta asfáltica e membrana acrílica**. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Civil. Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2014.

SILVA, Fransueila Lemos. OLIVEIRA, Maria do Perpétuo Socorro Lamego. Manifestações patológicas causadas pela ausência ou falha de impermeabilização. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 03, Ed. 11, Vol. 01, pp. 76-95 Novembro de 2018. ISSN:2448-0959.

SANTOS, Silmara Silva. Patologias das Construções. **Revista Especialize online IPOG**, Goiania, v. 01, n. 007, p. 1 -20, jan 2014.

SOARES, F.F. **A importância do Projeto de Impermeabilização em Obras de Construção Civil**. Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2014.

SOUZA, Marcos Ferreira - **Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações**. Belo Horizonte: Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Escola de Engenharia da UFMG, 2008.

TORRES, MARIA ISABEL MORAIS. **“Revestimentos de Paredes”**. Texto de apoio à cadeira de Tecnologias das Construções, Departamento de Engenharia Civil, FCTUC, Coimbra. 2010.

VERÇOZA, Enio José. **Patologia das edificações**. Porto Alegre: Editora Sagra, 1991, 172p.

Mehta, P. K., & Monteiro, P. J. M. (2014). **Concrete**: microstructure, properties, and materials. McGraw-Hill Education.