

## **Manifestações patológicas causadas pela falha de impermeabilização em uma laje de concreto armado: Estudo de caso**

### **Pathological manifestations caused by the failure of waterproofing a reinforced concrete slab: Case study**

DOI:10.34117/bjdv7n12-055

Recebimento dos originais: 12/11/2021

Aceitação para publicação: 03/12/2021

#### **Lázaro da Costa Rodrigues**

Discente de Engenharia Civil pela Universidade Nilton Lins (UNL)  
Universidade Nilton Lins (UNL)  
Av. Prof. Nilton Lins 3259, Flores, Manaus-AM, Brasil  
E-mail: lazarorodriguesodonto20@gmail.com

#### **Érika Cristina Nogueira Marques Pinheiro**

Docente em Engenharia Civil pela Universidade Nilton Lins (UNL)  
Universidade Nilton Lins (UNL)  
Av. Prof. Nilton Lins 3259, Flores, Manaus-AM, Brasil  
E-mail: erikamarquespinheiro@gmail.com

#### **RESUMO**

A impermeabilização é entendida como uma forma simplória de um processo realizado com o objetivo de selar as estruturas contra as inúmeras manifestações patológicas, o que causa uma série de danos com comprometimentos estéticos, ambientes insalubres e redução da durabilidade da vida útil da edificação. Este trabalho, trata-se de um estudo de caso com base na pesquisa qualitativa, descritiva e exploratória. O objetivo do estudo é analisar as fissuras, trincas e rachaduras causadas pela falha no sistema de impermeabilização em uma laje de concreto armado, bem como, propor soluções corretivas para evitar a evolução das manifestações patológicas que podem implicar em uma série de danos com comprometimentos estéticos e redução da durabilidade da estrutura. A partir da análise dos dados, constatou-se que grande parte das estruturas de concreto armado apresentam algum tipo de manifestação patológica decorrentes da falha ou ausência do sistema de impermeabilização, ocasionando a redução da vida útil da edificação, por achar economicamente inviável e pela deficiência de mão de obra qualificada.

**Palavras-chave:** Laje, Concreto, Patologia, Umidade.

#### **ABSTRACT**

Waterproofing is understood as a simple form of a process carried out with the objective of sealing the structures against the numerous pathological manifestations, which causes a series of damages with aesthetic compromises, unhealthy environments and a reduction in the durability of the building's useful life. This work is a case study based on qualitative, descriptive and exploratory research. The aim of the study is to analyze the cracks, cracks and cracks caused by failure in the waterproofing system in a reinforced concrete slab, as well as to propose corrective solutions to prevent the evolution of

pathological manifestations that can result in a series of damages with aesthetic compromises and reduced durability of the structure. From the analysis of the data, it was found that a large part of the reinforced concrete structures present some type of pathological manifestation resulting from the failure or absence of the waterproofing system, causing a reduction in the building's useful life, as it finds it economically unfeasible and due to the deficiency of skilled labor.

**Keywords:** Slab, Concrete, Pathology, Moisture.

## 1 INTRODUÇÃO

O combate aos efeitos causados por manifestações patológicas decorrentes de infiltração, são visualizadas nas obras, as causas são variadas e a sua investigação requer conhecimentos da tecnologia dos materiais e da mecânica da estrutura, envolve a identificação precisa de todos os aspectos do problema, ou seja, seus sintomas, a forma como ocorrem, sua origem, suas causas e as consequências de seu aparecimento no comportamento estrutural da edificação. Além disso, o responsável técnico deve ter paciência, curiosidade e imaginação para poder fazer o diagnóstico. Portanto, a utilização de uma metodologia para focar os casos pode facilitar o processo de investigação.

Em decorrência do desenvolvimento socioeconômico do país nas últimas décadas, a engenharia, especialmente na esfera da construção civil, teve um aumento significativo no número de construções e profissionais especializados na área. Contudo, esse crescimento das obras infelizmente, não veio acompanhado do imprescindível e prudente cuidado na construção. Grande parte das edificações estão sujeitas às intempéries climáticas como a água, muitos deles não geram colapso e outros, no entanto, são o aviso de comprometimento do edifício quanto a sua segurança.

O sistema de impermeabilização é fundamental para recuperação das estruturas sem danos adicionais e segurança da edificação, para seu emprego é importante classificar a origem, o tipo e as causas vistas na estrutura, essa disposição é feita por especialista, na sua maioria engenheiros de perícia, que tratam sobre um levantamento de informações sobre os itens que serão abordados neste trabalho. É por meio da aplicação desse produto específico que forma a proteção no concreto armado contra as ações de intempéries.

## 2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de caso, com base na pesquisa qualitativa, descritiva e exploratória, que consiste em analisar as manifestações patológicas causadas pela falha de impermeabilização em uma laje de concreto armado na cidade de Manaus. Para dar suporte ao estudo e trabalhar dados, foi realizada a seleção de artigos científicos, anais, revistas eletrônicas e monografias, publicados no período de 2011 a 2021, realizou-se a busca por via internet, utilizando os descritores associados à pesquisa. Estabeleceram-se como critérios de inclusão artigos contendo itens que identificam pontos relevantes da temática, e os critérios de exclusão foram estudos desenvolvidos que fugiam ao tema proposto e fora do período preestabelecido.

Como princípios metodológicos, a pesquisa será dividida em duas etapas: na primeira etapa, no que tange a produção literária, foram selecionados todos os estudos que abordam assuntos relacionados ao tema e, que mais atendam ao objetivo da pesquisa, de acordo com o que fora enunciado. Em seguida, procedeu-se uma análise qualitativa do levantamento bibliográfico de cunho científico potencialmente mais relevante, considerando os critérios acima mencionados. Em seguida, os estudos que não se enquadraram ao objetivo proposto foram removidos.

A segunda etapa consiste, na visita *in loco* da estrutura física escolhida para a proposta. O levantamento de informações foi realizado por meio de inspeção visual detalhada em função da presença de manifestações patológicas, a fim de fazer registros fotográficos, diagnosticar e, por fim, propor soluções corretivas as respectivas manifestações. As etapas para a realização do estudo estão representadas no fluxograma a seguir (Fig. 01).

Não foram realizados exames laboratoriais sobre as propriedades físicas e químicas do material constituinte encontrado no local proposto, as etapas desenvolvidas para a realização do estudo foi um caminho curto e simples, visto que não foram utilizados exames adicionais e de execução das terapias, sendo que não era o objetivo do trabalho.

Figura 01: As etapas para a realização do estudo.



Fonte: Autor, 2021

O sistema de impermeabilização, é o processo que tem o efeito de selar as estruturas como um meio de proteção contra a ação da água e seus vapores, evitando manutenções em curto espaço de tempo, sua ausência ou falha, gera custos desnecessários devido aos seus efeitos deletérios que ocasionam a degradação das estruturas de concreto armado. Para dar durabilidade e aumentar a vida útil das estruturas é necessário a elaboração de um projeto, orientação e execução de mão de obra qualificada.

Atualmente, as edificações recentemente concluídas são facilmente identificadas apresentando algum tipo de manifestação patológica, as condições de manutenção são precárias, representam um problema, seja por questões de estética, de possível insegurança estrutural e de alto custo de recuperação. O êxito ou fracasso de uma edificação pode ter origem ou mesmo depender de uma imensa variedade de aspectos, alguns deles considerados como detalhes menos significativos como a umidade de infiltrações, que contribuem para a diminuição de sua resistência comprometendo o ciclo de vida útil, acarretando situações de desempenho insatisfatório com ambientes insalubres, ou até mesmo, causar desgaste físico e emocional no proprietário causados pelos problemas existentes no imóvel, projetos sem nenhum critério ou plano de manutenção/conservação.

Sendo assim, este tema foi escolhido visando sua importância desde sua concepção, podendo ser introduzido no cotidiano do setor de engenharia civil como base para consulta e prática projetual, no âmbito universitário para enfatizar o esforço de divulgação de pesquisas sobre o tema, como um guia norteando os cuidados necessários

para evitar a manifestação patológica e indicar as diretrizes adequadas de sua execução e fiscalização e para população como um todo, pois tem como pretensão expressar a totalidade das funções consideravelmente importantes do sistema de impermeabilização por ser o processo mais adequado para garantir a vida útil da edificação, tendo-se em vista, que ainda nos dias atuais, é um processo desprezado por não ser visto economicamente viável.

O objetivo deste artigo é analisar as fissuras, trincas e rachaduras causadas pela falha no sistema de impermeabilização em uma laje de concreto armado, bem como, propor soluções corretivas para evitar a evolução das manifestações patológicas que podem implicar em uma série de danos com comprometimentos estéticos e redução da durabilidade da estrutura, afim de minimizar problemas nas edificações, pode-se ainda:

- Descrever características relacionadas a infiltração, fissuras, trincas, rachaduras e impermeabilização, abordando pontos relevantes para o estudo;
- Identificar as manifestações patológicas na edificação a ser visitada ocasionadas pela falha da impermeabilização;
- Propor solução para reparar danos causados pela falha de impermeabilização em uma laje de concreto armado.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

Considerando os objetivos propostos ao tema, a fundamentação teórica abrange alguns pontos relevantes sobre a umidade de infiltração, fissuras, trincas, e impermeabilização de acordo com as referências disponíveis sobre o tema, como um guia norteando os cuidados necessários para evitar as manifestações patológicas indicando diretrizes de preservação e manutenção apresentadas pelos autores das respectivas obras dos estudos analisados.

#### 3.1 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS: FISSURAS E TRINCAS

Fissuras são aberturas que afetam a superfície do elemento estrutural tornando-se um caminho rápido para a entrada de agentes agressivos à estrutura (GONÇALVES, 2015) De acordo com Pontes Junior e Barbosa (2019), as fissuras podem surgir a qualquer momento da obra e vida útil da edificação, mas para que sejam caracterizadas como anormalidades que venham comprometer de alguma forma as estruturas, é essencial que a origem, intensidade e a gravidade das fissuras sejam identificadas,

podendo ser apontadas como ativas, que são aquelas que podem oferecer riscos as estruturas quando ocorre a progressão do seu estado, sendo o aumento da abertura ou do comprimento longitudinal, e quanto as fissuras passivas, não variam sua abertura ao longo do tempo, ou seja, estão estabilizadas. As causas podem ser provenientes das movimentações térmicas, movimentações higroscópicas, sobrecargas, recalques de fundações e retração.

Para Oliveira (2012), as fissuras, trincas e rachaduras são manifestações patológicas que afetam vários elementos da edificação, principalmente as alvenarias, vigas, pilares, lajes e pisos, em decorrência das tensões dos materiais, ou seja, quando a força do material é maior que sua capacidade de resistência, isso ocasiona o aparecimento de falha que provoca uma abertura, e de acordo com sua espessura será classificada como fissura, trinca, rachadura, fenda ou brecha.

O uso de diferentes termos para aberturas é comumente utilizado, à medida que se encontra aberturas com determinada magnitude é usado termos diferenciados para defini-las. Sendo assim, Gonçalves (2015), descreveu que apesar das distintas nomenclaturas, as fissuras, trincas e rachaduras em linhas gerais são a mesma coisa, o que as diferem são apenas as dimensões, pode ocorrer conflito no conceito de fissuras relacionadas a trincas e rachaduras, as trincas são semelhantes às fissuras em relação ao tratamento para as mesmas, a característica que as diferenciam é a extensão, as trincas apresentam aberturas maiores que 0,5 mm, e as rachaduras são diferenciadas das demais, pelo fato da extensão da abertura ser maior, acima de 1mm, é acentuada e profunda, sendo que, em alguns casos podem evoluir para fendas de um lado a outro nas paredes, a partir daí, pode ser denominada de fenda com espessura de 1,5 mm.

Apesar de muitas vezes esses nomes serem trocados por parecerem a mesma coisa, há quem acredite que as manifestações patológicas como as fissuras, trincas e rachaduras tratam-se da mesma coisa quando aparecem em uma estrutura, descrevem características que se estendem por paredes ou partes estruturais da edificação, como viga, pilares e lajes.

Entretanto, o que as diferem, é o tempo de vida, o tamanho da abertura e o nível de gravidade.

Exemplos estão representados nas figuras abaixo (Fig. 02):

Figura 02: Exemplos de Fissuras, Trincas e Rachaduras

Fonte: [construirsozinho.com.br/como-resolver-trincas](http://construirsozinho.com.br/como-resolver-trincas)

As trincas ou fissuras na alvenaria é uma das patologias mais comuns e podem surgir em qualquer momento da obra, servindo como alerta para as estruturas de concreto armado. Em alguns casos indicam o comprometimento da estanqueidade da edificação (FERNANDES, ESTANISLAU E MENDES, 2019).

Normalmente as fissuras são de menor gravidade, geralmente, surgem mais na superfície da peça estrutural e não implicam problemas na segurança de componentes estruturais de uma edificação, porém podem evoluir para consequências mais graves. É importante ressaltar, a importância de observar e monitorar se a fissura evolui de extensão no decorrer do tempo ou se permanece estável, pois ela pode ser o primeiro estágio da trinca ou da rachadura.

As trincas, por sua vez, são aberturas ou fendas de acordo com Maia e Gurgel (2018), que na maior parte das vezes, são analisadas em paredes e tetos, sendo elas verticais ou horizontais as trincas mais acentuadas e profundas apresentando valores acima do limite, podem ser um sinal de alguma falha em uma determinada construção, o que traz consigo uma maior preocupação, podendo contribuir com a ruptura dos elementos estruturais, e afetar conseqüentemente toda a estrutura da edificação, por meio de sua manifestação em diversos materiais e apresentar aspectos particulares, os tijolos ao expandir-se por absorção de água pode ocasionar fissuras na alvenaria provenientes de vazamento ou pela má execução de impermeabilização.

### 3.2 IMPERMEABILIZAÇÃO

A impermeabilização é uma etapa muito importante para a segurança da edificação e para a integridade física do usuário, pois os agentes trazidos pela água e os poluentes existentes no ar causam danos irreversíveis à estrutura física e diversos

prejuízos financeiros difíceis de serem contornados. O processo de impermeabilização vem sendo relegada, na maioria das vezes por contenção de custos e desinformação, resultando no aparecimento de patologias de impermeabilização.

A impermeabilização como define Vieira (2018) é um sistema com técnicas que consistem na aplicação de produtos específicos com o intuito de formar uma camada protetora contra a ação nociva da água em diversos elementos expostos ao sol e água constantemente, tendo como função a estanqueidade, vedando os materiais porosos das possíveis falhas, em decorrência dos erros técnicos de preparo e execução. Os danos decorrentes pela falha ou ausência desse sistema gera ambientes insalubres, desconfortos para o usuário, desvalorização do imóvel e, em casos mais graves, colocam em risco a integridade da estrutura, levando até ao colapso da edificação.

Vale ressaltar os dois tipos de impermeabilização:

**Impermeabilização rígido:** pode-se dizer que este tipo de impermeabilização se dá com a aplicação da camada estanque na base sem outras camadas presentes e complementares. pode ser feita com diversos tipos de materiais, entre eles os aditivos hidrófugos, que consistem em materiais que reagem com o cimento conforme ocorre a hidratação. **Impermeabilização flexível:** é compreendida como o conjunto de materiais ou produtos aplicados nas partes da construção que são sujeitas a fissuras, podendo ser de dois tipos: as membranas, que são moldadas no próprio local, e as mantas, que podem ou não ser estruturadas, ou pré-fabricadas (VIEIRA, 2018).

O autor Scheidegger (2019), citou em sua pesquisa as normas técnicas da ABNT que estabelecem conceitos e exigências a ser consideradas em relação ao sistema impermeabilização, e algumas delas encontram -se em revisão.

- ✓ ABNT 9574/2008: Execução de impermeabilização Procedimento.
- ✓ ABNT 9575/2010: Impermeabilização – Seleção e Projeto.
- ✓ ABNT 9686/2006: Solução asfáltica empregada como material de imprimação na impermeabilização.
- ✓ ABNT 9952/2014: Manta asfáltica com armadura para impermeabilização – Requisitos e Métodos de Ensaio.
- ✓ ABNT 11905/2015: Sistema de impermeabilização composto por cimento impermeabilizante e polímeros.

- ✓ ABNT 13321/2008: Membrana acrílica com armadura para impermeabilização – Especificação.
- ✓ ABNT 13532/1995: Elaboração de projetos de edificações – Arquitetura.
- ✓ ABNT 13724/2008: Membrana asfáltica para impermeabilização com estruturante, aplicada à quente.
- ✓ ABNT 6118/2014 – Projeto de Estrutura de Concreto.

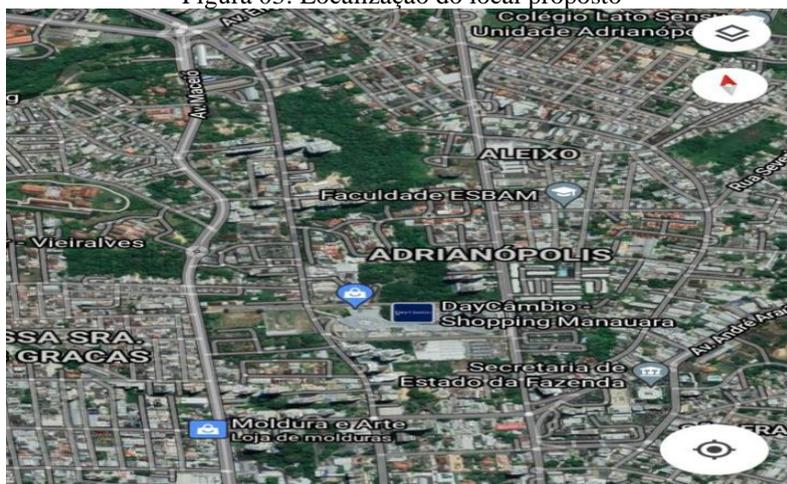
Os sistemas de impermeabilização nos diversos tipos de construção garantem que as estruturas fiquem protegidas contra a ação da água, funcionando como barreiras físicas da propagação de umidade e vapor, evitando infiltrações, manchas e bolor, deslocamento de revestimento, eflorescências, surgimento de goteiras, corrosão nas armaduras no concreto e no próprio concreto, que pode perder sua capacidade mecânica. Essas anomalias podem ocorrer em subsolos, áreas molháveis, lajes, piscinas, reservatórios, paredes de contenção, dentre outros (SCHEIDEGGER,2019).

## 4 ESTUDO DE CASO

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

O local do estudo é um estacionamento situado no Bairro Adrianópolis na Zona Centro-Sul de Manaus, construído entre 2007 e 2009.

Figura 03: Localização do local proposto



Fonte: Google Maps

### 4.2 ANÁLISE DOS DADOS

Paralelamente a revisão bibliográfica, foi realizada a inspeção visual para analisar as características em função da presença de manifestações patológicas, coletando dados

e registros fotográficos com a finalidade de identificar as causas e formas de apresentação das fissuras, trincas e rachaduras. Por se tratar apenas de inspeção visual, não foi possível neste estudo utilizar um método mais detalhado, com a realização de ensaios não destrutivos, com o uso de equipamentos, bem como amparo em estudos técnicos e documentos oficiais para averiguação do elemento estrutural.

Figura 04: Desgaste da manta por exposição ao sol e chuva



Fonte: Autor, 2021

Figura 05: Rachadura em decorrência da ausência de impermeabilização



Fonte: Autor, 2021.

Fig. 06: Junta dilatação sem impermeabilização (apresenta possíveis goteiras no andar)



Fonte: Autor, 2021.

### 4.3 DIAGNÓSTICO

Os diagnósticos preliminares determinados neste trabalho foram realizados através de uma inspeção visual dos problemas patológicos identificados na Instituição de ensino superior, indicando as manifestações patológicas detectadas, suas possíveis causas e apresentando terapêuticas adequadas,

Após coleta de dados obtidos na parte da inspeção visual e registro fotográfico das manifestações patológicas, foram identificadas as anomalias mais influentes na edificação e a sua principal origem, assim como possíveis reparos para as mesmas. Foram escolhidos locais da estrutura para a realização das inspeções considerando tanto as regiões de baixo risco quanto regiões potencialmente de maior risco para ocorrência de manifestações patológicas.

## 5 RESULTADOS

Após a análise criteriosa dos dados coletados, foi possível observar algumas manifestações patológicas de acordo com os dados coletados, fissuras, trincas e rachaduras foram as mais encontradas em decorrência da falha na impermeabilização na laje de concreto armado. Cabe ressaltar, o fato de que a laje e os componentes estruturais que a compõem estão expostos às intempéries, e com isso, os agentes externos acarretam, muitas vezes, anomalias ocasionando a redução da vida útil da edificação, gastos excessivos e problemas emocionais nos proprietários.

As lajes de cobertura é o elemento estrutural que tem uma área superficial maior, e acaba ficando mais exposta. Quando se trata de uma laje de cobertura, ela está exposta a sol, chuva, frio e calor (consequentemente variações de temperatura) e acaba ficando

ainda mais exposta a umidade e aos problemas de infiltração. Por esse motivo, todo cuidado deve ser tomado para impermeabilizar as lajes. Quando 2 2 22 um ambiente não recebe este cuidado, pode também aparecer umidade, que por sua vez pode causar a formação de mofo, eflorescências, vazamentos, manchas nas paredes e nas lajes, deslocamento do forro ou deterioração do material, formação de limo e bolores, como mencionado no corpo do trabalho. Infiltrações e vazamentos aparecem por conta da má ou pela falta de impermeabilização. Para a escolha das técnicas mais apropriadas de recuperação da edificação, é imprescindível a obtenção de informações sobre os mecanismos responsáveis pela origem das fissuras e sobre o seu comportamento diante das alterações impostas pelo meio como variações térmicas, mudanças de umidade relativa, recalques diferenciais em andamento etc. Essas mudanças podem provocar variações dimensionais na abertura ou na extensão da fissura, exigindo que técnicas adequadas devam ser aplicadas no processo de recuperação da alvenaria. e isso pode danificar a estrutura do imóvel

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo abrangente sobre as manifestações patológicas nas edificações causadas pela falha de impermeabilização no concreto armado, segundo alguns estudos, as umidades de infiltrações encontradas nas edificações variam, são oriundas do solo ou intemperes, que muitas vezes, os indivíduos subestimam o poder da água em fazer estragos nas construções e acabam tomando atitudes depois que acontece algo mais grave.

Foi possível perceber que a impermeabilização é o ponto crítico de uma construção, as falhas de execução nas lajes podem causar problemas menores como mancha e bolor, essas são alguns exemplos mais simples de manifestação patológica, mas também podem trazer riscos sérios ao desempenho da laje por ser mais vulnerável à infiltração porque são expostas diretamente a umidade, como as lajes de estacionamento por serem elementos com maior superfície e planas comprometendo funções estruturais e a segurança da edificação.

Cabe ressaltar que a impermeabilização é essencial para preservação das edificações, garantir a qualidade da obra e a qualidade de vida dos usuários; colabora para que a edificação alcance o desempenho esperado e que o seu tempo de vida útil seja prolongado. Aplicando corretamente os sistemas de impermeabilização pode-se evitar manutenções precoces e a degradação das estruturas. Quando não aplicada ou aplicada

com falhas isso implicará em aumento dos custos da obra. É importante que o projeto de impermeabilização seja feito por profissional especializado e a execução por mão-de-obra qualificada; deve ser observado o tipo de estrutura que será impermeabilizada para então escolher adequadamente o sistema de impermeabilização que será utilizado. Esse trabalho me proporcionou um conhecimento muito útil que agregou valor aos meus estudos na área da engenharia civil.

## REFERÊNCIAS

CAMARGO, R. G. Estudo de patologia em concreto armado e proposta de soluções: análise de caixa de areia no sistema de tratamento de efluentes em uma cooperativa de laticínios. Guaratinguetá, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/156936/000906150.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 17 out. 2021

CERQUEIRA, M. F; GONÇALVES, R. S; LEITE, I. C. S. Manifestações patológicas em concreto armado estudo de caso corrosão nas armaduras. Projectus, v. 3, n. 1, p. 62-79. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<https://revistas.unisuam.edu.br/index.php/projectus/articulo/view/628/318>>. Acesso em: 10 out. 2021.

CHAVES, N. F. Análise e Diagnóstico de Trincas e Fissurações em Edificações: estudo de caso em residência na cidade de Cardoso Moreira, RJ. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/12332/1/51600413.pdf>> . Acesso em: 22.05.21

FERNANDES, M. A; ESTANISLAU, N. B. G. L. e; MENDES, T. M. T. Técnicas de impermeabilização para assegurar a durabilidade das edificações. Disponível em: <<http://site.ufvjm.edu.br/icet/files/2019/05/T%C3%89CNICAS-DE-IMPERMEABILIZA%C3%87O-PARA-ASSEGURAR-A-DURABILIDADE-DAS-EDIFICA%C3%87%C3%95ES.pdf>>. Acesso e: 20 out. 2021.

GONÇALVES, E. A. B. Estudo de Patologia e Suas Causas nas Estruturas de Concreto Armado de Obras de Edificações. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10014879.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2021.

LIMA, B. S. de. Principais manifestações patológicas em edificações residenciais multifamiliares. Santa Maria/RS, 2014. Disponível em: <[http://www.ct.ufsm.br/engcivil/images/PDF/2\\_2015/TCC\\_BRUNO%20SANTOS%20DE%20LIMA.pdf](http://www.ct.ufsm.br/engcivil/images/PDF/2_2015/TCC_BRUNO%20SANTOS%20DE%20LIMA.pdf)>. Acesso em: 17 out. 2021.

MACEDO, J. V; BATISTA, P; LOPES, P; SOUZA, R; MONTEIRO, E. Manifestações patológicas causadas pela umidade devido à falha ou ausência de impermeabilização: estudo de caso. In. Conferência Nacional de Patologia e Recuperação de Estruturas - CONPAR. Anais, v. 1, n 1. (2017): CONPAR POLI/UPE, Recife, 2017. Disponível em: <[file:///C:/Users/ers/ok/Downloads/657-Texto%20do%20artigo-1584-1-10-20170815%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ers/ok/Downloads/657-Texto%20do%20artigo-1584-1-10-20170815%20(1).pdf)> . Acesso em: 10 out. 2021.

MAIA, D. M; GURGEL, M. T. Manifestações patológica causadas pela infiltração em moradias do programa minha casa minha vida. [S.I.]. 2018. Disponível em: <[https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/4379/2/DAVIMM\\_ART.pdf](https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/4379/2/DAVIMM_ART.pdf)> . Acesso em: 18 out. 2021.

NASCIMENTO, É. R. dos S; FONTES, M. D. de S. Patologias nas estruturas de concreto armado. Revista Fatec de Tecnologia e Ciências, v. 6, n. 1. [S.I.].2021. Disponível em: <<https://fatecba.edu.br/revista-eletronica/index.php/rftc/article/view/84/28>>. Acesso em: 15 out. 2021.

OLIVEIRA, A. M. de. Fissuras, trincas e rachaduras causadas por recalque Diferencial de Fundações. 96 f. Monografia - Curso de Especialização em Gestão em Avaliações e Perícias, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <[https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-9A3GCW/1/monografia\\_esp\\_2012\\_1\\_t h.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-9A3GCW/1/monografia_esp_2012_1_t h.pdf)>. Acesso em: 17 out. 2021.

SCHEIDEGGER, G. M. Impermeabilização de edificações: mantas asfálticas e argamassas poliméricas. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, ano 04, ed. 03, v. 05, p. 126-151. [S.I.]. 2019. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/impermeabilizacao-de-edificacoes>>. Acesso em: 19 out. 2012.

SIQUEIRA, V. de. Impermeabilização em obras de construção civil - estudos de casos patologias e correções. Palhoça, 2018. Disponível em: <<file:///C:/Users/ok/OneDrive/Documents/Manifesta%C3%A7%C3%A3o%20Patol%C3%B3gica/VIVIAN%20DE%20SIQUEIRA%20202018.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2021.

VIEIRA, B. V; BARREIROS, J. V. Patologias em residências unifamiliares associadas à falta ou falha de impermeabilização: estudo de casos. Palhoça, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.animaeducacao.com.br>>. Acesso em: 18 out. 2021.

VIEIRA, L. F. B. Sistemas impermeabilizantes na construção civil. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, ano 03, ed. 12, v. 01, p. 05-17. [S.I.]. 2018. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/impermeabilizantes>>. Acesso em: 19 out. 2021.