



**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFTC  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
UNIDADE DE ENSINO: ITABUNA**

**PATOLOGIAS EM ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO: uma discussão  
sobre suas relações de causa**

Elian Nicoli Marchiori<sup>1</sup>  
Maria Eduarda Seibert Andrade<sup>1</sup>  
Dr. Anderson Alves Santos<sup>2</sup>

**RESUMO**

Com o passar do tempo, as manifestações patológicas estão cada vez mais comuns nas construções civis. Ocasionalmente ocasionando um funcionamento irregular da estrutura, e em casos mais graves, favorecendo a ocorrência de um colapso, onde a segurança das edificações é colocada em risco. Todos os problemas patológicos podem ter causas que agem por determinados mecanismos, os quais produzem alterações e “sintomas”. Após uma estrutura apresentar um problema é realizado um levantamento que ocorre em três etapas: vistoria no local; diagnóstico das causas e descrição do trabalho a ser executado para que seja feita uma recuperação estrutural por meio de reparos. A metodologia utilizada neste estudo foi a revisão bibliográfica, de caráter qualitativo, por intermédio de artigos científicos já publicados no período entre 1997 e 2022. O objetivo principal deste estudo é apresentar e discutir as principais causas de manifestações patológicas em estruturas de concreto armado. Observou-se que as patologias mais presentes nas edificações são resultados de diversos fatores, como a falta de acompanhamento técnico, carência de mão de obra qualificada, deficiência no processo de manutenção estrutural a longo prazo, resultando em riscos para a vida útil da estrutura, evidenciando a indispensabilidade do acompanhamento profissional técnico em todas as etapas construtivas.

**Palavras-chave:** patologias; sintomas; diagnóstico; concreto armado.

**ABSTRACT**

Over time, pathological manifestations are increasingly common in civil construction. Caused an irregular functioning of the structure, and in more serious cases, favoring the appearance of a collapse, where the safety of the buildings is put at risk. All pathological problems can have causes that act through certain mechanisms, which produce alterations and “symptoms”. After a structure presents a problem, a survey is

<sup>1</sup>Elian Nicoli Marchiori, graduando do curso de Engenharia Civil, Faculdade UniFTC, Itabuna, Bahia, e-mail: [eliannicoli100@gmail.com](mailto:eliannicoli100@gmail.com)

<sup>1</sup>Maria Eduarda Seibert Andrade, graduanda do curso de Engenharia Civil, Faculdade UniFTC, Itabuna, Bahia, e-mail: [duda10seibert@gmail.com](mailto:duda10seibert@gmail.com)

<sup>2</sup>Anderson Alves Santos, Doutor em Recursos Hídricos, docente do curso de Engenharia Civil, Faculdade UniFTC, Itabuna, Bahia, e-mail: [eco.economia@uol.com.br](mailto:eco.economia@uol.com.br)

carried out in three stages: on-site inspection; Diagnosis of the causes and description of the work to be carried out in order to carry out a structural recovery through repairs. The methodology used in this study was a bibliographic review, of a qualitative nature, through scientific articles already published in the period between 1997 and 2022. The main objective of this study is to describe the main causes of pathological manifestations in reinforced concrete structures. It was observed that the most common pathologies in buildings are the result of several factors, such as lack of technical support, lack of qualified labor, deficiency in the long-term structural maintenance process, resulting in risks to the useful life of the structure, evidencing the indispensability of technical professional accompaniment in all construction stages.

**Keywords:** pathologies; symptoms; diagnosis; reinforced concrete.

## 1 INTRODUÇÃO

A história da construção civil incorpora-se com a da humanidade. Durante séculos, desenvolve-se e aprimora seus conhecimentos, como resultados, o avanço é expressivo. Para Bazzo e Pereira (2006) a engenharia é uma ciência que busca métodos que possam desenvolver aprimoramentos para prevenir e corrigir problemas técnicos, tal como, elaborar meios que atendam às necessidades humanas.

De acordo com Ambrosio (2004) o avanço de maneira acelerada no âmbito da construção que necessita atender os gradativos requerimentos por edificações, sejam elas elaborais, industriais ou habitacionais, impulsionado pela própria modernização da sociedade, promoveu tanto um progresso científico quanto tecnológico. Contudo, agregado ao desenvolvimento, houve um crescimento no que se refere às manifestações patológicas nas estruturas de concreto armado.

Durante muito tempo, a engenharia não buscava compreender o que originavam as patologias. Infelizmente, diversos serviços e restaurações eram, e em muitas situações ainda vem sendo realizadas sem avaliação diagnóstica de especialistas na área.

Andrade (1997) esclarece que a análise sobre as manifestações das patologias favorecem estudos mais assertivos que contribuam significativamente na compreensão das causas dos problemas. Ou seja, proporciona a constituição de técnicas eficientes na elaboração dos diagnósticos, promovendo resultados eficazes no processo construtivo e minimizando a incidência das patologias.

Segundo Zuchetti (2015) os fatores que causam patologias nas construções são variados, contudo, as pesquisas apontam que cerca de 37% a 50% são

causados pela presença de umidade. A falta de planejamento e de acompanhamento técnico também podem resultar em degradação estrutural, colocando em risco a estabilidade e segurança das construções.

Este estudo busca apresentar e discutir as principais causas de manifestações patológicas em estruturas de concreto armado. Compreender a origem dessas patologias é importante, pois elas podem estar sinalizando problemas estruturais graves em edificações. Eliminar a origem do problema evita sua reincidência e favorece a segurança das construções em geral.

## **2 METODOLOGIA**

Este estudo é fundamentado numa revisão de literatura, de natureza qualitativa, uma vez que, o objetivo é entender as principais causas de manifestações patológicas em estruturas de concreto armado. De acordo com Costa et al. (2018) as pesquisas qualitativas buscam compreender os mais diversos aspectos de um fenômeno, voltando-se para explicação mais detalhada de casos específicos.

Foi realizado um levantamento de 27 artigos científicos em língua portuguesa, no período entre 1992 a 2021, dentre os descritores utilizados encontram-se as principais causas de manifestações patológicas em estruturas de concreto armado, trincas e fissuras em concreto armado, rachaduras em concreto armado, infiltrações em concreto armado, corrosão de armaduras, impactos da umidade em concreto armado e concreto segregado.

Os instrumentos da pesquisa foram a Base de dados Scielo e Google Acadêmico que forneceram as fontes de pesquisa, dentre elas monografias, artigos científicos, manuais e dissertações que contribuíram na contextualização desse estudo.

## **3 RESULTADOS**

### **3.1 Classificação e principais causas de patologias em estruturas de concreto armado**

Segundo Zuchetti (2015) patologia é o seguimento da engenharia que estuda

as causas, origens e natureza dos defeitos e falhas que surgem num edifício, após sua manifestação, dependendo da gravidade do caso, a patologia pode migrar para lesão que é a consequência final.

Para Herani (2021) o estudo da patologia é capaz de fornecer reais necessidades de qualquer construção, particularmente, no que se refere a durabilidade, segurança, resistência, qualidade e estética. O engenheiro civil necessita possuir um conhecimento basilar sobre edificação, pois o surgimento de manifestações patológicas, em sua maioria, pode ocorrer em etapas anteriores, gerando dificuldades em sua correção.

De acordo com Soares; Vasconcelos; Nascimento (2015, p. 178) “descobriu-se que o concreto armado é um material que vem sendo utilizado desde o século XIX e, que por um período foi considerado um material eterno”. Essa concepção foi rompida após estruturas formadas com ‘concreto armado’ manifestarem falhas, ocasionando prejuízos econômicos em razão dos custos elevados de manutenção.

Segundo Andrade (1997) os defeitos podem ter origem em qualquer etapa do processo construtivo e sua incidência está relacionada com o nível do controle de qualidade executado nas diversas etapas. As causas das origens patológicas podem ser identificadas em dois gêneros, sendo eles externos, que não dependem das condições construtivas, e internos, que se originam durante o processo construtivo e se classificam em três categorias, sendo elas:

- Congênitas: Tem origem na concepção de projetos.
- Construtivas: Tem origem na etapa construtiva, incluindo material e mão de obra.
- Uso: Ocasionadas por mau uso da estrutura, como por exemplo: sobrecarga.

Para Souza; Ripper (1998) as causas mais prováveis de falhas ocorridas durante a etapa de concepção do projeto são aquelas ocasionadas a partir de um estudo preliminar insuficiente, ou de anteprojetos equivocados, a exemplo:

- ✓ Projetos inadequados (cálculo de estrutura deficiente, avaliação da resistência do solo, etc.);
- ✓ Falta de compatibilidade entre a estrutura e a arquitetura; especificação inadequada de materiais; detalhes construtivos inexecutáveis;
- ✓ Falta de padronização e erros de dimensionamento. Sendo as falhas ocasionadas na realização do projeto normalmente responsáveis pela

implantação de problemas patológicos graves.

Os principais problemas causados durante a execução são as falhas durante o processo de concretagem, projetos inadequados, deficiência no cálculo da estrutura, de igual maneira, falta de gerenciamento qualificado por falta de profissionalismo dos responsáveis técnicos.

A detecção precoce dos problemas patológicos são o ponto chave para que não haja um comprometimento total da estrutura, uma vez que, o quanto antes for localizado, analisado e tratado, tende a reduzir as possibilidades de condenação e também os custos para uma eventual reparação (SCHEIDEGGER; CALENZANI, 2019).

Conforme Andrade (2021) explica, as etapas de concepção e execução devem ser executadas com êxito, contudo, ainda podem ocorrer riscos de manifestações patológicas nas estruturas. Na etapa de utilização, essas patologias podem ocorrer devido à falta de manutenção, indispensável para que não ocorra degradação estrutural em decorrência da mau utilização, a exemplo, a sobrecarga estrutural que não foi dimensionada na etapa da criação do projeto.

Silva (2011) explica que é de suma importância que todas as etapas das construções tenham uma excelente qualidade de controle, para que isso ocorra, todo o processo desde a concepção de projeto até sua execução devem seguir as vigências prescritas pelas normas e legislações, desse modo, se faz necessário a fiscalização para que não ocorram erros, garantindo a vida útil estrutural.

### **3.2 Principais tipos de patologias em estruturas de concreto armado**

Os fenômenos patológicos geralmente apresentam manifestações externas características, a partir das quais se pode deduzir a natureza, a origem e os mecanismos dos fenômenos envolvidos. Do Carmo (2003, p. 11) relata que:

O conhecimento da causa que gerou o problema é importante para que se possa prescrever a terapêutica adequada para o problema em questão, uma vez que se tratarmos os sintomas sem eliminar a causa, o problema tende a se manifestar novamente (DO CARMO, 2003, p. 11).

Para evitar um problema estrutural grave, que prejudique a durabilidade e estabilidade da estrutura, toda patologia deve ser investigada desde a sua origem e tratada de forma rigorosa. As patologias que ocorrem com maior frequência são as trincas e fissuras, corrosões em armaduras e segregações de concreto (HELENE,

1992).

A NBR 9575 2003 estabelece as exigências e recomendações relativas à seleção e projeto de impermeabilização, para que sejam atendidos os requisitos mínimos relativos à seleção e projeto de impermeabilização contra a passagem de fluidos. Ela classifica e intitula de fissuras e trincas conforme sua importância numa escala comparativa para a denominação.

Casarin (2017) declara que as patologias mais comuns são as fissuras e trincas, inevitáveis no concreto armado. Caracterizadas fissuras quando a abertura é inferior a 0,5 mm e trincas entre 0,5 e 1 mm. Essas aberturas podem ser classificadas em passivas e ativas, sendo passivas quando se encontram estabilizadas, não apresentando variação em espessura e comprimento, e ativas consistem em trincas ou fissuras que sofrem vibrações, provocando alterações de suas dimensões.

**Figura 1:** Trincas e fissuras



**Fonte:** Imagem dos autores, 2022.

Maehara (2017) relata que mesmo que algumas fissuras sejam toleradas pelas normas técnicas devem ser tratadas para evitar incidência de maiores danos no futuro. A principal causa deste problema ocorre na fase de concretagem, por intermédio da retração do concreto, que ocorre com a perda de umidade do material, reduzindo seu volume.

Na fase do concreto endurecido elas surgem por falhas no dimensionamento e cura deficiente, mau posicionamento da armadura, uso indevido da estrutura com sobrecargas, podem surgir, também, devido recalques de fundações. Assim como

na (Figura 1) as fissuras e trincas mostram-se evidentes em quase todas as alvenarias.

Herani (2012) relata que essas aberturas podem ser tratadas com materiais resistentes e aderentes, para que seja feito o fechamento impedindo o transporte de líquido e gases para a região interna, protegendo o aço. Para evitar tais patologias é importante que se tenha uma cura adequada do concreto, observando os dimensionamentos e posicionamentos das armaduras, de igual forma, respeitar as sobrecargas previstas nas normas.

Oliveira (2012) explica que as trincas e fissuras possuem características semelhante às rachaduras, contudo, necessitam de um cuidado emergencial, tratando tanto a origem da patologia quanto seu fechamento. As rachaduras possuem suas peculiaridades, que as tornam mais expressiva, pois sua dimensão patológica na parede é superior a 1 mm, considerando que alguns casos podem abrir fendas de um lado a outro da parede.

**Figura 2:** Rachadura



**Fonte:** Imagem dos autores, 2022.

Observa-se na (Figura 2) rachadura em um pilar, onde é possível detectar uma abertura superior a 1,5mm, bastante profunda. Este é o caso mais grave da falha estrutural, sendo necessário a contratação de um engenheiro civil para diagnosticar a falha e encontrar soluções.

. Segundo Cunha (2019) esse tipo de manifestação patológica pode ocorrer por recalque na fundação e também devido a deformabilidade excessiva das estruturas de concreto armado, não pode ser fechada sem um diagnóstico preciso

das causa, podendo assim, executar um planejamento para solucionar a origem do problema.

Para correção de rachaduras o processo exige uma análise mais profunda dos problemas estruturais, que uma vez não são visíveis. Geralmente a técnica aplicada é a utilização de grampos de ferro para a união da estrutura e reforço estrutural .

Milititskuy; Consoli (2007) explicam que a corrosão é um dos principais problemas diretamente ligado à sua armadura e não ao concreto propriamente dito. Essa patologia ocorre quando a proteção ao redor da superfície exterior do aço é danificada, ocorrendo a oxidação das armaduras.

Freire (2005) relata que essa situação atinge a estrutura perdendo a aderência entre o aço e o concreto, comprometendo o desempenho estrutural; degradando a camada de concreto, oxidando o aço fazendo com que o mesmo possa atingir um tamanho dez vezes maior que o original, ocasionando o deslocamento do concreto.

Para Claudino; Oliveira (2021) a corrosão é uma das armaduras mais notadas, dentre as causas estão o recobrimento das armaduras abaixo do recomendado e concreto mal executado. Além da formação de nichos de concretagem, devido ao traço, vibração ou fôrmas incorretas e deficiência de cura, causando fissuras, porosidades e diminuição da resistência.

**Figura 3 – Corrosão de armaduras**



**Fonte:** Imagem dos autores, 2022.



Para Alves (2019) a corrosão pode ser classificada como generalizada e localizada. Na corrosão generalizada, o desgaste do material pode ocorrer de forma mais ou menos uniforme, contudo, se processa em extensas áreas do metal. Na corrosão localizada, o desgaste se processa em uma superfície limitada e, usualmente, tende a se aprofundar de modo mais rápido do que em um processo de corrosão generalizada. A (Figura 3) expõe essa anomalia como resultado no deslocamento do concreto, deixando a armadura amostra.

De acordo com Bastos (2019) o concreto quando preparado e lançado de forma correta, se transforma em mistura homogênea composta por areia, pedra, cimento e água. Quando ocorre algum erro no lançamento ou adensamento desse concreto, as pedras se separam da argamassa, fazendo com que o concreto fique com vazios, permitindo a passagem de água e outros agentes.

**Figura 4:** Concreto segregado



**Fonte:** Imagem dos autores, 2022.

Na (Figura 4) percebe-se a segregação do concreto em laje, deixando vazios que ficam entre os agregados graúdos. Essas segregações estão ligadas à execução inadequada da concretagem, apresentando também causas como baixa trabalhabilidade do concreto, alta densidade de armaduras e falta de vibração nas peças. Na maioria das vezes, não é difícil diagnosticar a segregação do concreto, com uma simples análise visual após a retirada das fôrmas já é possível verificar o problema.

Quando a segregação apresenta vazios de até 3 cm de profundidade ou largura, não havendo a exposição das ferragens, o reparo é feito através da

aplicação de argamassa feita com cimento, areia fina e aditivo adesivo sintético, sendo necessário que as características do concreto sejam semelhantes as do concreto original, tendo aderência entre o material novo e o já existente. No casos de segregações com mais de 3 cm e exposição das armaduras, é necessário a verificação dos detalhes do defeito, sua localização e extensão, para que assim seja possível escolher a melhor solução, sendo na maioria das vezes solucionável com adesivos à base de epóxi, após a retirada do concreto segregado e a limpeza do local. Em alguns casos, a segregação pode comprometer a estrutura, sendo a unica alternativa demolição e reconstrução.

Maia; Gurgel (2018) concluem que a infiltração tem mostrado-se como um dos maiores problemas que ocorrem na construção civil, sobretudo no concreto armado. Ela normalmente surge por defeitos ou por mau estado de conservação das estruturas, desencadeada muitas vezes por pequenas trincas e fissuras que encontram nelas um facilitador da penetração direta da água para o interior da estrutura.

Segundo Belém (2011) a manifestação da infiltração enquanto patologia é cada vez mais habitual pelo crescente volume de novas construções na atualidade. Além disso, a umidade é uma das grandes responsáveis pelo surgimento de muitas patologias no campo da construção civil. Na (Figura 5) mostra os estragos decorrentes de infiltrações, por esse motivo, prever e analisar as condições favoráveis ao seu aparecimento é muito importante para garantir a qualidade e segurança da edificação durante sua vida útil.

**Figura 5:** Umidade resultante de infiltração.



**Fonte:** Belém, 2011, p. 32.

As infiltrações podem ser prevenidas e resolvidas durante a construção ou a reforma de uma estrutura, sendo executado o uso de soluções corretamente para a condução da água para locais adequados. Para prevenir as infiltrações ainda durante a execução, existem diversos produtos no mercado, como por exemplo, o uso de silicone.

Verçoza (1991) explica que essa patologia vai muito além do aspecto da estrutura, ela atinge diretamente a edificação como um todo. Tomar uma rápida atitude para solucionar a infiltração em particular no concreto armado é fundamental para que se evite maiores problemas que facilitam o processo de degradação interna e externa da estrutura.

Oliveira (2018) afirma que caso a origem do problema não seja identificada e solucionada, tratado apenas da face externa, de maneira paliativa, a infiltração pode afetar a mecânica da estrutura e sua vida útil, colocando em risco a própria edificação e seus usuários.

#### **4 ANÁLISE DOS RESULTADOS**

De acordo com as concepções dos autores elencados neste estudo analisou-se que as trincas, fissuras, rachaduras, infiltrações, corrosões e segregações em estruturas de concreto armado são desafios consideráveis no âmbito da construção civil e merecem atenção e cuidados necessários. Helene (1992) afirma que tais patologias ocorrem com maior frequência em edificações.

Um ponto relevante é a importância da investigação destas patologias, que deve ocorrer de maneira criteriosa e ética, considerando principalmente qual a sua origem. O autor Andrade (2021) reafirma em sua pesquisa a valia que a investigação de tais patologias favorece, após sua manifestação, ele relata que as análises devem ser rigorosas para que as construções não sejam prejudicadas.

Verificou-se diante dos expostos que para alcançar resultados favoráveis numa edificação, as etapas de planejamento e construção do projeto devem caminhar em concordância. A autora Herani (2021) explica que o estudo das patologias fornecem subsídios concretos para qualquer construção, principalmente no que se refere a durabilidade, segurança e resistência.

Inúmeros são os fatores que favorecem a manifestação de patologias nas construções. Durante muitos anos, a Engenharia Civil não investiu em analisar suas causas, com o avanço social e tecnológico, essa preocupação surgiu em meio as manifestações patológicas que aumentaram em decorrência do desenvolvimento no âmbito das edificações.

Zuchetti (2015) retrata que os fatores que causam patologias nas construções, são diversos, todavia, a umidade provoca atenção, pois cerca de 37% a 50% são causados por sua presença. É imprescindível pontuar que a investigação patológica deve ser orientada por decisões técnicas, onde o conhecimento sobre as manifestações patológicas de maneira geral pode faltar, fazendo-se indispensável a participação de um profissional qualificado.

Outro fator importante é a valia da organização, planejamento e acompanhamento técnico, ferramentas singulares que geram segurança no processo construtivo. Andrade (1997) esclarece a esse respeito, quando conclui que os defeitos podem originar em qualquer estágio da edificação e sua incidência está relacionada com o nível do controle de qualidade executado nas diversas etapas e acompanhamento por profissionais qualificados.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Como resultado das informações apontadas nesta pesquisa evidencia-se a indispensabilidade do engenheiro civil no acompanhamento das etapas que direcionam as edificações, desde o estudo do solo até a fiscalização de sua execução, visto que é o profissional capacitado para atuar no setor construtivo e sanar suas exigências para alcançar uma estrutura de qualidade, funcional e durável, minimizando o surgimento dessas principais manifestações patológicas, que infelizmente tem tornado cada vez mais frequente, justamente por ser conduzida por pessoas que não possuem entendimento necessário para edificações.

## **REFERÊNCIAS**

ALVES, Júlio César de Castro. Corrosão: estudo de caso sobre ruptura do concreto. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 04, Ed. 10, Vol.

04, pp. 16-28. ISSN: 2448-0959, 2019. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/corrosao>> Acesso em 16 nov. 2022.

AMBROSIO, Thais da Silva. **Patologia, tratamento e reforço de estruturas de concreto no metrô de São Paulo**. 2004. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2004.

ANDRADE, J.J.O. **Durabilidade das estruturas de concreto armado**: análise das manifestações patológicas nas estruturas no estado de Pernambuco. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

ANDRADE, José Nelson de Menezes. **Patologias na Construção Civil: análises e causas das principais manifestações patológicas em residências do município de Paripiranga-BA**. Monografia. Paripiranga, 2021.

AZEVEDO, H. **O edifício até a sua cobertura**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1997.

BAZZO, Walter Antônio; PEREIRA Luiz Teixeira do Vale. **Introdução à Engenharia**: conceitos, ferramentas e comportamentos. Florianópolis: EDITORA da UFSC, 2006.

BASTOS, Paulo Sérgio. **Fundamentos do concreto armado**. Estruturas de Concreto I, UNESP, Bauru, São Paulo, 2019.

COSTA, Vitor Coutinho de Camargo. **Patologia em edificações ênfase em estruturas de concreto**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentando como exigência parcial para a obtenção do título de Graduação do Curso de Engenharia Civil da Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2009.

COSTA, Wagner Fernandes; TITO, Ana Luiza de Albuquerque; BRUMATTI, Paula Normandia Moreira; ALEXANDRE, Mauro Lemuel de Oliveira. Uso de instrumentos de coleta de dados em pesquisa qualitativa: um estudo em produções científicas de turismo. **Revista Turismo Visão e Ação Eletrônica**, vol. 20 - n. 1, 2018.

CLAUDINO, Ingrid Cavalcanti; OLIVEIRA, Fernanda Soares de Souza. **Patologias em fundações: identificações e prevenções**. Artigo de revisão. Faculdade Unisul, 2021.

DO CARMO, Paulo Obregon. **Patologia das construções**. Santa Maria, Programa de atualização profissional – CREA – RS, 2003.

FREIRE, Karla Regina Rattmann. **Avaliação do desempenho de inibidores de corrosão em armaduras de concreto**. Dissertação. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

HELENE, P. R. L. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. 2ª ed. São Paulo, Pini, 1992.

HERANI, Thais da Silva Ambrosio Garcia. **Patologias e tratamentos estruturais no metrô de São Paulo**. Universidade Presbiteriana Mackenzie. Monografia. São Paulo, 2021.

LIMA, Telma CS; MIOTO, Regina Célia Tamaso. **Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica**. Revista Katálysis, v. 10, n. 2, 2007.

MAEHARA, Renata Harumi. **Estudo das Patologias em Concreto Armado: Estudo de Caso: Edifício Centro Cultural São Paulo**. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Guaratinguetá, São Paulo, 2017.

MILITITSKUY, Jarbas. CONSOLI, Nilo Cesar. SCHINAID, Fernando. **Patologia das Fundações**. Editora PINI, São Paulo, 2007.

MAIA, Davi Moreira; GURGEL, Marcelo Tavares. **Manifestações patológicas causadas pela infiltração em moradias do programa minha casa minha vida**. UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO – UFRSA CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Trabalho de Conclusão de Curso, 2018.

NASCIMENTO, Dinalva Melo. **Metodologia do trabalho científico: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Forense, 2005.

OLIVEIRA, Gustavo Martis Valamiel de. Análise de fissuras em alvenaria de vedação – Estudo de caso: UEMG – Unidade de João Monlevade Research, **Society and Development**, vol. 8, nº. 12. Universidade Federal de Itajubá, 2019. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/journal/5606/560662203039/html/>> Acesso em 16 nov. 2022.

OLIVEIRA, Flávia Aparecida de. **Análise de fissuras em edificações estudo de caso**. Color, 2018. Disponível em: <[https://www.unicerp.edu.br/ensino/cursos/engenhariacivil/monografias/2018/ANALI\\_Sedefissurasemedificacoes.pdf](https://www.unicerp.edu.br/ensino/cursos/engenhariacivil/monografias/2018/ANALI_Sedefissurasemedificacoes.pdf)> Acesso em: 19 nov. 2022.

OLIVEIRA, Alexandre Magno de. **Fissuras, trincas e rachaduras causadas por recalque diferencial de fundações**. Universidade Federal de Minas Gerais. Curso de Especialização em Gestão em Avaliações e Perícias. Monografia, 2012.

SCHEIDEGGER, Guilherme Marchiori, CALENZANI, Carla Lorencini. Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto. Artigo original. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 04, Ed. 03, Vol. 05, pp. 68-92. . ISSN: 2448-0959. Março de 2019.

SOARES, A.P.F.; VASCONCELOS, L.T.; NASCIMENTO, F.B.C. **Corrosão em armaduras de concreto**. 2015. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/index.php/fitsexatas/article/viewFile/2651/1540>>. Acesso em: 18 nov. 2022.

SILVA, Marize Santos Teixeira Carvalho. **Planejamento e controle de obras.** Monografia. Universidade Federal da Bahia, 2011.

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

ZUCHETTI, Pedro Augusto Bastiani. **Patologias da construção civil: investigação patológica em edifício corporativo de administração pública no Vale do Taquari/RS.** Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CETEC), do Centro Universitário Univates, Lajeado, 2015.