

ESTUDO DAS PRINCIPAIS PATOLOGIAS ENCONTRADAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

FRANCIELLY REIS DE SOUSA¹, PAULO RICARDO ALVES DOS REIS SANTOS², VINICIUS FELIPE SALOMÃO DA SILVA³ e WALBER ALVES FREITAS⁴

¹Graduando em Eng. Civil, UNIFACEMA, Caxias/MA, maxalmada.eng@gmail.com;

²Professor Especialista em Planejamento, Gerenciamento e Controle de Obras, UNIFACEMA, Caxias/MA, paulo.santos@unifacema.edu.br;

³Bacharel em Eng. Civil, UNIFACEMA, Caxias/MA, vinicius.salomao@live.com;

⁴Professor Especialista em Gerenciamento de Obras, UNIFACEMA, Caxias/MA, walberfreitasnobre@gmail.com;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
15 a 17 de setembro de 2021

RESUMO: As edificações são feitas com o propósito de abrigar, proteger e suprir as demandas do ser humano. Por isso, pressupõe-se que as mesmas devem possuir boa qualidade e durabilidade. Entretanto, muitas vezes isso não ocorre, seja por falhas no planejamento, na construção ou até na fase de utilização das construções. Pela interação contínua com ambiente externo ao qual estão expostas, as construções podem sofrer deteriorações que, no decorrer do tempo, provocam perdas na capacidade da estrutura em suportar as condições para as quais foi projetada, mesmo que se trate de um processo natural. Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo listar as principais patologias que atingem as obras da construção civil e discutir, de forma sucinta, acerca de suas principais causas, sintomas e terapia. Quanto aos procedimentos, a pesquisa proposta classifica-se como bibliográfica, para tanto foram feitos estudos em livros, artigos, normas, etc. para encontrar e listar as patologias mais comuns da construção civil. Os resultados encontrados permitem afirmar que as principais patologias de construção estão relacionadas, principalmente à deterioração de aço, da madeira e do concreto.

Palavras-chave: Patologias, Construção Civil, Edificações

PALAVRAS-CHAVE: Patologias, Construção Civil, Edificações

STUDY OF THE MAIN PATHOLOGIES FOUND IN CIVIL CONSTRUCTION

ABSTRACT: The buildings are made with the purpose of sheltering, protecting and meeting the demands of the human being. Therefore, it is assumed that it must have good quality and durability. However, this often does not occur, either due to failures in planning, construction or even in the construction use phase. By the continuous interaction with the external environment to which it is exposed, the buildings can suffer deteriorations that over time cause losses in the capacity of the structure to withstand the conditions for which it was designed, even if it is a natural process. Thus, the present work aims to list the main pathologies that affect the works of civil construction and discuss, in a succinct way, about their main causes, symptoms and therapy. Regarding the procedures, the proposed research is classified as bibliographic, for both studies were made in books, articles, norms, etc. in order to find and list the most common pathologies of civil construction. The results show that the main construction pathologies are mainly related to the deterioration of steel, wood and concrete.

KEYWORDS: Pathologies, Civil Construction, Buildings

INTRODUÇÃO

Sabe-se que as edificações são produtos destinados ao mercado consumidor. Assim, devem atender às exigências do cliente, seja pessoa física ou jurídica, bem como as normas reguladoras da Construção Civil. Contudo, a falta de manutenção da edificação, faz com que pequenas manifestações patológicas, que teriam baixo custo de recuperação, evoluam para situações de baixo desempenho e durabilidade, com deficiência estética e/ou funcional, surgindo então as patologias nas edificações.

Apesar do termo “Patologia” ser amplamente utilizado em campos da medicina é também um termo empregado na Engenharia Civil, sendo definido por Hellene (1992) como a parte que estuda os sintomas, os mecanismos, as causas e as origens dos defeitos das construções civis, ou seja, é o estudo das partes que compõem o diagnóstico do problema.

Atualmente não se vê o rigor de punições como outrora supracitadas, mas a importância dada ao tema demonstra que os problemas colocados pelas patologias da construção não devem ser resumidos apenas a questões de segurança. Pelo contrário, a responsabilidade é global por todos os intervenientes agentes na concepção, projeto e execução.

Dessa forma, o estudo proposto buscou responder à seguinte problemática: Quais as principais Patologias da Construção Civil e suas consequências para a estrutura das edificações? Para responder a tal problema, o estudo busca relatar as principais manifestações patológicas presentes nas edificações. Com este propósito, foi feito um levantamento bibliográfico em livros, revistas, artigos e normas, visando aprofundar os conhecimentos acerca desse assunto e fundamentar a discussão em pauta.

MATERIAL E MÉTODOS

A elaboração do trabalho se deu através de uma pesquisa básica de revisão bibliográfica com caráter exploratório, utilizando livros, artigos científicos e dissertações relacionados ao tema. Para tanto, adotou-se uma abordagem quantitativa baseada em uma série de leituras sobre o assunto, com levantamentos estatísticos que tinham como base os seus respectivos aparecimentos nos meios de pesquisa utilizados, classificando e enumerando as patologias de acordo com seu grau de ocorrência nas construções civis.

A partir daí a pesquisa foi direcionada para a busca de informações mais minuciosas acerca de cada uma dessas patologias, como causas, sintomas, mecanismos e diagnóstico. A terapia das patologias não foi abordada porque dependem de diagnósticos mais completos para cada uma.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As patologias mais recorrentes na construção civil são a carbonatação do concreto, patologias devido a presença de umidade, fissuras, desgaste do concreto e falhas estruturais.

A carbonatação do concreto é um processo pelo qual o dióxido de carbono do ar penetra no concreto através dos poros e reage com o hidróxido de cálcio para formar carbonatos de cálcio. Observou que a conversão de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ em CaCO_3 pela ação do CO_2 resulta em um pequeno encolhimento (CARVALHO, 2014).

Essa patologia é formada pela umidade mais gás carbônico e oxigênio que ocupam os poros do concreto. Inicialmente os seus sintomas são manchas brancas na superfície do concreto depois pode ocorrer surgimento de fissuras na peça e deslocamento da camada de recobrimento do concreto, como mostra a Figura 1.

Figura 1: Viga com carbonatação e corrosão do concreto



Fonte: (<https://www.grupoorguel.com.br/blog/patologias-do-concreto/>).

A umidade é a presença indesejada de grandes quantidades de água na estrutura de um edifício, resultante de intrusões externas ou condensação de dentro da estrutura. Uma alta proporção de problemas de umidade nos edifícios é causada por fatores relacionados ao clima ambiente de condensação, intempéries, capilaridade (água absorvida do solo) e infiltrações (ROCHA, et. al, 2018).

O maior problema dessa patologia é que ela tende a causar diversos outros danos secundários a um edifício, como fungos, bactérias e mofos, ferrugem, corrosão no aço, bolhas manchas, tintas descascadas (Figura 2), e problemas respiratórios nos ocupantes se houver má qualidade do ar interno. Em casos extremos, argamassa ou gesso podem cair da parede afetada (BRITO, 2017).

Hoje, é bastante comum o uso de aparelhos termógrafos e humidímetro para identificar se uma superfície possui índices de umidade além do normal.

Figura 2: Parede com tinta e argamassa descascadas.

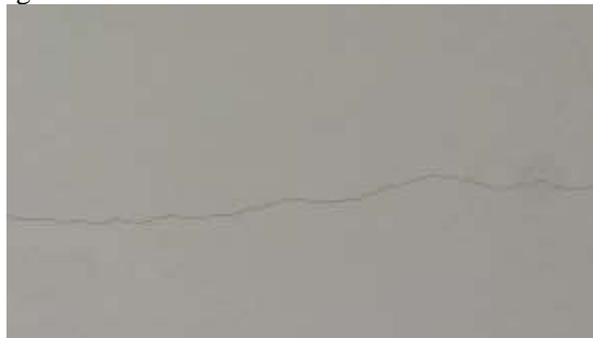


Fonte: (<https://fibersals.com.br/blog/impermeabilizacao-em-paredes-como-fazer/>).

Outra manifestação patológica bastante comum, as fissuras (Figura 3) resultam de forças aplicadas maiores do que aquelas que o edifício ou sua parte pode suportar. Essas forças podem ter emergido externamente ao edifício ou internamente dentro do edifício ou ter sido desenvolvidas nos materiais do edifício como resultado de alterações químicas. Pode haver uma única força ou uma combinação de forças com uma única causa ou várias causas (MACEDO, 2016).

As origens mais comuns dessa manifestação patológica são os recalques de fundações, falha no cálculo ou execução da estrutura e esmagamento de estruturas. O significado estrutural das rachaduras tende a ser exagerado por uma reação natural do proprietário. Muitas fissuras não afetam a estabilidade da estrutura, devido ao “alto fator de segurança”, no entanto, as fissuras têm efeitos adversos na aparência, e às vezes, várias fendas passam despercebidas por anos, o que afeta o desempenho da estrutura (ROCHA; MACEDO, 2018).

Figura 3: Microfissura em revestimento de alvenaria.



Fonte: (<https://perguntas.habitissimo.com.br/pergunta/pintura-interna>).

O desgaste é a remoção ou deformação gradual e prejudicial do material em superfícies sólidas (Figura 4). As causas de desgaste podem ser mecânicas (por exemplo, erosão) ou químicas (por exemplo, corrosão). O estudo do desgaste e processos relacionados é referido como tribologia (ACIU; MANDEA, 2014). O desgaste dos elementos do concreto, juntamente com outros processos, como fadiga e fluência, causa a degradação das superfícies funcionais, levando à falha do material ou à perda de funcionalidade.

Figura 4: Viga com carbonatação e corrosão do concreto



Fonte: (<https://www.apexconcrete.ca/should-you-resurface-concrete-by-yourself/>).

A falha estrutural é tão comum quanto as outras patologias descritas anteriormente, tanto em estruturas de concreto quanto em estruturas de aço e madeira. Quando provoca alguma deformação visual falha é facilmente detectada pelas marcas que são deixadas na superfície da fratura. Ocorre quando cargas repetidas ou flutuantes são impostas, permitindo que uma pequena falha de material se transforme em uma maior, por um longo período de tempo (ACIU; MANDEA, 2014).

As origens dessa patologia englobam os mais diversos fatores possíveis, como trincas, erro na concepção de projeto, desgaste de um componente, afrouxamento de uniões aparafusadas ou mesmo a combinação deles (PATRICIO, 2013). Comparado com os limites de tensão do material, a falha estrutural pode ocorrer em níveis de tensão relativamente baixos, às vezes abaixo da sua resistência ao escoamento.

O que mais causa preocupação é que uma falha estrutural pode comprometer toda a edificação, seus parâmetros de segurança, estabilidade, rigidez e mudança no comportamento dinâmico da mesma. A Figura 6 abaixo aponta a deformação de uma estrutura de aço.

Figura 6: Estrutura em aço deformada



Fonte: (<http://calculistadeaco.com.br/capitulo-2-acos-estruturais/>).

CONCLUSÃO

O objetivo do presente trabalho foi atingido com sucesso através um estudo de revisão bibliográfica acerca das principais patologias encontradas na construção civil. Os resultados obtidos refletem os conteúdos e estudos de diversos autores da área, baseando-se em normas, instruções técnicas e métodos presentes na literatura.

Como sugestão de trabalhos futuros, sugere-se a continuidade desta linha de pesquisa, podendo efetuar a realização de estudo mais afundo das manifestações patológicas em edificações feitas sem um engenheiro civil ou profissional técnico da área e realizar essa mesma metodologia de estudo.

REFERÊNCIAS

- ACIU, C.; MANDEA, D. **Impacto ambiental da escolha de materiais de construção no contexto do desenvolvimento sustentável**. Boletim da Universidade de Ciências Agrícolas e Medicina Veterinária Cluj-Napoca. 71 (2), 125-132. doi: 10.15835 / buasvmcn-agr: 10649, 2014.
- ARRIAGA, F.; PERAZA, F.; ESTEBAN, M.; BOBADILLA, I.; GARCÍA, F. (2002).
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 5674: **Manutenção de edificações** – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. 2 ed. Rio de Janeiro, 2012. 25 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT NBR 6118: **Projeto de estruturas de concreto**: procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.
- BEYER, G. **Madeira e mudanças climáticas**. Combater as mudanças climáticas, 2012. Disponível em <<http://www.cei-bois.org/files/BuildWithWood.PDF>>. Acesso em 10 jun. 2020.
- BONAMINI, G. (1995). Restoring timber structures - Inspection and evaluation. Università degli Studi di Firenze. In: Timber Engineering STEP 2 lecture D3, Design – Details and Forest Service, Forest Products Laboratory. FPL-RP-494. Madison, WI, United States.
- BRITO, T. F. **Análise de manifestações patológicas na construção civil pelo método GUT**: Estudo de caso em uma instituição pública de ensino superior. 2017. 79 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.
- CARVALHO, I. C. **Patologias em Fachadas**: Análises de casos na Universidade Federal do Pará. Dissertação de mestrado, Programa em Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFPA, Porto Alegre, 2014.
- GOMES, Adriano. **Patologias na Construção Civil**: Principais Causas. UNUM arquitetura e engenharia. 2016. Disponível em: . Acesso em: 05 jun. 2020
- GONÇALVES, E. A. B. **Estudo de patologias e suas causas nas estruturas de concreto armado de obras de edificações**. 2015. 157 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.
- HIGHLEY, T. L.; SCHEFFER, T. (1989). **Controlling decay in waterfront structures. Evaluation, Prevention, and Remedial Treatments**. United States Department of Agriculture, Intervención en estructuras de madera. ISBN: 84-87381-24-3. Editora AITIM Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera, Madrid, España.
- MACEDO, A. A. R. S. de. **Mapa de danos das fachadas do Teatro de Santa Isabel, Recife - Pernambuco**. 2016. 83 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Católica de Pernambuco. Pró-reitoria Acadêmica. Coordenação Geral de Pós-graduação. Mestrado em Engenharia Civil, 2016.
- MARTIN, E. & Schendel, E. (2014). **Ganhar a vida vendendo madeira recuperada**. SW News. Recuperado em <http://www.swnews4u.com/archives/21450/> Studi di Firenze. In: Timber Engineering STEP 2 lecture D4, Design - Details and structural
- NEUMANN, João Henrique. **Estudo do pré-dimensionamento de pilares em edifícios de concreto armado**. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2008.
- OLIVEIRA, G. B. de A. **Estudo de caso de patologias em revestimento cerâmico em fachada de um edifício em Brasília-DF**. 2015.
- PATRÍCIO, R. P. **Adequação do fmea para gerenciamento de riscos em obra de infraestrutura, após a aplicação da análise preliminar de risco na execução de muro de Gabião**. 2013. 66f. Monografia (Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.