



ANÁLISE E CAUSAS DAS PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR NA REGIÃO NORTE DO TOCANTINS

ANALYSIS AND CAUSES OF THE MAIN PATHOLOGICAL MANIFESTATIONS IN A HIGHER EDUCATION INSTITUTION IN THE NORTHERN REGION OF TOCANTINS

Manoel Guilherme de Sousa MASCARENHAS
Instituto Educacional Santa Catarina – Faculdade Guaraí (IESC/FAG)
E-mail: guilherme.engenheiro1991@gmail.com
ORCID: 0009-0006-7293-0110

Carlos Daniel Santos SOUZA
Instituto Educacional Santa Catarina – Faculdade Guaraí (IESC/FAG)
E-mail: danielneg7@gmail.com
ORCID: 0009-0001-8313-501X

Lázaro LOURENÇO NETO
Pós-Graduação (FACUMINAS)
E-mail: lazarol.neto@hotmail.com
ORCID: 0000-0003-2435-2855

Karla Cristina Bentes MOREIRA
Instituto Educacional Santa Catarina – Faculdade Guaraí (IESC/FAG)
E-mail: karla.moreira@iescfag.edu.br
ORCID: 0000-0002-8551-9746

RESUMO

A construção de casas como abrigo está presente na história humana desde a antiguidade. Na atualidade, os aspectos construtivos fizeram com que os materiais utilizados na construção civil evoluíssem, trazendo consigo vários benefícios. No entanto, entraves como a falta de mão de obra qualificada, técnicas de execução ineficientes e a utilização de matérias de qualidade duvidosa acabam prejudicando as construções. Conseqüentemente, o surgimento de manifestações patológicas gera desconforto e risco à segurança. O presente artigo consistiu em uma revisão bibliográfica e um estudo de caso. A revisão bibliográfica tem como premissa reunir artigos científicos relevantes sobre o tema, e publicados em periódicos majoritariamente dos últimos 10 anos. O período de construção do artigo foi entre

Manoel Guilherme de Sousa MASCARENHAS; Carlos Daniel Santos SOUZA; Lázaro LOURENÇO NETO; Karla Cristina Bentes MOREIRA. ANÁLISE E CAUSAS DAS PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR NA REGIÃO NORTE DO TOCANTINS. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. 2024. FLUXO CONTÍNUO – FEVEREIRO-MARÇO. Ed. 49. Vol. 1. Págs. 252-265. ISSN: 2526-4281 <http://revistas.faculadefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculadefacit.edu.br.

janeiro de 2023 e fevereiro de 2024. A visita de campo foi realizada para o levantamento das manifestações encontradas e investigação de suas causas. Os resultados obtidos apontaram as principais manifestações patológicas encontradas in loco. Frente ao crescimento do número de construções, reformas e ampliações de casas e prédios, o surgimento de manifestações patológicas visíveis a olho nu é recorrente no dia a dia. Portanto o presente trabalho tem por objetivo apresentar um estudo de caso associado a uma revisão bibliográfica, considerando as manifestações patológicas encontradas no campus de uma Instituição de Ensino Superior no norte do Tocantins, bem como as eventuais causas e as medidas mitigadoras.

Palavras-chave: Patologia das Construções. Manifestações Patológicas. Reparo das Construções.

ABSTRACT

The construction of houses as shelter has been present in human history since ancient times. Nowadays, construction aspects have caused the materials used in civil construction to evolve, bringing with them several benefits. However, obstacles such as the lack of qualified labor, inefficient execution techniques and the use of materials of dubious quality end up harming construction. Consequently, the emergence of pathological manifestations generates discomfort and safety risks. This article consisted of a literature review and a case study. The premise of the bibliographic review is to gather relevant scientific articles on the topic, published in journals mostly from the last 10 years. The article was written between January 2023 and February 2024. The field visit was carried out to survey the manifestations found and investigate their causes. The results obtained pointed out the main pathological manifestations found in situ. Faced with the growth in the number of constructions, renovations and expansions of houses and buildings, the emergence of pathological manifestations visible to the naked eye are recurrent in everyday life. Therefore, the present work aims to present a case study associated with a bibliographical review, considering the pathological manifestations found on the campus of a Higher Education Institution in the north of Tocantins, as well as the possible causes and mitigating measures.

Manoel Guilherme de Sousa MASCARENHAS; Carlos Daniel Santos SOUZA; Lázaro LOURENÇO NETO; Karla Cristina Bentes MOREIRA. ANÁLISE E CAUSAS DAS PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR NA REGIÃO NORTE DO TOCANTINS. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. 2024. FLUXO CONTÍNUO – FEVEREIRO-MARÇO. Ed. 49. Vol. 1. Págs. 252-265. ISSN: 2526-4281 <http://revistas.faculdadefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdadefacit.edu.br.

Keywords: Construction pathologies. Pathologies in Colleges. Pathologies in Tocantins.

INTRODUÇÃO

O conceito de habitação surge com o uso de formações geológicas para fazer de abrigo. Com o desenvolvimento da tecnologia, o homem passou a utilizar materiais disponíveis no ambiente para tornar as moradias mais práticas e refinadas. Mesmo com todos os avanços tecnológicos, sua função sempre permaneceu a mesma: proteger-se das intempéries e intrusos (BUONFIGLIO, 2018).

Com a evolução houve a necessidade de tornar as construções mais rápidas, leves, com componentes estruturais mais esbeltos, por vezes deixando de lado assim o rigor e a qualidade de execução, o que acaba ocasionando no aumento do número de manifestações patológicas (SILVA; JONOV, 2016).

Inúmeras são as manifestações patológicas encontradas na construção civil em geral. Esses problemas podem ter origem em qualquer fase ou etapas envolvidas no processo construtivo de uma edificação, e muitas vezes, podem ser atribuídos a um conjunto de fatores e não somente a uma falha em etapa isolada (WEIMER; THOMAS; DRESCH, 2016). As deficiências dos projetos podem ser subdivididas em três etapas: concepção, execução e utilização, sendo a primeira etapa fragmentada em mais três: planejamento, projeto e materiais (FERREIRA *et al.*, 2018)

A grande incidência de casos de obras deterioradas tem, inclusive, levado ao aprimoramento das normas nos aspectos relacionados à durabilidade e a vida útil das estruturas. O custo com intervenções estruturais, necessárias para a recuperação das estruturas com problemas patológicos, é bastante elevado (SANTANA; NETO; LIMA, 2022).

A vida útil de qualquer produto, seja um automóvel ou uma edificação, depende da eficiência do projeto, da construção, das condições de agressividade do meio e dos cuidados no uso e manutenção. A vida útil prevista no projeto da habitação só poderá ser atingida no caso do seu uso correto e adoção de eficientes processos de manutenção, obedecendo-se fielmente ao que estiver estipulado no Manual de Uso, Operação e Manutenção. Com relação à preparação do manual e à gestão da manutenção, a norma de desempenho, NBR 15575 (2013) remete às normas NBR

14037 (Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações - Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos) e NBR 5674 (Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção) (CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 2013).

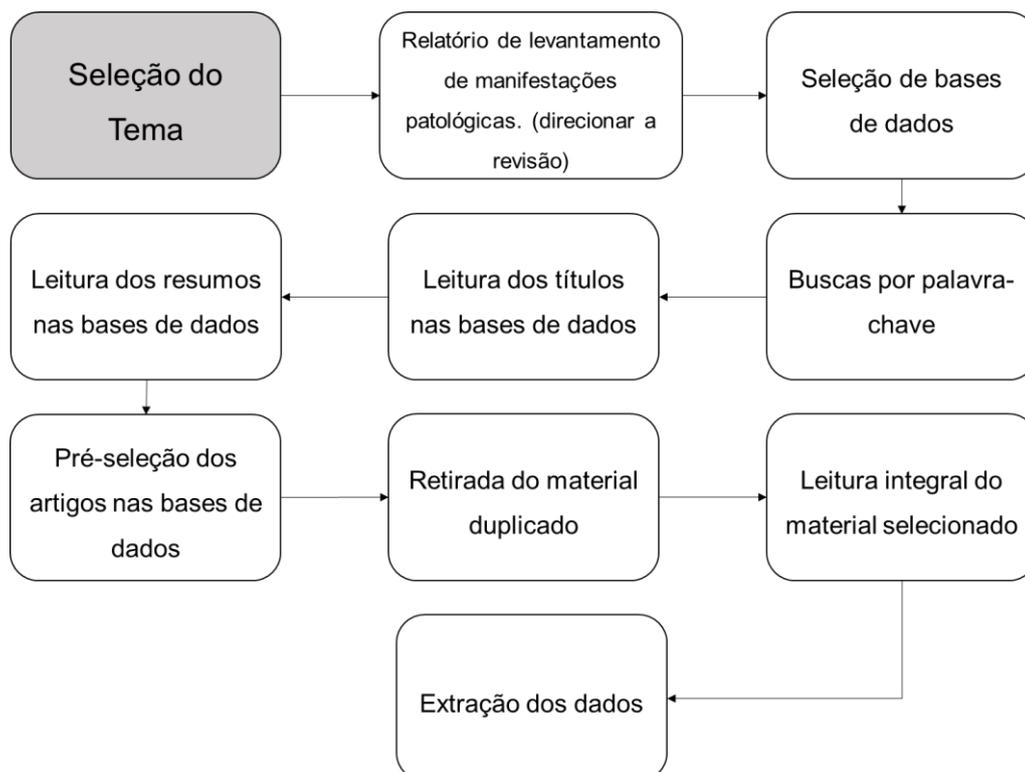
O presente artigo tem o objetivo de identificar as principais manifestações patológicas encontradas em edificações de ensino superior privada na região norte do estado do Tocantins, bem como, possíveis causas e propor alternativas de intervenção.

METODOLOGIA

A pesquisa bibliográfica foi realizada de forma contínua desde o início até o fim do trabalho. Através dela buscou-se conhecimento sobre as manifestações patológicas das construções, suas causas, prevenções e tratamentos. A grande contribuição da pesquisa descritiva é proporcionar novas visões sobre uma realidade já conhecida. A pesquisa foi realizada entre janeiro e julho de 2023. As bases pesquisadas foram Google Scholar e Scielo. As palavras chaves utilizadas para pesquisa foram: “Manifestações Patológicas”, “Patologia das construções”, “Patologia em Faculdades”; “Patologia no Tocantins”.

As publicações levadas em consideração para seleção de material deste artigo, foram materiais publicados majoritariamente nos últimos 10 anos. A pré-seleção dos textos de referência foi realizada por meio de análise de título e palavras-chave, seguido da seleção por meio do resumo e introdução. A partir da seleção, foram identificados os textos de relevância para a pesquisa e realizada sua leitura de forma integral. Na figura 1 estão descritos os procedimentos metodológicos realizados na presente pesquisa.

Figura 1 – Fluxograma dos procedimentos metodológicos.



Fonte: Os autores (2024).

As fontes de dados selecionadas foram escolhidas com base nas que mais se tinham contato e na quantidade de material disponível. Realizou-se primeiramente a leitura dos títulos dos materiais, observado a concordância com o assunto a ser abordado. Na etapa de pré-seleção 46 documentos entre artigos científicos, dissertações e teses foram selecionados. A seleção aconteceu a partir da leitura do resumo e introdução, sendo constatado sua relevância para o tema proposto, o documento era lido de forma integral. Nesta etapa foram selecionados 18 documentos entre artigos científicos, dissertações e teses para leitura integral e seguiu-se para a etapa final de extração de dados.

REVISÃO DA LITERATURA

Patologia das Construções

De acordo com Helene (1988), patologia pode ser entendida como a parte da Engenharia que estuda os sintomas, o mecanismo, as causas e as origens dos defeitos

das construções civis, ou seja, é o estudo das partes que compõem o diagnóstico do problema.

A durabilidade das edificações depende de muitos fatores que interferem isolada ou conjuntamente, desde a concepção e projeto até os cuidados mais corriqueiros de limpeza, uso e conservação. Até o advento da NBR 15575, não havia no país referencial técnico ou jurídico sobre o prazo que deveria durar a estrutura de um prédio ou uma simples torneira (CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 2013). Com a evolução tecnológica passou-se a dar mais ênfase na rapidez das construções, em detrimento de parâmetros como a mão de obra qualificada e controle rigoroso dos serviços executados e materiais utilizados, além dos fatores estéticos que trazem consigo a tendência a componentes esbeltos (BRAGA, 2010).

Berti, Junior e Akasaki (2019) afirmam que os problemas patológicos podem ter diversas procedências, sendo assim, é necessário que seja diagnosticado de forma coesa, para identificar a causa e iniciar o processo de terapia. Estes problemas ocorrem, em grande parte, por falhas em projetos e planejamento das edificações. Estudos indicam que, aproximadamente, 50% dos problemas identificados em estruturas de concreto armado são originários de falhas na etapa de projeto e concepção (CARDOSO, 2018).

A origem das manifestações patológicas podem ser: da má qualidade dos materiais aplicados na construção, de projetos mal efetuados, um controle tecnológico escasso, em especial relacionado ao concreto, da falha na etapa construtiva, equipe com falta de preparo para execução de projetos mais complexos, edificações sendo empregadas para outros fins diferentes do inicial de projeto ou mesmo pelo seu uso indevido, falta de fiscalização por parte dos responsáveis pela execução da estrutura, e a falta de manutenção (BERTI; JUNIOR; AKASAKI, 2019).

De acordo com a Câmara Brasileira da indústria da Construção, CBIC, (2013), em função da ausência de conhecimento teórico e da falta de treinamento, surgiram as normas de padrão de qualidade visando o bom desempenho e o conforto e a segurança do proprietário. A vida útil de uma estrutura é compreendida entre o início de sua operação e uso da mesma até o momento em que ela deixa de atender as exigências estabelecidas pelo usuário, ou seja, o desempenho insatisfatório em períodos não

programados. Desempenho este decorrente de falhas causadas pela imperícia, má utilização de materiais empregados, erros de projeto e outros motivos (ARIVABENE, 2015).

Apesar dos grandes avanços dos trabalhos nacionais, ainda é possível diagnosticar diversos problemas na construção. Os problemas da qualidade na construção brasileira resultam da combinação de diversos fatores, podendo-se citar principalmente a falta de projetos, baixos investimentos financeiros, profissionais sobrecarregados com funções burocráticas, materiais com má qualidade, a falta de mão de obra qualificada no setor da construção civil, entre outros. Muitos dos problemas constatados nas nossas construções poderiam ter sido evitados com a adoção de conhecimentos mais abrangentes sobre o desempenho geral dos materiais, dos processos e das técnicas de construção. (HEERTDT *et al.*, 2016).

Estudo de caso: Infiltração

As infiltrações são deficiências que possibilitam a percolação de água através de fissuras ou da absorção de água por capilaridade pelas estruturas porosas (FREITAS *et al.*, 2008).

Foto 1: Infiltrações por furo.



Fonte: Os autores (2023).

As fotos 1 A e 1 B apresentam a manifestação de bolor, um fungo de coloração esverdeada, causado pela infiltração de águas pluviais e degradação da madeira utilizada na estrutura. A ocorrência dessa manifestação em específico é ocasionada

pela execução, o parafuso de fixação está posicionado na parte baixa da telha, causando a infiltração da água pluvial pelo furo onde o mesmo passa.

Como correção, pode-se sugerir a remoção do parafuso, posicioná-lo na parte alta, e utilizar o selante em pasta para cobrir o buraco deixado no local. Também pode ser sugerido a limpeza do local onde o parafuso foi colocado e apenas passar o selante para impermeabilizar a região.

A infiltração nas paredes é um dos problemas mais comuns em construções civis. A infiltração num geral é a ação de líquidos no interior das estruturas construídas (ZAMBONI, 2013).

Foto 2- Manchas de Bolor.



Fonte: Os autores (2023).

Nas fotos 2 A e 3 B é possível notar manchas de bolor oriundas do escoamento de água do ar-condicionado. A terapia sugerida é a remoção da camada superficial e limpeza com escova de piaçava, além da utilização de fosfato trissódico associado ao hipoclorito de sódio, promovendo assim a limpeza e a desinfecção local desses fungos. Outra sugestão é a aplicação de impermeabilizantes na faixa de parede que tem contato com a umidade.

As infiltrações podem ser prevenidas e resolvidas no momento da construção ou reforma de uma casa, onde deve ser executado um sistema de condução da água coletada dos aparelhos.

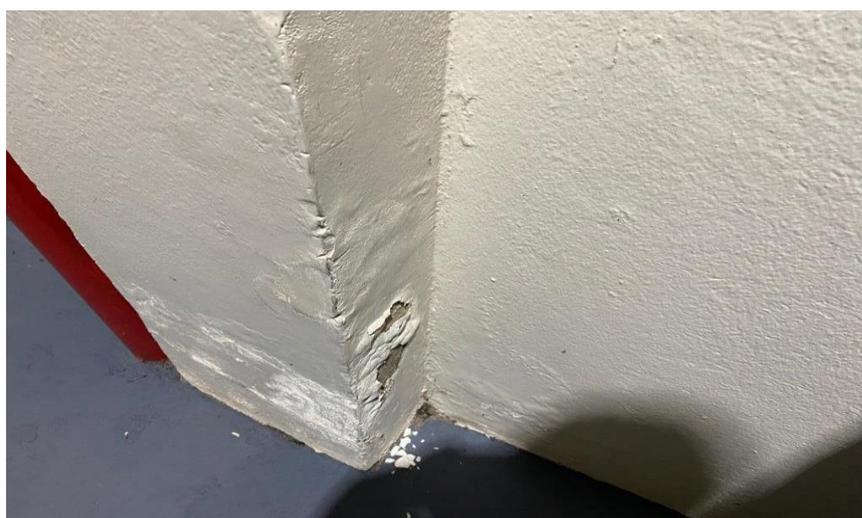
Foto 3 – Fissuras de gretamento.



Fonte: Os autores (2023).

As fotos 3 A e 3 B apresentam fissuras mapeadas causadas geralmente por retração hidráulica, originado pelas reações exotérmicas de hidratação da argamassa que fazem com a água evapore de forma mais rápida. Podendo ser causada também por excesso de finos. A tendência de fissuras mapeadas também é aumentada pelo excesso de cimento na composição das argamassas. A medida preventiva ocorre na preparação, onde deve-se ter o cuidado e controle de qualidade dos materiais a serem usados na composição do concreto. Todavia, por ser uma fissura inativa, é possível vedá-la e cobrir com a camada de acabamento durante a reforma.

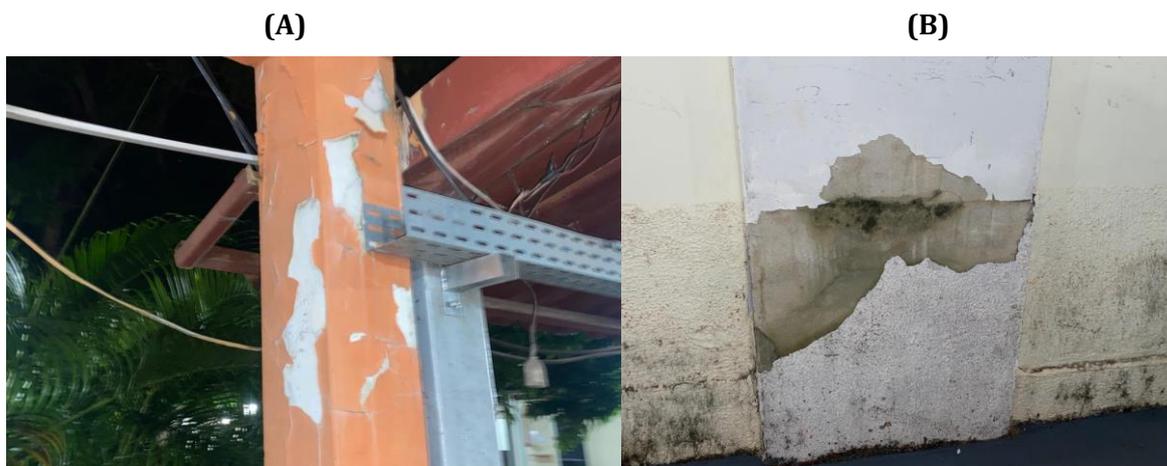
Foto 4 – Empolamento.



Fonte: Os autores (2023).

Na foto 4 é possível identificar o empolamento, causado pela formação de bolhas na tinta. Essa manifestação também ocorre pela hidratação tardia de óxidos trazendo como consequências as expansões nas argamassas. O reparo consiste na substituição do reboco no local e eliminação dos pontos onde há foco de umidade. Esses problemas podem surgir por vários motivos, como a má aplicação da tinta, o tempo de espera de secagem do reboco e o excesso de umidade (HUSSEIN, 2013).

Foto 5 - Descolamento.



Fonte : Os autores (2023).

Nas fotos 5 A e 5 B é possível identificar o descascamento, causado pelo descolamento é a queda de tinta em forma de escamas, causada principalmente pela umidade presente na parede no período pré-pintura ou pós pintura. Outro fator contribuinte é a utilização de tintas insolúveis em água. A correção consiste na raspagem local, eliminar eventuais infiltrações e aplicação de fundo preparador e só depois passar a massa acrílica e pintura.

(C)



Fonte: Os autores (2023).

Já na foto 5 C é um caso em específico, já que é possível notar o descolamento causado pela umidade causado pela falta de pingadeira ou rufo, associada a alta incidência solar por um longo período de tempo, já que a área mostrada na imagem fica na parte mais elevada da edificação.

Os limos observados (Foto 6) tratam-se de vegetais microscópicos que se alimentam de substâncias existentes na água infiltrada (CAVALCANTI; ANDRADE; FONSECA, 2016). O tratamento do Limo é o mesmo do bolor: a remoção da camada superficial e limpeza com escova de piaçava, além da utilização de fosfato trissódico associado ao hipoclorito de sódio, promovendo assim a limpeza e a desinfecção local desses micro-organismos. Outra sugestão é a aplicação de impermeabilizantes na faixa de parede que tem contato com a umidade.

Foto 6: Limo.



Fonte: Os autores (2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da pesquisa foi possível apresentar as principais manifestações patológicas encontradas no estudo de caso. Também foram apresentadas as causas prováveis das manifestações, bem como propostas de terapia. As principais incidências foram causadas pela infiltração, pela alta incidência solar e pelo mau uso dos materiais. É de extrema importância a identificação precoce das manifestações patológicas para seu tratamento, tendo em vista que quanto maior e mais grave for seu estado, mais caro, e maior será o tempo de reparo, o custo e a geração de resíduos.

As melhorias no processo construtivo advêm de um controle de qualidade mais criterioso no canteiro de obras, a fim de aperfeiçoar a matéria prima utilizada nas construções e os processos construtivos em si, reduzindo a incidência de fenômenos patológicos nas edificações. Porém, a ocorrência de manifestações patológicas, sua identificação e solução se dão através da aplicação de métodos de análise de problemas. O conhecimento a respeito do assunto é gerado pela integração de teoria e prática profissional, sendo difundido por meio da divulgação de métodos para abordar problemas. Esse processo inclui a coleta de informações relevantes e o estudo aprofundado das técnicas empregadas na resolução de problemas (DO CARMO, 2003).

A partir da identificação das manifestações encontradas, é possível traçar um

plano de correção e manutenção das mesmas, para que assim possa prolongar a vida útil das estruturas.

REFERÊNCIAS

ARIVABENE, A. C. R. **Patologias em estruturas de concreto armado: Estudo de caso**. Revista Especialize On-line IPOG, Goiânia, v. 3, n. 10, p. 1-22, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14037: 2011. Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações - Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos**. Rio de Janeiro, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575: Edificações Habitacionais -Desempenho -Parte 1 -requisitos gerais**. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674: manutenção de edificações - requisitos para o sistema de gestão da manutenção**. Rio de Janeiro, 2012.

BERTI, J. V. M.; JUNIOR, G. P. S.; AKASAKI, J. L. **Estudo da origem, sintomas e incidências de manifestações patológicas do concreto**. Revista Anap Brasil, vol 12, nº 26, 2019. Disponível em <https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/anap_brasil/article/view/2228/2071>. Acesso em: 16 mar. 2023.

BRAGA, N. et al. **Patologias nas construções: Trincas e fissuras em edifícios**. 2010. BUONFIGLIO, L. V. **Habitação de Interesse Social**. v. 17, p. 1 – 16, 2018.

CARDOSO, L. B. **Análise das manifestações patológicas em pontes e viadutos no litoral norte do rio grande do sul**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia Civil. Porto Alegre, 2018.

CAVALCANTI, M.; ANDRADE, G.; FONSECA, J.; OLIVEIRA, A.; MONTEIRO, E. **Análise das manifestações patológicas da Ponte Princesa Isabel – estudo de caso**. In: Conferência Nacional de Patologia e Recuperação de Estruturas – Conpar, Recife, Brasil. 2016.

CBIC, Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Desempenho de edificações habitacionais: Guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013**. 2ª ed. Brasília, Gadioli Cipolla Comunicação, 2013.

DO CARMO, P. O.; **Patologia das construções**. Santa Maria, Programa de atualização profissional – CREA – RS, 2003.

FERREIRA, J. B. et al. **Manifestações patológicas na construção civil**. Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-SERGIPE, v. 5, n. 1, p. 71-71, 2018.

Manoel Guilherme de Sousa MASCARENHAS; Carlos Daniel Santos SOUZA; Lázaro LOURENÇO NETO; Karla Cristina Bentes MOREIRA. **ANÁLISE E CAUSAS DAS PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR NA REGIÃO NORTE DO TOCANTINS**. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. 2024. FLUXO CONTÍNUO – FEVEREIRO-MARÇO. Ed. 49. Vol. 1. Págs. 252-265. ISSN: 2526-4281 <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdefacit.edu.br.

FREITAS, V. P.; TORRES, M.I.; GUIMARÃES, A.S. *Humidade Ascensional*. 1 Ed. Porto – FEUP, 2008.

HEERDT, G. B.; PIO, Vanessa M.; BLEICHVEL, N. C. T. **Principais patologias na construção civil**. Trabalho de Graduação, Bacharelado em Engenharia Civil-Faculdade Metropolitana de Rio do Sul–UNIASSELVI/FAMESUL, Rio do Sul, 2016.

HELENE, P. R. L. **Manual prático para reparo e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo, PINI, 1988.

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 de Graduação, apresentado à Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior de Engenharia Civil. 2013.

SANTANA, L. M.; NETO, L. L.; LIMA, F.F. **ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM ESTRUTURAS DE PONTES DE CONCRETO**. Revista Novos Desafios, v. 2, n. 1, p. 59-69, 2022.

SILVA, A. P., JONOV, C. M. P. **Curso de especialização em construção civil**. Departamento de engenharia de materiais e construção. Minas Gerais, 2011. (Notas de Aula). Disponível em: <<http://www.demc.ufmg.br/>> Acesso em: 06 maio. 2023.

WEIMER, B. F.; THOMAS, M.; DRESCH, F. **Patologia das estruturas**. Porto Alegre: Saga Educação S.A, 2018.

ZAMBONI. I. **Como Lidar Com Infiltrações**. 2013. Disponível em: <<http://revistacasalinda.com.br/reforma/como-lidar-com-infiltracoes/>>. Acesso em 05 maio. 2023.