



Estudo Qualitativo e Quantitativo das Manifestações Patológicas nas Edificações da Universidade Federal de Roraima

Paula Jordana S. de Sales¹, Adriano F. da Silva¹

¹Centro de Ciência e Tecnologia – Universidade Federal de Roraima (UFRR) – Boa Vista, RR – Brasil

jordana.sales@outlook.com, adriano.silva@ufr.br

Abstract. *The pathological manifestations in buildings are configured as the failure in the performance of a structure in terms of its aesthetics, stability and duration. This work aims to identify the main pathological manifestations present in the buildings of the Federal University of Roraima - UFRR, and the factors that motivated the appearance of such manifestations. The pathological manifestations were classified from a photographic survey, data provided by the Dean of Infrastructure of UFRR; and information obtained from specialized literature. The study was conducted at the Paricarana campus of UFRR, located in the municipality of Boa Vista, Roraima.*

Resumo. *As manifestações patológicas em edificações configuram-se como a falha no desempenho de uma estrutura quanto a sua estética, estabilidade e duração. O presente trabalho tem por objetivo identificar as principais manifestações patológicas presentes nas edificações da Universidade Federal de Roraima - UFRR, e os fatores que motivaram o surgimento de tais manifestações. Classificou-se as manifestações patológicas a partir de levantamento fotográfico, dados fornecidos pela Pró-Reitoria de Infraestrutura da UFRR; e de informações obtidas na literatura especializada. O estudo foi realizado no campus Paricarana da UFRR, localizado no município de Boa Vista, Roraima.*

1. Introdução

A má qualidade das construções é, infelizmente, uma constante no Brasil. Essa falta de qualidade está associada a fatores complexos que envolvem desde a falta de controle de materiais e serviços à formação deficiente de profissionais envolvidos na área da construção civil. Como resultado têm-se edificações com tempo de vida útil reduzido, devido à ocorrência excessiva de manifestações patológicas, ou que são condenadas antes mesmo de sua ocupação (Thomaz, 1989).

As manifestações patológicas – sintomas que comprometem de alguma forma as exigências básicas de uma edificação (capacidade funcional, mecânica ou estética) – que surgem precocemente estão associadas a falhas de projeto e execução, utilização de materiais de baixa qualidade, mão de obra desqualificada, investimentos insuficientes, falta de manutenção das edificações etc. (Possan e Demoliner, 2013 e Heerdt et al., 2016). Causam impacto direto no desempenho e na durabilidade das edificações, conceitos sempre lembrados quando o assunto é patologia das construções.

O desempenho pode ser definido como o comportamento em uso de uma

edificação. A durabilidade, por sua vez, é capacidade da edificação – ao longo do tempo e sob condições específicas de uso e manutenção – de desempenhar suas funções; sendo ainda um parâmetro para expressar como a edificação preserva seu desempenho durante a vida útil (NBR 15575-1, 2013).

Sabe-se que do planejamento ao uso, a edificação passa por diversas etapas no seu processo construtivo, sendo assim, os problemas patológicos decorrem de diferentes fatores ou pela associação destes. É imprescindível conhecer estes fatores para obter um diagnóstico correto e definir qual a melhor medida de intervenção para este tipo de irregularidade (Tutikian e Pacheco, 2012).

Sendo as manifestações patológicas agentes extremamente prejudiciais, o estudo de suas causas e de possíveis técnicas corretivas para estes problemas são essenciais nas atividades de manutenção e conseqüente prolongamento da vida útil das edificações.

O presente artigo consiste em um estudo acerca das manifestações patológicas nas edificações da Universidade Federal de Roraima (UFRR), campus Paricarana. A pesquisa objetivou a identificação e classificação das principais manifestações patológicas presentes nas edificações da UFRR.

2. Referencial Teórico

Para compreender as manifestações patológicas é necessário entender suas causas. A evolução tecnológica dos materiais de construção e das técnicas de projeto e execução permitiu a construção de edifícios mais leves, esbeltos e mais solicitados. Além disso, os fatores econômicos envolvidos no processo construtivo demandam grande velocidade de execução, mas deixam a desejar no controle de materiais e serviço. Por fim a mão de obra qualificada, em geral, busca inserir-se nos setores industriais onde, em comparação com a construção civil, a remuneração é melhor (Silva e Janov, 2018).

Todos estes fatores causam prejuízos. Um efeito cascata que resulta em edifícios com vida útil e desempenho comprometido, onde o tempo é um fator diretamente relacionado ao desenvolvimento e intensidade de manifestações patológicas. A recuperação de edificações afetadas por manifestações patológicas pode ser extremamente dispendiosa, por isso, quanto mais cedo se executa a recuperação, mais se economiza e maiores são as chances de sucesso nas intervenções.

A Figura 1 apresenta, em termos percentuais, a origem das manifestações patológicas.

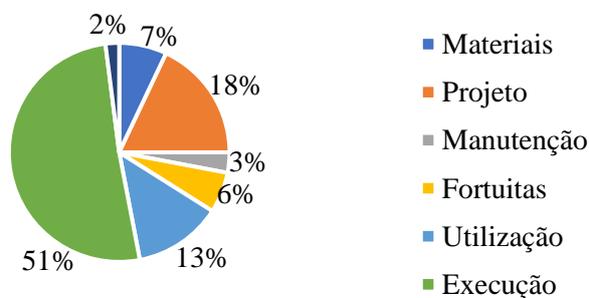


Figura 1. Origem dos problemas patológicos. Adaptado de Silva e Janov (2018, p. 9).

2.1 Tipos de manifestações patológicas

Existem diversos tipos de manifestações, mas alguns casos são mais notórios por sua recorrência. É o caso de fissuras, manchas, eflorescência, corrosão de armadura e deterioração do concreto etc. Neste trabalho, para melhor entendimento da problemática do local estudado, serão destacados os principais casos observados no campus Paricarana, suas características principais e possíveis causas.

2.1.1 Fissuras

Segundo Oliveira (2012), fissuras, trincas e rachaduras são manifestações patológicas geradas pela tensão de tração em materiais frágeis. Sua ocorrência está relacionada a solicitações que ultrapassam a capacidade resistente do material, o que leva a aberturas e irregularidades na superfície do mesmo. Tais aberturas podem ser classificadas de acordo com sua espessura em fissura, trinca, rachadura, fenda ou brecha (Tabela 1).

Tabela 1. Referencial da espessura da abertura e sua classificação. Adaptado de Oliveira (2012, p. 10).

Anomalia	Abertura (mm)
Fissura	Até 0,5
Trinca	De 0,5 a 1,5
Rachadura	De 1,5 a 5,0
Fenda	De 5,0 a 10,0
Brecha	Acima de 10,0

Diversos fatores se configuram como causas deste tipo de manifestação patológica. Em destaque, tem-se: retração das argamassas ocasionada por erros de dosagem, ausência de cura ou material inadequado, má aderência do revestimento, ausência de juntas de dilatação, recalques e sobrecarga (Corsini, 2010).

Os profissionais responsáveis por uma obra devem ter em mente que inevitavelmente há movimentação dos materiais e dos elementos constituintes de uma edificação, sendo assim as fissuras podem surgir de forma congênita; desde o projeto arquitetônico é preciso ter atenção ao que pode ser feito para prevenir seu surgimento (Thomaz, 1989).

2.1.2 Manifestações patológicas relacionadas a umidade

Entre os fatores que causam desgastes das construções, a água é um dos mais relevantes. Isso se deve à sua propriedade de penetração a aos recorrentes problemas associados a esta propriedade (Souza, 2008). A umidade gera variados tipos de manifestações patológicas. Infiltração, manchas e eflorescências são alguns exemplos.

Estes são problemas que prejudicam não apenas a estética da superfície atingida, mas também comprometem a salubridade do ambiente uma vez que proporcionam ambiente favorável a proliferação de fungos e bactérias.

A origem deste tipo de manifestação patológica está relacionada, obviamente, com a fonte da umidade. Em seus estudos, Figueiredo (2003) aponta as seguintes origens para manifestações patológicas relacionadas a umidade:

- Intempéries;

- Condensação;
- Ascendente por capilaridade;
- Infiltração.

2.1.3 Manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos

Englobam variados tipos de manifestações. Neste trabalho serão abordados dois tipos: destacamentos ou descolamentos; e trincas, fissuras e gretamento.

- Destacamentos ou descolamentos

Caracteriza-se pela falha na junção entre a argamassa de assentamento com o substrato ou entre as placas cerâmica e argamassa de assentamento que resulta em descolamento de porções pontuais ou generalizadas do revestimento (Oliveira, 2013).

Sabbatini e Barros (2001) destaca os principais agentes causadores deste tipo de manifestação patológica: deformação ocorrida nas bases (alvenaria ou estrutura), fluência de estrutura de concreto, variações higrotérmicas, falta de juntas de controle, mau dimensionamento do revestimento, argamassas de emboço, assentamento e rejunte inadequadas, e falta de preparação da base.

- Trincas, fissuras e gretamento

São fenômenos caracterizados pela perda de integridade superficial do componente cerâmico, ocorre em diferentes direções e pode levar ao descolamento da placa. Sua ocorrência está ligada as seguintes causas: dilatação e retração do componente cerâmico, deformação estrutural excessiva e ausência de detalhes construtivos (vergas, contravergas, juntas de dilatação etc. (Sabbatini e Barros, 2001).

A trinca caracteriza-se pela ruptura, devido a esforços solicitantes, no corpo da peça, tem por consequência a separação de suas partes e dimensão superior a 1 mm. O gretamento refere-se às fissuras da superfície esmaltada. Com aspecto similar a um fio de cabelo, sua dimensão é inferior a 1 mm. Sua aparência – em geral circular, espiral, ou em forma de “teia de aranha” – é resultado da diferença de dilatação entre a massa e o esmalte (Sabbatini e Barros, 2001 e Santos, 2007).

2.2 Tipos de dano

Segundo Gusmão (2019), os variados problemas decorrentes das patologias podem ser agrupados, conforme o tipo de dano que causam, em estruturais, funcionais e estéticos.

- Estruturais: afetam os elementos estruturais e podem comprometer a estabilidade da edificação;
- Funcionais: comprometem o uso e destinação da edificação;
- Estéticos: são subjetivos e de efeito psicológico, causam desconforto aos usuários.

3. Metodologia

Trata-se de uma pesquisa quantitativa e qualitativa, que envolve inicialmente uma revisão bibliográfica sobre o tema, a fim de conhecer os tipos e formas de manifestações patológicas. Posteriormente, para a coleta de dados, visitou-se as edificações do campus

Paricarana, registrando, a partir de fotografias, as manifestações patológicas observadas. Foram analisadas aproximadamente 40 edificações, entre blocos, centros, auditórios e demais instalações da UFRR (Figura 2).



Figura 2. Mapa do campus Paricarana-UFRR, Boa Vista, RR.

3.1 Fissuras

Para classificação das manifestações patológicas relacionadas a fissuras elaborou-se um critério de classes afim de representar a condição da edificação quando a frequência e intensidade da manifestação e permitir a comparação dos resultados.

Conforme as características desta manifestação patológica observada nas edificações do campus Paricarana e tomando como base o Quadro 1 estabeleceu-se as seguintes definições para as classes de fissuras:

- Classe 0: Nenhuma ocorrência ou poucas fissuras (0 ponto);
- Classe 1: Manifestações frequentes de fissuras (1 ponto);
- Classe 2: Ocorrência (leve a moderada) de trincas e rachaduras (2 pontos);
- Classe 3: Manifestações frequentes de trincas e rachaduras ou ocorrência de fendas e brechas (3 pontos).

3.2 Manifestações patológicas relacionadas a umidade

Para classificação das manifestações patológicas relacionadas a umidade também foi elaborado um critério de classes com o objetivo de avaliar a frequência e a intensidade das manifestações; e permitir a comparação dos resultados obtidos entre diferentes edificações.

Neste caso estabeleceu-se as seguintes classes:

- Classe 0: Manifestação pouco frequente, com baixo grau de intensidade – basicamente manchas (0 ponto);
- Classe 1: Manifestação frequente, porém com baixo grau de intensidade – basicamente manchas (1 ponto);
- Classe 2: Manifestação de manchas associadas a leve degradação da superfície atingida, formação de bolor (2 pontos);
- Classe 3: Manifestação de manchas associadas a degradação severa da superfície atingida, formação de eflorescência e mofo (3 pontos).

3.3 Manifestações patológicas em pisos e pintura

Assim como nos demais casos foi elaborado um critério de classes com o objetivo de avaliar a frequência e a intensidade das manifestações; e permitir a comparação dos resultados obtidos entre diferentes edificações.

Tem-se as seguintes definições para as classes de manifestações patológicas em pisos e pintura:

- Classe 0: Pouca ou nenhuma ocorrência (0 ponto);
- Classe 1: Ocorrência frequente, mas com baixa intensidade (1 ponto);
- Classe 2: Ocorrência, frequente ou não, com intensidade moderada (2 pontos);
- Classe 3: Ocorrência, frequente ou não, com grau de intensidade elevado (3 pontos).

4. Resultados da pesquisa

Dentre as manifestações patológicas observadas nas edificações do campus Paricarana da Universidade Federal de Roraima, três categorias destacaram pela intensidade e frequência, a saber: fissuras, manifestações associadas à umidade, manifestações patológicas em pisos e revestimentos.

4.1 Fissuras

Apresentando-se em todos os prédios, as fissuras observadas possuem diferentes espessuras e comprimentos. Em alguns casos, observou-se a formação de trincas de dimensões consideráveis, que causavam grande desconforto nos usuários da edificação. O exemplo mais crítico desta situação foi registrado no prédio correspondente ao Bloco de Direito e Música, onde fora registrado trincas da ordem de 20 mm (Figura 3 e Figura 4).



Figura 3. Trincas no Bloco de Direito e Música/UFRR, campus Paricarana.



Figura 4. Trincas no Bloco de Direito e Música/UFRR, campus Paricarana, parede.

Observou-se também um grande número de fissuras e microfissuras, em vários prédios, nas fachadas (paredes e platibandas), comprometendo a estética dos ambientes como é mostrado nas Figuras 5, 6, 7.

Na Figura 8 é possível verificar um outro exemplo muito frequente nos prédios do campus Paricarana; fissuras nos cantos de portas e janelas.



Figura 5. Fissuras na parede do Centro de Estudos da Biodiversidade/UFRR, campus Paricarana.

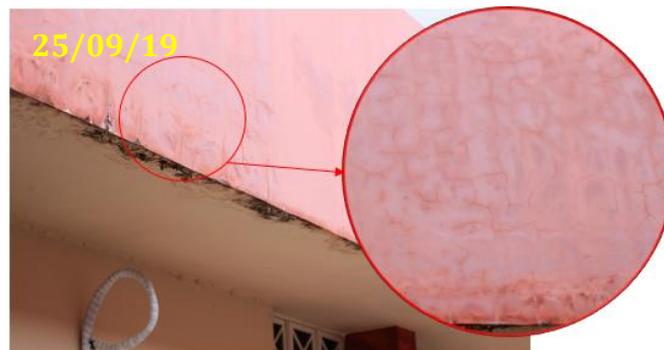


Figura 6. Fissuras na platibanda do Anexo do Centro de Ciências e Tecnologia/UFRR, campus Paricarana.



Figura 7. Fissuras na parede externa do banheiro da Pró Reitoria de Infraestrutura/UFRR, campus Paricarana.



Figura 8. Fissuras na parede do banheiro da Pró Reitoria de Infraestrutura/UFRR, campus Paricarana.

4.2 Manifestações patológicas relacionadas a umidade

As manifestações relativas à umidade também foram registradas em todos os prédios e, em geral, estavam relacionadas à instalação das centrais de ar, vazamentos, furos nas lajes etc. A intensidade das manifestações era variável, indo desde pequenas manchas, na pintura das paredes ou em pisos, a grandes áreas degradadas pela umidade com fungos e bolor. As Figura 9, 10, 11 e 12 ilustram esse tipo de manifestação.



Figura 9. Manchas de umidade (Vazamento nas instalações do banheiro), Núcleo de Pesquisas Energéticas/UFRR, campus Paricarana.



Figura 10. Manchas de umidade (Vazamento nas instalações do bebedouro), Bloco III/UFRR, campus Paricarana.



Figura 11. Manchas de umidade (Falha no sistema de esgotamento de águas pluviais), Bloco V/UFRR, campus Paricarana.



Figura 12. Manchas de umidade (Vazamento oriundo de dreno mal instalado), Bloco III/UFRR, campus Paricarana.

4.3 Manifestações patológicas em revestimentos

Na maioria dos casos estas manifestações foram consequência ou estavam relacionadas a outras manifestações patológicas, principalmente umidade. Não obstante, também foram observados casos em que a origem do problema foi na execução da obra. As Figuras 13 e 14 mostram o descolamento de placas de revestimentos, a Figura 15 mostra a deterioração da pintura.



Figura 13. Descolamento de revestimento de parede, Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação/UFRR, campus Paricarana



Figura 14. Trincas e descolamento de revestimento de piso, Centro de Educação/UFRR, campus Paricarana



Figura 15. Deterioração da pintura, Bloco II/UFRR, campus Paricarana.

A partir do registro fotográfico e das classificações das manifestações patológicas, obteve-se o gráfico da Figura 16. Destaca-se que as manifestações estão associadas principalmente a fissuras e umidade.

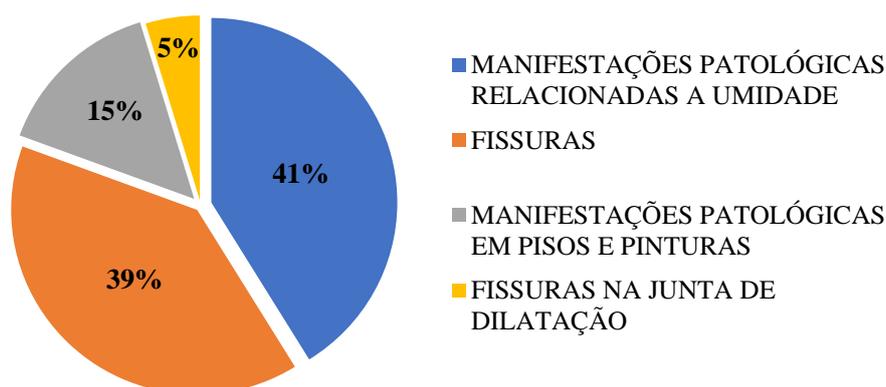


Figura 16. Proporção de manifestações patológicas no campus Paricarana, da UFRR.

As fissuras registradas nas juntas de dilatação, são aberturas desenvolvidas paralelas às juntas. Essa ocorrência pode ser atribuída a falhas na execução desse dispositivo. Observou-se a ocorrência de argamassa (ou concreto) nas juntas, promovendo a continuidade das partes da estrutura e impedindo que as juntas trabalhassem adequadamente. A Figura 17 ilustra esse tipo de ocorrência.

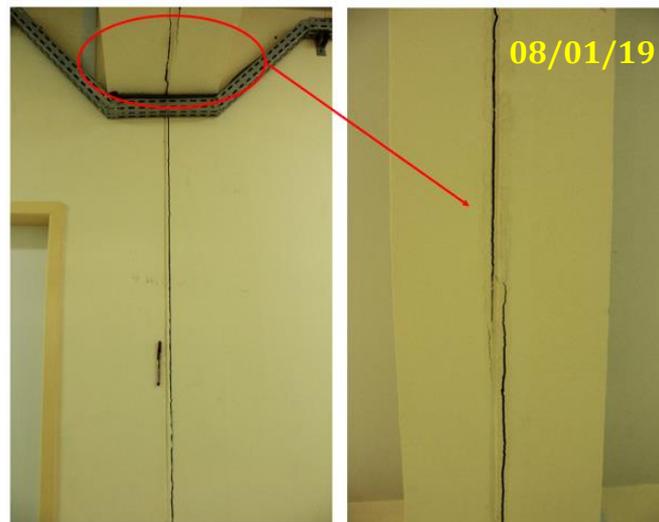


Figura 17. Fissuras nas juntas de dilatação, Bloco VII/UFRR, campus Paricarana.

O gráfico da Figura 18 representa a proporção de cada uma das manifestações, conforme as classes no qual foram organizadas:

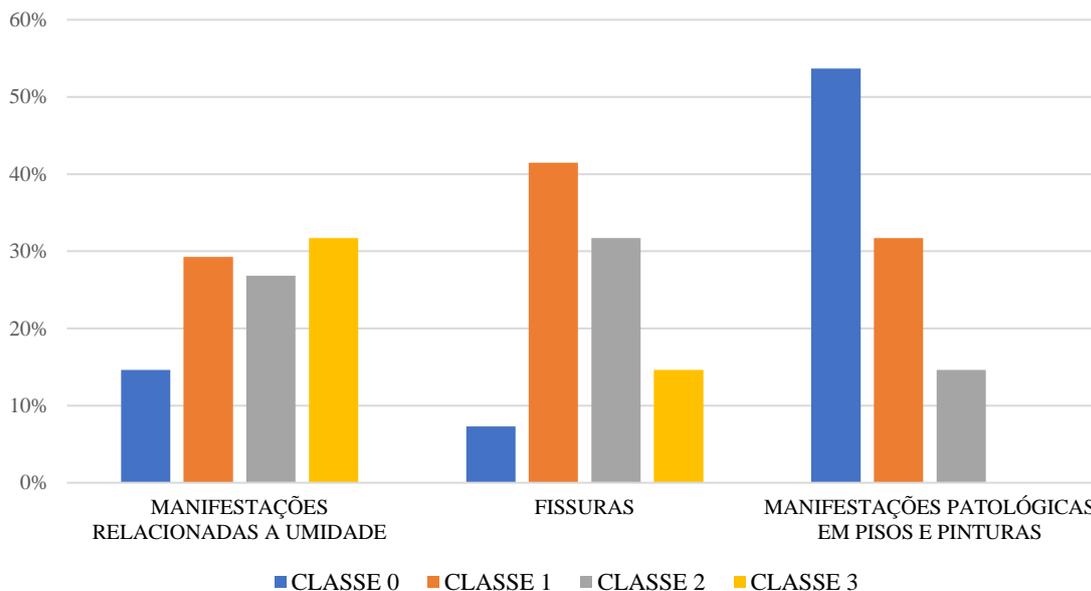


Figura 18. Proporção de manifestações patológicas, conforme as classes.

Observa-se que a maior parte das manifestações patológicas são de classe 1; cerca de 30% pertinente a umidade; mais de 40% relacionado a fissuras; e cerca de 30% das manifestações alusivas a revestimentos e pinturas. Nesta classe estão os problemas frequentes, porém de baixa gravidade.

Na classe 2 as manifestações são frequentes e de intensidade mediana. Tem-se: quase 30% das manifestações associadas a umidade, aproximadamente 32% das manifestações relacionadas a fissuras e 15% das manifestações patológicas de pisos e pinturas.

Na classe 3, onde as características das manifestações passam a ser mais complexas, estão a maioria das manifestações associadas a umidade (32%), e cerca de

15% dos problemas de fissuras.

Quanto ao tipo de dano causado, observou-se que em sua maioria são estéticos (69%); prejudicam a aparência das edificações e causam desconforto aos usuários devido ao grande número de ocorrência. Os danos funcionais (28%) foram observados principalmente nas calçadas e pisos, onde há casos de descolamento de placas, fissuração, desmoronamento etc. Por fim, os danos estruturais (3%), restritos a dois blocos específicos (Bloco de Direito e Música; e Bloco de Medicina) e conseqüentemente os menos frequentes, tratam da fissuração em elementos estruturais (vigas e pilares), podem ser atribuídos a recalque diferencial dos elementos de fundação. A Figura 19 expressa os dados registrados:

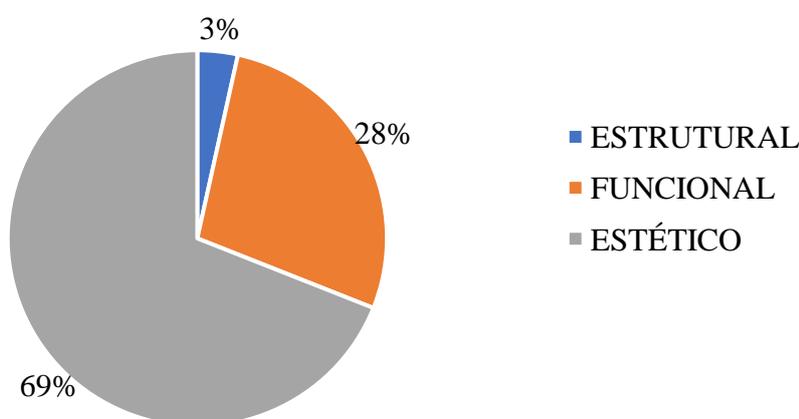


Figura 19. Tipos de danos causados pelas manifestações patológicas.

5. Conclusão

As manifestações patológicas mais recorrentes estão relacionadas à fissuração e a umidade, sendo os casos de umidade, no que diz respeito às condições específicas de desenvolvimento e evolução deste tipo de manifestação, os mais intensos e relativamente graves, pois já causaram prejuízos significativos as superfícies atingidas.

Os casos de fissuração em geral não apresentam risco quanto à estabilidade ou servicibilidade das estruturas, porém, há casos em que uma análise mais detalhada da situação deve ser empregada como foi o caso do Bloco de Direito e Música, onde as fissuras apresentam aberturas da ordem de 20 mm; e no Bloco de Medicina, onde há casos de fissuração em vigas e pilares.

Outras edificações também se encontram necessitando de intervenções de ordem estética e ou estrutural devido à alta incidência das manifestações como Bloco III, Bloco V e Biblioteca Central.

Em suma, as manifestações patológicas estão presentes em todas as edificações, e em algumas com intensidade e frequência elevadas. Existe a probabilidade de que estas manifestações sejam resultado de falhas de projeto e execução e falta de manutenção dos prédios do campus Paricarana.



Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 15575-1 (2013) “Edificações habitacionais – Desempenho. Parte 1: Requisitos gerais”. Rio de Janeiro, 71 p.
- Corsini, R. (2010) “Trinca ou fissura”. *Téchne*, <http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/160/trinca-ou-fissura-como-se-originam-quais-os-tipos-285488-1.aspx>, Fevereiro.
- Figueiredo, A. C. (2003) “Proposta de metodologia para estudo de patologias nas edificações do CTA”. Trabalho de Graduação – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, São José dos Campos, <http://www.civil.ita.br/graduacao/tgs/resumos/display.php?File=tg2003-02.php>, Julho.
- Gusmão, A. (2019) “Patologia e reforço das fundações”. UPE/IFPE. Macapá.
- Heerdt G. B. e Pio V. M. (2016) “Principais patologias na construção civil”, <https://www.webartigos.com/artigos/principais-patologias-na-construcao-civil/146527>, Fevereiro.
- Oliveira, A. M. (2012) “Fissuras e rachaduras causadas por recalque diferencial de fundações”. Monografia (Especialização em gestão em avaliações e perícias) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Oliveira, G. B. (2013) “Estudo de caso de patologias em revestimento cerâmico em fachada de um edifício em Brasília-DF”. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário de Brasília, Brasília, <https://repositorio.uniceub.br/jspui/handle/235/6347>, Janeiro.
- Possan, E. e Demoliner, C. A. (2013) Desempenho, durabilidade e vida útil das edificações: abordagem geral. *Revista Técnico-Científica do CREA-PR*, Paraná, páginas 1-14, <http://creaprw16.crea-pr.org.br/revista/Sistema/index.php/revista/article/view/14/10>, Outubro.
- Sabbatini, F. H. e Barros, M. M. (2001) “Produção de revestimentos cerâmicos para paredes de vedação em alvenaria: diretrizes básicas”. (Revisão do relatório técnico, Sabbatini, F. H. e Barros, M. M. Recomendações para a produção de revestimentos cerâmicos para paredes de vedação e em alvenaria - Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, R6-06/90 – EP/ENCOL-6, São Paulo, 1990), https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5075718/mod_resource/content/1/apostila_revestimentos_ceramicos.pdf, Janeiro.
- Santos, J. O. (2007). “Diretrizes para a elaboração de projeto para produção de revestimento cerâmico em paredes internas”. Monografia (Especialista em Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, <http://poli-integra.poli.usp.br/library/pdfs/cde55230da50700d05cd3256724f3068.pdf>, Julho.
- Silva A. P. e Janov C. (2018). “Falhas e patologias dos materiais de construção”. Departamento de Engenharia de Materiais e Construção. Belo Horizonte, <http://www.demc.ufmg.br/adriano/Patologia%20das%20Construcoes.pdf>, Janeiro.
- Souza, M. (2008). “Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações”. Monografia



(Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. https://minascongressos.com.br/sys/anexo_material/63.pdf, Janeiro.

Thomaz, E. (1989). Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação. Pini/IPT/EPUSP, 1ª edição.

Tutikian B. e Pacheco M. (2012). “Inspección, Diagnóstico y Prognóstico en la Construcción Civil”. ALCONPAT Int, <http://alconpat.org.br>, Maio.