



Análise das manifestações patológicas encontradas na Universidade Regional do Cariri – URCA Campus Pirajá

Analysis of pathological manifestations found at the Regional University of Cariri-URCA Campus Pirajá

Raimundo Alencar Beserra⁽¹⁾, Miguel Adriano Gonçalves Cirino⁽²⁾, Bruno Barbosa de Oliveira⁽³⁾, Synardo Leonardo de Oliveira Pereira⁽⁴⁾, Ana Veronica Goncalves Borges⁽⁵⁾, Maria Regilene Gonçalves de Alcantara⁽⁶⁾

¹ Universidade Regional do Cariri, Brasil, bigjunioralencar@gmail.com

² Universidade Regional do Cariri, Brasil, miguel.goncalves@urca.br

³ Universidade Regional do Cariri, Brasil, bruno.barbosa@urca.br

⁴ Universidade Regional do Cariri, Brasil, Synardo.pereira@urca.br

⁵ Universidade Federal do Cariri, Brasil, ana.borges@ufca.br

⁶ IFCE Campus Juazeiro do Norte, Brasil, regilene@ifce.edu.br

Resumo: Quando ações de manutenção e inspeções periódicas não são realizadas, problemas que reduzem a durabilidade de uma edificação são observados com maior frequência. Um exemplo de tal afirmação foi observada no *campus* Pirajá da Universidade Regional do Cariri – URCA, onde algumas manifestações patológicas culminaram na interdição da edificação, trazendo prejuízos à formação profissional e risco à integridade física dos alunos, professores e funcionários. Assim, o objetivo do presente estudo é o de avaliar o estado de conservação da edificação e propor possíveis soluções para as manifestações patológicas observadas. Para tal, foram realizadas inspeções, ao longo de três visitas à edificação com a elaboração de croqui e relatório fotográfico complementados por entrevistas com funcionários da universidade, avaliação do solo por inspeção tátil e visual e, para asutilizou-se selo de gesso e para os pilares avaliou-se a profundidade de carbonatação com fenolftaleína. As manifestações patológicas mais frequentes foram fissuras e as trincas em alvenarias, além de corrosão das armaduras dos pilares e vigas, classificadas como manifestações de maior risco aos usuários. Indicam-se como causas prováveis das manifestações patológicas observadas, podem ser associadas ao recalque do solo, falta de verga e contraverga nas esquadrias e ausência de plano de manutenção. Assim, indica-se a necessidade de aprofundar às análises sobre estabilidade das estruturas de concreto armado e fundações, reforçando a necessidade de um planejamento de manutenção ao longo da vida útil da edificação, reduzindo o impacto financeiro de uma reforma ou demolição da edificação para os cofres públicos.

Palavras-chave: Manifestações patológicas, Grau de risco, Manutenção, Universidade Regional do Cariri.

Abstract: When maintenance actions and periodic inspections are not carried out, problems that reduce the durability of a building are observed more frequently. An example of such a statement was observed on the Pirajá campus of the Regional University of Cariri - URCA, where some pathological manifestations have led to the interdiction of the building, causing damage to professional training and risk to the physical integrity of students, teachers and employees. Thus, the objective of the present study is to assess the state of conservation of the building and to propose possible solutions for the pathological manifestations observed. To this end, inspections were carried out over three visits to the building, with the drawing of a sketch and a photographic report, complemented by interviews with university employees, soil evaluation by tactile and visual inspection and, for the use of a plaster seal and for the pillars, carbonation depth was evaluated with phenolphthalein. The most frequent pathological manifestations were cracks and cracks in masonry, as well as corrosion of the reinforcement of columns and beams, classified as manifestations of greater risk to users. They are indicated as probable causes of the observed pathological manifestations, they can be associated with the repression of the soil, lack of lint and curb in the frames and absence of maintenance plan. Thus,

there is a need to deepen the analysis on the stability of reinforced concrete structures and foundations, reinforcing the need for maintenance planning throughout the life of the building, reducing the financial impact of a renovation or demolition of the building for the public safes.

Keywords: Pathological manifestations, Degree of risk, Maintenance, Universidade Regional do Cariri.

1. Introdução

Na construção civil novas tecnologias, técnicas vem manipulando de forma a melhorar o setor, aumentando a durabilidade e a qualidade, reduzindo o tempo e os gastos para os responsáveis (MARIANA; COSTA; CUENCA, 2017). Com a tecnologia aliada ao setor da construção, se obtém benefícios tanto para os profissionais quanto para os clientes, entregando nas mãos dos consumidores um serviço menos vulnerável a falhas e defeitos.

A área de patologias das construções é a área da engenharia que busca a investigação de causas e origens, tipos de manifestações, além do estudo de menacnismo de ocorrência e propagação das manifestações patológicas e também de proposição de correções (CAPORRINO, 2018). Para Tutikian e Pacheco (2013), definem sintomatologia como área da Patologia das Construções que estudam os sinais apresentados pelas falhas da edificação, tendo como objetivo diagnosticar o problema patológico, para poder agir de forma eficiente, gerando uma recuperação adequada ao tipo de problema apresentado.

Segundo Souza e Ripper (1998), Patologia das Estruturas refere-se genericamente a uma área da Engenharia das Construções com o objetivo no estudo das formas de manifestações, mecanismos e consequências de ocorrências das falhas, das origens e dos sistemas de deterioração das estruturas. Mas a Patologia das Estruturas não é apenas uma área da identificação e conhecimento das anomalias, mas também se designa à concepção e ao projeto das estruturas, e o aprimoramento de técnicas construtivas na execução. Associando-se à diversas causas como Os agentes causadores dos problemas patológicos podem ser vários: variação de umidade, cargas, variações térmicas intrínsecas e extrínsecas ao concreto, agentes atmosféricos, incompatibilidade de materiais, agentes biológicos e outros (HELENE, 1992 e Linchtenstein, 1985).

Para Lapa (2008), quando em uma construção apresentar manifestações patológicas, o problema tende a se agravar rapidamente, dando origem a outros problemas secundários. Por isso, torna-se essencial o conhecimento em revisões bibliográficas para que seja feita de maneira correta o diagnóstico e o tratamento do problema e, assim, garantir o desempenho da edificação quanto à vida útil baseada em planejamento e processos de manutenção e revisão dos sistemas do edifício (SENA *et al.*, 2020).

Diante as manifestações patológicas que podem gerar custos, riscos e prejuízos encontradas na Universidade Regional do Cariri URCA, no município de Juazeiro do Norte-CE, *campus* Pirajá, onde se localizava o curso de Artes e Teatro, o trabalho em questão tem o objetivo de analisar as manifestações patológicas, apontando potenciais causas e proposição de soluções para os problemas observados.

Estes defeitos acarretam diretamente na rotina dos alunos, professores, funcionários e visitantes, gerando pequenos acidentes e até mesmo acidentes graves como colapso de estruturas. Essas falhas podem até limitar o uso das atividades dos alunos e professores, atrasando as atividades desenvolvidas neste campus. Pode-se dizer que a falta de manutenções periódicas acabou gerando as manifestações patológicas, pois toda obra precisa ser inspecionada por profissionais a fim de evitar essas doenças na construção.

2. Materiais de métodos

A edificação em análise, refere-se ao *campus* Pirajá da Universidade Regional do Cariri (URCA), localizado no bairro Santa Teresa na cidade Juazeiro do Norte-CE. Mais precisamente na Avenida Castelo Branco N° 150, que por não apresentar segurança aos usuários, a edificação encontra-se em reforma no atual ano de 2020.

O local de ensino foi construído próximo a uma avenida de alto tráfego de veículos, situada numa região sujeita a emissão de poluentes expelidos pelos veículos.

O campus de ensino superior em questão, trata-se de uma construção com infraestrutura em concreto armado em várias áreas, observadas devido à falta de recobrimento de concreto podendo localizar as

armaduras expostas, em outras áreas são constituídas por alvenarias bem robustas sem a armadura e também áreas com treliças de madeira; cobertura em telhas cerâmicas; fechamento e divisórias internas em alvenaria não estrutural e esquadrias (janelas e portas) de madeira, a maioria delas. Em função da ausência de projetos, optou-se pela elaboração de um croquí situacional da edificação, conforme Figura 1, o qual auxiliará na localização das manifestações patológicas por ambiente.

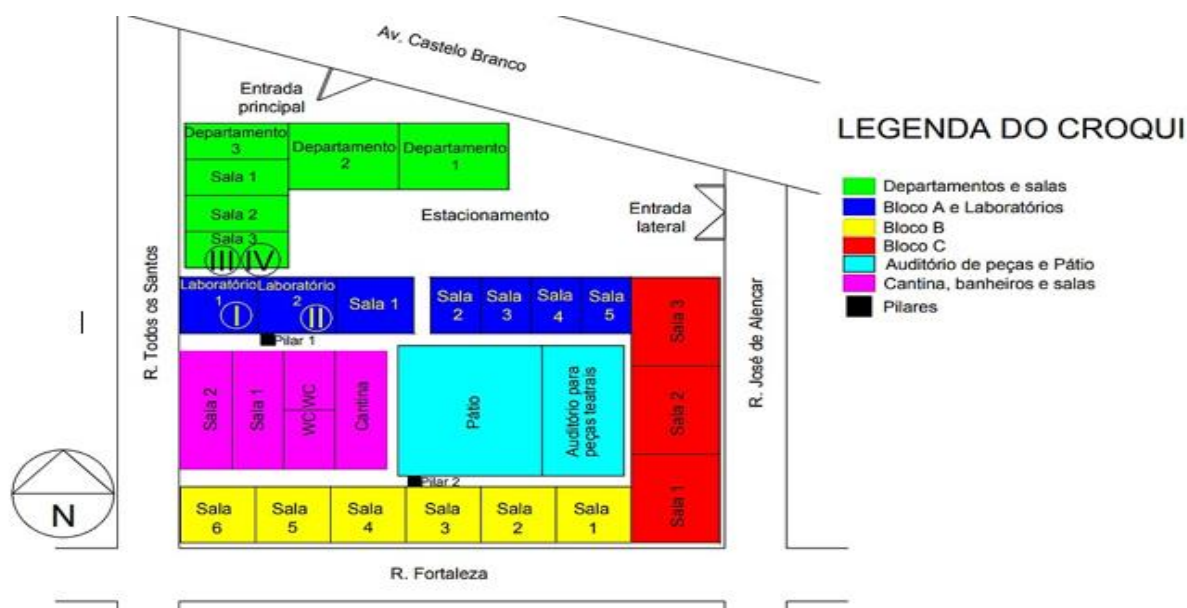


Figura 1 – Croqui da edificação

Foram feitas 3 visitas a instituição de ensino, no qual foi feito o relatório fotográfico utilizando um smartphone e por fim, foi desenvolvido um croqui com o auxílio do autocad e google maps. A primeira visita buscou a identificação situacional, identificar o estado de conservação geral da edificação e elaboração de um esboço dos ambientes. Na segunda visita, foram mapeadas as áreas, com a melhoria do croqui inicial (utilizando-se trenas calibradas), elaboração do relatório fotográfico (com câmera de 12 megapixels) e investigação da estabilidade de fissuras por selo de gesso e fissurômetro e régua milimetrada para identificar as aberturas das fissuras.

Na terceira visita, buscou-se a quantificação das manifestações patológicas, avaliação de estabilidade das fissuras e observação da estabilidade das fissuras. Nesta fase também buscou-se a avaliação das estruturas de concreto armado, com ênfase em dois pilares localizados na entrada do pátio central da edificação. Utilizou-se a fenolftaleína para avaliar a profundidade de carbonatação do concreto. Com base nas informações obtidas, foi feita a comparação dos dados técnicos com o referencial teórico, resultando na classificação das manifestações patológicas.

No Grau de criticidade foi feita a análise das manifestações patológicas Com base na norma de grau de criticidade do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia onde foi avaliado o grau de criticidade das anomalias.

Quando uma edificação apresentar várias falhas patológicas, torna-se necessário realizar uma vistoria minuciosa nos elementos que compõe a edificação para obter um estudo para se determinar as reais condições dos elementos estruturais, de forma a avaliar as anomalias existentes, suas causas os métodos a serem adotados para o reforço ou recuperação e as providências a serem tomadas (MAZER, 2012). Para as análises das fissuras distribuídas em quase todos os ambientes do local vistoriado, foram utilizados os equipamentos: a escada para subir em ambientes de difícil acesso, o fissurômetro e o paquímetro para medir as dimensões das fissuras e trincas, lupa para a determinação das fissuras capilares.

3. Resultados e discussões

3.1 Fissuras e trincas em alvenarias

As manifestações patológicas que mais ocorreram nesse estudo foram as trincas e fissuras nas alvenarias, conforme Figura 2. Ocorreram fissuras variando com espessura entre 0,5 cm a 1,0 cm, localizadas no refeitório (1), sala de aula 2 – bloco B (2), sala de aula 1 – bloco A (3), laboratório de artes visuais – bloco A (4 e 5) e sala de aula 4 – bloco A. As causas podem se relacionar, respectivamente, com a sobrecarga proveniente da viga sobre a alvenaria (1, 2 e 4). Recalque e falta de amarração da alvenaria (3), infiltração ou ruptura da argamassa de assentamento, relacionada com a sobrecarga (5) e sobrecarga provocada pela estrutura do telhado apoiada diretamente na alvenaria.

O risco associado às manifestações apresentadas na Figura 1 O grau de criticidade desta anomalia se enquadra em grau crítico para as anomalias apresentadas na Figura 1 para a imagem 1, 2 e 4 por apresentar riscos aos usuários. Para as anomalias 3, 5 e 6. Podem ser classificados como risco médio, por indicarem menores riscos aos usuários e por inidcar a necessidade de correção para evitar o agravamento da manifestação patológica.



Figura 2 - Trincas e fissuras em alvenarias

Como medidas corretivas inciam-se a avaliação da estabilidade da edificação e avaliação e reforço do solo,

Análise das manifestações patológicas encontradas na Universidade Regional do cariri - URCA

além de corrigir a amarração das alvenarias, correção do sistema de impermeabilização e comatação das fissuras, evitando-se a penetração de agentes atmosféricos nas fissuras.

3.2 Fissuras e trincas em vãos e esquadrias

As fissuras em portas e janelas são manifestações patológicas observadas com grande frequência neste objeto de estudo, apresentam abertura variando entre 0,3cm e 1,0cm. Pode-se apontar como causas a sobrecargas proveniente do telhado sobre as alvenarias, recalques das fundações (observado na imagem 4, que apresenta uma fissura relacionada ao recalque do solo e som oco), ausência de vergas e contra-vergas em vãos de esquadrias. As manifestações apresentadas na Figura 3 localizam-se nas salas de aulas do bloco A e B. Para a correção das fissuras, indica-se uma avaliação da estabilidade das alvenarias, das fundações e das lajes do telhado, relacionada com a dificuldade de abertura das esquadrias e recalque do solo (observado por inspeção visual).



Figura 3 - Fissuras em vãos de esquadrias

3.3 Fissuras e trincas em pilares

Foram observadas fissuras e trincas em pilares, com abertura média de 3,0mm com 45° de inclinação (A) e vertical (B), Figura 4, situados em áreas de passagens entre o bloco A e B, sendo considerada uma manifestação patológica de alto risco, uma vez que compromete a integridade estrutural, podendo ser relacionada com a infiltração, a presença de carbonatação, com profundidade de 3,0 cm e a sobrecarga da viga e laje da cobertura do corredor de passagem.

Devido a carbonatação atingir o recobrimento da armadura, com manchas de corrosão, além das eflorescências e manchas de umidade, indica-se a demolição dos pilares e da laje do corredor de acesso.



Figura 4- Fissuras e trincas em pilares

3.4 Corrosão de armaduras em vigas

Observou-se o deslocamento do concreto de recobrimento e a corrosão das armaduras das vigas das salas de aulas do bloco C, associada a sobrecarga dos tijolos na parte superior das vigas. Esta manifestação patológica pode ter origem no processo de execução ou sobrecarga sobre a viga, conforme observado na Figura 5. Tal patologia pode ser agravada com a ocorrência de carbonatação, relacionando com a localização da edificação, em um avião de alto tráfego de veículos.



Figura 5 - Corrosão de armaduras em vigas

Em função das condições observadas, indica-se o reforço estrutural das vigas, bem como a execução de outras vigas para distribuir melhor as tensões provenientes do telhado que parte de sua estrutura se apoiam sobre estas vigas. Em função da possibilidade de recuperação, classifica-se o risco como alto, uma vez que as armaduras estão expostas e, também a ocorrência de fissuras em algumas alvenarias.

3.5 Manchas de umidade e destacamento de revestimento cerâmico

As manchas de umidade, infiltração e eflorescências são observados em diversos ambientes da edificação, áreas internas e externas. As imagens apresentadas na Figura 6, são observadas nos laboratórios de artes, salas de aulas, sendo relacionadas com a falha/ausência de impermeabilização (da laje de cobertura destes ambientes), obstrução de tubulações de escoamento de águas pluvias e, para as manchas localizadas na área inferior das alvenarias, relacionam-se com a umidade ascendente proveniente do solo. Como indicativo de correção, indica-se a recoposição dos sistemas de impermeabilização e escoamento pluvial, associado à reconstrução das camadas de revestimento e pintura, e impermeabilização das fundações das alvenarias. Em função da possibilidade de recuperação, indica-se o grau de risco como baixo, relacionado com os aspectos estéticos, desagregação dos revestimento e formação de bolor.



Figura 6 – Manchas em paredes e forro

Destacamento e a fissuração do revestimento cerâmico do piso foi observado em todos os ambientes da edificação (Figura 7). Pode-se apontar como causas a má execução, devido a ausência de argamassa colante, ineficiente compactação do solo, umidade ascendente, ausência de rejunte e recalque do solo. Recomenda-se a substituição do piso, associado com a compactação e impermeabilização das camadas de base do piso, além da utilização de rejunte e argamassa colante. Aponta-se um baixo risco associada à esta manifestação patológica, no entanto, deve-se observar a relação existente entre o recalque do solo e as fissuras. Segundo Nascimento e Helena (2010), o solo de Juazeiro do Norte trata-se de um solo argiloso vermelho-amarelo.



Figura 7 – Fissuração e desagregação de revestimento de piso

A Figura 8, apresenta uma estatística das principais manifestações observadas quanto ao percentual de observações para o tipo de elemento construtivo avaliado. Destaque para as fissuras e trincas que foram observadas em 96,43% das alvenarias da edificação.

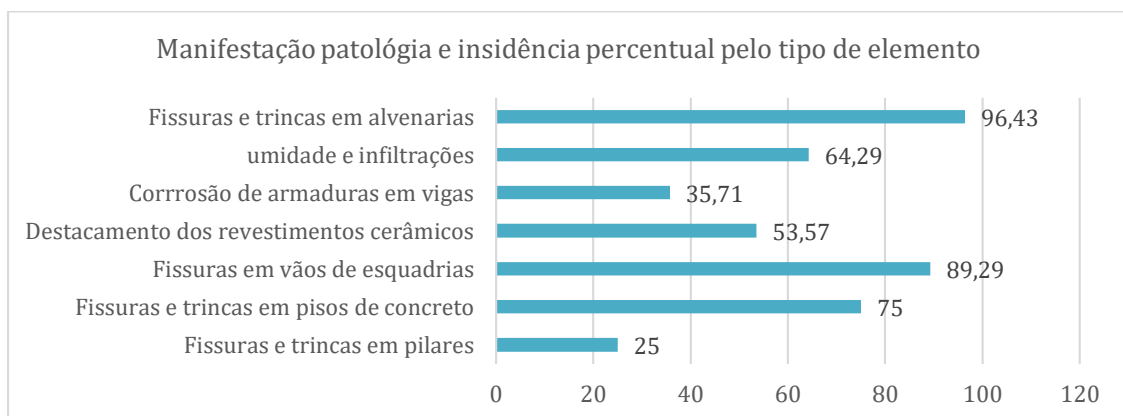


Figura 8 - Estatísticas das manifestações patológicas observadas na Urca campus Pirajá

4. Conclusões

As manifestações patológicas relacionadas com fissuras em vão de esquadrias, corrosão de estruturas de concreto armado, manchas de umidade, recalque do solo foram as principais manifestações patológicas observadas na Universidade Regional do Cariri campus Pirajá, com maior comprometimento e insidência de mais de uma manifestação patológicas, sobretudo, nas salas de aulas. Pode ser observado 96,43% dos problemas mostrados nas salas da instituição associavam-se ao processo de fissuração de alvenarias, com 73% de grau crítico analisado, no entanto, a maioria das fissuras avaliadas com selo de gesso apontavam estabilidade das mesmas.

Vale destacar também a corrosão nas vigas, com armaduras expostas e nos pilares com profundidade média de carbonatação de 3 cm, associada à fissuração destes elementos. Além de manchas de umidade advinda de falhas no sistema de impermeabilização.

As manifestações patológicas observadas possuem relação com a ausência de manutenções preventivas e corretivas, associado à má conservação por parte dos usuários e também às condições ambientais e relacionadas ao solo e ao tráfego de veículos. Em posse nos resultados acredita-se que a recuperação do imóvel deve compreender um estudo mais aprofundado da estabilidade da edificação e do solo, podendo ser adotadas recuperação de sistemas de impermeabilização, escoamento pluvial, reconstituição do piso e revestimentos, além de reforço de alguns elementos estruturais, o que pode se relacionar com altos custos para recuperação da usabilidade da edificação.

Referências Bibliográficas

- CAPORRINO, C.,F.;Patologias em alvenarias. 2.ed. São Paulo: Oficina de textos, 2018.
- HELENE, Paulo. Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto. São Paulo, Pini: 1992.
- LAPA, J.S. Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto. Especialização em construção civil. UFMG. Belo Horizonte, 2008.
- LINCHTENSTEIN, N.B. Patologia das construções: procedimento para formulação dos diagnósticos de falhas e definição de conduta adequada à recuperação de edificações. 1985. 191p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade de São Paulo,1985.
- MARIANA, M.R.; COSTA, W.B; CUENCA, F.R. Sistema de controle da qualidade e planejamento de obras. Artigo técnico, Revistas Obras online, 10ª Edição, Porto Alegre, 2017.
- MAZER, W. Inspeção e ensaios em estruturas de concreto. Curitiba, 2012. Disponível em:<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjK75j6vsXTAhWEHpAKHTvMBqCQ.utfpr.edu.br%2Fwmazer%2Fespecializacaoempatologiadadasconstrucoes%2FNotas_de_Aula_Ensaio.pdf%2F> Acesso em: 10 de out.2020.
- NASCIMENTO, I.M; HELENA, S.A. Caracterização geotécnica dos solos da região metropolitana do cariri/ce para uso em pavimentação. Ouro Preto: Anpet, 2015.
- TUTIKIAN, B; PACHECO; M. Boletín Técnico - Inspección, diagnóstico y Prognóstico en la Construcción Civil. Merida,2013.Disponível em:<http://alconpat.org.br/wpcontent/uploads/2012/09/B1_Inspe%C3%A7%C3%A3o - Civil1.pdf> Acesso em: 10 nov. 2020.
- SENA, G. O.; NASCIMENTO, M. L. M.; NABUT NETO, A., C.; Patofias das construções. Salvador: 2B, 2020.
- SOUZA, V. C.; RIPPER, T. Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto. São Paulo: Pini, 1998.