

3.01.01 – Engenharia Civil / Construção Civil

O IMPACTO DO CUSTO DE RECUPERAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

Catharina de A. Carvalhais¹, Danielle M. de Oliveira², Carmen C. Ribeiro³, Paula Bamberg³, Sidnea Eliane C. Ribeiro³

1. Aluna de Iniciação Científica Voluntária da Escola de Engenharia da UFMG

2. Professora da Escola de Engenharia da UFMG / Orientadora

3. Professora da Escola de Engenharia da UFMG

Resumo:

As estruturas de concreto são alteradas ao longo do tempo por fatores externos e reações internas ao concreto, caso não recebam manutenções constantes, acarretando no aparecimento de manifestações patológicas com intensidade e incidência relevantes na construção. Neste contexto, este trabalho se propõe a estudar o impacto das lesões nas edificações na recuperação de estruturas em concreto armado, em relação ao custo total da obra, e a probabilidade de ocorrência dessas no mesmo tipo de estrutura, através de dados obtidos por entrevistas com engenheiros especialistas em patologia e durabilidade de estruturas de concreto. Os resultados encontrados neste estudo apontaram que corrosão de armaduras, flechas exageradas e erosão podem ocorrer com frequência e gerar impactos significativos no custo de recuperação da edificação. Pode-se concluir a necessidade da realização de manutenção preventiva nas edificações, uma vez que quanto mais tardia é realizada uma intervenção, maior é o custo.

Palavras-chave: Manifestações patológicas; custo de recuperação; estruturas de concreto armado.

Introdução:

O uso do concreto armado como método construtivo tem sido amplamente utilizado, segundo Martins e Fioriti (2016), por apresentar características que facilitam e dinamizam os processos de uma obra, como a trabalhabilidade, durabilidade e resistência a altos esforços mecânicos. Entretanto, embora seja uma técnica construtiva com peculiaridades singulares, o concreto armado por ser um material não inerte, pode sofrer alterações no seu estado inicial ao longo do tempo, necessitando, conforme Silva et al. (2016), de manutenções periódicas de forma a garantir desempenho satisfatório e a minimizar o aparecimento de manifestações patológicas.

Segundo Helene (1992), em geral quando os problemas patológicos não são submetidos a algum método corretivo, evoluem e podem agravar e ocasionar outros danos, acarretando em elevados custos de recuperação e na elaboração de reparos, reforços e proteções de modo a manter a edificação em condições de uso.

Com base na Lei de Sitter (1984), o gasto na recuperação de uma estrutura irá variar em progressão geométrica de acordo com a etapa que a correção for realizada, isto é, quanto antes um dano for detectado e corrigido, mais eficaz e menos onerosa será a intervenção.

Assim, devido à elevada percentagem das manifestações patológicas que, segundo Valente et al. (2009), têm origem nas falhas das etapas do processo construtivo, e da importância da manutenção preventiva após o término da execução da construção, conforme defende Castro (2007), este trabalho se propõe a estudar o impacto do gasto para recuperação de estruturas em concreto armado com manifestações patológicas aparentes e a probabilidade de ocorrência das lesões.

Metodologia:

Neste trabalho, inicialmente, realizou-se uma revisão bibliográfica sobre as patologias sistematicamente encontradas nas edificações

de concreto armado, por meio da qual foram selecionadas as principais manifestações patológicas contempladas na pesquisa. Em seguida, foram realizadas entrevistas com engenheiros especialistas em patologias e durabilidade de estruturas de concreto, estabelecendo, de acordo com a experiência de cada profissional, o índice de ocorrência das lesões selecionadas para o estudo, e o impacto dessas no custo para a restauração das estruturas, em relação ao gasto total da construção.

Para estabelecer os índices de cada lesão, foi desenvolvida uma tabela com classificações de 1 a 5 para o impacto e probabilidade, utilizando-se as definições para análise de riscos do guia PMBOK (2013). Dessa forma, o nível 1 foi classificado como “muito baixo”, isto é, o impacto no custo total da obra é insignificante e a ocorrência da lesão é menor que 10%. O nível 5, por sua vez, classificou-se como “muito alto”, assim, o impacto é maior que 40% e a probabilidade de ocorrência é maior que 70%.

Em seguida, obteve-se a média dos índices e realizou-se uma análise dos dados obtidos, através de uma matriz de ranking baseada no PMBOK (2013), de forma a classificar as manifestações patológicas quanto ao risco que elas representam.

Resultados e Discussão:

Os resultados encontrados apontaram que, conforme afirma Helene (1992), o custo de recuperação da estrutura de concreto armado independe do grau de ocorrência das manifestações patológicas em uma edificação, assim, um dano que têm elevada incidência pode não apresentar alto impacto no custo, como ocorre com as manchas superficiais e a calcinação. Entretanto, uma lesão que ocorre raramente pode gerar altos gastos para a restauração da edificação, por exemplo as flechas exageradas e rachaduras. Além disso, observou-se que corrosão de armaduras, flechas exageradas e erosão foram os danos classificados como alto risco, ou seja, podem ocorrer com frequência e gerar impactos significativos no custo de recuperação da edificação.

Conclusões:

Esta pesquisa abordou a probabilidade de ocorrência das manifestações patológicas em estruturas de concreto armado e o impacto da recuperação das lesões, em relação ao custo total da obra. As considerações sobre estas questões permitem enfatizar a

importância da cautela nas etapas de produção de uma obra, já que grande parte das manifestações se originam nas fases de projeto e execução da construção. Além disso, observa-se a necessidade da realização de manutenção preventiva nas edificações, uma vez que quanto mais tardia é realizada uma intervenção, maior é o custo.

Referências bibliográficas:

CASTRO, U. R. **Importância da manutenção predial preventiva e as ferramentas para sua execução**. 2007. 44f. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

HELENE, P. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. 2. ed. São Paulo: PINI, 1992. 213 p.

MARTINS, J. F. A.; FIORITI, C. F. Investigação de manifestações patológicas em sistemas estruturais de concreto armado: estudo de caso em edificação pública. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, Itapetinga, v. 3, n.4, p. 90-102, 2016.

Project Management Institute. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**. Guia PMBOK. 5. ed. EUA: Project Management Institute, 2013.

SILVA, A.; ALBUQUERQUE, G.; BELO, P.; SILVA, D. A problemática das manifestações patológicas nas fachadas de edifícios residenciais. In: SEMINÁRIO DE PATOLOGIA E RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL, 2016, Recife. **Anais...** Recife: 2016. Disponível em <<http://revistas.poli.br/index.php/semipar/article/view/234>>. Acesso em: 01 mar. 2017.

SITTER, W. R. Costs for service life optimization. The Law of fives. In: International CEB-RILEM workshop on durability of concrete structures. Proceedings... Copenhagen: CEB-RILEM, 1984, p. 18-20.

VALENTE, A. P. V.; SILVA, A. P.; CALIXTO, J. M. F. Análise dos processos de recuperação de patologias: trincas e impermeabilização. **Construindo**, Belo Horizonte, v.1, n.2, p. 7-11, jul. / dez. 2009.