



VERIFICAÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS E RECUPERAÇÃO DA ESTRUTURA DA PONTE GETÚLIO VARGAS – ILHA DE ITAMARACÁ-PE

Renata Gomes de Melo Sampaio⁽¹⁾; Juliana Maria McCartney da Fonseca⁽²⁾, Dione Luiza da Silva⁽³⁾, Natanielton Pereira dos Santos⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Engenheira Civil – Escola Politécnica de Pernambuco-POLI/UPE. renatagmsampaio@gmail.com

⁽²⁾ Engenheira Civil – Escola Politécnica de Pernambuco-POLI/UPE. mccartney.juliana@gmail.com

⁽³⁾ Mestranda em Engenharia Civil – Escola Politécnica de Pernambuco-POLI/UPE. dione_luiza@hotmail.com

⁽⁴⁾ Mestrando em Engenharia Civil – Universidade Federal de Pernambuco-UFPE.
natanengenharia.pe@gmail.com.

1. INTRODUÇÃO

A visão do concreto armado como um material de grande resistência e durabilidade tem sido cada vez mais questionada. Medeiros et al. (2011) afirmam que a resistência de uma estrutura de concreto depende diretamente das resistências do concreto, da armadura, da própria estrutura e da ação do meio. A visão do concreto armado como um material de grande resistência e durabilidade tem sido cada vez mais questionada. Medeiros et al. (2011) afirmam que a resistência de uma estrutura de concreto depende diretamente das resistências do concreto, da armadura, da própria estrutura e da ação do meio..

A Ponte Getúlio Vargas, localizada na PE-035, estado de Pernambuco, liga as cidades de Itapissuma à Ilha de Itamaracá, foi construída na década de 1940 e passou por uma recuperação estrutural com ampliação (com incremento de novos elementos como faixas de passeio e guarda-corpos) entre 1991 e 1994, permitindo a usabilidade por moradores da região e transeuntes. Seguindo a normatização imposta pela NBR 6118:1978, conhecida como NB-1, a antiga ponte foi construída com cobrimento recomendado, porém com o passar do tempo foi detectado o surgimento de manifestações patológicas na parte nova da ponte, o que não era esperado. Foi feito, então, um levantamento das manifestações patológicas presentes na ponte, buscando-se identificar os fatores que implicaram na degradação. Esse trabalho tem por objetivo mostrar o estado da ponte Getúlio Vargas, em 2015, identificando as manifestações patológicas presentes, assim como apresentar as medidas necessárias para a recuperação estrutural, escolhendo os materiais mais adequados e viáveis de acordo com as condições do ambiente e da obra. Para fins de metodologia, foi realizada inspeção visual, além do ensaio de

carbonatação para identificar se origem da corrosão das armaduras. Os resultados permitiram identificar as causas das manifestações patológicas, e através deles foram escolhidas as técnicas necessárias para a recuperação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Como metodologia do estudo presente, após revisão bibliográfica e posterior resgate histórico sobre a construção da ponte, foi feita a inspeção visual *in loco*, para identificar as manifestações patológicas mais evidentes, diagnóstico de corrosão de armaduras através do ensaio de carbonatação e definição da conduta para recuperação estrutural.

A Ponte Getúlio Vargas, localizada no município da Ilha de Itamaracá – PE é a única estrutura que liga a ilha ao continente. Foi construída na década de 1940 e, entre os anos de 1991 a 1994, foi realizado um reforço estrutural com acréscimo de elementos.

O ensaio de carbonatação foi realizado em uma das travessas, com profundidades variando a cada 0,5cm, indo de 1,5 até 3 cm, utilizando marreta, talhadeira, borrifador de líquidos, trena e solução de fenolftaleína.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas diversas manifestações patológicas em todos os elementos da ponte, exceto nas transversinas. Os guarda-corpos e passeios da ponte estão em estágio avançado de deterioração, com oxidação da armadura, fissuras, perda de aderência e segregação do concreto, presença de matéria orgânica, e até mesmo colapso. As travessas, por sua vez, são as partes mais danificadas (Figura 1), apresentando fissuras, desagregação e perda de aderência do concreto e oxidação da armadura; já os pilares, além de também apresentarem as mesmas manifestações patológicas das travessas, inclusive com expansão, trincas e rachaduras no concreto. As longarinas, em geral, encontram-se em bom estado de conservação, com apenas poucos pontos de oxidação, acúmulo de matéria orgânica ou umidade.

Figura 1 – Estado de degradação nas travessas (transversinas)



Fonte: Autores (2015)

Com a realização do procedimento, observou-se que, desde a primeira profundidade, a fenolftaleína, apresentou-se transparente na superfície, em seguida já mudara seu pigmento para cor-de-rosa, o que indica que o pH do concreto era maior do que 10. Uma vez que a despassivação do aço, por carbonatação, ocorre com o potencial de hidrogênio próximo a 9, concluiu-se que a oxidação da armadura não teve origem na carbonatação. Logo, pode-se afirmar que a despassivação do aço deu-se pela contaminação por íons cloreto.

Cabe ressaltar falha na execução ou no projeto, uma vez que o cobrimento medido apresentou-se bastante inferior – variando entre de 1,5 a 2 cm – ao recomendado por norma para áreas de agressividade III.

Como recuperação dos guarda-corpos, estruturas que se encontravam bastante comprometidas, deve-se optar pela remoção das ruínas existentes e construção de novos guarda-corpos e passeios, com características semelhantes aos originais, em concreto armado, utilizando aço CA-50 e elementos pré-moldados.

Nas longarinas, travessas e pilares Para estes elementos estruturais, deve-se fazer o preparo do substrato através escarificação mecânica do concreto solto ou desagregado, onde existam indícios de corrosão, entendendo-se, pelo menos, 10 cm além da barra que apresenta corrosão, com um rebarbador eletromecânico. A escarificação deve ser feita de fora para dentro, a fim de evitar lascamentos das arestas e cantos e retirar todo o material solto e segregado, até atingir o concreto não afetado, exibindo toda a armadura oxidada. Em seguida, as armaduras oxidadas deverão ser limpas com o jato de ar comprimido até a completa remoção de



partículas soltas, de modo a garantir a completa retirada de quaisquer vestígios de oxidação. Depois da limpeza, sempre que a redução da seção transversal supere 10%, é recomendável que a seção original da armadura seja recomposta, com colocação de novas armaduras e estribos, utilizando aço CA-50. Estas armaduras de recomposição deverão ser coladas com argamassa de base epóxi, com características mecânicas suficientes para a tensão de trabalho do aço.

Para restaurar as características originais do bloco e garantir a sua impermeabilidade, deverá ser feita a injeção de fissuras com graute de base epóxi, cujo tipo varia de acordo com a abertura da fissura e o procedimento a ser seguido deverá respeitar as recomendações do fabricante.

Estes procedimentos já seriam suficientes para a recuperação estrutural. Conquanto, é recomendado aplicar sobre toda a superfície das armaduras tratadas ou substituídas, pintura com revestimento inibidor de corrosão, além de um bloqueador de poros, produtos compostos por silicatos, que penetram nos poros superficiais e reagem com a potlandita, formando um produto semelhante ao C-S-H. Também, e não menos importante, é imprescindível realizar o projeto de drenagem da para que não haja presença de umidade na estrutura, além retirar toda a matéria orgânica existente, que pode ser causar alterações físico-químicas como a redução do pH, a desagregação superficial e a corrosão das armaduras.

4. CONCLUSÕES

- (i) O desenvolvimento desse estudo proporcionou a realização do levantamento e avaliação das principais manifestações patológicas, além da sugestão de métodos para recuperação da estrutura da Ponte Getúlio Vargas;
- (ii) Erros de projetos e/ou execução mostraram-se notórios, principalmente no que diz respeito ao pequeno cobrimento das armaduras da ponte que está localizada em uma zona de agressividade alta.;
- (iii) Defende-se, com este estudo, maior rigidez ao cumprimento das normas recomendadas, além da fiscalização de projetos e obras e manutenções preventivas, práticas que deveriam ser corriqueiras nas obras de engenharia, mas que ainda não são totalmente efetivadas.



REFERÊNCIAS

MEDEIROS, Marcelo H. F. ; ANDRADE, J. J. O. ; HELENE, Paulo. Durabilidade e Vida Útil das Estruturas de Concreto. In: Geraldo Isaia. (Org.). Concreto: Ciência e Tecnologia. 1 ed. São Paulo: Ibracon, 2011, v. 1, p. 773-808.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118: Projetos de estrutura de concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 2014.

SOARES, A.P.F.; VASCONCELOS, L.T.; NASCIMENTO, F. B.C. Corrosão em Armadura de Concreto. Ciências exatas e tecnológicas. Maceió | v. 3 | n.1 | p. 177-188 | Novembro 2015 | periodicos.set.edu.br.
RIBEIRO, D. V. e HELENE, Paulo. Corrosão em Estruturas de Concreto Armado. “Teoria, Controle e Métodos de Análise” - 1º edição – Rio de Janeiro, editora CAMPUS, 2014.

PINTAN, M. N. Manifestações Patológicas e Estudos da Corrosão Presente em Pontes do Recife. Dissertação de mestrado – Programa de Pós-Graduação Engenharia Civil, Universidade de Pernambuco, 2013.

PINTAN, N. M; BERENQUER, R. A. ; JUST, Angelo ; LINS, C. M. M. S. ; MONTEIRO, E. C. B. (2015) "Pathological Manifestations and The Study of Corrosion Present on Bridges on the City of Recife". Electronic Journal of Geotechnical Engineering, v. 20, p. 11893-11907, 2015.