CBPAT 2020 ANAIS
CONGRESSO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES
DE 15 A 17 DE ABRIL | FORTALEZA - CE
http://dx.doi.org/10.4322/CBPAT.2020.352
ISBN 978-65-86819-05-2

PATOLOGIAS NAS PONTES SOBRE O RIO CURU

SALES, JUSCELINO CHAVES
Professor Doutor
Universidade Estadual Vale do Acaraú
Ceará; Brasil
juscelinochaves@hotmail.com

RESUMO

As pontes vêm sendo construídas pelo homem a milhares de anos para transpor rios, mares, vales etc. Como qualquer obra de arte de engenharia ao longo do tempo as pontes vão se deteriorando principalmente pela falta de manutenção. O presente trabalho faz uma análise das patologias existentes nas duas pontes que foram construídas sobre o rio Curu no município de São de Luís do Curu no estado do Ceará no Brasil. Uma ponte foi construída em estrutura de concreto armado na rodovia BR-222 e a outra foi construída também em estrutura de concreto por onde passa ferrovia que liga Fortaleza até a cidade de Teresina no estado do Piaui. Constatou-se a existência de patologias como fissuras, corrosão da armadura erosão e recalque da fundação do pilar. A ponte mais comprometida é a construída de estrutura concreto armado sobre a rodovia onde foram encontrados pontos de corrosão e na ponte de concreto armado da ferrovia várias fissuras e corrosão na armadura de pilares foram percebidos.
Palavras-chaves: pontes, rio Curu, patologias.

ABSTRACT

Bridges have been built by man for thousands of years to bridge rivers, seas, valleys, etc. Like any engineering work of art over time, bridges deteriorate mainly due to lack of maintenance. This paper analyzes the pathologies existing in the two bridges that were built over the Curu river in the municipality of São de Luís do Curu in the state of Ceará in Brazil. One bridge was built in reinforced concrete structure on the BR-222 highway, and the other was also built in concrete structure through which the railroad that connects Fortaleza to the city of Teresina in the state of Piaui. It was found the existence of pathologies such as cracks, corrosion of the erosion reinforcement and repression of the foundation of the pillar. The most compromised bridge is the built of reinforced concrete structure over the highway where corrosion points were found and, in the railway, reinforced concrete bridge several cracks and corrosion in the reinforcement of pillars were noticed.
Keywords: bridges, Curu river, pathologies.

1. INTRODUÇÃO

No mundo de hoje se constrói muitos muros e poucas pontes e as pontes ligam as pessoas mais rapidamente e melhoram a qualidade de vida das populações, e as pontes são obras de arte de grande importância na construção de estradas (rodovias) e ferrovias para se transpor rios e vales (viadutos). Sobre essas pontes passam trens, veículos, ônibus caminhões etc.

Em obras de arte rodoviárias, normalmente localizadas em zonas expostas, a corrosão das armaduras é certamente uma das manifestações patológicas mais frequente e séria. Pesquisadores estudaram o impacto da ação conjunta da corrosão e da fadiga na vida útil de vigas de concreto armado em pontes (BARIONI, 2012).

As estruturas de engenharia civil e em particular as pontes são projectadas para uma vida útil bastante alargada. Por esse motivo, é importante estudar o seu ciclo de vida para definir uma adequada estratégia de inspecção, manutenção e reparação de modo a garantir a durabilidade destas estruturas e a vida útil pretendida (GOUVEIA, 2017).

ISBN 978-65-86819-05-2

As duas pontes onde foram analisadas as patologias neste trabalho, foram construídas em concreto armado e distam uma da outra cerca de 150m.

2.METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado através de pesquisa bibliográfica em monografia, dissertação, artigos etc. Também foram realizadas visitas técnicas as pontes sobre o rio Curu, fazendo-se uma inspeção visual para detectar as patologias.

3.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Pesquisador constatou "in loco" a manifestação das principais patologias em 16 pontes rodoviárias, onde nenhuma está livre de patologias, até mesmo aquela com as melhores execuções tecnológicas possíveis. Isto ocorre devido ao meio em que as obras estão inseridas. As obras analisadas programa de inspeção e manutenção, e a maioria delas já foi restaurada e/ou reforçada (CURCIO, 2008).

Pesquisadores fizeram um estudo das manifestações patológicas em duas pontes da cidade de Sobral no estado do Ceará sobre o rio Acaraú. Os resultados mostraram que as pontes passam por diferentes níveis de patologias, abrangendo principalmente os mais avançados como corrosão de armaduras em vigas e no tabuleiro, fissurações em diversas partes da estrutura e erosões em pilares e fundações. A ponte mais nova, no entanto, apresentou trincas, perdas no revestimento, falhas nas juntas de dilatação e manchas de umidade. Existe a necessidade de fazer a manutenção nas pontes a fim de que se garanta uma maior vida útil das pontes (DIÓGENES, 2014).

As principais patologias que ocorrem nas pontes são descritas a partir das principais propriedades dos materiais que são construídas as pontes como a alvenaria de pedra, aço e concreto armado (DNIT, 2004).

Gouveia (2017) desenvolveu um modelo numérico para o estudo do ciclo de vida de pontes rodoviárias de betão. O modelo permite determinar a evolução da degradação por corrosão das armaduras ordinárias devido à ação da carbonatação e à ação dos cloretos.

4.PATOLOGIAS NAS PONTES SOBRE O RIO CURU

A Figura 01 mostra a ponte na rodovia que passa sobre o rio Curu na BR-222 com a sua infraestrutura e superestrutura. Existia uma antiga ponte foi construída quando foi feito o primeiro trecho da rodovia com estrada ainda sem ser asfaltada e essa ponte foi demolida para a construção da ponte atual. A referida ponte construída em concreto armado, foi construída na década de 70, a cerca de 50 anos.

Figura 01. Ponte da rodovia BR-222 que passa sobre o rio Curu.



Fonte: Própria (2019).

ISBN 978-65-86819-05-2

A Figura 2 mostra erosão do solo em um lado da cabeceira da ponte. A erosão (acesso da ponte) vem ocorrendo no aterro da rodovia em contato com o tabuleiro da ponte, o onde o fato decorre das chuvas que caem na região. Também podemos ver os pilares (quatro) de sustentação da ponte.

Figura 2. Erosão do solo em um lado da cabeceira da ponte.



Fonte: Própria (2019).

Foi encontrada corrosão em um pilar que tem a forma cilíndrica da ponte onde podemos perceber a armadura exposta com o deslocamento do recobrimento. A alta taxa de armadura que é utilizada no concreto armado dos pilares pode ser vista quando ele começa e ficar exposto como na Figura 3.

Figura 3. Alta taxa de armadura que é utilizada no concreto armado dos pilares com corrosão.



Fonte: Própria (2019).

A ponte ferroviária construída em concreto armado, que foi analisada a qual foram analisadas a suas patologias foi construída a mais de 100 anos possuindo pilares diferentes das pontes ferroviárias que são construídas hoje. A ferrovia liga a cidade de Fortaleza, capital do estado do Ceará á cidade de Teresina no estado do Piauí.

A Figura 4 mostra a ponte por onde passa a ferrovia, onde foi constatada a corrosão dos parafusos sobre o pilar de sustentação da ponte. Os parafusos de aço estão presentes na ponte e mesmo com a proteção que foi executada contra corrosão na ponte, foram encontrados pontos de oxidação. Podemos ver também a infraestrutura (pilares de sustentação) e a superestrutura da ponte.

ISBN 978-65-86819-05-2

Figura 4. Ponte por onde passa a ferrovia.



Fonte: Própria (2019).

Recalque da fundação da ponte da ferrovia acarretou uma fissura no bloco de concreto que sustenta um dos pilares da ponte. Percebemos uma fissura (buraco) na base do bloco de concreto da fundação onde em determinado trecho tem cerca de 2cm de espessura (Figura 5).

Figura 5. Fissura com cerca de 2cm de espessura em um pilar.



Fonte: Própria (2019).

A fundação de alguns pilares da ponte é sobre rocha que existe no leito do rio Curu. A fissura foi diagnosticada em toda a largura do bloco de concreto que sustenta o pilar sobre a fundação e possuindo ainda uma ramificação que vai até a fundação conforme a Figura 6. Vale-se ressaltar que as fissuras acontecem no concreto por causa da umidade e do ciclo térmico.

Figura 6. Fissuras no pilar sobre a sapata.



Fonte: Própria (2019).

ISBN 978-65-86819-05-2

A corrosão com armadura exposta foi detectada em um pilar de sustentação da ponte. Percebemos que o cobrimento já foi removido como também podemos ver o agregado graúdo aparecendo no pilar (Figura 7).

Figura 7. Armadura exposta corroída e agregado graúdo.



Fonte: Própria (2019).

Podemos perceber na base da infraestrutura (pilar) da ponte ferroviária corrosão da armadura em vários pontos (sete pontos) da ponte. Foi diagnosticada corrosão com armadura exposta no pilar da ponte. Percebemos que foi feita uma manutenção porem com um certo tempo a armadura voltou a ficar exposta (Figura 8).

Figura 8. Ponte ferroviária com corrosão da armadura.



Fonte: Própria (2019).

A Figura 9 mostra grandes fissuras tanto no sentido vertical, inclinado e na horizontal partindo de um ponto em um pilar de sustentação da ponte. Uma ramificação da fissura chega até ao ponto de contato do pilar com um dos blocos de concreto. Podemos também perceber lançamento do concreto em duas regiões de cerca 10cm ao longo da fissura tanto na horizontal como em outra fissura na horizontal.

As fissuras são patologias que aparecem nas estruturas de concreto armado decorrentes de fatores que devem ser analisados e combatidos para que elas não venham a ocorrer comprometendo a vida útil das pontes.

ISBN 978-65-86819-05-2

Figura 9. Grandes fissuras tanto no sentido vertical, inclinado e na horizontal do pilar.



Fonte: Própria (2019).

Podemos perceber o dano ao concreto resultante da corrosão da armadura manifestando-se, sob a forma de expansão, de fissuração, e finalmente lançamento do cobrimento. O vergalhão exposto e corroído compromete a resistência do pilar fazendo-se necessário uma manutenção corretiva dele (Figura 10).

Figura 10. Corrosão da armadura manifestando-se, sob a forma de expansão.



Fonte: Própria (2019).

Em todos os blocos de concreto das fundações que suportam os pilares e consequentemente a ponte foi detectada erosão na parte de baixo dos blocos devido a ação da água que escorre pelo rio. Devido a ação da água podemos perceber retirada de material (descascamento) onde parte do concreto foi retirado devido a ação da água escoando ao longo dos anos e os agregados graúdos (brita) são bem mais evidentes. Também podemos perceber que durante a concretagem foram colocados pedaços de trilho para fazer a amarração do bloco de ancoragem e hoje com a ação da água esses trilhos estão expostos e corroídos (Figura11).

ISBN 978-65-86819-05-2

Figura 11. Blocos de concreto das fundações com erosão.



Fonte: Própria (2019).

Foram detectados pontos de corrosão nas barras cilíndricas de aço que amarram as vigas distanciando uma da outra constantemente onde podemos também perceber as vigas com pontos de corrosão e desplacamento do concreto em alguns pontos. Também se percebe que os dormentes de madeira estão em distancias diferentes um dos outros (Figura 12).

Figura 12. Pontos de corrosão e desplacamento do concreto.



Fonte: Própria (2019).

Na Figura 13 podemos ver uma das pontes que é a confeccionada em concreto armado sobre a qual passa a BR-222 enquanto também podemos ver dois pilares da ponte ferroviária com patologias.

Figura 13. Dois pilares da ponte ferroviária com patologias e a ponte da rodovia.



Fonte: Própria (2019).

ISBN 978-65-86819-05-2

5.CONCLUSÃO

Das duas pontes analisadas a que apresentou uma maior quantidade de patologias foi a ponte ferroviária, isso ocorreu principalmente devido a ponte ferroviária ter sido construída bem antes (anteriormentente) da ponte da rodovia como também a manutenção não vem sendo feita corretamente ao longo dos anos.

Neste trabalho constatou-se que as patologias mais encontradas nas duas pontes foram fissuras e corrosão da armadura.

REFERÊNCIAS

BARIONI, H. J. M., GASTAL, F. P. S. L., SILVA FILHO, L. C. P., Considerações sobre o impacto da ação conjunta da corrosão e da fadiga na vida útil de vigas de concreto armado em pontes. 54 Congresso Brasileiro do Concreto, Maceió, 2012.

CURCIO, R. C. L., Pontes rodoviárias: Levantamento das principais patologias estruturais, Trabalho de Conclusão de Curso, Curso de Engenharia Civil, Universidade São Francisco, Itatiba, 2008.

DIOGENES, A. G.; BRANDÃO, F. S.; SANTOS, M. W. L. C.; BRAGA, W. A. Manifestações patológicas em pontes da cidade de Sobral-CE. X Congresso Internacional sobre Patologia e Recuperação de Estruturas, Santiago, 2014.

DNIT- Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes. Manual de inspeção de pontes rodoviárias, Rio de Janeiro, 2004.

GOUVEIA, E. E. R., Ciclo de vida de pontes rodoviárias de betão: estudo da fiabilidade da estrutura para estados limites de despassivação e corrosão, Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia Civil, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2017.