

ESTUDO DAS PATOLOGIAS DA PONTE SOBRE O RIO TOCANTINS EM PORTO NACIONAL-TO

SILVA, T.G.¹, SANTOS, D.F.A.²

¹ Graduando em Engenharia Civil, Faculdade Presidente Antônio Carlos Porto
(FAPAC/ITPAC-PORTO). E-mail: taluanesoares@gmail.com

² Professor, Faculdade de Engenharia Civil, Faculdade Presidente Antônio Carlos Porto
(FAPAC/ITPAC-PORTO)

RESUMO

As pontes são destinadas para transpor um obstáculo natural como córrego, vale, rios e etc. Estão sujeitas a ações que provocam o aparecimento de deformações nas estruturas e assim, é preciso manutenção para manter o estado atual da obra. Ademais, a ausência de manutenção reduz a vida útil das Obras de Arte Especiais (OAE's) e na maioria dos casos acontece o abandono da estrutura. Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo principal. Este trabalho tem como objetivo detectar as anomalias na Ponte sobre o rio Tocantins de Porto Nacional, situada na TO – 255 através de inspeção visual e registros fotográficos com o uso de VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado). As inspeções seguiram as diretrizes da NBR 9452 (2016) e o manual de inspeção de Pontes Rodoviárias (DNIT – 2004). Por fim, verificou-se que a ponte, segundo o critério de classificação de condição de obras de artes especiais da NBR 9452 (2016), apresenta uma condição crítica, o que torna necessário uma imediata intervenção.

Palavras-chave: Patologia; Pontes; VANT.

1 INTRODUÇÃO

As pontes são de grande importância para o desenvolvimento das distintas regiões, pois a estrutura tem por finalidade a transposição de um obstáculo natural como rio, mar, lago etc. Ademais, é preciso fazer manutenção que é atividade destinada para manter o estado atual da obra e a sua ausência reduz a vida útil, tornando a ponte deficiente por razões estruturais. Logo, seguindo a necessidade de restauração, reforço ou substituição da obra.

Tendo em vista tal fato, o uso de VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado) para captação de imagens possui grande potencial de técnicas e procedimentos tecnológicos atuais que permite agilidade e auxilia bastante na detecção de manifestações patológicas como, fissuras, manchas, deslocamentos, exposição das armaduras e etc.

Desta forma, este trabalho tem por objetivo identificar as manifestações patológicas presentes na ponte sobre o Rio Tocantins, mediante inspeção visual e registros fotográficos com o uso de Veículo Aéreo Não Tripulado seguindo as diretrizes da NBR 9452 (2016) e o manual de inspeção de Pontes Rodoviárias (DNIT – 2004).

2 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na ponte (Obra de Arte Especial) sobre o Rio Tocantins, em Porto Nacional – TO, construída na década de 70 e localizada na TO-255 (Figura 1). Para a realização de inspeção visual, foram feitas diversas visitas in loco com o uso da tecnologia de um veículo aéreo não tripulado (VANT), modelo DJI Mavic Pro (Figura 2), para a captura de imagens aéreas.



Figura 01: Ponte de Porto Nacional.
Fonte: Autores.



Figura 02: Drone DJI Mavic Pro.
Fonte: Autores.

3 RESULTADOS

Após a realização da inspeção visual da ponte através de registros fotográficos de visita in loco e uso do VANT foram verificadas diversas manifestações patológicas, tais como fissura de cisalhamento, reação álcali-agregado, entre outras.

Foi localizado um deslocamento de 8 cm do dente gerber, conforme ilustrado na Figura 3a. No encontro do dente gerber observa-se uma fissura de cisalhamento extremamente crítica (Figura 3b). A fissura muitas vezes está relacionada com a falta de manutenção e/ou aumento das cargas móveis.



Figura 03: deslocamento e fissuras de cisalhamento no dente gerber.
Fonte: Autores.

Foram observadas trincas e fissuras em praticamente toda a estrutura da ponte; essas fissuras podem ocorrer em consequência da fragilidade do concreto que continuamente está relacionado a fatores ambientais, por este motivo o concreto recebe uma tensão superior a tensão de tração que ele suporta motivando o aparecimento de fissuras na estrutura, chegando ao estado de fadiga (Figura 4). Além disso, nos pilares pode ser observado reação álcali-agregado, através das fissuras na superfície provocadas pela reação dos componentes dos agregados do concreto com os álcalis do cimento (Figura 5). A reação álcali agregado é provocada pela expansão e fissuração no concreto por meio da reação química entre carbonatos e sílicas presentes nos agregados que compõem o concreto com os álcalis do cimento Portland.



Figura 04: Fissuras e trincas.
Fonte: Autores.

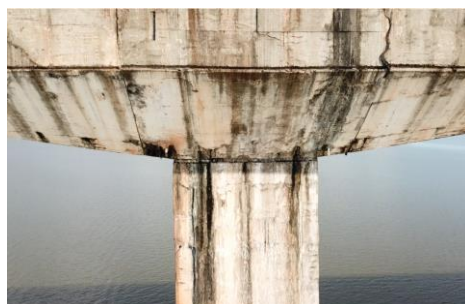


Figura 05: Reação álcali-agregado.
Fonte: Autores.

Outro fator observado na estrutura foi a exposição das armaduras; o mesmo está relacionado com as fissuras, ocorrendo penetração de água da chuva que causa a, dilatação, carbonatação e corrosão nas armaduras influenciando no deslocamento do concreto. As armaduras das estruturas de concreto armado estão protegidas pelo cobrimento, que é um impedimento físico contra esses agentes externos e ação química que causa sua deterioração, proporcionada pela alcalinidade presente no concreto, e assim, podemos ver que houve deslocamento do cobrimento (Figura 6).



Figura 06: Perda de cobrimento e exposição da armadura.
Fonte: Autores.

Com a falta de manutenção houve o desgaste da placa de neoprene no dente gerber. É necessário o uso de placas de neoprene para evitar o atrito entre os tabuleiros, com isso, é necessário que haja uma reposição dessas placas, quando isso não acontece ocorre grandes impactos devido a cargas cíclicas e devido essas cargas em pontes serem cíclicas pode ocorrer a ruptura por fadiga. Dessa forma, houve deslocamento dos tabuleiros no dente gerber (Figura 7).



Figura 07: Deslocamento no dente gerber.

Fonte: Autores.

4 CONCLUSÃO

A estrutura vistoriada, em geral, apresenta condições físicas que causam preocupação. Ela apresenta falhas de manutenção devido a não intervenção preventiva e corretiva que combateria os efeitos deletérios da ação dos fenômenos da natureza e das condições de uso bem como a não manutenção das juntas de dilatação de forma que as mantivesse em condições adequadas de trabalho.

A utilização de drones provou-se muito eficiente em se tratando de inspeções visuais em grandes estruturas como é caso das pontes, demonstrando alta e rápida eficiência em detectar manifestações patológicas visualmente. Demonstrando ser uma tecnologia com solução viável de custo x benefício e de boa resolução para casos como o da ponte sobre o rio Tocantins.

5 REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9452: Inspeção de pontes, viadutos e passarelas de concreto – Procedimento. Rio de Janeiro, 2016.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT. Manual de inspeção de pontes rodoviárias, 2. ed. Rio de Janeiro, 2004.



ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7188: Carga móvel rodoviária e de pedestre em pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas. Rio de Janeiro, 2013.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7187: Projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido – Procedimento. Rio de Janeiro, 2003.

FEITAL, M. R. Uso de VANT (Veículo Aéreo não Tripulado) para inspeção de Projetos de Construção Civil. Pós-Graduação em Gerenciamento de Projetos, Juiz de Fora/MG, 2017.

OLIVEIRA, M. C. B. et al. Identificação e Caracterização de Reação Álcali- Agregado em Ponte de Concreto. ANAIS do VI Simpósio EPUSP sobre Estruturas de Concreto, São Paulo/SP, 2006. p. 1386 – 1400.

SANTOS, D. F. A. et. Al. Estudo e Análise das Patologias da Ponte de Porto Nacional –TO. Revista Engenharia Estudo e Pesquisa. v 17, nº 02, p. 1 – 10, 2017.

LISBOA, D. W. B. et al. Utilização do VANT na Inspeção de Manifestações Patológicas em Fachadas de Edificações. ANAIS do 75ª SOEA-Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, Maceió/AL, 2018.